РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ

Ташкент – 2014

Ш.Т.Искандарова, М.И. Хасанова,
В.В.Иногамова, М.И. Икрамова

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ

Учебное пособие

«TAFAKKUR BO'STONI»
ТАШКЕНТ- 2014

51,2
И86

УДК: 614.2(075)
1.20
И86

Рецензенты:

Н.М. Махмудова - д.м.н., профессор кафедры Общественного здоровья, организации и управления здравоохранением ТашГМИ.

Д.А. Зарединов - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой Гигиены ТашИУВ

Н.Л. Хабилов – д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии

Искандарова Ш.Т.

Руководство к практическим занятиям по общей гигиене: учебное пособие / Ш.Искандарова, М.Хасанова, В.Иногамова, М.Икрамова. - Ташкент : "Tafakkur Bo'stoni", 2014. 320 с.

ББК 51.20

ISBN - 978-9943-4239-4-7

1. М.И.Хасанова
2. В.В. Иногамова
3. М.И.Икрамова

Настоящее руководство предназначено для студентов лечебного, медико-педагогического, стоматологического, педиатрического факультетов, в качестве руководства к практическим занятиям по разделу «Общая гигиена».

Руководство разработано в соответствии с существующей программой и учебным планом преподавания гигиены на этих факультетах.

Руководство является существенным дополнением для самостоятельной подготовки в том числа по разделам «Радиационная гигиена» и «Военная гигиена».

УДК: 614.2(075)
ББК 51.20

ISBN - 978-9943-4239-4-7

© ООО «Tafakkur Bo'stoni», 2014.
© Ш.Т.Искандарова и др., 2014

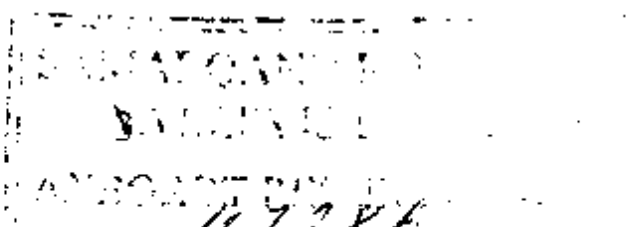
ПРЕДИСЛОВИЕ

В Республике Узбекистан уделяется большое внимание качеству и стимулированию медицинского образования. Для достижения вышеуказанной цели огромное значение уделяется подготовке медицинских кадров, соответствующих современным требованиям.

Руководство составлено в соответствии с требованиями учебного плана по подготовке врача по направлению «Врач общей практики» и «Стоматология». В данном учебнике приведены материалы по всем гигиеническим дисциплинам с учетом общей и стоматологической направленности. Кроме того, в руководстве приведены также сведения по методам изучения и оценке Военной и радиационной гигиены, мероприятия по защите производственной среды врачей стоматологов. В таком формате руководства с акцентом на преподавателей и студентов медицинских вузов стоматологического профиля разработан впервые. Изложение материалов проведено с учетом современных достижений науки и стоматологической практики, личного опыта авторов.

Авторы данного руководства с огромной признательностью и благодарностью примут все замечания и предложения по его совершенствованию.

Авторы.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....3
ЧАСТЬ 1. Гигиена питания.....8
Гигиеническая оценка полноценности индивидуального питания.....8
Исследование и оценка витаминной ценности продуктов питания.....21
Водорастворимые витамины.....21
Жирорастворимые витамины.....29
Гигиеническая экспертиза пищевой ценности и доброкачественности продуктов питания.....31
Гигиеническая экспертиза молока.....33
Гигиеническая экспертиза мяса.....45
Гигиеническая экспертиза рыбы.....48
Гигиеническая экспертиза доброкачественности консервов.....49
Пищевые отравления, их диагностика и профилактика.....51
Гигиенические требования к организации питания больных в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ).....60
Гигиенические требования к организации питания в детских учреждениях в ЛПУ.....65
Гигиенические требования к питанию стоматологических больных.....67
ЧАСТЬ 2. Гигиена лечебно-профилактических учреждений.....73
Гигиенические требования к размещению и планировке лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ).....73
Гигиенические основы и регламенты проектирования и строительства ЛПУ в РУз.....76
Особенности планировки и санитарного режима в некоторых специализированных отделениях больницы.....84
Гигиенические требования к размещению и планировке стоматологических поликлиник.....94

ЧАСТЬ 3 Гигиена воздушной среды.....101
Гигиеническая оценка микроклимата больничных помещений..... 101
Гигиеническая оценка микроклимата стоматологических поликлиник.....108
Гигиеническая оценка микробного загрязнения воздушной среды в ЛПУ..... 111
Гигиеническая оценка инсоляционного режима, естественного и искусственного освещения больничных помещений.....119
Гигиеническая оценка освещенности в стоматологических кабинетах.....125
ЧАСТЬ 4 Гигиена воды..... 129
Гигиеническая оценка питьевой воды и источников водоснабжения..... 129
Требования к качеству питьевой воды при централизованном водоснабжении 130
Требования к качеству воды местных источников водоснабжения 133
Методы улучшения качества питьевой воды..... 140
Значение минерального состава воды для состояния зубов.....146
ЧАСТЬ 5 Гигиена труда.....149
Гигиеническая оценка производственной пыли..... 149
Производственный шум и его влияние на организм.....156
Методы физиологических исследований влияния шума на организм..... 162
Гигиеническая оценка вибрации.....163
Методы функциональных исследований действия вибрации на организм.....168
Гигиеническая оценка токсичности промышленных ядов.....169
Определение паров ртути в воздухе стоматологических помещений..... 173

Стоматологические заболевания, связанные с воздействием профессиональных вредностей и их профилактика.....174
Гигиеническая оценка условий труда врачей стоматологов.....180
Условия работы и работоспособность стоматолога.....189
Гигиеническая оценка условий труда врача стоматолога-ортопеда 191
Профессиональные заболевания врачей-стоматологов, и причины возникновения профессиональных заболеваний врачей стоматологов, методы устранения, профилактика.....197
ЧАСТЬ 6 Гигиена детей и подростков.
Исследование и оценка физического развития детей и подростков.....215
Санитарно-гигиеническая экспертиза проектов школ.....229
Гигиенические требования к школьной мебели.....234
Гигиенические требования к учебным занятиям.....240
ЧАСТЬ 7 Радиационная гигиена.....250
Радиационная безопасность при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения в лечебно-профилактических учреждениях.....250
Дозиметрический и радиометрический контроль использования источников ионизирующих излучений (иии) в ЛПУ.....251
Защита персонала и пациентов при использовании иии в лпу, расчет защиты от внешнего γ – излучения 257
Санитарная экспертиза объектов внешней среды на загрязненность радиоактивными веществами.....264
ЧАСТЬ 8 Военная гигиена
Определение, предмет, цель и задачи военной гигиены, её место в медицине 267
Особенности организации питания военнослужащих в полевых условиях.....271

Особенности организации питания при применении противником оружия массового поражения.....281
Организация и особенности водоснабжения войск в полевых условиях..... 283
Организация и содержание медицинской экспертизы продовольствия и воды на зараженность РВ и ОВ в полевых условиях..... 295
ПРИЛОЖЕНИЕ..... 308

ЧАСТЬ I
ГИГИЕНА ПИТАНИЯ
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛНОЦЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Цель занятия: ознакомить студентов с методикой оценки индивидуального питания по данным меню-раскладки.

Практические навыки: научить студентов рассчитывать свой собственный суточный рацион (с помощью таблиц и данных меню-раскладки), составлять заключение об адекватности индивидуального питания и давать рекомендации по его коррекции с учетом физиологических норм питания студентов.

Задание студентам:

1. Рассчитать энергетическую ценность и качественный состав суточного рациона (белки, жиры, углеводы, кальций, фосфор, витамины А, В1, В2, С).

2. Рассчитать распределение энергетической ценности по отдельным приемам пищи.

3.Дать гигиеническую оценку полученным сведениям по энергетической ценности и качественному составу рациона.

4. Оценить режим питания.

5. Составить рекомендации по устранению выявленных недостатков в питании.

Одной из важнейших задач врача общей практики является работа по формированию у населения навыков рационального питания. Питание является одним из факторов, в значительной степени определяющих состояние здоровья. Рациональным питание считается в том случае, если оно обеспечивает не только физиологические потребности организма в зависимости от пола, возраста и характера трудовой деятельности, но и высокую работоспособность. хорошую сопротивляемость организма неблагоприятным воздействиям окружающей среды, способствует сохранению длительного активного периода и большой продолжительности жизни человека.

К рациональному питанию предъявляется целый ряд конкретных гигиенических требований. основными из которых являются:

1. Суточный рацион должен обеспечивать физиологические потребности организма в пищевых веществах и энергии в зависимости

от пола, возраста, характера трудовой деятельности, а для женщин – также в зависимости от беременности и кормления ребенка.

2. Пищевые вещества в рационе должны находиться в сбалансированном соотношении. Так соотношение основных пищевых веществ – белков, жиров и углеводов должно быть в среднем 1:1,2: 4,6 или 1:1:4.

3. Пища должна быть правильно распределена на приемы с учетом сезона года. Так, в прохладный сезон года на завтрак должно приходиться 30-35%, на обед – 35-45%, на ужин – 25-30% от суточной калорийности. В жаркий сезон года необходимо снизить калорийность обеда и повысить калорийность ужина при условии приема пищи на ужин не ранее чем за 2 часа до ночного сна.

4. Набор продуктов и блюда в суточном рационе должны быть разнообразными, необходимо обязательно включать в рацион овощи и фрукты с учетом сезона года.

5. При подборе продуктов необходимо учитывать ферментный статус организма, национальные особенности и традиции в питании

6. Пищевые продукты, включаемые в рацион, должны быть доброкачественными.

Фактическое питание, соответствующее всем вышеуказанным гигиеническим требованиям, и прежде всего – физиологическим потребностям организма, называют **адекватным.**

Медицинский контроль за питанием населения, особенно организованных групп (в санаториях, больницах, домах отдыха, детских и подростковых учреждениях), должен проводиться систематически, что позволяет своевременно выявить имеющиеся недостатки и принять меры к их устранению.

Простейшим методом определения адекватности питания является **наблюдение за динамикой массы тела** человека. Установить соответствие питания потребностям организма по всем компонентам можно на основании лабораторного анализа рациона, когда определяется содержание в нем белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов.

Другим методом оценки качества питания является определение **качественного состава и энергетической ценности рациона** с использованием таблиц химического состава продуктов. Для подсчета

количественного состава рациона необходимо иметь перечень и количество продуктов, входящих в суточный рацион (меню-раскладка). Этот метод несколько уступает по точности первому, но является наиболее доступным. При оценке питания следует руководствоваться «Рекомендуемыми величинами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии», разработанными и утвержденными Министерством Здравоохранения РУз (Табл.1, Прилож. 1)

Таким образом, оценка соответствия индивидуального питания физиологическим нормам слагается из следующих этапов:

1. Сбор данных о характере потребляемых блюд по дням недели; расчет среднесуточного набора и количества пищевых продуктов

2. Составление раскладки продуктов с расчетом содержания в суточном рационе пищевых веществ и энергетической ценности рационов

3.Сопоставление с физиологическими нормами питания

Для суждения о рациональности распределения пищи по отдельным приемам, учета сезона года, национальных традиций питания и пр. может быть проанализировано качество фактического питания за 1-3 дня. Для этого составляется меню-раскладка по форме:

Наименование блюда	Наименование продуктов	Количество продуктов в граммах	Белки	Жиры	Углеводы	Калорийность
Завтрак:	молоко	200	4.2	6.4	6.3	
каша рисовая	рис	30	3.8	0.5	19.2	
	сахар	10	-	-	9	
	масло сливочное	5	-	4.6	0.2	

Содержание пищевых веществ и энергетическая ценность рассчитываются с помощью таблицы «Химический состав пищевых

продуктов». Подсчитывается суммарное количество пищевых веществ, потребляемое за день, энергетическая ценность суточного рациона и его распределение по отдельным приемам пищи. Определяется соотношение б : ж : у. Оценивается разнообразие питания, учет сезона года, национальных особенностей питания.

Необходимо отметить, что физиологические нормы питания дифференцированы в зависимости от профессиональной деятельности, возраста, пола. Выделены 5 групп взрослого трудоспособного населения по интенсивности труда, 2 группы лиц пенсионного возраста. Дети и подростки разделены на 9 возрастных групп с дополнительной дифференцировкой подростковой группы по полу. Предусмотрены специальные нормативы для беременных женщин и кормящих матерей.

В физиологических нормах питания приведена суточная потребность в энергии, белках (в том числе животных), жирах (в том числе растительных), углеводах, витаминах (A, D, B1, B2, PP, B6, B12, фолацин, C), минеральных солях (кальций, фосфор, магний, железо) для указанных групп населения (Табл. 1 и Прилож. 2).

Потребность организма в витамине D нормируется для детей в возрасте от 0 до 3 лет 400 МЕ; для остальных групп детского населения и взрослых – 100 МЕ.

Для выполнения задания студенты получает от преподавателя перечень среднесуточного (за неделю) набора продуктов с указанием их количества и произведенным подсчетом химического состава рациона.

На основании полученных данных студенты составляют заключение о полноценности индивидуального питания с учётом физиологических норм для соответствующей профессиональной или возрастной группы и рекомендаций по организации режима питания (Табл. 1 и 2).

Таблица 1.

Группы интенсивности труда	Возрастные группы	Мужчины						Женщины					
		Энергия		Белки (г)		Жиры (г)	Углеводы (г)	Энергия		Белки (г)		Жиры (г)	Углеводы (г)
		кДж	ккал	всего	животного происхождения			кДж	ккал	всего	животного происхождения		
1-я	18-29	11,72	2800	91	50	103	378	10,04	2400	78	43	88	324
	30-39	11,30	2700	88	48	99	365	9,62	2300	75	41	84	310
	40-59	10,67	2550	83	46	93	344	9,20	2200	72	40	81	297
2-я	18-29	12,55	3000	90	49	110	412	10,67	2550	77	42	93	351
	30-39	12,13	2900	87	48	106	399	10,25	2450	74	41	90	337
	40-59	11,51	2750	82	45	101	378	9,83	2350	70	39	86	323
3-я	18-29	13,39	3200	96	53	117	440	11,30	2700	81	45	99	371
	30-39	12,97	3100	93	51	114	426	10,88	2600	78	43	95	358
	40-59	12,34	2950	88	43	108	406	10,46	2500	75	41	92	344
4-я	18-29	15,48	3700	102	56	136	518	13,18	3150	87	48	116	441
	30-39	15,06	3600	99	54	132	504	12,76	3050	84	46	112	427
	40-59	14,43	3450	95	52	126	483	12,13	2900	80	44	106	406
5-я	18-29	17,99	4300	118	65	158	602	–	–	–	–	–	–
	30-39	17,15	4100	113	62	150	574	–	–	–	–	–	–
	49-50	16,32	3900	107	59	143	546	–	–	–	–	–	–

Рекомендуемое потребление энергии, белков, жиров и углеводов для взрослого трудоспособного населения различных групп интенсивности труда (в день)

Таблица 2.

Прием пищи	Энергетическая ценность суточного рациона при питании	
	трехразовом	четырехразовом
Первый завтрак	30	20-30
Второй	-	10-25
Обед	45-30	40-50
Ужин	20-25	15-20

Распределение энергетической ценности суточного рациона по отдельным приемам (в процентах от общей)

Определение суточного расхода энергии.

Как известно, обмен веществ состоит из двух взаимопротивоположных, параллельно протекающих процессов.

Первый - диссимиляция- это реакции связанные с распадом веществ, их окислением и выведением из организма продуктов распада.

Второй - ассимиляция- это реакции, связанные с синтезом необходимых веществ, их усвоением и использованием для роста, развития и жизнедеятельности организма.

В обмене веществ сочетаются две стороны - энергетическая, обеспечивающая все области активной и пассивной деятельности, и пластическая обеспечивающая рост новых тканей и регенерацию клеток и тканей.

Практические мероприятия по составлению сбалансированного питания, как в организованном коллективе, так и индивидуально начинаются с определения энергетических затрат.

Энергетические затраты в организме обусловлены характером выполняемой работы, жилищно-бытовыми условиями, температурно-влажностным режимом окружающей среды, составом пищи, особенностями организма.

Энергозатраты организма человека можно определить:

1. Прямым и непрямым калориметрированием (по газообмену).

2. Методом спирографии по калорийности питания и весу тела в динамике.

3. Расчетным методом (часто применяется в медицинской практике).

Расчетный метод энергозатрат позволяет ориентировочно подсчитать суточный расход энергии в организме с помощью специальных таблиц, которые составлены на основании многочисленных наблюдений и исследований расхода энергии при различных видах физической или умственной нагрузки с использованием метода газообмена. Суточная потребность энергии складывается из: основного обмена, расхода энергии в связи с приемом пищи, расхода энергии на различные виды деятельности человека во время работы и отдыха. Для расчета суточных энергозатрат составляют хронограмму дня, при этом отражают продолжительность деятельности человека в течение дня по видам выполняемой работы.

Методика. Провести хронометраж предыдущего дня по видам деятельности. Рассчитать идеальный вес, соответствующий возрасту, росту человека (по табл.). По таблицам Покровского подсчитать энергетические затраты при различных видах деятельности. Подсчитать расход энергии на основной обмен и на различные виды деятельности. Получив эти данные, рассчитывают суточный расход энергии.

Понятие о пищевых раскладках. Подсчет калорийности и состава пищевых рационов по таблицам.

Основными элементами рационального питания, как указывалось выше, являются сбалансированность и правильный режим питания. Сбалансированным называется питание, в котором обеспечено оптимальное соотношение пищевых и биологически активных веществ, способных проявить в организме максимум своего полезного действия. Меню - раскладка - это перечень блюд с весовой раскладкой - продуктов, которые необходимы для приготовления каждого блюда и способные доставить организму установленное суточными нормами количество белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и солей. Таким образом, состав суточного рациона и его калорийность в меню раскладке превращается в реальное количество пищевых продуктов, которое человек должен получить в течение суток в виде готовых блюд. Меню раскладка составляется на день, недели, является документом для планирования состава пищевого рациона по количеству и качеству в условиях организованного коллектива.

Подсчет калорийности и содержания основных пищевых веществ производится по таблицам «Химический состав и питательная ценность пищевых продуктов» Ф.Е. Будаяна. По ним определяют калорийность, продуктов, содержание белков, жиров, углеводов и минеральных веществ в 100 г продукта.

Методика. Выписать продукты, взятые для приготовления каждого блюда.

Произвести подсчет белков, жиров, углеводов, калорийности в каждом продукте.

Суммировать полученные результаты. получить искомую калорийность блюда.

Если прием пищи состоит из нескольких блюд произвести подсчет по каждому блюду и суммировать.

В результате получить калорийность завтрака, обеда, полдника, ужина и всего суточного рациона в целом. Полученную калорийность сопоставить с суточным расходом энергии для наблюдаемой группы населения. На основании этого сравнения можно судить о соответствии питания энергозатратам человека.

Расчетный метод определения калорийности широко применяется в практике повседневного контроля над питанием больных, беременных женщин и родильниц в ЛПУ, детей в детских учреждения, военнослужащих в частях и т.д. Этот метод позволяет приблизительно сопоставить калорийность питания с энергозатратами, поэтому периодически проводится лабораторная проверка полного суточного рациона и результаты сравниваются с расчетными данными. Допускается расхождение не более +10%.

Принцип составления сбалансированного рациона питания.

При организации сбалансированного питания коллектива необходимо исходить из профессиональных и возрастных особенностей контингента, физических нагрузок людей, уровня коммунального обслуживания. Меню раскладка должна соответствовать гигиеническим рекомендациям по:

- калорийности рациона питания;
- количеству белков, в том числе животного происхождения;
- количеству жиров, в том числе растительного происхождения;

• содержанию углеводов, в том числе сахаров;

• количеству витаминов (С, А, B_1, B_2, РР, Д и др.)

• количеству минеральных веществ (Са, Р, Fe, Mg и др.)

• разнообразию и набору продуктов;

• режиму питания (распределение количества питательных веществ по отдельным приемам и времени приема пищи).

Рацион питания составляется так, чтобы белок обеспечивал не менее 14%, жиры - 30%, углеводы - не более 56% общей калорийности. Соотношение в рационе абсолютных количеств белка, жира, углеводов рекомендуется как 1:1:4. Приняты следующие коэффициенты для: белка - 4,1; жира - 9,3; углеводов - 4,1. Рекомендуется 3-х или 4-х разовый режим питания с распределением калорийности питания:

Питание детей

По сравнению с взрослыми основной обмен у детей повышен в 1,2 - 2 раза. Суточная потребность в энергии составляет в возрасте от 1 до 2 лет 100 -90 ккал на 1кг массы тела, от 2 - 5 лет – 90 - 80 ккал/кг, от 6 - 9 лет – 80 - 70 ккал/кг. С 10 лет энергозатраты мальчиков и девочек различаются. Потребность в белках до 3 лет- 4 г/кг, от 3 до 7 лет - 4г/кг, к 11 годам уменьшается до 2 г/кг. Доля белка животного происхождения в рационе детей должно составить не менее 60 - 65% от общего количества белка (Табл. 3).

Потребность детей в жире составляет около 30% суточной энергетической ценности рациона. Углеводы должны быть легкоусвояемые. В раннем возрасте и младшем школьном возрасте соотношение белков, углеводов и жиров в суточном рационе равно 1:1:3, а в старшем школьном возрасте 1:1:4.

Питание детей должно быть разнообразным, в младшем возрасте до 7 лет - преобладают молочные продукты, нежирное диетическое мясо, разнообразие круп, овощей и фруктов.

Прием пищи рекомендуется не менее 5 раз в сутки: 1 завтрак – 20 - 25% энергетической ценности суточного рациона, 2 завтрак - 15%, обед – 25 - 30%, полдник - 15%, ужин - 20-25 %. У школьников должно быть четырех разовое питание: 1 завтрак энергетической ценности суточного рациона - 20%, 2 завтрак - 20%, обед - 35%, ужин -25% (Табл. 3).

Питание беременных.

Питание здоровых беременных женщин зависит от сроков беременности, характера труда, роста, массы тела. К концу первой половины беременности суточная потребность энергии возрастает на 0,4 - 0.6 МДж (100 - 150 ккал) в день, а во второй половине беременности на 1,3 - 2,1 МДж (300 - 500 ккал) т.е. до 2900 ккал в день (Прилож. 1)

Таблица 3.

Потребность	1-3 год	4-6 лет	7-10лет	М - 11-13лет -Д		М -14-17 лет-Д	
Энергия	1540	1970	2350	2750	2500	3000	2600
Белки (г)	53	68	77	90	82	98	90
Жиры (г)	53	68	79	92	84	100	90
Углеводы(г)	212	272	335	370	340	400	360
Минеральные вещества							
Ca(мг)	800	900	1100	1200	1200	1200	1200
P(мг)	800	1350	1500	1800	1800	1800	1800
Mg	150	200	250	300	300	300	300
Fe	10	10	12	15	18	15	18
Zn	5	8	10	15	12	15	12
I	0,06	0,07	0,1	0,1	0,13	0,13	0,13
Витамины							
C	45	50	60	70	70	70	70
A	450	500	700	1000	800	1000	800
E	5	7	10	12	12	15	12
Д	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
B	0,8	0,9	1,2	1,4	1,3	1,5	1,3
B	0,9	1,3	1,6	1,8	1,6	2,0	
B12	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Питание пожилых людей.

В питании пожилых людей необходимо придерживаться соотношения питательных веществ как 1:1,1:4,9 для мужчин и 1:1:4,4 для женщин. Ограничение углеводов (сахара, кондитерских изделий) жиров животного происхождения. Потребность жиров покрываться за счет жиров растительного происхождения. Необходимо увеличи-

47286

вать прием круп, так как это источник микроэлементов (Mg, Zn, Sr, I), овощей, обладающих антисклеротической активностью (цветная капуста, зеленые листовые овощи, свекла, морковь). Содержание витаминов увеличивается за счет овощей, печени, круп. Наиболее рационален четырехразовый прием пищи: 1 завтрак - 25% энергетической ценности суточного рациона, 2 завтрак - 15% ,обед - 35% ужин - 25%. (Приложение 4)

Питание работников умственного труда и студентов.

Энергетическая ценность рациона 2000 - 2400 ккал, за счет белков обеспечивается 260-290 ккал, за счёт жиров – 630 - 730 ккал, за счёт углеводов 1100 - 1400 ккал. Наиболее оптимальное соотношение 1:2,5:4,8. Для 18 - 29 летних мужчин допускается 1:1,1:4,9, для женщин 1:1,1:4,7. Наиболее рационален 4-х разовый прием пищи 1 завтрак - 25%, 2 завтрак - 20%, обед - 35%, ужин - 20%, или 1 завтрак - 25%, обед - 35%, полдник - 15%, ужин -25% энергетической ценности суточного рациона. Для работников умственного труда необходим прием антисклеротических и липотропных продуктов, а также продуктов богатых витаминами и микроэлементами.

Заключение: в самостоятельной работе студента **(УИРС)** по данной теме должны быть отражены следующие вопросы:

1. Энергетическая ценность рациона и её соответствие энерготратам.

2. Качественный состав рациона:

а) общее количество белков, их соответствие нормам. Количество белков животного происхождения, выраженное в процентах к общему количеству белка (рекомендуемая норма - 60%, для детей – 60 - 80%);

б) общее количество жиров, их соответствие нормам. Количество жиров растительного происхождения в процентах к общему количеству жиров (рекомендуемое количество для взрослых 25 - 30%);

в) количество углеводов, их соответствие нормам;

г) соотношение белков, жиров и углеводов;

д) количество солей кальция и фосфора, соответствие нормам и их соотношение (оптимальное соотношение 1:1 - 1:1,5 для разных возрастных групп);

е) содержание витаминов А, В1, В2 и С, их соответствие нормам. При оценке С - витаминной обеспеченности рациона следует учитывать только 50% полученного при расчёте количества витамина С, так как он разрушается при кулинарной обработке пищи. При оценке обеспеченности рациона витамином А принимают во внимание, что суточная потребность организма в этом витамине должна на 1/3 покрываться за счёт ретинола и на 2/3 - за счёт каротина. При этом следует учитывать, что витаминная активность каротина в продуктах практически в 3 раза меньше активности ретинола. В связи с этим для покрытия суточной потребности в витамине А взрослого человека (1,0 мг) необходимо 0,3 мг ретинола и 2мг (0,7х3) каротина.

3. Режим питания: а) кратность приёмов пищи; б) распределение энергетической ценности по отдельным приёмам пищи.

4. Рекомендации к устранению выявленных недостатков в питании.

Пример решения типовой задачи.

Гигиеническая оценка питания детей в возрасте от 7 до 10 лет по данным меню-раскладки

1. Энергетическая ценность рациона (8110 кДж) недостаточна для покрытия энерготрат, так как физиологическими нормами питания для детей указанного возраста предусматривается энергетическая ценность пищи, равная 10048 кДж (2400 ккал).

2. Качественный состав рациона:

а) общее количество белков в рационе 54,9 г, т.е. значительно ниже рекомендуемой физиологическими нормами величины (79 г). При этом особенно недостаточно белков животного происхождения-22,6 г (41%) вместо 47 г (60%);

б) общее количество жиров 48,8 г также значительно ниже рекомендуемой потребности (79г). При этом приблизительно в 2 раза снижено количество растительных жиров (8,2 г вместо 16 г);

в) количество углеводов снижено незначительно (приблизительно на 16 г);

г) соотношение белков, жиров и углеводов 1:0,9:5,7 (54,9:48,8:308) свидетельствует о

преобладании углеводов в питании;

д) отмечается резкий недостаток солей кальция (317,5 мг при норме 1100 мг) и фосфора (1081.5 мг при норме 1650 мг) и неблагоприятное их соотношение 1:3 (317:1081) при оптимальной величине 1:1,5;

е) содержание витаминов А (0,2мг ретинола и 0,7 мг каротина при рекомендуемой потребности для детей в возрасте от 7 до 10 лет 0,2 мг ретинола и 1,5 мг каротина), В1 (1 мг при потребности 1,4 мг), В2 (0,7 мг при потребности 1,6 мг) также недостаточно. Не обеспечен рацион в достаточной степени и витамином С. С учётом разрушения его при кулинарной обработке фактическая обеспеченность составит около 20 мг, что значительно ниже рекомендуемой (60 мг).

3. Четырёхразовое питание соответствует гигиеническим рекомендациям, однако распределение пищи по отдельным приёмам нерационально (завтрак 33%, обед 33%, полдник 12%, ужин 22% от общей энергетической ценности).

Заключение. Питание детей недостаточно и качественно неполноценно. Отмечается дефицит белков (особенно биологически наиболее ценных белков животного происхождения), жиров, кальция и фосфора, витаминов и несбалансированность питания (неблагоприятное соотношение между белками, жирами и углеводами, белками животного и растительного происхождения, кальцием и фосфором).

Для устранения выявленных недостатков необходимо ввести в рацион детей молоко и молочнокислые продукты (молока 500 г и кефира 200 г), что позволит увеличить содержание животного белка на 20 г, жира на 25 г, кальция на 840 мг, фосфора на 665 мг, энергетическую ценность на 1817 кДж (434 ккал), повысить обеспеченность рациона ретинолом, тиамином и рибофлавином. Включение указанных продуктов позволит улучшить показатели сбалансированности питания (соотношение между белками, жирами и углеводами, белками животного и растительного происхождения и особенно между содержанием в рационе кальция и фосфора).

Для увеличения содержания витамина С и каротина рекомендуется ввести в рацион свежие ягоды, овощи (чёрная смородина, отвар шиповника, морковный сок, зелёный лук и т. д.). Необходимо также увеличить содержание в рационе растительных масел.

Для нормализации режима питания следует несколько облегчить завтрак (до 25% от общей энергетической ценности) и увеличить приём пищи в обед (до 35 - 40%).

Исследование и оценка витаминной ценности продуктов питания

Цель занятия: ознакомить студентов с биологической ролью витаминов С, Р и группы В, проявлениями витаминной недостаточности, физиологическими нормами и продуктами – источниками витаминов.

Практические навыки: научить студентов методам определения витаминов С и Р в продуктах.

Задание студентам:

1. Изучить микросимптомы витаминной недостаточности.
2. Определить содержание витамина С в сырых и вареных овощах, в первых блюдах (по указанию преподавателя).
3. Приготовить настой из шиповника и определить его витаминную ценность.
4. Определить содержание витамина Р в продуктах.
5. Дать заключение о витаминной ценности исследуемых продуктов.

Водорастворимые витамины

Витамины являются важнейшей составляющей частью питания. Несмотря на их относительно небольшое содержание в рационе питания человека, они выполняют целый ряд важнейших функций в его организме. Источниками водорастворимых витаминов являются овощи и фрукты (витамин С, провитамин А, витамин РР и др.), а также зерновые продукты, дрожжи (витамины группы В). Некоторые витамины способны синтезироваться в организме человека при наличии соответствующих условий (например, витамин Д - при воздействии на кожу УФЛ, витамин А – при поступлении в организм каротина, витамин B_{12} – при наличии нормальной микрофлоры кишечника). Недостаточное поступление или образование витамина в организме называют гиповитаминозом, практически полное отсутствие в организме необходимого количества витаминов – авитаминозом.

В настоящее время среди населения нередко отмечаются полигиповитаминозы, но среди гиповитаминозов чаще всего наблюдается гиповитаминоз С. Это связано, прежде всего, с тем, что по сравнению с другими витаминами, организму требуется существенно большее количество витамина С. Так, для взрослого человека в зависимости от интенсивности труда физиологическая норма витамина С составляет от 60 до 120 мг в сутки. При оценке качества питания населения, ВОЗ предлагает выявлять как клинические симптомы пищевой недостаточности, так и проводить простейшие (нетравмирующие) биохимические и физиологические исследования

Витамину С принадлежит важная роль в обмене веществ в организме. Степень обеспеченности этим витамином существенно влияет на резистентность капилляров, реактивность организма, его защитные механизмы, сопротивляемость инфекциям и устойчивость к различным неблагоприятным факторам внешней среды.

Потребность в витамине С зависит от характера работы, возраста, физиологического состояния. Для здорового человека при средней затрате труда необходимо в сутки не менее 70 мг витамина С. Источниками витамина С в основном являются зелень, овощи, плоды и ягоды. В больших количествах витамин С содержится в черной смородине, сладком перце, землянике, зеленом луке, цветной капусте, кислых сортах яблок, крыжовнике. В нашей страны в летнее и осеннее время нет недостатка в этих продуктах и население в достаточной степени обеспечено витамином С. В зимнее и весеннее время основными его источниками являются квашеная и свежая капуста, цитрусовые, картофель, зеленый горошек, консервированные помидоры и т.д. При недостатке продуктов, содержащих витамин С, в рацион нужно вводить синтетическую аскорбиновую кислоту.

Витамин С легко разрушается при доступе воздуха, при нагревании, в присутствии солей тяжелых металлов (медь, железо), в щелочной среде. Кислая среда способствует лучшей сохранности витамина С, поэтому в кислых первых блюдах (борщ, щи) он сохраняется дольше, чем в супах, реакция которых близка к нейтральной. Некоторые пищевые продукты (крахмал, крупа, мука, яйца, сахар) оказывают стабилизирующее действие на аскорбиновую кислоту, как в процессе кулинарной обработки, так и при хранении готовых блюд.

Учитывая большую важность витамина С для организма, с одной стороны, а с другой – его большую неустойчивость, особенно при приготовлении пищи, необходимо проводить систематический лабораторный контроль за фактическим содержанием витамина С в рационе.

Витамин Р представляет собой вещества растительной природы (флавоны и катехины), обладающие общим биологическим свойством. Основное их физиологическое значение заключается в способности поддерживать нормальное состояние капилляров, уменьшать их хрупкость и проницаемость за счет подавления активности гиалуронидазы и стабилизации коллагена. Витамин Р повышает усвоение витамина С и накопление его в тканях. В больших дозах он оказывает также гипотензивное действие. Витамин Р содержится в черноплодной рябине, смородине, шиповнике, лимонах и апельсинах, бруснике, клюкве, голубике, землянике и др.

Методы оценки С-витаминной обеспеченности организма

1. Определение экскреции витамина С с мочой. При нормальной обеспеченности организма витамином С происходит выделение его с мочой в количестве не менее 1 мг/час. Этот показатель называется мг-часовая экскреция витамина с мочой. Для ее определения проводят отбор второй утренней порции мочи, отмечая время (в часах) от первого мочеиспускания до времени отбора пробы. Измеряют общий объем отобранной пробы мочи, затем 2 мл мочи помещают в коническую колбу, добавляют 5 мл 5% уксусной кислоты и титруют 0,001н раствором краски Тильманса (2,6-дихлорфенолиндофенол) до розового окрашивания, не исчезающего 1 минуту. Сразу же проводят контрольную пробу, в которой вместо мочи берут 2 мл дистиллированной воды. Расчет мг-часовой экскреции витамина С проводят по формуле:

$$X = \frac{(A - B) \cdot K \cdot 0,088 \cdot V}{t \cdot 2} \; мг / час$$

где, А - количество мл краски Тильманса, пошедшее на титрование мочи

В - количество краски Тильманса, пошедшее на титрование контрольной пробы

К – поправочный коэффициент краски Тильманса; определяют заранее титрованием раствора, в 1 мл которого содержится 0,088 мг аскорбиновой кислоты 0,088 – количество мг аскорбиновой кислоты, связываемое 1 мл 0,001н раствора краски Тильманса

V – общий объем пробы мочи

t – время от первого мочеиспускания до времени отбора пробы (час).

2. Определение резистентности кожных капилляров (проба Нестерова). Сущность пробы состоит в том, что на медиальной поверхности кожи предплечья с помощью модификатора аппарата Нестерова создается участок с небольшим отрицательным давлением (- 0,4 кг/см^2) на 3 минуты. После снятия кюветы на коже подсчитывается число петехий.

Порядок работы: смазать кожу вазелином и наложить кювету от аппарата Нестерова с надетым на нее коротким резиновым шлангом и зажимом. С помощью шприца набрать 20 мл воздуха, зажать шланг зажимом, засечь время. Через 3 мин разжать зажим, протереть кожу спиртом и с помощью лупы (или без нее) просчитать число образовавшихся петехий.

Оценка результатов:

- 0-10 петехий – норма
- 10-30 петехий – 1 степень гиповитаминоза С
- 30-60 петехий – 2 степень гиповитаминоза С
- более 60 петехий – 3 степень гиповитаминоза, граничащая с авитаминозом.

Определение витамина С методом титрования реактивом Тильманса.

Принцип метода основан на окислительно-восстановительной реакции между аскорбиновой кислотой и индикатором – 2,6-дихлорфенолиндофенолом (реактив Тильманса).

Аскорбиновая кислота обладает резко выраженными редуцирующими свойствами; легко отдавая 2 атома водорода, она окисляется в дегидроаскорбиновую кислоту, восстанавливая реактив Тильманса. Реактив Тильманса в щелочной и нейтральной среде

имеет интенсивно-синюю окраску. В кислой среде реактив красного цвета. При восстановлении аскорбиновой кислотой индикатор переходит в бесцветное состояние – лейкоформу. Определение витамина С производится путем титрования испытуемого раствора указанным реактивом в кислой среде до появления слабо-розового окрашивания, указывающего, что вся аскорбиновая кислота вступила в реакцию. Избыток реактива приобретает в кислой среде красный цвет и окрашивает раствор.

Определение витамина С в сырых, вареных овощах и в овощных вторых блюдах. Из пробы овощей или овощного второго блюда берут навеску 10 г, переносят в фарфоровую ступку и тщательно растирают с чистым кварцевым песком, взятым на кончике ножа, а потом постепенно добавляют 50 мл 2% раствора хлористоводородной кислоты. Для более полного извлечения аскорбиновой кислоты смесь оставляют в ступке на 10 мин. Затем содержимое переносят в цилиндр и доливают водой до 100 мл. Тщательно перемешав, полученную вытяжку фильтруют через марлю (или вату) в колбочку на 100 мл.

Из полученного фильтрата берут 5 мл в колбочку, доводят водой до 15 мл и титруют реактивом Тильманса из микробюретки (или пипетки на 2 мл) до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Оставшийся фильтрат, из которого брали пробу для титрования, может служить контролем для более точного выявления слабо-розового окрашивания в титруемом образце. Если раствор имеет интенсивную окраску, то пробу для титрования разводят водой в 5 раз.

Расчет количества содержащейся аскорбиновой кислоты производят по формуле:

$$X = n \cdot F \cdot N \cdot 100 \cdot 0.088 / a \cdot p,$$

где X - искомое содержание аскорбиновой кислоты, мг на 100 г продукта; 0,088 - постоянный коэффициент (1 мл раствора реактива Тильманса соответствует 0,088 мг аскорбиновой кислоты); n- количество реактива Тильманса, пошедшего на титрование, мл; F - поправка на титр раствора реактива Тильманса; N - количество экстрагирующей жидкости (в 100 мл жидкости содержится 50 мл воды и 50 мл хлористоводородной кислоты);100 - коэффициент для пересчет на 100 г продукта; а - объем пробы, взятой на титрование (5мл); р

- навеска продукта (10г). Расчет содержания витамина С во вторых блюдах производится в миллиграммах на общую массу блюда (например, 180 - 200г).

После определения витамина С в сырых и вареных овощах (или в овощном блюде) необходимо рассчитать процент потери витамина С при кулинарной обработке.

Пример. Сырые овощи содержат 27 мг витамина С в 100 г продукта, а те же вареные овощи – 18 мг. Потеря витамина С равна 27-18=9 мг.

Если необходимо выразить потерю в процентах, то содержание витамина С в сырых овощах берется за 100%

$$X = 9*100/27 = 33\%,$$

где Х – потеря витамина С

Определение витамина С в первых блюдах. Для определения витамина С в первых блюдах поступают следующим образом: порцию первого блюда взвешивают на весах, после чего его плотную часть отделяют от жидкой путём процеживания через марлю или волосяное сито. Жидкую часть измеряют мензуркой или цилиндром и по разности между общим объёмом блюда и жидкой частью определяют массу густой части.

Определение витамина С в густой части первого блюда ведётся так же, как и в овощах. Расчёт содержания витамина С делается на общую массу густой части первого блюда.

Для определения витамина С в жидкой части берут 10 мл этой жидкости, добавляют 1 мл 2% раствора хлористоводородной кислоты и доводят общий объём до 15 мл. Титруют реактивом Тильманса до слабо-розового окрашивания и расчёт производят по формуле:

$$X = 0,088*n*F*M/a,$$

где Х - искомое содержание аскорбиновой кислоты в жидкой части первого блюда, мг; 0,088 - постоянный коэффициент (1 мл реактива Тильманса соответствует 0,088 мг витамина С); n - количество реактива Тильманса, пошедшего на титрование пробы, мл; М-количество жидкой части первого блюда, мл; а-объём пробы, взятой для титрования, мл.

Содержание витамина С в жидкой и густой части суммируется. Полученный результат характеризует витаминную ценность блюда.

Приготовление настоя шиповника и определение его витаминной ценности. Сушеные плоды шиповника, широко распространённого на территории РУз, содержат до 1500 мг витамина С в 100 г продукта и являются богатым источником этого витамина.

Для приготовления настоя шиповника может быть использован следующий метод: навеску сухих плодов (5 г) очищают от семян, ополаскивают их холодной водой, растирают в ступке и переносят в колбу (или химический стакан). Заливают 200 мл горячей воды и кипятят в течение 5 мин, а затем в той же посуде настаивают в течение 1 ч. Степень экстрагирования витамина С зависит от времени настаивания и измельчения кожуры шиповника. После настаивания раствор фильтруют через марлю или вату.

Для определения витамина С берут 1 мл фильтрата в колбочку, добавляют 1 мл 2% раствора хлористоводородной кислоты и до 15 мл воды. Титруют реактивом Тильманса. Как правило, настой интенсивно окрашен, поэтому его разбавляют в 5 раз и титрование ведут с контрольной пробой. Расчёт содержания витамина С в настое производят по формуле:

$$X = 0,088*n*F*1000,$$

где X - содержание витамина С в настое, мг/л; 0,088-постоянный коэффициент (1 мл реактива Тильманса равен 0,088 мг витамина С); n-количество реактива Тильманса, пошедшего на титрование пробы, мл; F-поправка на титр раствора реактива Тильманса; 1000-коэффициент для пересчёта на 1000 мл, т. е. в мг/л.

Пример. Допустим, что на титрование 1 мл настоя шиповника пошло 4 мл реактива Тильманса. Подставляя значение в формулу, получаем:

$$X = 0,088*4*1*1000 = 352 \text{ мг/л}.$$

Таким образом, при употреблении данного настоя шиповника по 100 мл в день человек получает дополнительно к рациону 35 мг витамина С.

По окончании исследования продуктов на содержание витаминов С и Р студент составляет **заключение**, в котором должны быть указаны:

Таблица 4.

Наименование продуктов	Витамины	
	C	P
Шиповник сушеный	1200	680
Смородина черная	200	1000-1500
Петрушка (зелень)	150	157
Укроп	100	170
Землянка	60	180-210
Крыжовник	30	225-650
Капуста белокочанная	45	10-69
Капуста цветная	70	-
Щавель	43	500
Яблоки зимние	16	10-70
Цитрусовые	40-60	500
Лук репчатый	10	-
Лук зеленый	35	-
Картофель	20	15-35
Морковь	5	50-100
Свекла	10	37-75
Виноград черный	6	290-430
Рябина черноплодная	15	4000
Слива	10	110-300
Гранаты	4	200-700
Брусника	15	320-600
Клюква	15	240-330
Вишня	15	1300-2500
Груша	5	100-250

Содержание витаминов С и Р в некоторых овощах и фруктах (мг на 100 г продукта)

1. Витаминная ценность исследуемого сырого продукта в сравнении с данными, приведёнными в справочных таблицах «Химический состав пищевых продуктов». В табл. 4 указано содержание витаминов С и Р в некоторых овощах и фруктах.

2. Витаминная ценность вареного продукта в сравнении с сырым, процент потери витамина при кулинарной обработке.

3. Витаминная ценность настоя шиповника (в мг/л) и количество этого настоя на один приём при С-витаминной недостаточности

рациона с тем, чтобы поступление витамина С в день соответствовало физиологической потребности.

Жирорастворимые витамины

Цель занятия: ознакомить студентов с биологической ролью витаминов А (ретинол), D (кальциферол), Е (токоферол), проявлениями витаминной недостаточности, А и D гипервитаминозами, физиологической потребностью в указанных витаминах и продуктами, являющимися их основными источниками.

Практические навыки: научить студентов методам определения каротина в продуктах.

Задание студентам: 1. Определить содержание каротина в продуктах.

2. Дать заключение о витаминной ценности исследуемого продукта.

Основными источниками жирорастворимых витаминов являются молоко и молочные продукты, масло сливочное, масло растительное, мясо и мясопродукты, т.е те продукты, в составе которых витамины растворены в жирах. Каротин является провитамином А и в организме человека превращается в ретинол. Превращение каротина в ретинол происходит в стенке кишечника под влиянием фермента каротиназы. Наибольшее значение для организма человека имеет бета-каротин, который состоит из двух молекул витамина А. Недостаток жира в пище резко снижает усвоение каротина. Каротин содержится в продуктах растительного происхождения, имеющих жёлто-оранжевую или зелёную окраску.

Биологическая роль витамина А разнообразна. Он необходим для осуществления процессов роста и развития организма, обеспечения нормальной дифференцировки эпителиальной ткани, образования зрительных пигментов - родопсина и йодопсина.

При недостатке витамина А замедляются рост и развитие организма, уменьшается масса тела, наблюдаются избыточное ороговение кожных покровов (гиперкератоз), метаплазия эпителия дыхательных и мочевыводящих путей, желчного пузыря в многослойный плоский ороговевающий, поражение глаз (ксерофтальмия и кератомаляция), нарушение сумеречного зрения (гемералопия).

Суточная потребность в витамине А взрослого человека составляет 1,5 мг. При этом 1/3 должна покрываться за счёт ретинола и 2/3 - за счёт каротина.

Определение каротина основано на колориметрировании естественной (жёлтой) окраски его растворов. Для удаления посторонних красящих веществ, которые часто встречаются в исследуемых продуктах, пользуются хроматографической адсорбцией, основанной на способности некоторых веществ (AL2O3, MGO) избирательно задерживать существующие примеси. Интенсивность окрашивания очищенных таким образом вытяжек каротина (чаще бензиновых) измеряют при помощи колориметров различных систем.

Методика. Из предварительно размельчённого продукта (моркови, зелёного лука, шиповника и др.) берут навеску 1 г и переносят в ступку, куда добавляют 3 г кварцевого или промытого и прокалённого речного песка и небольшое (на кончике ножа) количество гидрокарбоната натрия (питьевая сода). Всё тщательно растирают. Если продукт влажный (свежие овощи), то в ступку добавляют 5 г обезвоженного сульфата натрия и растирают вновь до получения сухой массы. К образовавшейся смеси прибавляют адсорбент (5 г воздушно-сухой окиси алюминия) и снова растирают в течение 2-3 мин. Полученный сухой порошок переносят в цилиндр с притёртой пробкой на 100 мл, в который предварительно наливают 40 мл бесцветного авиационного бензина (или петролейного эфира). Закрыв цилиндр пробкой, встряхивают его в течение 2-3 мин и оставляют до полного оседания взвешенных в бензиновом растворе частиц. Из слоя бензина, в котором растворён каротин, берут 10 мл (4-ю часть) в пробирку и определяют количество каротина по колориметрической шкале. При приготовлении шкалы в качестве стандартного раствора применяют 0,072% раствор бихромата калия в этиловом спирте (Табл. 5).

При содержании каротина, превышающем 16 мг на 100 г продукта, исследуемый экстракт следует развести бензином (петролейным эфиром) в 2 раза, соответственно вдвое увеличив полученные при колориметрировании результаты.

По окончании исследования необходимо составить заключение, в котором указать содержание каротина в исследуемом продукте в

сравнении с данными, приведёнными в справочных таблицах «Химический состав пищевых продуктов».

Таблица 5

№ Про бирки	Основной раст вор K2Cr2 O7, мл	Дистиллированная вода, мл	Содержание каротина, мг на 100г продукта	№ Пробирки	Основной раствор K2Cr2O7, мл	Дистиллированная вода, мл	Содержание каротина, мг на 100г продукта
1	10,0	0	16,6	11	4,0	6,0	6,6
2	9,4	0,6	15,6	12	3,4	6,6	5,6
3	8,8	1,2	14,6	13	2,8	7,2	4,6
4	8,2	1.8	13,6	14	2,2	7,8	3,6
5	7,6	2,4	12,6	15	1,6	8,4	2,6
6	7,0	3,0	11,6	16	1,0	9,0	1,6
7	6,4	3,6	10,6	17	0,4	9,6	0,6
8	5,8	4,2	9,6	18	0,2	9,8	0,33
9	5,2	4,8	8,6	19	0,1	9,9	0,16
10	4,6	5,4	7,6	20	0	10,0	0

Калориметрическая шкала для определения каротина

Основными витаминоносителями каротина (мг на 100 г съедобной части продукта) являются: морковь красная – 9,0, шиповник – 2,6, перец красный свежий – 2,0, салат тёмно-зелёный – 1,75, абрикосы – 1,2, персики – 0,5, горошек зелёный – 0,4, смородина чёрная – 0,1.

Гигиеническая экспертиза пищевой ценности и доброкачественности продуктов питания

Цель занятия: ознакомить студентов с пищевой ценностью основных продуктов питания и основными принципами их гигиенической экспертизы.

Практические навыки: обучить студентов определению доброкачественности пищевых продуктов (на примере гигиенической экспертизы молока, мяса и рыбы).

Задание студентам: провести исследование молока, мяса и рыбы. Составить санитарное заключение.

В питании человека используются различные продукты, набор которых должен обеспечивать количественную и качественную полноценность питания, его разнообразие и хорошие вкусовые качества пищи. Выделяют продукты животного (мясо, рыба, молоко, яйца) и растительного (зерновые, овощи, фрукты) происхождения. Любой продукт питания характеризуется определенной пищевой ценностью, обусловленной содержанием тех или иных питательных веществ, необходимых для удовлетворения потребностей организма. Большинство пищевых продуктов содержит разнообразные компоненты. Однако в каждом из них преобладают те или иные питательные вещества. Поэтому можно говорить о преимущественном значении продукта как источника энергии, пластических веществ, минеральных солей, витаминов и т.д.

Так, продукты животного происхождения являются, прежде всего, источниками пластических материалов, хлебобулочные и крупяные изделия и продукты, содержащие жир, служат источниками энергетических веществ, овощи и фрукты обеспечивают поступление необходимых биологически активных компонентов.

Полноценность, пищевые и биологические свойства продуктов питания сохраняются наиболее полно только при условии их высокого качества. Высокое качество пищевых продуктов в РУз обеспечивается соблюдением требований Государственных стандартов РУз и временных технических условий (ВТУ), которые обязательны для всех организаций, производящих и поставляющих продукты питания.

Продукты питания должны быть свежими, неинфицированными, иметь нормальный состав, не должны подвергаться запрещенным санитарными законами фальсификациям, не должны иметь механических примесей.

В РУз с целью контроля за снабжением населения доброкачественными продуктами питания организован постоянный ветеринарно-санитарный надзор за убойными животными и птицей, и санитарный контроль за пищевыми продуктами, находящимися на всех заготовительных и распределяющих предприятиях, надзор

за местами и условиями хранения, транспортировки и кулинарной обработки пищевых продуктов.

Для определения доброкачественности пищевых продуктов применяются следующие методы:

1. **Органолептические** – определение цвета, запаха, внешнего вида, консистенции, вкуса продукта.

2. **Физические** – определение температуры, плотности, влажности продукта.

3. **Химические** - определение химического состава, реакции среды (pH), наличия посторонних примесей.

4. **Микроскопические** - определение морфологической структуры продукта, наличия паразитов.

5. **Бактериологические** – определение степени и характера микробного загрязнения.

6. **Биологические** – определение токсичности продуктов в опытах на животных.

7. **Радиометрические** – определение загрязнения продуктов радиоактивными веществами.

В зависимости от показаний и возможностей пользуются всеми вышеперечисленными методами или некоторыми из них; наиболее часто применяют органолептический, физический и химический методы исследования. Чаще всего пользуются методами, предусмотренными соответствующими Государственными стандартами на продукты питания. Полная гигиеническая оценка доброкачественности пищевых продуктов проводится в санитарно-гигиенической лаборатории ЦГСЭН, однако даже непосредственно на пищеблоке ЛПУ может быть проведен ряд простейших исследований, которые позволят дать оценку доброкачественности скоропортящихся продуктов и консервов.

Гигиеническая экспертиза молока

Молоко по своим биологическим и питательным свойствам является одним из наиболее ценных продуктов питания для всех групп населения. Особое значение оно имеет в питании детей, лиц пожилого возраста, в диетическом питании.

Повседневное употребление молока и молочных продуктов улучшает соотношение аминокислот белков всего рациона, что

положительно сказывается на синтезе тканевого белка в организме, способствует поступлению достаточного количества кальция и фосфора и установлению благоприятного соотношения между ними.

Химический состав молока непостоянен, колеблется в зависимости от породы животных, периода лактации, времени года, индивидуальных особенностей животных, состояния их здоровья, количества и качества кормов.

Химический состав молока следующий: воды 88,6%, белков 2,8%, жиров 3,2%, углеводов 4,7%, золы 0,7%.

Энергетическая ценность 100г молока составляет в среднем около 272 кДж (65 ккал). Все составные вещества молока хорошо усваиваются организмом. Молоко содержит в основном витамины А, D и некоторое количество витаминов группы В. Содержание витамина С незначительно. Иногда отмечается непереносимость молока, обусловленная отсутствием в организме ферментов, расщепляющих галактозу. Выявлена возможность аллергизирующего действия одной из белковых фракций молока (бета – глобулинов).

Кисломолочные продукты обладают высокими пищевыми и вкусовыми свойствами, благотворно влияют на пищеварение и общее состояние организма. Они богаты витаминами группы В, которые вырабатываются молочнокислыми бактериями.

Кисломолочные продукты отличаются высокой усвояемостью, так как молочная кислота, продуцируемая молочнокислыми бактериями, способствует образованию в этих продуктах мелких, нежных хлопьев, легко поддающихся воздействию пищеварительных соков. Особенно велико значение кисломолочных продуктов в детском питании в связи с тем, что под влиянием молочной кислоты повышается усвоение кальция и фосфора. Кисломолочные продукты рекомендуются тем лицам, которые плохо переносят молоко.

Кисломолочные продукты имеют некоторые лечебные (24) свойства: выявлена способность ацидофильных бактерий вырабатывать термостабильные антибиотические вещества (лактолин, лактомин), которые проявляют свое действие в кислой среде. Ацидофильная палочка устойчива к некоторым антибиотикам - левомицетину и синтомицину. Поэтому ацидофильные препараты используются для предупреждения осложнений при длительном

лечении антибиотиками. Определенные штаммы молочнокислых бактерий проявляют устойчивость к антибиотикам широкого спектра действия.

В зависимости от способа приготовления различают следующие виды кисломолочных продуктов: а) на закваскаx из чистых культур; б) на естественных закваскаx; в) произвольного сквашивание (<<самоквас>>).

На закваскаx из чистых культур получают продукты молочнокислого брожения (простокваша, сметана, творог, сырковая масса), смешанного молочнокислого и спиртового брожения (кефир, ацидофилин), диетические и лечебные кисломолочные продукты (ацидофильные молоко и паста, ацидофильно-дрожжевое молоко и др.).

На естественных закваскаx могут быть приготовлены кисломолочные продукты преимущественно молочнокислого брожения (простокваша) или смешанного брожения (кумыс, куранга).

Кисломолочные продукты произвольного сквашивания (<<самоквас>>) в основном молочнокислого брожения – это простокваша, творог, сметана.

Кисломолочные продукты (простокваша, кефир, ацидофилин) готовят из пастеризованного молока. Содержания жира в них такое же, как в молоке, кислотность может колебаться от 75 до 130 градусов Т.

Сметану получают из пастеризованных сливок путем заквашивания их специальной закваской на смешанных культурах молочнокислых бактерий. Жира в сметане содержится 30 - 36%, кислотность ее составляет 65 - 110 градусов Т; сметана- богатый источник молочного жира.

Творог готовится из пастеризованного молока путем сквашивания его чистыми культурами молочнокислого стрептококка. Сгусток обрабатывается для удаления из него сыворотки. Творог может быть жирный(18% жирности), полужирный (9% жирности) и обезжиренный (из обрата). Кислотность жирного творога составляет 200 - 240градусов Т, обезжиренного – 220 - 270 градусов Т. Творог является высокоценным продуктом, так как в нем содержится много белка (12 - 16%) и кальция (около 160мг на 100г продукта). В белке представлены все незаменимые аминокислоты, особенно много

метионина. Кальций творога легко усваиваются. Являясь концентратом молока, творог находит самое широкое употребление в питании населения благодаря приятному вкусу, легкой усвояемости, высокому содержанию полноценного белка, жира и кальция, а так же возможности приготовления их него разнообразных блюд.

Сыры являются ценными молочными концентратами. Они содержат в большом количестве высокоценные белки (20 - 28%) и жиры (25-50%). Необходимо отметить так же высокое содержание кальция (600-1000мг на 100г продукта) и фосфора (500-600мг на 100г продукта). Сыры являются хорошими источниками ретинола и рибофлавина. Энергетическая ценность 100г твердых сыров колеблется от 1328 до 1633 кДж (330 - 390 ккал), плавленых – около 1130 кДж (270 ккал).

Санитарно-гигиенические требования к молоку

По органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям молоко, предназначенное для непосредственного употребления в пищу, а так же для выработки молочных продуктов, должно отвечать требованиям Государственных стандартов РУз (Табл. 7 - 11). Молоко не должно содержать посторонних механических примесей и консервирующих веществ. Не допускается к употреблению молоко, полученное от коров в течение 7 дней после отела (молозиво), и молоко, полученное в течение 15 дней, предшествовавших отелу (стародойное молоко).

Методика лабораторного исследования молока

Для проведения исследования необходимо брать не менее 250мл молока. Для получения правильных и однородных данных исследуемое молоко необходимо тщательно перемешать.

Определение органолептических свойств молока. Внешний вид молока отмечается при рассмотрении его в прозрачном сосуде: отмечают однородность, наличие осадка, загрязнение и т.д. (Табл.6).

Цвет. В цилиндр и в стакан из бесцветного стекла наливают 50-60мл молока и при достаточном дневном или искусственном свете отмечают наличие того или иного света. Цельное молоко имеет белый цвет с малозаметным желтоватым оттенком. Разбавленное и снятое

молоко приобретает синеватый оттенок. Красноватый цвет молока указывает на примесь крови (болезнь вымени) или обуславливается кормом (морковь, свекла и др.), лекарственными веществами (ревень и др.), наличием в молоке пигментообразующих бактерий. Карамелизация углеводов придает молоку цвет топленого молока.

Консистенция. Налитое в стеклянный сосуд молоко слегка взбалтывают. Консистенцию отмечают по следу, оставленному молоком на стенках сосуда. Молоко жидкой консистенции быстро стекает со стенок, не оставляя следа. Цельное молоко на стенках сосуда оставляет белый цвет. При слизистой и тягучей консистенции (молозиво, попадание в продукт слизистых бактерий) молоко имеет значительную вязкость, тянется по стенкам сосуда.

Запах. Молоко наливают в закрытую чистой пробиркой коническую колбу и слегка подогревают на водяной бане. Свежее молоко имеет слегка заметный специфический запах. При скисании молока появляется кислый запах; развитие в молоке гнилостных бактерий обуславливает запах аммиака, сероводорода. Может ощущаться запах тех или иных лекарственных веществ. Неправильное хранение молоко совместно с сильно пахнущими веществами (мыло, керосин, бензин, нафталин и т.п.) придает ему запах последних.

Вкус. Доброкачественное молоко имеет приятный, слегка сладковатый вкус. Горький, солоноватый, прогорклый, мыльный, рыбный, и другие привкусы могут обуславливаться плохим кормом, болезнью животного, лактационным периодом (молозиво, стародойное молоко), сильной загрязненностью молока, примесями и т.д. Кислый и затхлый вкус и запах появляются в результате развития в молоке кисломолочной и гнилостной микрофлоры.

Определение натуральности и цельности молока. Характеристику натуральности и цельности молока дают по трем показателям: плотности, жирности и сухому остатку.

Определение плотности. Нормальная плотность молока равна 1,028-1,034. Прибавление к молоку воды вызывает уменьшение плотности, а снятие сливок повышает её, так как при этом удаляется наиболее легкая часть молока - жир (Табл.7). Плотность молока определяют специальным молочным ареометром-**лактоденсиметром** (Рис. 1). Шкала молочных ареометров имеет градуировку в

величине плотности (например, 1,015 - 1,036) или в градусах лактоденсиметра, которая обозначают две последние цифры плотности молока (например, цифра 15 означает плотность1,015). Плотность молока зависит от его температуры. Для учета этого фактора в лактоденсиметре имеется термометр, показывающий при измерении температуры молока. Принято определять плотность при 20 градусах С.



Рис.1. Лактоденсиметр.

Методика. Тщательно перемешанное молоко осторожно наливают до ¾ объема в стеклянный сосуд емкостью 200 - 250мл и диаметром ни менее 5 см, избегая образования пены. Затем чистый и сухой лактодесиметр осторожно погружают в молоко до 30-го деления, не касаясь стенок цилиндра, после чего перестают удерживать его пальцами. Перед отсчетом цилиндр с молоком устанавливают на ровной поверхности в таком положении к источнику света, который делает хорошо видимой шкалу плотности и шкалу термометра. Отсчет производят спустя 5 мин после погружения лактоденсиметра в молоко. Если температура молока выше 20градусов С, то к показаниям лактоденсиметра на каждый градус следует прибавить по 0,2 (соответствует плотности 0.0002), а если температура ниже 20 градусов по С, то на каждый градус надо отнять по 0,2 от показаний лактоденсиметра (Рис. 2).

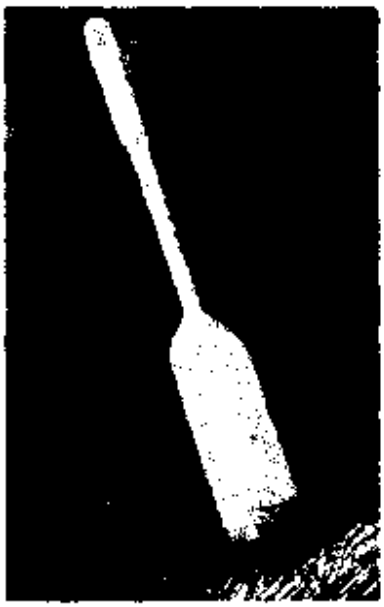


Рис. 2. Определение плотности

Пример. Показания шкалы лактоденсиметра 26, показания термометра 25 градусов по С. Чтобы привести плотность к 20 градусам С, вводим указанную выше поправку (0,2) на температурную разность (25 - 20)*0.2=1,0 и полученное число прибавляем к показаниям лактоденсиметра: 26+1=27. Следовательно, плотность молока равна 1,027.

Определения жира. Жир в молоке определяется по способу Гербера, основанному на сжигании в крепкой серной кислоте (плотность 1,82) всех составных частей молока, кроме жира. Жировые шарики с помощью изоамилового спирта собираются в виде общей массы жира. Объем жира после центрифугирования измеряется по шкале, нанесённой на узкой части **бутирометра** (Рис. 3,4).

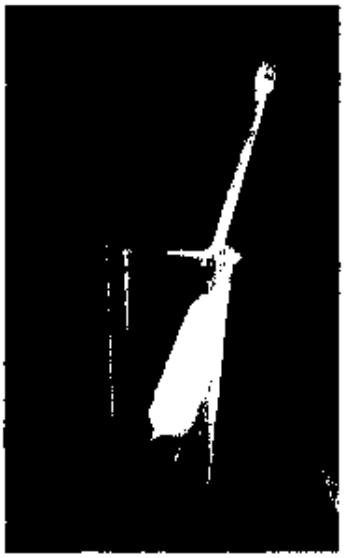


Рис.3. Бутирометр

Во время смешивания молока и серной кислоты происходит сильное нагревание и выделение газов, которые при неправильном и неполном ввинчивании резиновой пробки в бутирометр могут ее вытолкнуть, а вместе с ней и кислотную смесь. Поэтому при работе следует соблюдать максимальную осторожность. При случайном попадании капель серной кислоты необходимо моментально обмыть это место большим количеством водопроводной воды или нейтрализовать 0.1 н. раствором щелочи.

Методика. В бутирометр (Рис. 3 - 4), держа его завернутым в тряпочку, наливают пипеткой (или с помощью автоматов-клювов) 10мл серной кислоты. Затем наливают специальной пипеткой 10,77мл молока, а третьей пипеткой добавляют 1 мл изоамилового спирта. Горлышко бутирометра хорошо вытирают (иначе пробка не будет плотно держаться), затем бутирометр плотно закрывают каучуковой пробкой, осторожно ввинчивая ее. При этом бутирометр нужно держать за широкую часть во избежание его перелома в узкой части. Содержимое бутирометра осторожно перемешивают до полного растворения белковых веществ. В том случае, если верхний уровень жидкости находится ниже градуированной части бутирометра и ввинчиванием пробки ее не удается поднять до необходимого уровня, дополнительно



Рис 4. Определение жира

следует добавить изоамиловый спирт. После этого бутирометр помещают в водяную баню (узким концом кверху) с температурой 65 градусов С на 5 минут, а затем центрифугируют в течении 5 минут в специальной молочной центрифуге с крышкой. Бутирометры в центрифугу помещают узким концом к центру, располагая их симметрично так, чтобы один бутирометр находился против другого. В случае нечетного числа бутирометров в центрифугу помещают бутирометр с водой. По окончании центрифугирования бутирометры снова ставят узким концом вверх в водяную баню с температурой 65 градусов на 5 минут, затем по шкале отсчитывают процент жира в молоке. При не полной прозрачности жира бутирометр повторно помещают в водяную баню на 5 минут и подвергают центрифугированию.

При определении жира бутирометр держат левой рукой вертикально против света, правой рукой подкручивают резиновую пробку до тех пор пока нижний край столбика жира не достигнет уровня нижней границе шкалы (или уровня длиной черты в середине шкалы). Установив нижнюю границу жира, наблюдают, что бы она не перемещалась. Каждое большое деление шкалы бутирометра соответствует 1% жира, каждая маленькая- 0,1 %.

Определение сухого остатка. Сухое вещество в молоке определяют по формуле:

$$X = ((4,8 * Ж + А) / 4) + 0,5$$

где Х –процент сухого вещества в молоке; Ж- процент жира; А-плотность молока в градусах лактоденсиметра при температуре 20 градусов по С; 4,8 и 0,5- эмпирические коэффициенты.

Количество обезжиренного вещества устанавливают путем вычитания из процента сухого вещества процента жира.

Определение свежести молока. При анализе свежести молока производят определение его кислотности и ставят пробу на свертываемость при кипячении и пробу на редуктазу.

Определение кислотности. Кислотность молока определяют способом титрования: 10мл молока разбавляют 20мл воды, добавляют 3 - 4 капли 1% фенолфталеина и титруют 0,1н. раствором едкого натрия или едкого калия до слабо-розового **окрашевания**. Количества миллилитров раствора едкого натрия пошедшего на титрование, умножают на 10 и получают кислотность в градусах

Тернера. Градусом кислотности **ТЕРНЕРА** называется количество миллилитров 0,1н. раствора едкого натрия или едкого калия, израсходованное на нейтрализацию кислоты в 100мл молока.

Шкала свежести молока:

16-17° Т - парное молоко.

18-19° Т - свежее молоко.

20-22° Т - допустимое по ГОСТу

24-27° Т - свертывается при кипячении

Проба на свертываемость при кипячении. Свертывание молока при кипячении может произойти в результате повышения кислотности, содержания в молоке большого количества пептонизирующих бактерий или присутствия в нем посторонних примесей. Если кислотность молока составляет 18-22 градуса Т, то оно при кипячении не свертывается. Однако уже при кислотности равной 26-28 градусов Т оно может свернуться в процессе кипячения. Свертывание молока имеющего кислотность 30 градусов Т, наступает при нагревании 77 градусов по С, молока с кислотностью 40 градусов Т - до 65 градусов по С, с кислотностью 50 градусов Т – до 40 градусов по С. Самопроизвольно при комнатной температуре сворачивается молоко с кислотностью 60 градусов Т.

Методика. В небольшую колбочку наливают 5мл молока и кипятят 1 мин, после охлаждения проверяют, не произошло ли выпадение хлопьев казеина.

Проба на редуктазу. Реакция основана на том, что в молоке всегда содержится в значительным количестве микробы, выделяющие фермент редуктазу, обесцвечивающий некоторые красящие вещества и в том числе раствор метиленового синего. Чем больше в молоке микроорганизмов, тем быстрее происходит обесцвечивание этого раствора (Табл. 10).

Методика. В стерильную пробирку наливают 10 мл молока, 2 - 3 капли 1% раствора метиленового синего и после перемешивания помещают в термостат при температуре 37 - 40 градусов С, предварительно налив поверх молока небольшой слой вазелинового масла для защиты от кислорода воздуха. При обильном загрязнении молока микробами обесцвечивание наступает очень быстро: от нескольких минут до 1ч. Если обесцвечивание раствора не наступает в течение 5 - 7ч., молоко считается незначительно обсемененным.

Проба на редуктазу является ориентировочной и ни в коем случаи не заменяет бактериологического анализа.

Определение содержание посторонних примесей в молоке. Посторонние примеси добавляют в молоко с целью его фальсификации. Чаще всего прибавляют гидрокарбонат натрия (питьевая сода) и крахмал.

Реакция на примесь гидрокарбоната натрия. Гидрокарбонат натрия может добавляться к молоку для того, что бы задержать его скисание, причем чаще к молоку с уже повышенной кислотностью. Санитарным законодательством добавление гидрокарбоната натрия к молоку не допускается (Табл.6-10).

Методика. В пробирку наливают 5 мл молока и 4-5 капель 0,2% раствора розоловой кислоты в 96% спирте. Молоко, содержащее гидрокарбонат натрия, окрашивается в малиново-красный цвет, не содержащее - в желто-розовый. Для получения правильного результата необходимо параллельно ставить контроль с молоком, заведомо фальсифицированным гидрокарбонатом натрия.

Реакция на примесь крахмала. Прибавление к молоку муки или крахмала с целью создания видимости густоты после разбавления молока водой, может быть легко обнаружено реакцией йода (Табл.6-10).

Таблица 6.

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка. Для молока топленого и повышенной жирности – без отстоя сливок
Вкус и запах	Чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Для топленого молока – хорошо выраженный привкус высокой пастеризации
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком; для топленого молока – с кремовым оттенком, для нежирного – со слегка синеватым

Органолептические показатели молока

Методика. В колбу вместимостью 100мл наливают 10мл молока и доводят до кипения. После охлаждения добавляют 1мл раствора Люголя и перемешивают. Появление синей окраски после взбалтывания указывает на присутствие в молоке крахмала.

Заключение о доброкачественности молока выносится в соответствии с данными органолептического и физико-химического исследований.

Не допускается употребление молока, которое имеет затхлый, гнилостный, горький, прогорклый, мыльный и другие неприятные запахи и привкусы, тягучею (слизистую) не однородную консистенцию, ненормальный цвет (синее, красноватое, чрезмерно желтое окрашивание) и другие органолептические дефекты.

Запрещается употребление сильно загрязненного молока, с наличием консервирующих веществ (салициловой, борной кислот), примесью молозива и т.д.

Не разрешается употребление молока, находящегося в посуде, не отвечающий санитарным требованием.

При наличие одного из указанных дефектов молоко должно быть денатурировано или подвергнуто уничтожению. С разрешения санитарного надзора оно может быть направленно на корм животным или использовано для технических целей после переработки на утилизационных заводах.

Молоко пониженного качества (маложирное, с повышенной кислотностью, механической и бактериальной загрязненностью) может быть допущено в пищу только после соответствующей обработки (фильтрация с последующий термической обработкой, переработка в кисломолочные продукты, использование для изготовления молочных блюд и кулинарных изделий и др.). При этом в каждом конкретном случаи устанавливают условия его использования и одновременно выясняют причины, вызвавшие дефект.

Таблица 7.

Молоко	Показатель				
	Содержание жира в %, не менее	Содержание обезжиренного сухого остатка в г не менее	Кислотность в градусах Тернера, не более	Содержание витамина С в мг на 100 г продукта, не менее	Температура в °С, не выше
Цельное нормализованное и восстановленное	3,2	8.1	21	-	+8
Повышенной жирности	6,0	7.8	20	-	+8
Топленое	6,0	7.8	21	-	+8
Белковое	2,5	10,5	25	-	+8
Витаминизированное: Цельное Нежирное	3,2 -	8.1 8.1	21 21	10 10	+8 +8
Нежирное	-	8.1	21	-	+8

Физико-химические показатели молока

Таблица 8.

Молоко	Общее количество бактерий в 1 мл молока, не более	Титр кишечной палочки, мл
Пастеризованное в бутылках и пакетах: Группа А Группа Б	 75000 150000	 3 0.3
Пастеризованное во флягах и цистернах	300000	0,3

Бактериологические показатели молока

Таблица 9.

Продолжительность обесцвечивания	Количество бактерий в 1 мл молока	Оценка качества	Класс
5 ½ ч и более	Менее 500000	Хорошее	I
От 2 до 5 ½ ч	От 500000 до 4000000	Удовлетворительное	II
От 20 мин до 2 ч	От 4000000 до 20000000	Плохое	III
20 мин и менее	20 000 000 и выше	Очень плохое	IV

Характеристика молока в зависимости от времени обесцвечивания раствора метиленового синего

Таблица 10.

Показатель	Метод определения	Гиг. норма
Плотность (удельный вес) Низкая плотность – разведенное молоко, высокая плотность – снятое молоко	С помощью лактоденсиметра	1,028-1,034 при температуре 20°С
Количество (%) жира	С помощью бутирометра	2.8-3.7%
Наличие механических примесей	Путем процеживания через чистую марлю с последующим осмотром фильтра	Механических примесей быть не должно
Свежесть молока: А) кислотность Б) проба на свертывание	 Метод титрования 0,1н NaOH Кипячение	 18-24° Тернера не должно свернуться
Примесь соды	Качественная реакция с розоловой кислотой	Желтый цвет пробы с розоловой кислотой
Примесь крахмала	Качественная реакция с крахмалом	Желтый цвет пробы
Бактериологические показатели	Посев на питательные среды, микроскопирование	Не должно быть патогенной флоры

Основные методы, использующиеся при исследовании указанных показателей молока

Гигиеническая экспертиза мяса.

Мясо является основным источником полноценного белка. В среднем содержания белка в мясе составляет 13-15%. Количество жира в мясе колеблется от 3 до 34 %.

Белки мяса по своему составу разнообразны: миозин и миоген (50%), актин (12 - 15%), глобулин (около 20%). Они обеспечивают организм незаменимыми аминокислотами, особенно триптофаном, лизином и аргинином. С мясом человек получает минеральные соли (калий, фосфор, натрий, железо) и витамины (А и группы В).

Мясо должно быть получено от здоровых животных. Недопустимо содержание в нем патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов. По органолептическим и физико-химическим показателям мясо должно отвечать требованием ГОСТ РУз.

Мясо относится к категории скоропортящихся продуктов, способных легко подвергаться гниению с образованием иногда ядовитых веществ за счет разложения аминокислот под влиянием микроорганизмов. Оно может служить фактором передачи ряда заболеваний животных и человека, быть причиной пищевых отравлений и гельминтозов.

Гигиеническая экспертиза мяса основывается главным образом на показателях свежести. Для этого производят определения органолептических показателей, химические исследования и микроскопию. Оценку дают по 25 - бальной системе, в которой каждому показателю отводится предельное количество балов. Органолептические показатели имеют 13балов, количество летучих жирных кислот - 4 бала, реакция с сульфатом меди - 4 бала, количество аминоаммиачного азота - 2бала, бактериоскопия - 2 бала (ГОСТ РУз).

Органолептические исследования. На 1 - 3-ий день после убоя мясо имеет темно-красный цвет. Поверхность разреза блестящая, слегка влажная. При хранении мясо покрывается тонкой корочкой. Если упругость ямки нормальная, то после надавливания пальцем она быстро выравнивается. Запах свежий, приятный. Тканевый жир белый с желтоватым оттенком, твердый (Табл.11).

Таблица 11.

Показатели	Метод исследования	Оценка показателей
Органолептические: -цвет -консистенция -запах	Визуально Надавливание пальцем Проба с нагретым ножом	При наличии отклонений: -цвета - скидка от 2 до 5баллов; консистенции – скидка от 2 до 5 баллов; запаха - от 2 до 7 баллов
Химические: -наличие жирных летучих кислот -наличие аммиачного азота	Проба с сульфатом меди Проба с реактивом Несселера	При наличии – скидка 4 баллов При наличии – скидка 2 баллов

Микробиологические: -наличие финн и трихинелл	Микроскопия раздавленных препаратов	При наличии – скидка 2 баллов

Гигиеническая экспертиза мяса

Для определения начальных признаков порчи мяса - нагретым ножом производят разрез его ближе к костям и, вынув нож, сразу же нюхают. При наличие порчи мяса с поверхности ножа будет исходить неприятный гнилостный запах.

В случаи незначительного ослизнения поверхности мяса без отклонения от нормы запаха снижают 2 бала. Если цвет поверхность мяса и жира слегка изменена, имеются небольшое количество белой плесени, заветревшейся темной корочки на поверхности, слегка кислый или затхлый запах, ямка, возникающая при надавливании пальцем, выравнивается медленно, поверхность на разрезе влажная, жир сероватого цвета, липнет к пальцам, то делается скидка на 5 балов.

Поверхность мяса покрыта небольшим количеством слизи, прилипает к пальцам, на свежем разрезе слегка липкая, мясо рыхлое, ямка при надавливании пальцем выравнивается спустя более 1мин, запах с поверхности слабо гнилостный - комплекс этих показателей дает основание снизить 7 балов.

Поверхность сильно подсохшая, покрыта плесенью, на разрезе темная, мясо дряблое, ямка от надавливания пальцем не выравнивается, жир с прогорклым запахом - производит скидку 13балов.

Мясо бракуется без скидки балов, если поверхность серого или зеленоватого цвета, на разрезе сильно липкая, ямка от надавливания не выравнивается. Запах явно гнилостный, резко затхлый в глубине мышц. Жир зеленоватый с грязным оттенком и прогорклым запахом.

Химические исследования. Реакцию сульфатом меди, определение выделения летучих жирных кислот и аминоаммиачного азота проводят для исследования продуктов разложения белков под влиянием микроорганизмов.

Бактериоскопия и микроскопия. На мазках-отпечатках устанавливают наличие микрофлоры и остатков разложившихся тканей. Микроскопию мяса проводят так же для определения финн и трихинелл.

Рекомендация к составлению заключения. В зависимости от окончательной оценки мясо относят к одной из трех категорий: **свежее мясо имеет 21 - 25 баллов, мясо сомнительное – 10 - 20 баллов, не свежее мясо – 0 - 9 баллов.**

Гигиеническая экспертиза рыбы

Рыба и рыбопродукты играют важную роль в обеспечении населения полноценным белком. Содержание белка в рыбе довольно стабильно (от 8 до 14%), а количество жира подвержено большим колебаниям (от 0,3 до 28% и более).

Жиры всех рыб относятся к продуктам высокой биологической ценности, что связано с наличием в них полиненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Следует отметить, что рыба является хорошим источником микроэлементов (йода, фтора, меди, цинка).

Рыба – более скоропортящийся продукт, чем мясо. Проникновение микроорганизмов в ткани рыбы происходит с поверхности и из кишечника. Кроме микробного разложения, мясо рыб подвергается глубоким химическим изменениям, возникающим под влиянием аутолиза. Рыба может быть причиной появления некоторых гельминтозов и пищевых отравлений.

Доброкачественность рыбы оценивают теми же методами, что и доброкачественность мяса теплокровных животных.

Органолептические свойства. Свежая рыба имеет гладкую, блестящую чешую, покрытую прозрачной слизью, плотно прилегающую к кожной поверхности, с трудом снимающуюся при чистке. Глаза блестящие и выпуклые, прозрачные. Жабры ярко-красные, без запаха. Мясо плотное, эластичное, плохо отделяется от костей, цвет соответствует данному виду рыбы. Брюшко не вздутое. Запах специфический рыбный.

Несвежая рыба имеет чешую, покрытую грязно-серой слизью, легко снимающуюся при чистке. Глаза мутные, запавшие в орбиту. Жабры покрыты слизью, грязно-серого цвета, выделяют гнилостный запах. Мышцы дряблые, легко отделяются от костей, с плохим запахом. Брюшко вздуто. Проба с горячим ножом показывает изменение цвета мяса, наличие неприятного запаха.

Химическое исследование. Для определения доброкачественности рыбы в ряде случаев проводят реакции на аммиак и сероводород, образующиеся при порче рыбы.

Микроскопия. Обнаружение личинок широкого лентеца и кошачьей двуустки проводят путем выборочного вырезание небольших ломтиков мышечной ткани, которые зажимают между двумя предметными стеклами до прозрачности и рассматривают под микроскопом при слабом увеличении.

Рекомендации к составлению заключения. Органолептические показатели имеют первостепенное значение при подготовке заключения о доброкачественности рыбы. Часто оно дается только на основании ГОСТ РУз.

Гигиеническая экспертиза доброкачественности консервов. Методы исследования баночных консервов.

Баночные консервы, в зависимости от способа консервирования выпускаются как истинные консервы и как презервы. Истинные консервы - стерильный пищевой продукт в герметично - закупоренной таре, подвергнутый стерилизации в стерильных автоклавах. Презервы - не стерилизованные пищевые продукты (кильки, сельдь). Консервы могут быть мясные, рыбные, овощные, фруктовые.

Исследование консервов начинают с осмотра состояния упаковки банки, отмечают состояние этикетки, содержание оттисков на крышке из 3-4 цифр. Буква означает министерство: М - мясо - молочная промышленность, Р – рыбная промышленность. 1-я, 2-я, иногда 3-я цифра означает номер предприятия, 4-я или 5-я цифра - означает год выпуска.

Например: М 379 - министерство мясо - молочной промышленности, предприятие № 37, год выпуска - 2009.

На крышке банки выштамповывается 6-7 цифр. 1-я цифра означает номер смены; 2-я и 3-я - число месяца; 4-я - месяц изготовления: А - январь, Б - февраль, В - март и т.д. Буква «З» пропускается, чтобы не смешать с цифрой «3». 5-я, 6-я, 7-я цифры означают наименование продукта в цифрах (Табл.12).

При внешнем осмотре банок обращают внимание на состояние донышек, на наличие вздутия или бомбажа. Бомбаж может быть различного происхождения:

Таблица 12.

Показатель	Метод исследования
Описание этикетки, выштамповки знаков	Визуально
Внешний осмотр: -наличие деформации, ржавчины -наличие бомбажа	Визуально
Герметичность	Проба с горячей водой
Состояние внутренней поверхности	Визуально
Органолептические показатели: цвет, запах, консистенция, вкус	Органолептически
Физико-химические показатели: -кислотность -количество сухих веществ -количество поваренной соли	Лабораторные методы

Контроль качества консервов

1) микробный бомбаж возникает вследствие образования газов, выделяемых микробами в процессе жизнедеятельности (сероводорода, аммиака, метана, углекислоты). При этом оба донышка банки вздуты, мало разгибаются при надавливании и быстро отходят обратно при прекращении давления;

2) физический бомбаж обусловлен нагреванием, замораживанием продукта или переполнением банки, а также деформацией (давлением) корпуса банки. Физический (или ложный) бомбаж определяется как вздутие одного донышка. При надавливании донышки легко прогибаются внутрь и сразу не возвращаются в первоначальное положение (отсутствует давление газа), а если и возвращаются, то обычно с треском и хлопаньем, что объясняется жесткостью стенок коробки;

3) химический бомбаж - вздутие донышка, вызванное образованием водорода в результате действия кислоты консервной заливки на металл, покрывающий банку.

Проверка банок на герметичность.

Методика. Банку освобождают от этикетки, обвязывают шпагатом и полностью погружают в горячую воду на 5-7 мин. При нарушении герметичности упаковки консервов на поверхности воды появляются пузырьки воздуха.

Осмотр внутренней поверхности консервных банок.

При осмотре внутренней поверхности жестяных банок отмечают:

а) наличие темных пятен;

б) наличие наплывов припая на внутренних швах банки;

в) наличие мраморности во время стерилизации (мясных и рыбных консервов). Из содержимого выделяются сернистые соединения. При реакции с железом это ведет к образованию сернистого железа.

Органолептические исследования консервов.

Содержимое консервной банки, выложенное на тарелку, подвергают органолептическому исследованию, определяют цвет, запах, вкус и консистенцию.

Пример расшифровки выштамповки знаков на донышке банки:

Выштамповка на донышке банки: ММ2312
122А37

Расшифровка: 1-й ряд: ММ – индекс мясной промышленности; 23 – номер завода;

2 – последняя цифра года выпуска (2012г);

2-й ряд: 1 – номер смены; 22 – число; А – индекс месяца (А-январь,Б- февраль и т.д.), 37 – ассортиментный номер продукта

«Мясные консервы ассортиментного номера 37 выпущены заводом №23 в первую смену 22 января 2012 г»

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ, ИХ ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА

Цель занятия: ознакомить студентов с современной классификацией пищевых отравлений, их этиологией, клиникой и профилактикой, методами расследования.

Практические навыки: научить студентов проводить расследование пищевых отравлений с целью выявления этиологического фактора и организации профилактических мероприятий.

Задание студентам:

1. Расследовать по описанию случай пищевого отравления, используя данные анамнеза, клиники, результаты лабораторных исследований, акт санитарного обследования предприятия общественного питания.

2. Установить диагноз пищевого отравления, выявить продукт, вызвавший его возникновение, и предложить конкретные меры профилактики (результаты расследований докладывают, обсуждают в группе).

Одной из важнейших задач врача является работа по предупреждению пищевых отравлений и формированию у населения навыков рационального питания, в частности, за счет употребления доброкачественных пищевых продуктов. В наибольшей степени это касается скоропортящихся пищевых продуктов и прежде всего – молока, молочных продуктов, мяса и мясных продуктов. Эти продукты относятся к числу важнейших продуктов питания, как у здоровых, так и у больных людей. Особое внимание должно быть уделено контролю качества пищевых продуктов, которые при определенных условиях могут стать причиной тяжелых пищевых отравлений, в частности – консервов, которые чаще всего являются причиной возникновения ботулизма.

Пищевые отравления – это острые, реже хронические заболевания, возникающие в результате употребления пищи, неблагоприятной в санитарном отношении, т.е. содержащей некоторые виды микроорганизмов, их токсины или химические токсические вещества. Пищевые отравления чаще носят групповой характер, но могут быть и единичным случаем. В основу классификации пищевых отравлений положены этиологические и патогенетические принципы.

Расследование пищевых отравлений – это совокупность мероприятий, направленных на выявление этиологии заболевания и факторов, способствующих его возникновению, с целью осуществления и предупреждения подобных заболеваний. В расследовании отравления могут принимать участие санитарный врач по гигиене питания, главный врач санитарно-эпидемиологической станции (СЭС), а также врачи лечебного профиля (врач общей практики и врачи-специалисты поликлиники, цеховые врачи медико-санитарных частей и врачи других лечебно-профилактических учреждений). До прибытия санитарного врача расследование пищевого отравления производит врач общей практики или средний медицинский персонал.

Они обязаны:

1. После оказания первой медицинской помощи больным, в очаге отравления изъять из употребления остатки подозрительной пищи, взять пробу для анализа в количестве 200-300 г.

2. Собрать рвотные и каловые массы заболевших, промывные воды желудка и мочу в количестве 100-200 мл для бактериологического анализа, взять 10 мл крови из локтевой вены для посева на гемокультуру.

Все пробы для анализа следует собирать в стерильную посуду. В связи с этим в лечебных учреждениях, в первую очередь на станциях скорой помощи, а также в больницах, поликлиниках должен быть необходимый запас стерильной стеклянной посуды. В случае отсутствия стерильной посуды чисто вымытая стеклянная посуда должна быть прокипячена в воде перед использованием.

3. Направить изъятую пищу, собранные выделения и промывные воды на исследование в санитарно-бактериологическую лабораторию или сохранить их на холоде до прибытия санитарного врача.

4. До выяснения всех обстоятельств запретить реализацию подозрительных продуктов.

5. Немедленно известить о пищевом отравлении по телефону, телеграфу или с нарочным в местную СЭС.

Классификация пищевых отравлений представлена в табл. 13.

Таблица 13.

Группа отравлений	Подгруппа отравлений		Причинный фактор заболевания
Микробные	Токсикоинфекции	Бактериотоксикозы	Бактерии E.coli (энтеропатогенные серотипы) Бактерии рода Proteus (Proteus mirabilis et vulgaris) Энтерококки (Str faecalis var liquefaci ens et zymogenes) Спороносные анаэробы (Cl. Perfringens) Спороносные аэробы (B.cereus) Патогенные галофилы (Vibrio parahaemolyticus) Малоизученные микроорганизмы (Citrobacter, Hafnia, Klebsiella, Yersinia и др)
	Микст (смешанной этиологии)	Микотоксикозы	B.cereus и энтеротоксигенный стафилококк B.proteus и энтеротоксигенный стафилококк

Немикробные	Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе	Растительного происхождения	Ядовитые грибы (бледная поганка, мухомор, сатанинский гриб и др.). Условно съедобные грибы, не подвергнутые правильной кулинарной обработке (сморчковые грибы, валуи, волнушки, грузди и др.). Дикорастущие и культурные растения (дурман, белена, вех ядовитый, болиголов пятнистый, красавка, бузина и др.); сорные растения злаковых культур с ядовитыми семенами (триходесма, гелиотроп, софора и др.)
		Животного происхождения	Икра и молоки некоторых рыб (маринка, севанский хромуль, усач, иглобрюх и др.); некоторые железы внутренней секреции убойных животных (надпочечники, поджелудочная железа)
	Отравления продуктами, ядовитыми при определенных условиях	Животного происхождения	Печень, икра и молоки некоторых видов рыб (налим, щука, скумбрия и др.) в период нереста; мед пчелиный при сборе нектара с ядовитых растений
		Растительного происхождения	Проросший (зеленый) картофель, содержащий соланин; горькие ядра косточковых плодов – персика, абрикоса, вишни, миндаля и др., содержащие амигдалин; некоторые орешки (бука, тунга, рицинин); бобы сырой фасоли, содержащие фазин

Отравления примесями химических веществ			Пестициды; соли тяжелых металлов и мышьяк; пищевые добавки, введенные в чрезмерных количествах; соединения, мигрирующие в пищевой продукт из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных материалов; другие химические примеси
Неустановленной этиологии	Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия (гаффская, юксовская, сартландская болезнь)		Озерная рыба некоторых районов мира в отдельные годы

Классификация пищевых отравлений

Санитарный врач при расследовании пищевого отравления должен:

1. Провести опрос больных по следующей схеме:

ФИО _____

Возраст _____

Место работы _____

Чем и где питался пострадавший в течение последних 2 суток

Имеются ли заболевания среди членов семьи, где и чем они питаются

Дата и время начала заболевания

Клинические симптомы заболевания

Какой продукт или блюдо подозревается

Место и время приема в пищу подозреваемого продукта

Период инкубации

2. Тщательно проанализировать с участием лечащих врачей всю клиническую картину заболевания с учетом первичных симптомов, дальнейшего течения и исходов. При этом необходимо исключить заболевания иной этиологии, напоминающие по отдельным признакам пищевое отравление.

3. Направить, если это не сделано, на исследование в лабораторию подозрительные продукты и собранные у заболевших выделения.

4. Обеспечить взятие и направление в лабораторию крови заболевших для посева и серологических реакций. Серологические реакции ставятся на 1 - 3-й день заболевания и на 7 - 10-й день. Если реакции не сделаны своевременно, то они ставятся на 7 - 10-й день и повторяются на 15 - 20-й день. При большом числе пострадавших серологическому исследованию подвергается кровь наиболее тяжело переболевших (рекомендуется взять кровь не менее чем у 15 - 20 человек), а при небольшом числе пострадавших - желательно у всех заболевших. В случае летальных исходов принимаются во внимание результаты патологоанатомического вскрытия, производится лабораторное исследование трупного материала: паренхиматозных органов, содержимого желудка и кишечника (200 - 300г), крови из сердца (10 мл).

Используемые на занятии новые педагогические технологии:

На занятии используется ряд новых педагогических технологий, в частности на первом этапе – **«метод снежков»**, на втором этапе - различные варианты **«мозговой атаки»** (решение малыми группами заранее подготовленного преподавателем кроссворда на тему «Пищевые отравления», ответы малых групп на серию вопросов, поставленных преподавателем по предложенной ситуационной задаче). Каждый этап занятия фиксируется преподавателем в виде протокола с оценкой малых групп в среднем, а также поощрением наиболее активных (+10% среднего балла) и штрафованием самых пассивных (- 10 % от среднего балла) студентов.

«Метод снежков». Метод может быть использован в качестве первого этапа занятия.

Разбить группу на две малые группы (МГ) (2 команды), выбрать в каждой команде лидера (выбор лидера предоставить самой группе). Предложить каждой команде подготовить для второй команды («соперники») по три вопроса, относящихся к теме занятия; при подготовке вопросов должен быть приготовлен и свой вариант ответа на вопрос. На подготовку вопросов отводится 7-8 минут. Лидер каждой команды выбирает *лучшие* (наиболее важные и интересные) из предложенных вариантов вопросов. По окончании подготовки вопросов команды поочередно задают друг другу вопросы. На подготовку ответа дается 1 минута, после чего в течение 1 - 2 минут излагается ответ на заданный вопрос. (Все затраты времени контролируются преподавателем). Если команда, задавшая вопрос, не согласна с изложенным вариантом ответа, то она предлагает свой вариант. После каждого «вопроса-ответа» преподаватель комментирует качество и вопроса и ответа. В протокол занятия выставляется оценка за вопрос, ответ и дополнение или свой вариант ответа. Максимальная стоимость 1 вопроса – 100 баллов. При оценке качества вопроса учитывается его соответствие теме, конкретность, оригинальность, научная грамотность изложения, актуальность, при оценке ответа - правильность, полнота, соответствие теме, научная грамотность изложения, четкость. За свой вариант ответа ставится дополнительный балл: правильное, существенное дополнение - +10 баллов, небольшое дополнение - 1 до 5 баллов; неправильное дополнение - (-)5 баллов.

Все результаты обсуждения вносятся в протокол по форме:

№ вопр	Команда 1	Команда 2
	Вопрос : Ответ	Вопрос : Ответ

При подведении итога преподаватель суммирует все баллы, набранные каждой командой, и делит полученную сумму на 6 (3 вопроса+3 ответа). Рассчитанная величина составит среднюю оценку участников каждой команды. Более высокий балл (на 10% выше) выставляется наиболее активным членам команды; пассивные студенты наказываются штрафом (-10%).

Предлагаемый вариант **«мозговой атаки»:** каждая команда получает подготовленный заранее преподавателем незаполненный кроссворд по теме, кроссворды в обеих командах должны быть одинаковыми и содержать 5 слов, связанных по смыслу. Преподаватель озвучивает смысл каждого зашифрованного слова. На заполнение кроссворда отводится 10 мин, после чего преподаватель забирает заполненные кроссворды каждой команды и вслух обсуждает в сравнительном плане заполнение их каждой командой. «Стоимость» каждого правильно заполненного слова – 20 баллов, неправильно заполненного слова – 0 баллов. После обсуждения всех слов кроссворда баллы, полученные каждой командой, суммируются.

Академическая полемика. Каждая команда получает для анализа ситуационное задание по пищевым отравлениям (раздаточный материал). Ситуационные задания у все должны быть одинаковыми. Преподаватель предлагает прочесть задание и ответить на следующие вопросы:

1.Предполагаемый диагноз

2.Предполагаемый продукт, вызвавший пищевое отравление

3.Условия, способствовавшие порче пищевого продукта

4.Мероприятия, которые должны быть проведены ВОП в очаге отравления

5.Меры профилактики аналогичных пищевых отравлений

Ответы предлагается в краткой форме после обсуждения записать в рабочую тетрадь (капитаны команд). Время на выполнение задания – 20 мин. Затем преподаватель забирает два варианта записей и вслух в сравнительном плане комментирует ответы каждой команды. «Стоимость» каждого правильного ответа – 20 баллов. После завершения всех трех этапов занятия преподаватель выводит средний балл каждой команды, поощряет наиболее активных и наказывает пассивных студентов.

Гигиенические требования к организации питания больных в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ)

В современных больницах правильная организация питания представляет сложную проблему. Здесь используется большое число диет и их модификаций соответственно характеру заболевания. В задачу диетотерапии входит приведение применяемой диеты в соответствие с другими средствами лечения (лекарственная терапия, физиотерапия и др.). В современных лечебных учреждениях все большее значение приобретает индивидуальное питание, устанавливаемое в связи с особенностями течения заболевания и индивидуальными вкусовыми потребностями, что приводит к увеличению ассортимента блюд, приготовляемых в больничных кухнях. В задачу диетврача ЛПУ входит разработка мероприятий и осуществление контроля за качеством пищевых продуктов и питания больных.

Основные требования, предъявляемые к пищевому рациону:

• достаточная калорийность для возмещения энергозатрат организма;

• сбалансированное содержание питательных веществ;

• хорошая усвояемость пищи:

• высокие органолептические свойства (внешний вид, консистенция, запах, цвет);

• широкий ассортимент продуктов, из которых готовят пищу;

• разнообразие пищи (кулинарная обработка) вызывающая аппетит и чувство насыщения;

• санитарно-эпидемическая безвредность, безопасность

Особенностями приготовления пищи в больничных кухнях являются:

1. Применение дополнительных операций при обработке продуктов, в том числе широкое использование разнообразных методов измельчения продукта (протирание и др.) вплоть до полной его гомогенизации.

2. Использование методов тепловой обработки, позволяющих готовить большое количество паровых и запеченных изделий.

Все это создает постоянную опасность массивного бактериального обсеменения диетических блюд, являющихся благоприятной средой для развития возбудителей пищевых токсикоинфекций и интоксикаций. Поэтому текущий санитарный надзор за питанием в ЛПУ должен быть особенно тщательным и постоянным. Главное внимание уделяется повышению санитарного благоустройства пищевых блоков, их механизации и организации строгой поточности производственных процессов.

К основным вопросам, требующим внимания санитарного надзора, относятся:

а) сроки приготовления пищи и ее реализации;

б) условия транспортировки пищи и ее раздачи;

в) наличие шкафов-холодильников для временного охлаждения продуктов (масла и др.);

г) работа подогревательных приборов и достаточность нагрева пищи;

д) при длительности процесса транспортирования - повторная тепловая обработка пищи до раздачи;

е) тщательность мойки столовой и чайной посуды

Пищевые блоки больниц могут быть расположены как в отдельно стоящих зданиях, так и в лечебных корпусах для неинфекционных больных. При переходе на полное снабжение полуфабрикатами наиболее удобны в гигиеническом отношении внутри-корпусные кухни-заготовочные, позволяющие повысить качество питания за счет приближения технологического процесса приготовления пищи к больному и сокращения этапов доставки пищи.

Для предотвращения распространения запаха и шума целесообразно выносить кухни на верхний этаж, а склады, холодильные камеры, овощной цех оставлять на нижнем этаже (можно в подвале), обеспечив сообщение посредством лифтов. Вынесение кухонь в отдельное здание и отдельную пристройку позволяет полностью исключить их отрицательное влияние на условия пребывания больных в стационаре.

В связи с особенностями работы больничных пищевых блоков для них установлены специальные нормативы площадей и перечень помещений (Табл. 14).

Складские помещения состоят из охлаждаемых помещений, в которых проектируются камеры для хранения мяса, рыбы, молочных продуктов и жиров, фруктов и зелени, консервов, квашений, яиц; неохлаждаемых кладовых для хранения овощей, сухих продуктов, хлеба и вспомогательных помещений, состоящих из кладовой белья, инвентарной кладовой, загрузочной и комнаты кладовщика.

Скоропортящиеся продукты должны храниться в охлаждаемых камерах при температуре: мясо – при 0° С; рыба–при -2° С; молочно-жировые продукты – при 2° С; фрукты–при 4° С.

Таблица 14.

Площади помещений ($м^2$) при больни

цах, на

Наименование помещений	**100** коек	**200** коек	**300** коек	**400** коек	**600** коек
Складские помещения					
I. Охлаждаемые					
Камера мяса	5	6	4	5	8
» рыбы	5	6	4	4	5
» молочных продуктов и жиров	5	6	7	8	12
фруктов и зелени	–	4	6	6	8
консервов, квашений, яиц	–	–	–	–	6
отходов (с отдельным выхо дом)	4	4	4	4	6
Машинное отделение	–	4	5	6	8
II. Неохлаждаемые					
Кладовая овощей	8	10	12	14	18

» сухих продуктов	8	10	12	12	16
» хлеба	–	–	–	–	6
III. Вспомогательные помещения					
Кладовая белья	4	6	7	8	10
Инвентарная кладовая	Шкаф	4	4	6	1 8
Кладовая тары	6	7	9	10	14
Загрузочная	–	6	7	8	12
Комната кладовщика	–	–	–	6	6
Производственные помещения	12	15	17	21	26
1. Заготовочные цехи					
Овощной цех					
Мясной »	12	15	15	17	22
Рыбный »	12	15	9	11	14
II. Помещения для приготовления пищи					
Горячий цех (варочный зал с раздаточной)	30	40	44	50	60
Холодный цех	14	16	18	20	25
Кондитерский цех	–	10	15	17	20
III. Экспедиция	6	8	14	16	22
IV. Подсобные помещения					
Моечная кухонной посуды	6	8	10	12	14
Кладовая суточного запаса продуктов	–	4	5	6	8
Хранение уборочного инвентаря	Шкаф	Шкаф	Шкаф	4	
» и мытье тележек	–	–	16	19	30

Площади центральных кухонь больниц

Сроки хранения в камерах мяса и птицы – до 5 сут, копчености – до 20 сут, колбас вареных, сосисок, сарделек – до 72 ч, ливерных – до 12 ч, молока–до 72 ч. Хлеб хранят на полках или в шкафах, муку, крупу, сахар – в ларях, мешках, на стеллажах. Картофель и другие овощи держат в сухом и темном помещении.

К производственным помещениям относятся: заготовочные цехи (овощной, мясной, рыбный), помещения для приготовления пищи (горячий цех, холодный цех, кондитерский цех), экспедиция, подсобные помещения (моечная кухонной посуды, кладовая суточ-

ного запаса продуктов, помещение для хранения уборочного инвентаря, для хранения и мытья тележек).

Внутренняя планировка производственных помещений пищевого блока должна предусматривать функциональную связь отдельных помещений между собой, обеспечивающую нормальный ход технологических процессов. Раздаточная должна находиться в тесной связи с кухней и моечной. Все заготовочные располагаются рядом с кухней. Холодный цех, в котором готовят холодные блюда, должен быть приближен к кухне. Производственные помещения не должны быть проходными.

Помещение кухни должно быть просторным, с хорошим дневным и искусственным освещением и с достаточной вытяжной вентиляцией. Полы в кухне, мясорыбных и овощных заготовочных, а также в моечных и санитарных узлах должны быть выстланы плитками или, в крайнем случае, бетонированы; в заготовочных важно предусмотреть уклон полов к трапам. Стены должны быть облицованы керамической плиткой на высоту 1,6–1,8 м или выкрашены масляной краской.

Столы на кухне и в заготовочных необходимо изготовлять из антикоррозийного материала (нержавеющая сталь, дюралюминий). Для разделки теста и овощей допускаются деревянные доски с гладкой поверхностью. Столы и разделочные доски должны быть отдельные для каждого вида продуктов и иметь соответствующие обозначения.

Тепловая обработка пищевых продуктов осуществляется на плитах (электрических, газовых), в электрошкафах, на электросковородках, в варочных котлах различных типов. Моечные оборудуются двухгнездовыми ваннами для кухонной посуды и трехгнездовыми – для столовой посуды.

Мытье столовой посуды производится в буфетных в трехгнездовых мойках. При первичной мойке столовой посуды в ванну прибавляют различные моющие средства разрешенные Минздравом: 0,5 - 2% кальцинированную соду, горчицу, 1% тринатрийфосфат. При повторной мойке добавляют 1% осветленный раствор хлорной извести в количестве 10 мл на 1 л воды. Затем ополаскивают посуду в третьей ванне водой, температура которой не ниже 70° С.

Для мытья кухонной посуды в моечной оборудуются двухгнез-

довые ванны. Мытье кухонной посуды производится при температуре воды 45°С с последующим ополаскиванием кипятком.

Важным этапом в организации больничного питания являются буфетные, оборудуемые в каждом отделении больницы. В буфетных производятся порционирование пищи, поддержание ее в горячем состоянии, а холодных блюд – на холоде, раздача пищи в общей столовой отделения и по палатам, приготовление чая и кофе, мытье столовой и чайной посуды, ее хранение. Палатная секция на 30 коек должна иметь буфетную площадью не менее 14 м^2, а отделение на 60 коек – не менее 18 м^2.

Гигиенические требования к организации питания в детских учреждениях и ЛПУ.

Повседневный контроль за питанием в детских учреждениях осуществляют врач и медицинская сестра учреждения.

Прием продуктов. При приеме продуктов врач диетолог должен ознакомиться с накладными (дата отпуска, № автомобиля, ФИО водителя, наличие санитарного паспорта на транспорт), проверить наличие сертификата качества (дата, час выработки, срок реализации, срок хранения), особенно на скоро портящиеся продукты (мясомолочные продукты). Не допускается прием продуктов с истекшим сроком реализации. Запрещено принимать птицу (кур, уток, и др.) не потрошенную, утиные и гусиные яйца, бомбажные мясные и рыбные консервы, муку, крупы, пораженные амбарными вредителями.

Врач должен следить за обработкой тары для пищевых продуктов. Тара обрабатывается горячим раствором 2% кальцинированной соды (20г препарата на 1 л воды), обливается кипятком и просушивается.

Контроль над хранением продуктов питания.

Каждый продукт хранится отдельно, в соответствующем температурном режиме, с соблюдение сроков хранения (Табл.15). Для сухих сыпучих продуктов (в мешках) отводят сухое, хорошо проветриваемое помещение, оборудуют его стеллажами, шкафами и полками на высоту 15см от пола. Хлеб хранится на стеллажах на высоте не менее 35см от пола, скоропортящиеся продукты в холодильниках - морозильниках при температуре не выше 4°С

Таблица 15

Наименование продукта	Время
Мясо крупнокусковое (полуфабрикат)	48
Субпродукты замороженные	24
Колбаса варенная, сосиски, сардельки мясные	48
Колбаса варенная, упакованная под вакуумом в полимерной пленке	24
Молоко коровье пастеризованное	36
Простокваша, кефир	36
Сметана	72
Творог, творожная масса, сырки	36
Бутерброды с колбасой, ветчиной, рыбой	3
Овощи вареные, неочищенные	6

Максимальные сроки хранения скоропортящихся продуктов в часах.

Контроль за технологией приготовления пищи.

Процесс приготовления пищи состоит из двух процессов: холодной и тепловой обработки.

Овощи для сохранения витаминов (приём в сыром виде - салаты) чистят очень тщательно, непосредственно перед употреблением. Тепловая обработка в виде варки, тушения, запекания, припускания, является гарантией профилактики глистных инвазий и пищевых отравлений.

Размораживание мяса погружением в воду или орошением теплой водой не допускается. Размораживание производят подвешиванием или выкладывают на подносы. Мясные продукты проходят тепловую обработку в два этапа: обжариваются, а затем доготавливаются в духовом шкафу (котлеты, биточки и т.д.) Отварное мясо подвергается вторичной обработке - кипячением или обжариванием в духовом шкафу.

Для питания детей, беременных и кормящих матерей используют только свежеприготовленную пищу. Первые и вторые блюда на плите могут оставаться не более 2-3 часов. Выдача готовых блюд

производится только после снятия пробы, пробу снимает комиссия, в состав которой входят главная медицинская сестра и диетсестра учреждения. С целью контроля отбирают пробы всех готовых блюд в стерильную посуду, (гарниры отдельно), и хранят сутки в специально отведенном холодильнике.

Искусственная витаминизация пищи. Аскорбиновую кислоту закладывают из расчета суточной потребности контингента учреждения (суточная потребность витамина «С» ребенка до года-30 мг, 1-6 лет 40 мг и т.д.)

Отмеривается необходимое количество порошка, разводится в небольшом количестве воды или жидкого блюда, затем этот раствор вливают в общий котел и размешивают. Витаминизацию проводят непосредственно перед раздачей (за 15 минут), подогревать витаминизированное блюдо запрещается.

Контроль за работой пищеблока.

Необходимо соблюдение поточности обработки продуктов. Технологическое оборудование должно быть маркировано: мясо (МС или МВ), овощи сырые (СО), овощи вареные, (ВО), хлеб (Х). Обязательна каждодневная влажная уборка, раз в неделю генеральная уборка с последующей дезинфекцией (0,5-1% хлорамин) пищеблока. Посуда моется вручную или машинным способом с использованием моющих средств.

Гигиенические требования к питанию стоматологических больных

Одним из важнейших экзогенных факторов, имеющих значение для возникновения стоматологических заболеваний, является питание. При этом важна не только полноценность питания, обеспечивающая высокий уровень всех физиологических функций организма, но и характер используемых в питании пищевых продуктов, особенности приема пищи, уход за полостью рта после приема пищи и т.д.

Известно, что в патогенезе кариеса зубов первостепенное значение имеют микроорганизмы полости рта, прежде всего стрептококки. При интенсивном размножение микробов в полости рта происходит значительное накопление кислот, под действием кото-

рых происходит деминерализация эмали, и на пораженном участке создаются все более благоприятные условия для развития кислотообразующих бактерий.

Микрофлора полости рта оказывает и полезное воздействие на организм - она участвует в процессах самоочищения полости рта, способствует образованию некоторых витаминов. Однако при значительном размножении кислотообразуюших стрептококков положительная роль микрофлоры полости рта отступает на второй план.

Развитие микроорганизмов возможно лишь при наличии питательной среды. В ротовой полости такой средой являются остатки пищи, задерживающиеся в межзубных промежутках, около десен, в зубодесневых карманах, в складках коренных зубов. Развитию микрофлоры полости рта способствуют также благоприятная температура, щелочная реакция среды.

Не все вещества в равной степени создают благоприятные условия для развития кислотообразующих микробов. Доказано, что для возникновения кариеса большое значение имеет углеводистая пища. Очень вредно для здоровых зубов длительное пребывание в полости рта сладкой пищи, мучных изделий. Выявлено увеличение заболеваемости кариесом зубов при получении организмом сахара в промежутках между основными приемами пищи.

Отмечено неблагоприятное влияние на состояние зубов алкоголя. У больных хроническим алкоголизмом обнаруживается в организме недостаток витамина «С», что способствует развитию альвеолярной пиореи, расшатыванию и выпадению зубов даже в молодом возрасте. Дефицит витамина «С» способствует поражению слизистой оболочки, появлению глосситов, трещин в углах рта. Для больных хроническим алкоголизмом характерны патологические изменения тканей пародонта с обильными отложениями на зубах (отсутствие ухода за полостью рта), причем тяжесть пародонтального синдрома прямо пропорциональна срокам алкогольной интоксикации.

Разработанная система профилактики стоматологических заболеваний считает одной из важнейших мер - рациональное питание. При этом должно быть уделено внимание таким моментам, как соответствие питания физиологическим потребностям организма в зависимости от возраста, пола, энерготрат, условий окружающей

среды, а также качественного состава и характера используемых пищевых продуктов. Выяснено, что достаточное обеспечение организма полноценными белками, минеральными веществами, витаминами, особенно А, Д, является важным для профилактики стоматологических заболеваний.

Правильная организация питания очень важна и в детском возрасте, особенно для детей I года жизни. В течение многих лет ВОЗ пропагандирует необходимость грудного вскармливания, имеющего большое значение для правильного кормления ребенка, в частности для правильного формирования зубов и прикуса. Назначение ребенку даже большого количества смесей на коровьем молоке не может рассматриваться как полноценная замена. Раннее употребление избыточных количеств сахарозы впоследствии способствует развитию кариеса зубов у детей.

В числе важных мероприятий по профилактике кариеса зубов необходимо назвать противокариозные диеты. В настоящее время могут быть рекомендованы три противокариозные диеты. Выбор диеты зависит от содержания фтора в воде и пищевых продуктах, конкретной географической зоны.

Для лиц, проживающих в местностях с недостатком фтора в *питьевой воде, рекомендуется* ***противокариозния диета А*** *с обшей* калорийностью не менее 3500ккал и содержанием белков 120г, жиров – 100 г, углеводов - 400 г. В питании должны широко использоваться продукты, содержащие соли кальция, фосфора, железа, марганец (зерновые, молочные продукты, мясо, рыба, овощи). Важным компонентом диеты А является витамин В1. Если содержание фтора в питьевой воде меньше 1 мг/л, а содержание витамина В1 в рационе менее 3 мг, то дневной рацион дополняется таблетками, содержащими фтор и витамины (Витафтор). В пище должны быть витамины Д и С в максимально допустимых дозах.

Противокариозная диета Б предназначена для детей с распространенным кариесом, проживающих в местностях, где количество фтора в питьевой зоне оптимально. Калорийность диеты должна быть достаточно высока, количество белков, жиров и углеводов должно соответствовать физиологическим нормам питания. Особенностью диеты является широкое использование продуктов, содержащих

кальций, фосфор, медь, цинк, а также витамины А, В1, В6, С, Д. Известно, что дополнительное введение детям витаминов А, В, С, Д дает выраженный профилактический эффект в отношении кариеса зубов. Меню должно быть разнообразным, продукты не должны подвергаться длительной кулинарной обработке. Исключаются сладости и консервированные продукты.

Диета В предназначается лицам с флюорозом зубов, продукты должны быть натуральными нежелательно использовать их заменители, концентраты. В состав диеты должны входить молоко, творог, яйца, фрукты, овощи. Лучше всего использовать привозные продукты, которые получают в районах с меньшим содержанием фтора в воде и в почве. Используемая питьевая вода должна дефторироваться. Витамины В1, В6, С назначаются в двойной дозе.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИТАНИЯ ПРИ ТРАВМАХ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Классификация повреждений челюстно-лицевой области

По локализации:

А. Травмы мягких тканей с повреждением:

а) языка б) слюнных желез

в) крупных сосудов г) крупных нервов

Б. Травмы костей:

а) нижней челюсти б) верхней челюсти

в) скуловых костей г) костей носа

д) двух костей и более

По характеру ранения:

сквозные, слепые, касательные, проникающие в полость рта, не проникающие в полость рта, проникающие в верхнечелюстную пазуху и полость носа.

По механизму повреждения:

А.Огнестрельные: пулевые, осколочные, шариковые, стреловидными элементами.

1. Комбинированные поражения

2. Ожоги 3. Отморожения



Рис 5. Больные с повреждениями челюсти.

Лечебное питание при травмах определяется локализацией и характером травматического повреждения. Во всех случаях питание должно обеспечить не только потребности организма в пищевых веществах и энергии, но и повысить его защитные силы в условиях раневого воспаления и возможной инфекции, а также ускорить заживление поврежденных тканей.

При челюстно-лицевых травмах с нарушением актов жевания и глотания показана жидкая или полужидкая пища (нулевые диеты), а затем протертая, пюрированная, кашицеобразная пища – диеты № 1а и 1б. При умеренном поражении жевательного аппарата диеты группы № 1 могут быть использованы с первых дней, а при обширных травмах необходимо **зондовое питание.** Дневной рацион включает: белков - 80 г, жиров - 80 г, углеводов - 340 г, Са - 1 г, Р - 1,8 г , Mg - 0.6 г, витамина С - 150 г, витаминов В1 И B_6 - 4-5 мг, РР - 30 мг, А - 5 мг, Д - 0,05 мг. В связи с усиленной саливацией у больных необходимо введение большого количества жидкости - 2,0-2,5 л в день.

Так называемая **челюстная диета** рекомендуется больным с нарушением жевания, но сохранением функции сосания и глотания. Больные принимают пищу через поильник и резиновую трубку. Пища готовится на основе диеты № 2 или 1 (при язвенной болезни, гастритах), но пропускается через мясорубку, разбавляется бульоном (если нет противопоказаний), молоком, чаем, кипяченой водой, отваром компота и доводится до консистенции жидкой сметаны. Хлеб дается в виде хорошо размолотых сухарей, разбавленных указанными выше жидкостями. Химический состав и энерго-

ценность челюстной диеты соответствуют диете № 1 или 2. При челюстно-лицевых травмах наблюдаются извращения вкуса (пища может казаться кислой или горькой) и падение аппетита, поэтому при отсутствии противопоказаний в пищу можно добавлять улучшающие индивидуальные вкусы больного продукты, в частности вкусовые. При затянувшемся вялом течении раневого процесса, осложнении инфекцией в диете увеличивают содержание белка до 120 г (60-65% – животного происхождения) и витаминов. При челюстно-лицевых травмах желательно использовать энпиты, особенно при необходимости кормления через зонд или поильник. В период выздоровления используют диету № 2 или 1 в виде обычных блюд. Калорийность суточного рациона должна составлять 3000-3400 ккал, общее количество жидкости 1,5 л в сутки, кормление 3-6-разовое.

Гигиенические аспекты ухода за больными с челюстно-лицевыми травмами

Основой специального ухода за больными является тщательное очищение полости рта от остатков пищи, густой слизи, сгустков крови, что лучше всего достигается промыванием (инстилляциями) полости рта обильной струей жидкости-антисептика из резинового баллона или ирригационной кружки. Для промывания применяют теплый (37-38 °С) 1 % раствор калия перманганата или фурациллина в разведении 1:5000. Остатки пищи, задерживаемые между лигатурами и резиновыми кольцами и не смытые струей жидкости, удаляют деревянной палочкой с ватным шариком на конце, смоченным 3 % раствором водорода пероксида. Наиболее плотно фиксированные на шинах и зубах остатки пищи извлекают из щелей между шиной и зубами зубоврачебным пинцетом. Одночелюстные шины можно очистить зубной щеткой, если эта процедура не вызывает боли, после чего вновь проводят орошение полости рта раствором антисептика. Такую очистку шин необходимо выполнять после каждого приема пищи, не менее 5–6 раз в день. Ходячие больные после обучения сами промывают полость рта. При плохом уходе за полостью рта возможны различные осложнения.

ЧАСТЬ 2
ГИГИЕНА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Гигиенические требования к размещению и планировке лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ)

Цель занятия: ознакомить студентов с основными гигиеническими требованиями к размещению и внутренней планировке ЛПУ на примере разбора типового проекта больницы.

Практические навыки: освоить методику гигиенической оценки проектов ЛПУ.

Задание студентам: провести разбор и санитарную экспертизу типового проекта ЛПУ по следующим разделам:

1. Планировка и застройка больничного участка
2. Приемное отделение и помещения для выписки больных
3. Палатная секция
4. Основные подразделения ЛПУ: терапевтическое, хирургическое, акушерское, гинекологическое, детское, инфекционное, поликлиническое
5. Составить санитарное заключение на примере одного из проектов.

Одной из важнейших задач здравоохранения РУз является улучшение материальной базы здравоохранения. В этой связи следует выделить ряд первоочередных задач:

- расширение сети ЛПУ некоторых профилей (родильные дома, инфекционные больницы);
- строительство новых и реконструкция существующих ЛПУ в соответствии с современными требованиями
- создание специализированных лечебно-диагностических центров, оснащенных самым современным диагностическим и лечебным оборудованием.

Современная больница является комплексным учреждением, обеспечивающим:

1. Благоприятные условия для больного (лечебно охранительный режим).

2. Профилактику внутрибольничных инфекций.
3. Безопасность для окружающего населения.
4. Благоприятные условия труда мед. персонала

Лечебно-охранительный режим (ЛОР)

Лечебно-охранительный режим – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение оптимальных условий диагностики и лечения заболеваний, создание благоприятных условий для больных и защиту их от неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды. Основными составляющими ЛОР являются:

• Обеспечение благоприятных условий для современной диагностики и лечения больных

• Защита больных от неблагоприятного воздействия факторов среды

• Создание благоприятных гигиенических условий для больных и медперсонала

• Создание условий для индивидуализированного режима дня и лечения больных

• Обеспечение условий для проведения психотерапевтической и психопрофилактической работы

• Обеспечение санитарно-противоэпидемического режима

Для выполнения этих задач чрезвычайно важным является состояние больничной обстановки, элементами которых являются особенности строительства, материально-техническое состояние здания, его оборудование мягким и твердым инвентарем, степень обеспеченности медикаментами и медицинским оборудованием, микроклимат, санитарное благоустройство.

Проблема внутрибольничной инфекции (ВБИ)

Вначале уже отмечалось, что современная больница должна обеспечивать не только качественную диагностику и лечение больного, охранять его от негативного воздействия окружающей среды, но и быть безопасной для окружающего населения. При этом имеется в виду, прежде всего то, что в больнице могут находиться люди, являющиеся источником инфекции, а сами диагностические и лечебные процедуры в случае нарушения определенных гигиени-

ческих правил могут стать причиной, способствующей возникновению тех или иных заболеваний. Большую актуальность в этом плане представляют так называемые внутрибольничные инфекции – заболевания инфекционной природы, заражение которыми произошло в период диагностики или лечения больного в лечебно - профилактическом учреждении. В зависимости от того, где произошло заражение, различают амбулаторную - заражение в поликлинике или госпитальную - заражение в стационаре внутрибольничную инфекцию.

В свою очередь, госпитальные инфекции делятся на сопутствующие инфекции - мастит у родильниц, сепсис новорожденных, послеоперационные гнойные осложнения и суперинфекции - инфекционный больной заражается другим инфекционным заболеванием. В республике наибольшее значение имеют такие внутрибольничные инфекции, как стафилококковая инфекция, инфекция синегнойной палочки, гепатит «Б», детские инфекции. У значительной части ВИЧ-инфицированных или больных СПИДом, зарегистрированных в странах СНГ, заражение ВИЧ происходит по вине медработников.

Источником внутрибольничной инфекции могут быть сами больные, персонал, посетители, в том числе носители, а также реконвалесценты. Так, в родильных домах наиболее важным источником стафилококковой инфекции является младший медперсонал, а также роженицы с хроническими формами гнойно-септических заболеваний. Проведенными исследованиями установлено, что носительство патогенных стафилококков среди медперсонала составляет: санитарки – 69%, – медсестры – 53%, врачи – 42%.

Профилактика внутрибольничной инфекции является важнейшим фактором, обеспечивающим повышение эффективности лечения основного заболевания, сокращающим длительность лечения больного. Наибольшее значение ВБИ имеет в некоторых специализированных отделениях – хирургическом, родильном, инфекционном.

Мероприятия, направленные на профилактику внутрибольничных инфекций, могут быть разделены на 3 группы:

1. Мероприятия в отношении источника инфекции: выявление, изоляция и санация источника.

2. Мероприятия, направленные на прерывание путей передачи инфекции - это комплекс архитектурно- планировочных, санитарно- гигиенических организационных мероприятий. Архитектурно – планировочные мероприятия предполагают, прежде всего, разделение больничных помещений с учетом возможности инфицирования больничной среды. Наибольшее значение эти мероприятия имеют для таких специализированных отделений, как инфекционное, хирургическое, родильное, детское. Особенности планировки и оборудования этих отделений будут рассмотрены ниже.

Санитарно- гигиенические мероприятия – это определенный режим уборки помещений, их вентиляция, использование бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей, тщательная стерилизация инструментов, белья, одежды, личная гигиена персонала и больных, водоснабжение, канализация, правильное мусороудаление.

К организационным мероприятиям относят карантин, раздельный прием больных с различной патологией, правильно организованный допуск посетителей к больным.

3. Мероприятия, направленные на повышение сопротивляемости организма больных и персонала. Они делятся на общие - закаливание, витаминизация питания и специфические - профилактические прививки медицинского персонала.

Гигиенические основы и регламенты проектирования и строительства ЛПУ РУз, СанПиНы

Основой строительства больничных учреждений в РУз являются научно-обоснованные нормы и правила, изложенные в СанПиН 0292-11 (демонстрация СанПиН 0292-11): «Проектирование, строительство и эксплуатация лечебных учреждений», а также ва СанПиН «Проектирование, строительство и эксплуатация амбулаторно-поликлинических учреждений частного сектора» (СанПиН 0143-03).

Указанные санитарные нормы и правила включают гигиенические требования к участку и территории ЛПУ(Табл.16), требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям зданий, сооружений и отдельных помещений, включая состав и площади

помещений для ЛПУ различных типов, гигиенические требования к внутренней отделке помещений, требования к санитарно-техническому, медицинскому, технологическому оборудованию, мебели, инвентарю, гигиенические требования к отоплению, вентиляции, микроклимату и воздушной среде, естественному и искусственному освещению помещений ЛПУ. Отдельные разделы посвящены гигиеническим требованиям к условиям труда и быта медицинского персонала, требования к санитарному содержанию помещений, оборудования и инвентаря, а также требования к пищеблоку и буфетным отделениям больниц.

Выполнение всех гигиенических требований должно быть обеспечено еще на этапе проектирования ЛПУ, полную экспертизу проектов ЛПУ проводит ЦГСЭН. Однако, любой врач и, прежде всего – администратор (главный врач, зав. отделением), должен уметь сориентироваться в проекте ЛПУ и оценить выполнение основных гигиенических норм и правил, касающихся, в частности, правильности выбора места для строительства ЛПУ, правильности планировки земельного участка, состава помещений в отделениях и достаточности их площади, рациональности санитарно-технического оборудования и пр.

Основными элементами проекта ЛПУ являются: пояснительная записка, ситуационный план, генеральный план участка больницы, вертикальные и горизонтальные разрезы зданий, отдельных блоков и помещений, чертежи спецификации (водоснабжение, канализация, вентиляция и т.д.).

Пояснительная записка – это общая характеристика проектируемого ЛПУ: его профиль, мощность, предполагаемое место строительства, необходимый земельный участок, площадь, отводимая под застройку и озеленение, рекомендуемые строительные материалы, характеристика внутренней отделки помещений, их освещения, отопления, вентиляции, канализации, системы мусороудаления.

Ситуационный план – это схема размещения ЛПУ на местности. Схема составляется с помощью условных топографических обозначений и позволяет определить правильность выбора земельного участка больницы по отношению к обслуживаемому населению, а также по отношению к водным объектам, зеленым массивам, ис-

точникам шума и загрязнения атмосферного воздуха, наличие подъездных путей. Обязательными элементами ситуационного плана являются роза ветров и масштаб.

Генеральный план участка ЛПУ – это схема размещения объектов только на участке больницы. Для ее составления также используются условные топографические обозначения, обязательными являются масштаб и роза ветров. По генеральному плану можно дать оценку рациональности зонирования земельного участка, количество и рациональность размещения въездов, рациональность размещения зданий, расстояние между ними.

Вертикальные и горизонтальные разрезы зданий представляют собой схемы отдельных зданий и этажей, помещений, выполненные с использованием условных обозначений архитектурно-конструктивных элементов. Обязательным является обозначение на планах румбов (С - Ю), а также масштаб или обозначение размеров помещений. Вертикальные разрезы позволяют определить высоту помещений, размеры и высоту окон. Горизонтальные разрезы позволяют оценить состав и ориентацию помещений, их размеры, рациональность взаиморасположения, правильность размещения санитарно-технического оборудования (санузлы, умывальники, вентиляционные каналы).

Основные гигиенические требования к планировке и строительству ЛПУ

Строительство ЛПУ должно производиться на наиболее благоприятных участках данной местности. Соматические больницы целесообразно строить вблизи к обслуживаемым контингентам населения; инфекционные и противотуберкулезные, психоневрологические лучше строить вне населенного пункта, на его окраине, но при обязательном наличии подъездных путей. В генеральных планах населенных пунктов должны быть указаны места размещения ЛПУ.

Больничный участок должен быть удален от источников шума, загрязнения атмосферного воздуха, промышленных предприятий, дорог с интенсивным движением транспорта, шумных спортивных сооружений, коммунальных объектов по очистке сточных вод, производственных зон крупных сельскохозяйственных объектов.

Между больницей и объектами неблагоприятного воздействия должны соблюдаться санитарно защитные зоны. При выборе участка необходимо учитывать розу ветров. (Табл. 16)

Таблица 16.

Больница общего типа	До 50 коек	300 м²/койку
	100-200 коек	140-200 м²/койку
	200-400 коек	100-140 м²/койку
	400-800 коек	80-100 м²/койку
	800-1000 коек	60-80 м²/койку
	Более 1000 коек	60 м²/койку

Площадь земельного участка зависит от коечного фонда больницы (СанПиН 0292-11)

В инфекционных и туберкулезных больницах площадь участка должна быть на 15 - 25% больше. При строительстве больницы в тех местах, где поблизости имеются подземные коммуникации (канализация, водопровод, теплосеть, электричество, телефон) необходимо предусмотреть присоединение больниц к этим коммуникациям.

Крупные ЛПУ могут быть построены по одной из следующих систем больничного строительства:

1. **Централизованная больница**. При такой системе строительства все функциональные подразделения больницы находятся в одном многоэтажном здании. Такой тип строительства экономически выгоден, позволяет рационально использовать оборудование, облегчает возможности взаимной консультации специалистов. Однако нельзя считать благоприятным с гигиенической точки зрения размещение в одном здании таких функционально различных подразделений, как административно-хозяйственный отдел, кухня, аптека, лечебные отделения. Кроме того, в таких больницах больше контакта больных с посетителями, труднее обеспечить лечебно-охранительный и санитарный режим, больные в значительно меньшей степени могут использовать природно-оздоровительные факторы. Строительство больниц централизованного типа целесообразно в крупных городах с плотной застройкой.

2. ***Децентрализованная больница***. *Характерно размещение* каждого подразделения в отдельных 1 - 3 этажных зданиях. С гиги-

енической точки зрения такие больницы более благоприятны, т.к. создают условия для хорошей изоляции больных, рационального лечебно-охранительного режима, покоя больных, больные имеют возможность использовать природно-оздоровительные факторы (солнце, свежий воздух). Однако такая планировка значительно удорожает строительство (необходимость закладки нескольких фундаментов, возведения кровель, прокладки коммуникаций и др.), увеличивает площадь участка, создает необходимость дублирования некоторых лечебно-диагностических кабинетов, ухудшает возможности обеспечения больных качественным питанием (подвозка пищи).

3. Всеми преимуществами как централизованной, так и децентрализованной системы обладает третья система строительства: **смешанная,** при которой имеется главный корпус, где сосредоточены соматические отделения, а также такие отделения, как родильное, детское, инфекционное, аптека, клиническая лаборатория и др. располагаются в отдельных зданиях. Такой тип лечебных учреждений нашел наибольшее распространение в нашей стране.

В последние годы при строительстве крупных комплексов используется централизованно-блочная система строительства, при которой отдельно стоящие здания-блоки соединяются между собой переходами (РЦЭМП, 1- клиника ТМА).

На земельном участке больницы должны быть выделены следующие зоны:

- зона лечебных неинфекционных корпусов;
- зона лечебных инфекционных корпусов;
- садово-парковая зона (не менее 60% площади участка);
- зона поликлиники;
- хозяйственная зона.

Разрывы между зданиями должны быть не менее 25 - 30 м. Расположение зданий на участке должно быть таким, чтобы лечебные корпуса для неинфекционных больных были изолированы от лечебных корпусов инфекционных больных. Все здания, расположенные на участке, должны занимать не более 12 - 15 % общей площади участка.

Большое значение имеет ориентация зданий, особенно некоторых помещений больницы. Так, не допускается западная ориентация палат интенсивной терапии, палат отделений детей в возрасте до

3-х лет, а также комнат для игр в детских отделениях. Окна операционных, реанимационных залов и секционных помещений в нашей республике должны иметь северную, северо-восточную или северо-западную ориентацию. Остальные помещения могут быть ориентированы в любую сторону, однако для улучшения микроклимата палат предусматривается строительство летних помещений - террас, веранд, лоджий (кроме психиатрических и онкологических отделений).

В создании благоприятных условий для больных велика роль зеленых насаждений. Озеленение участка больницы способствует улучшению микроклимата, снижению запыленности, очищает воздух от газов и микроорганизмов. По периметру участков больниц предусматривается защитная полоса зеленых насаждений (10 - 15 м), а на самом участке зеленые насаждения должны занимать не менее 60% площади.

Внутренняя планировка зданий, состав помещений определяются их назначением. При планировке лечебных отделений основой планировки является обеспечение покоя больных и рациональности передвижения больных и персонала. В отделении должно быть 2 входа: один для больных с торца, второй для посетителей и персонала (главный вход). Если больница построена по централизованному типу, то на верхних этажах следует размещать стационар, а нижние этажи занимать диагностическими и служебно-хозяйственными отделениями.

Гигиенические требования к приемному и палатному отделениям

Поступление больного в ЛПУ происходит через приемное отделение. Для детского, инфекционного, кожно-венерического, психиатрического, родильного отделения должны быть отдельные, а для остальных больных - общие приемные, размещенные в главном корпусе.

Приемные отделения строятся с таким расчетом, чтобы в течение суток можно было принять не менее определенного количества больных (% от общего числа коек в отделении): 2% в туберкулезных больницах, 15% в больницах скорой помощи, 12% в роддомах, 10% в детских и остальных больницах.

В небольших больницах (150 - 200 коек) приемное отделение включает: смотровое помещение, санитарный пропускник, перевязочную, рентгеновский кабинет, операционную для срочных операций, палаты на 10% всех больничных коек и ряд других помещений, указанных в СанПиН 0292 - 11.

Основной структурной и функциональной единицей больницы является больничное (палатное) отделение, призванное обеспечить лечебно-охранительный режим. Больничное отделение состоит из 1 - 2 палатных секций, имеющих общую столовую, буфет, веранду. Персонал отделения также рассчитан на 2 секции. Палатная секция не должна быть проходной, количество коек в секции 25 - 30. Набор помещений в палатной секции зависит от вида отделения: их перечень, а также площадь приведена в СанПиН 0292 - 11.

Наиболее благоприятны с санитарно-гигиенической точки зрения 2 - 3 коечные палаты. В любом отделении необходимо предусмотреть не менее двух однокоечных палат, которые служат в случае необходимости изолятором или палатой для тяжелых больных. Койки в палатах размещаются параллельно стенам. Площадь палат (на 1 койку) отражена в таблице 17.

Таблица 17.

№ п/п	Наименование помещений	площадь на 1 койку, м²
1.	Не инфекционные палаты для взрослых и детей старше 7 лет	7
2.	Детские неинфекционные палаты для детей до 7 лет	
	- без дежурным мест для матерей	6
	- с дневным пребыванием матерей	10
	-с круглосуточным пребыванием матерей	12
3.	Инфекционные и туберкулезные палаты для взрослых	9+7 на каждую дополнительную койку
4.	Инфекционные и туберкулезные палаты для детей	
	- без мест для матерей	7
	-с дневным пребыванием матерей	10
	- с круглосуточным пребыванием матерей	12

5.	Палата на 1 хирургическую койку	9+7 на каждую дополнительную койку
6.	Нейрохирургические (в том числе восстановительного лечения), ожоговые и радиологические палаты для взрослых	12+9 на каждую дополнительную койку
7.	Ортопедотравматологические палаты	
	-для взрослых	9
	- для детей с дневным пребыванием матерей	10
	-для детей с круглосуточным пребыванием матерей	13
8.	Палаты интенсивной терапии, послеоперационные	14+12 на каждую дополнительную койку
9.	Психоневрологические палаты	
	- общего типа	6
	- инсулиновые и надзорные	7
10.	Психиатрические палаты	
	- общего типа	5
	-надзорные	6
11.	Изолятор для новорожденных	
	-на 1 кроватку	5
	- на 1 кювез	6
12.	Палаты дневного стационара	
	- для взрослых	5
	-для детей	4
13.	Палаты на 1 койку	9
14.	Бокс на 1 койку	22
15.	Палаты для детей с дневным до 1 года, в том числе и для новорожденных	
	-интенсивной терапии для новорожденных	9+3 на каждую дополнительную койку
	- для детей с круглосуточным пребыванием матерей	12
	-для детей с дневным пребыванием матерей	8
	-без пребыванием матерей	5

Расчетная площадь в палатах отделений на одного больного

Особенности планировки и санитарного режима в некоторых специализированных отделениях больницы.

Хирургическое отделение. Общие требования к палатному отделению, о которых шла речь выше, применимы и к хирургическому отделению. Важнейшей особенностью хирургического отделения является операционный блок. Основным требованием к операционному блоку является обеспечение асептики. Известно, что чистота воздуха в отношении его бактериальной обсемененности оказывает влияние на возникновение и количество послеоперационных нагноений.

В современных многокоечных больницах строятся централизованные операционные блоки, однако в акушерских и инфекционных отделениях они должны быть обособленными.

Операционный блок должен располагаться изолированно от палат и других отделений. Это достигается путем размещения операционного блока в отдельном крыле или тупиковом выступе здания, в изолированном блоке, соединенным с другими отделениями теплым переходом. Если здание многоэтажное, то хирургическое отделение размещают на верхнем этаже.

При внутренней планировке операционного блока необходимо четкое деление без перехода на чистое асептическое и гнойное септическое отделения. В каждом из этих отделений необходимо наличие всех вспомогательных помещений. Важнейшим требованием планировки, оборудования операционных в этих отделениях является предупреждение внутрибольничной аэрогенной инфекции и прежде всего - стафилококковой.

Занос инфекции в операционный блок возможен с персоналом, переносом оборудования, каталками и др. Поэтому весь персонал, работающий в операционном блоке, должен проходить через санпропускник. В «грязной зоне» санпропускника персонал раздевается и оставляет одежду в индивидуальном шкафчике. В «чистой» зоне, куда можно попасть, только пройдя душевую комнату, размещаются специальные шкафчики с гнездами для пакетов с чистым бельем, костюмом и обувью для операционного блока.

Набор помещений операционного блока зависит от категории больницы. В крупных больницах имеются специальные поме-

щения для анестезиологической службы, реанимационная, послеоперационные палаты, оснащенные аппаратурой для кислородотерапии, искусственного дыхания, палаты интенсивной терапии, рентгеновский кабинет, инструментально – материальная и др. помещения. Как минимум в операционный блок входят операционная, предоперационная, стерилизационная, наркозная и материальная.

В современных многокоечных больницах, где имеются отделения анестезиологии – реанимации, при операционном блоке палаты интенсивной терапии не устраиваются.

Основным помещением операционного блока является операционная, которая должна быть рассчитана на 1 стол. Количество операционных устанавливается из расчета 1 стол на 30 - 40 коек в отделении.

Площадь операционной должна быть достаточной для размещения всего оборудования, поэтому она зависит от профиля отделения. Так, операционная общехирургического профиля должна быть 36 м^2, для проведения операций на сердце и сосудах – 48 м^2. Операционные должен быть ориентированы на северные румбы, что позволяет уменьшить влияние прямых протоков солнечных лучей на микроклимат помещений, а также исключает возможность возникновения блестящих солнечных бликов от никелированных инструментов. Отсутствие естественного освещения в операционных нежелательно, т.к. в этих условиях быстрее наступает утомление медперсонала. Окна операционных должны быть достаточно большими, с тем, чтобы СК - световой коэффициент был 1:4 - 1:5, а КЕО - коэффициент естественного освещенности не менее 1,5%. Операционная должна иметь искусственное освещение: общее 400 - 500 лк и местное, обеспечивающее освещение операционного поля бестеневые лампы, 10000 - 15000 лк.

Обеспечение асептики требует создание условий для тщательной уборки и дезинфекции операционной. В связи с этим стены операционных окрашиваются масляной краской и облицовываются кафелем, что позволяет проводить их влажную обработку и дезинфекцию. Цвет стен серо–зеленый или зелено – голубой, поверхность потолка матовая. Пол операционных, наркозных, предоперационных и других специализированных помещений операционного блока

должен быть покрыт водонепроницаемым материалом, легко очищаемым и допускающим частое мытье дезинфицирующими растворами, не накапливающим статическое электричество, а также удобным для транспортировки больных, материалов и оборудования.

Обеспечение асептики требует, чтобы операционная была замкнутым помещением, что оказывает существенное влияние на микроклимат помещения, накопление в воздухе паров наркотических веществ, углекислого газа, микроорганизмов и т.д. С целью поддержания постоянных условий микроклимата и хорошего санитарного состояния воздушной среды операционные должны обеспечиваться кондиционерами или отдельной приточно-вытяжной вентиляцией с бактериологической очисткой подаваемого воздуха, обеспечивающих 10 – кратный приток и 5 - кратную вытяжку. Подача воздуха должна производиться сверху, а вытяжка – снизу помещения. Для обеспечения чистоты воздуха в операционной большое значение имеет ее «отдых» между операциями, тщательная влажная уборка, а также «кварцевание» воздуха, т.е. облучение искусственными ультрафиолетовыми лучами за 1 - 1,5 ч до начала операции.

Родильное акушерское отделение. При планировке родильного отделения, прежде всего, предусматривается тщательная изоляция здоровых рожениц от больных. В связи с этим в составе акушерских отделений должно быть:

1. Физиологическое отделение:

- Отделение патологии беременности, куда поступают женщины с осложненным течением беременности, но не представляющие опасности для других рожениц. В небольших родильных домах для таких женщин могут быть выделены специальные палаты в составе физиологического отделения.

- Родовое физиологическое отделение, куда поступают женщины с нормальным течением беременности и не имеющие каких – либо заболеваний.

- Послеродовое физиологическое отделение, в котором находятся послеродовые палаты для родильниц и палаты новорожденных.

2.Обсервационное отделение - для рожениц с высокой температурой, гнойничковыми и другими заболеваниями; в многоэтажных родильных домах это отделение должно располагаться на верхних этажах.

Каждое родовое отделение должно включать родовые секции, операционный блок и общие помещения, перед входом в которые должен быть шлюз.

Послеродовые палаты родильного отделения необходимо проектировать на 2 - 4 койки, а палаты для совместного размещения матери и ребенка – на 1 или 2-х родильниц и новорожденных. При палатах должны быть предусмотрены шлюз, уборная и душевая с гибким шлангом.

В случае раздельного размещения родильниц и новорожденных зона размещения новорожденных должна состоять из отсеков по 10 кроваток с постом медсестры. Каждый отсек должен быть разделен остекленными перегородками на 5 палат. В палатах должна быть умывальная раковина для туалета новорожденных.

В родильном доме огромное значение имеет санитарный режим, начинающийся с правильного приема рожениц.

В приемно – смотровых помещениях родильного отделения роженица подвергается осмотру. Как минимум имеется две смотровые – одна для поступающих в родовое физиологическое отделение, вторая - для поступающих в обсервационное отделение. После предварительного осмотра в комнате-«фильтре», где проводится термометрия, краткий анализ обменной карты, уточнение эпидемиологических данных, выявление гнойничковых заболеваний, заболеваний кожи, гриппа, ангины и т.д., роженица направляется в одну из указанных выше смотровых. Выписка родильниц также производится отдельно из физиологического и обсервационного отделений.

Для соблюдения санитарно- гигиенического режима в родильном отделении большое значение имеет соблюдение принципа цикличности загрузки послеродовых палат. Сущность этого принципа состоит в том, что в каждой палате размещаются родильницы с одинаковой датой рождения ребенка. В этом случае выписка родильниц из палаты будет практически одновременной, что позволит провести тщательную санитарную обработку палаты перед ее очередной загрузкой.

Не менее важное значение имеет рациональная вентиляция помещений, ежедневная 3-кратная влажная уборка, обработка мягкого и твердого инвентаря после выписки родильниц, использование

чистого белья, соблюдение личной гигиены медперсоналом и родильницами, карантинные мероприятия. Администрация родильного дома должна вести «Карту слежения за санитарно-противоэпидемическим состоянием», в которой основное внимание обращено на уровень гнойно-воспалительных заболеваний в данном учреждении и мероприятия по их профилактике, включая обследование медперсонала на носительство стафилококка, а также бактериологические обследования воздушной среды, оборудования, белья, грудного молока.

Инфекционные отделения ЛПУ. Для снижения инфекционной заболеваемости и эффективного лечения инфекционных больных большое значение имеет своевременная госпитализация инфекционных больных, предупреждение внутрибольничной инфекции, соблюдение особенностей приема, санитарного режима, правил личной гигиены персоналом инфекционных отделений.

Основным критерием качества санитарно-гигиенической структуры и планировки инфекционного отделения или больниц является способность принять в любое время любого инфекционного больного, провести его изоляцию и лечение.

Основы рациональной планировки и режима инфекционных больниц разработаны давно. В строительных нормах лечебных учреждениях указано, что основными функциональными подразделениями инфекционных больниц должны быть: приемно-смотровое отделение, изолятор, стационар.

Современная инфекционная больница строится таким образом, чтобы обеспечить выполнение всех вышеназванных задач. Прием больных осуществляется в собственном приемном отделении. Для приема больных предусматриваются приемно-смотровые боксы из расчета: 1 бокс в отделении на 30 коек, 2 бокса в отделении на 30-60 коек, 3 бокса в отделении на 60-100 коек, 3% от общего количества коек - в отделении более 100 коек.

В составе приемного отделения должен быть санпропускник для больных и отдельный – для персонала. Обязательно выделяется помещение для временного хранения инфицированного белья больного и постельных принадлежностей.

В значительной части случаев точный диагноз заболевания у

инфекционных больных не может быть поставлен без лабораторного исследования. В таких случаях возникает необходимость в двухэтапной госпитализации больного:

1 этап: размещение больного в приемном смотровом боксе до установления точного диагноза или истечения инкубационного периода.

2 этап: перевод больного в палатное отделение, где находится больные с данной инфекцией.

В палатном отделении важнейшей задачей является предупреждение внутрибольничной инфекции. Для предотвращения внутрибольничных заражений наиболее надежным устройством является бокс. Бокс – это комплекс помещений - входной тамбур, санитарный узел с ванной, палата, шлюз с отдельным наружным выходом. Шлюз связывает бокс с центральным коридором. Больной поступает в бокс через входной тамбур, персонал осуществляет связь с больным через шлюз, где размешается умывальник, вешалка для халатов, шкаф для передачи пищи в бокс.

Полубокс состоит из тех же помещений, что и бокс, но не имеет наружного входа с тамбуром. В секции, состоящей из полубоксов, могут находиться больные только с одноименным заболеванием.

В боксах и полубоксах количество коек должно быть не более двух. По санитарным нормам площадь бокса и полубокса на койку – 22 м^2 , на две – 27 м^2.

Возможно также размещение больных в палатах на 3-4 койки, в этом случае палатная секция предназначается для больных с каким – либо одним инфекционным заболеванием (принцип групповой изоляции). Палатное отделение может планироваться из одной или нескольких секций, состоящих из боксов, полубоксов и палат, соотношение которых зависит от коечности всего отделения (Табл.18).

Использование боксов и полубоксов позволяет избежать 2-х этапной госпитализации инфекционных больных, при которой больные до установления окончательного диагноза размещаются в приемно-смотровых боксах, а затем переводятся в палатное отделение. В нашей республике многие инфекционные больницы расположены не в типовых зданиях, поэтому 2-х этапная госпитализация сохраняет свое значение.

Таблица 18.

Наименование помещений	Количество коек в отделении				
	15	30	60	100	400
Боксы на койку	100	50	25	15	5
Боксы на 2 койку	--	50	25	25	15
Полубоксы на 1 койку,	--	--	15	4	5
Полубоксы на 2 койку, %	--	--	35	16	15
Палаты	--	--	--	40	60

Палатные отделения

Для предупреждения внутрибольничной инфекции большое значение имеет рациональная вентиляция (в боксах – приточно-вытяжная с преобладанием вытяжки над притоком), регулярная влажная уборка всех помещений, своевременная обработка белья и мягкого инвентаря, соблюдение персоналом правил личной гигиены.

При организации питания больных в инфекционных отделениях необходимо строго следить за раздельным мытьем и стерилизацией индивидуальной столовой и групповой кухонной посуды, выделяя для этого отдельные помещения. Столовая посуда не должна выноситься за пределы отделения.

Обязательным требованием к инфекционным отделениям является обеззараживание стоков перед сбросом в канализационную сеть, а также твердых отходов - перед сбором в общий контейнер.

Особенности строительства, оборудования и санитарного режима основных специализированных отделений, направленные на обеспечение всех элементов лечебно - охранительного режима, являются непременным условием быстрого и качественного лечения больных. Однако следует помнить, что соблюдение всех требований к устройству и эксплуатации больниц, режиму их работы имеет значение не только для больных, но и для персонала, т.к. эффективность работы, а нередко и здоровье медицинских работников зависит от условий труда.

Благоустройство ЛПУ

Важнейшим фактором обеспечения благоприятных условий для больных является микроклимат больничных помещений, а также их вентиляция.

В условиях жаркого климата Узбекистана исследование микроклимата палат показало, что летом температура воздуха в них достигала 30-35 ^{0}, т. е. была на 6-11 ^{0} выше комфортной. Такие неблагоприятные условия требуют применения искусственного охлаждения помещений (кондиционирование, радиационное охлаждение), создание летних помещений, павильонов. Обязательно кондиционирование воздуха в операционных, предоперационных, наркозных, реанимационных палатах и интенсивной терапии, палат для недоношенных детей. Для остальных помещений кондиционирование воздуха приемлемо лишь в случае обеспечения постоянного контроля и создания оптимальных условий микроклимата.

В больничном строительстве широко применяется система центрального водяного отопления, при котором создаются благоприятные условия микроклимата зимой. Нагревательные приборы устанавливают под окнами, температура их 85^0 В последние годы широкое применение находят системы лучистого отопления. При этом теплоизлучение осуществляется через потолок, пол, стены. Летом они могут быть использованы для радиационного охлаждения. Температура на панелях в период отопления (потолок) не должны превышать 33^{0}С, на подоконных панелях – 40 - 49^{0}С.

В палатах должно быть естественное и искусственное освещение. Достаточный уровень естественного освещения достигается при отношении площади остекления к площади пола 1:5 и 1:6 (световой коэффициент). Искусственное освещение должно быть основано на светильниках отраженного света. Светильники устанавливается у изголовья кровати, чтобы предохранить больного от прямого слепящего действия лампы. Дополнительно устанавливают дежурное ночное освещение.

Большое значение для создания нормального режима в отделении имеют палатный коридор, в который выходят двери всех палат и подсобных помещений. Чтобы палатный коридор служил резервуаром чистого воздуха для палат, его не следует застраивать с обеих сторон. При односторонней застройке обеспечивается естественное проветривание и освещение палатных коридоров. Допускается и частичная двухсторонняя застройка палатного коридора (не более 70%)

Для выздоравливающих больных выделяют комнату площадью не менее 15 м^2. Столовую устраивают одну на отделение. Принятие пищи в ней надо рассматривать как лечебное действие, т.к. больными переход в столовую воспринимается как переломный период от болезни к выздоровлению. Столовая рассчитана на 50% больных по 1,2 м^2 на одного больного.

Санузел должен находиться на расстоянии не более 25 м от наиболее отдаленной палаты. В санузел входят: ванная (из расчета 1 ванна на 25 больных, умывальник (из расчета 1 кран на 12 больных, уборные (1 унитаз на 10 - 15 чел.), гигиеническая кабина для женщин и уборная для персонала.

Важнейшими элементами санитарного благоустройства больницы являются ее рациональное водоснабжение, очистка от твердых и жидких отходов.

Все ЛПУ должны иметь водопровод, горячее водоснабжение, канализацию. Норма расхода горячей и холодной воды на 1 койку определяется видом отделения: так, в инфекционных больницах с водо и грязелечением расход воды на 1 койку должен предусматриваться не ниже 250 л сутки, в соматических больницах – 150 - 200 л в сутки.

Сточные воды больницы должны спускаться в общую канализационную сеть. При этом сточные воды больших пищеблоков (в больницах на 1000 коек и более) предварительно очищаются от жира, а стоки из инфекционных больниц подвергаются обеззараживанию.

Для соблюдения санитарно-эпидемиологического режима в больнице большое значение имеет удаление мусора, твердых отходов, очистка от пыли. При наличии службы централизованного сбора мусора и отходов производится сбор мусора в мусороприемники с последующим его удалением. В том случае. если таких служб нет, в хозяйственной зоне больницы следует предусмотреть мусоросжигательные печи, удаленные от корпусов с палатами не менее чем на 30 м. Обязательному сжиганию подвергаются твердые отходы хирургического, родильного отделений. Мусор инфекционного отделения перед сбором в общий мусоросборник должен подвергаться обеззараживанию.

Лучшим способом очистки помещений и мягкого инвентаря от пыли в современных условиях является использование пылесосов. В

больницах на 600 и более коек предусматривается централизованная пылесосная установка, необходимо при этом проконтролировать, чтобы шум в палатах при работе установки не превышал 45дБ.

Служба питания в ЛПУ

Важнейшим подразделением больницы является служба питания (пищеблок). Пищеблок больницы может быть расположен в отдельно стоящем здании; в этом случае его необходимо соединить транспортными туннелями с палатными секциями. Следует заметить, что данное требование выполняется редко, особенно в том случае, когда здания больницы разбросаны по участку. При доставке пищи в отделение из централизованного пищеблока качество ее ухудшается (взбалтывание, остывание, внешний вид), поэтому с точки зрения улучшения питания больных более приемлем следующий вариант: при больнице оборудуется центральная заготовочная, которая осуществляет получение, хранение продуктов, заготовку полуфабрикатов. В лечебных корпусах оборудуются кухни-доготовочные, осуществляющие приготовление пищи из полуфабрикатов, полученных из центральной заготовочной. Такой вариант обеспечения больных питанием (децентрализованный пищеблок) позволяет в большей степени сделать питание больных дифференцированным, однако строительство заготовочных, кухонь-доготовочных, большая численность персонала службы питания требуют и больших экономических затрат.

Одним из основных принципов работы службы питания - обеспечение поточности процесса приготовления пищи. В связи с этим служба питания должна располагать не только набором помещений, но и оговоренным СанПиН соответствующим оборудованием (лифты, электроприборы, холодильные установки и т.д.). Важнейшим условием обеспечения больных доброкачественным питанием является соблюдение санитарно-гигиенических требований, а именно: раздельное хранение продуктов в складских помещениях, а также в помещениях для однодневного хранения; раздельная заготовка продуктов с применением маркированного инвентаря; своевременная раздача готовой пищи; поддержание санитарного порядка в помещениях; соблюдение персоналом правил личной гигиены; контроль состояния здоровья персонала.

Контроль за качественной и количественной полноценностью питания осуществляет врач-диетолог. Важнейшей его задачей является подготовка документации для обеспечения больных диетическим питанием, в зависимости от количества заявок на диетическое питание, поступающих из различных отделений больницы.

Гигиенические требования к размещению и планировке стоматологических поликлиник.

Размещение любых зданий лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), в том числе категории учреждений кратковременного пребывания больных, к каковым и относятся **стоматологические поликлиники (СП),** осуществляется на основании типового проектирования, где набор помещений, их планировка и размеры специально подобраны с учетом гигиенических требований.(Приложение)

В ситуационном плане типового проекта здания поликлиники отражается ее местоположение на местности с учетом всех гигиенических правил и норм.

СП следует размещать в соответствии с **генеральным планом** населенного пункта и с учетом максимального приближения стоматологической помощи к населению обслуживаемой административной единицы. При этом учитываются наличие удобных транспортных магистралей, обеспеченность подъезда к данному участку общественным транспортом, рельеф местности и санитарная характеристика почвы.

Оптимальным вариантом является размещение СП в отдельно стоящем типовом здании, где в проекте учитываются все гигиенические требования. Необходимыми условиями размещения СП на участке является хорошая проветриваемость и достаточная инсоляция территории, что чрезвычайно важно для создания оптимального микроклимата в помещении поликлиники. Этому требованию соответствует расположение здания на возвышенном месте и с южной стороны (для умеренных и северных широт). Рельеф местности должен быть спокойным и обеспечивать естественный сток атмосферных осадков. Почва должна быть сухой с пониженной влагоемкостью. Уровень стояния грунтовых вод не должен превышать 1,5 м от поверхности земли.

ЛПУ должно быть удалено от источников шума и вибрации - транспортных развязок, крупных транспортных магистралей, железнодорожных депо и складов (уровень шума в помещении поликлиники не должен превышать 30-35 дБ), источников пыли и других факторов загрязнения внешней среды.

Земельный участок должен располагаться с учетом розы ветров с наветренной стороны от промышленного предприятия и на расстоянии, не превышающем санитарно-защитной зоны предприятия, которая устанавливается в зависимости от класса вредности предприятия, и не менее 50 м от железной дороги. Не допускается расположение поликлиники вблизи или на месте потенциальных источников загрязнения (свалок, полей ассенизации, кладбищ, скотомогильников, животноводческих ферм и пр.).

При выборе земельного участка следует учесть возможность наиболее рационального решения вопросов водо-, тепло-, газо- и энергоснабжения, а также удаления сточных вод, вывоза и утилизации твердых отходов.

Допустимо в гигиеническом отношении размещение СП или стоматологических кабинетов в жилых зданиях и зданиях общих поликлиник, а также в приспособленных помещениях. Так, отдельные стоматологические кабинеты могут быть организованы в здравпунктах предприятий, больницах, санаториях и школах. Однако в тех случаях, когда стоматологические кабинеты размещены в приспособленных помещениях, часто не соблюдаются нормы площадей, как на основное стоматологическое кресло, так и на дополнительное.

Не разрешается размещать стоматологические отделения (кабинеты) в подвальных помещениях зданий. Помещения для приема детей и взрослых должны быть тщательно изолированы друг от друга, иметь отдельные входы, гардероб, ожидальню и санузел.

Гигиенические требования к территории стоматологических поликлиник.

На территории СП не должно находиться никаких зданий и сооружений, функционально не связанных с СП.

Для защиты от шума и пыли прилегающей автомагистрали СП должна быть отодвинута от красной линии минимум на 15 м.

По периметру участка следует предусмотреть полосу зеленых насаждений шириной не менее 10м.

Для создания комфортных условий и в целях безопасности перед входом в СП предусматривают площадку для посетителей площадью не менее 50 м2.

На территории СП должна быть сооружена специальная бетонированная площадка для размещения мусоросборных контейнеров со специальным подъездом для вывоза мусора и отходов СП.

Гигиенические требования к устройству и отделке внутренних помещений стоматологических поликлиник.

На условия труда стоматологов существенным образом влияют размещение и устройство помещений стоматологических поликлиник, отделений, кабинетов и зуботехнических лабораторий. Основные гигиенические требования и нормативы представлены в табл. 19, 20 и приложение).

Таблица 19.

Наименование помещений	Минимальная площадь в кв. м	Примечания
Вестибюльная группа с регистратурой, гардеробом верхней одежды и ожидальней	10	На каждого взрослого пациента по 1,2 кв.м На каждого ребенка с учетом пребывания одного из родителей - 2 кв.м.
Кабинет врача (стоматолога - терапевта, - хирурга, ортопеда. - ортодонта, - детского стоматолога)	14	С увеличением на 10 кв. м на каждую дополнительную стоматологическую установку (7 кв.м на дополнительное стоматологическое кресло без установки)
Кабинет врача в общеобразовательных учреждениях	12	
Кабинет гигиены рта	10	С учетом ограниченного объема лечебной помощи

Операционный блок: Предоперационная Операционная Комната временного пребывания пациента после операции	 6 20 4	При отсутствии центральной стерилизационной, инструментарий из операционной поступает на стерилизацию в предоперационную, где предусматривается стерилизационная, при этом площадь предоперационной увеличивается, как минимум на 2 кв.м
Рентгеновский кабинет на один дентальный рентгеновский аппарат для прицельных снимков	6*	Уменьшение площади возможно при соблюдении пунктов 7.2.1. настоящих Правил
Стерилизационная	6	*Площадь принимается в* соответствие с технологическим обоснованием (габариты оборудования и пр.), но не менее 6 кв.м
Зуботехническая лаборатория:		
Помещение зубных техников	7	4 кв. м на одного техника, но не более 10 техников в одном помещении
Специализированные помещения: Полимеризационная, гипсовочная полировочная, паяльная	7	При наличии зуботехнической лаборатории на 1-2 штатных единицы зубных техников, возможно ее размещение в 2-х кабинетах - в одном из кабинетов совмещаются процессы гипсовки, полировки, полимеризации, пайки, в *другом – рабочее место зубного* техника. При этом площадь обоих кабинетов должна быть не менее 14 кв. м.
литейная	4	В зависимости от технологии и габаритов оборудования площадь может быть изменена
Физиотерапевтическое отделение		
Кабинет электросветолечения, лазеротерапии	12	6 кв.м на один аппарат

Кабинет гидротерапии	12	6 кв.м на один аппарат
Кабинет УВЧ, СВЧ и ультрафиолетового облучения	12	6 кв.м на один аппарат
Кабинет физиотерапии	12	6 кв.м на один аппарат
Административные, подсобные и вспомогательные помещения		
Кабинет заведующего (администратора)	8	
Комната персонала с гардеробом.	6	На каждого работающего в смену по 1,5 кв.м. Верхняя одежда может быть размещена в шкафу-купе
Кабинет старшей медицинской сестры	8	
Помещение хранения медикаментов и наркотических материалов	6	Может быть объединена с кабинетом старшей медицинской сестры. при этом площадь кабинета старшей медсестры не увеличивается
Помещения хранения изделий медицинского назначения	6	
Кладовая грязного белья	3	Могут размещаться в шкафах-купе в коридорах и подвальных помещениях
Кладовая чистого белья	3	
Туалет для пациентов	3	
Туалет для персонала	3	При количестве стоматологических кресел в стоматологической медицинской организации не более 3 допускается наличие одного туалета для пациентов и персонала.

Состав, набор и минимальные рекомендуемые площади помещений стоматологической медицинской организации**

Примечания к таблице: *Площади для других кабинетов и вспомогательных помещений рентгенологического отделения см. в действующих санитарных правилах. регламентирующих требования к источникам ионизирующих излучений.

**В минимальный набор помещений для работы стоматологической медицинской организации входят – вестибюльная группа, кабинет врача стоматолога, комната персонала, туалет, кладовая

Таблица 20.

Помещение	Площадь	Внутренняя отделка помещения		
	(при высоте помещения не менее 3,3 м и глубине не более 6м)	Стены	Потолки	Полы
1.Терапевтическое отделение	14 м2 на основное кресло, 7 м2 на дополнительное кресло (10 м2 на дополнительное кресло с юнитом); кресла расположены в один ряд и разделены непрозрачными перегородками	Штукатурка с добавкой серы (5%)	Штукатурка с добавкой серы (5%)	Бетон с цементной стяжкой, поверх него - линолеум
2.Хирургическое отделение	14 м2 на основное кресло, 7 м2 на дополнительное кресло (10 м2 на дополнительное кресло с юнитом)	На высоту не менее 1,8 м2 от пола - глазурованная плитка, слоистый пластик, либо плитка из полимерных материалов ПВХ или полистирола	Окраска алкидно-стирольными или масляными красками	Линолеум или керамическая плитка
Ожидальня для больных	1,2 м2 на одного больного (одновременно допускается не более 4 больных)			
Предоперационная (только для СП 1-й категории)	Не менее 10 м2			

Операционная	Не менее 12 м2 на основное кресло (стол), 7 м2 на дополнительное кресло (стол)	На всю высоту от пола - глазурованная плитка, слоистый пластик, либо плитка из ПВХ или полистирола	Окраска алкидно-стирольными или масляными красками	Полимерцементная мастика или керамическая плитка
Стерилизационная	Не менее 10 м2	На высоту не менее 1,8 м от пола - глазурованная плитка, слоистый пластик, либо плитка из ПВХ или полистирола	Окраска алкидно-стирольными или масляными красками	Линолеум или керамическая плитка
Кабинет анестезиолога (только для СП 1-й категории)	10 м2			
Кабинет временного пребывания послеоперационных больных (только для СП 1-й категории)	Не менее 12 м2			
Аппаратная	6 м2			

Параметры помещений стоматологической поликлиники, отделения и их отделка

ЧАСТЬ 3.
ГИГИЕНА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА БОЛЬНИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель занятия: ознакомить студентов с воздействием на организм микроклиматических факторов и их гигиеническим нормированием.

Практические навыки: научить студентов определять основные параметры микроклимата и давать им гигиеническую оценку.

Задание студентам:

1. Определить с помощью прибора атмосферное давление.
2. Определить температуру воздуха в помещении и перепады ее по горизонтали и вертикали.
3. Определить относительную влажность воздуха в помещении.
4. Определить скорость движения воздуха: а) в помещении (на рабочем месте); б) в вентиляционном отверстии (форточке).
5. Составить санитарное заключение.

Микроклиматические условия в лечебно-профилактических учреждениях имеют определенное значение в общем комплексе лечебных мероприятий. **Микроклимат** помещения характеризуется величиной атмосферного давления, температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и мощностью тепловых потоков. Гигиеническое значение этих показателей заключается в основном в их влиянии на тепловое равновесие организма. Отдача тепла организмом в обычных условиях происходит за счет теплоизлучения, теплопроведения и испарения с поверхности кожи. Высокая температура воздуха в сочетании с повышенной относительной влажностью затрудняет отдачу тепла путем проведения и испарения, вследствие чего может произойти перегревание организма. При низкой температуре высокая влажность воздуха, наоборот, способствует охлаждению организма, так как увеличивается отдача тепла путем проведения (вода имеет значительно большую по сравнению с воздухом теплопроводность и теплоемкость). Увеличение скорости движения воздуха, как правило, способствует теплоотдаче за счет проведения и испарения, за исключением случаев, когда воздух насыщен водяными парами и имеет температуру выше температуры тела.

Следует при этом отметить, что незначительные для здоровых людей отклонения от зоны комфорта часто воспринимаются больными как труднопереносимые. Особенно чувствительны к изменениям как внешних метеорологических, так и микроклиматических условий лица с сердечнососудистыми, нервно-психическими и простудным заболеваниями.

При гигиенической оценке влияния факторов микроклимата на организм человека необходимо учитывать весь комплекс физических свойств воздуха. Рекомендуются следующие параметры **микроклимата:** средняя температура воздуха в палатах для взрослых должна составлять около 20°С, для детей 22°С, для недоношенных 25°С, перевязочных и процедурных 22°С, операционных 21°С, родовых 25°С. Изменения температуры в горизонтальном направлении (от наружной до внутренней стены) не должны превышать 2°С, в вертикальном 2,5°С на каждый метр высоты. В течение суток колебания температуры при центральном отоплении не должны превышать 3°С. Колебания относительной влажности зимой допускаются в пределах 30–50%. Скорость движения воздуха в палатах должна быть в пределах 0,2–0,4 м/с, на выходе из приточных отверстий вентиляционных каналов – не более 1 м/с в палатах и 0,7 м/с – в ваннах, душевых, физиотерапевтических кабинетах.



Рис. 6. Барометр-анероид

Определение атмосферного давления. Атмосферное давление может быть измерено ртутными барометрами или барометрами-анероидами. Для длительной регистрации атмосферного давления применяют барографы (барометры-анероиды с записывающим устройством и лентопротяжным механизмом). Величина давления выражается в гектопаскалях (гПа – системная единица). 1 гПа –это давление, которое оказывает тело массой около 1 г на 1 см^2 поверхности; 1 гПа равен 0,7501 мм рт. ст. Для пересчета величины давления, выраженной в миллиметрах ртутного столба, в гектопаскали нужно полученную величину умножить на $^4/_3$. Обычные колебания атмосферного давления находятся в пределах 760 ± 20 мм

рт. ст., или 1013 ± 26,5 гПа. Определение атмосферного давления производят по **барометру-анероиду**. (Рис. 6) Перед отсчетом показаний прибора следует постучать пальцем по его стеклу для преодоления инерции стрелки.

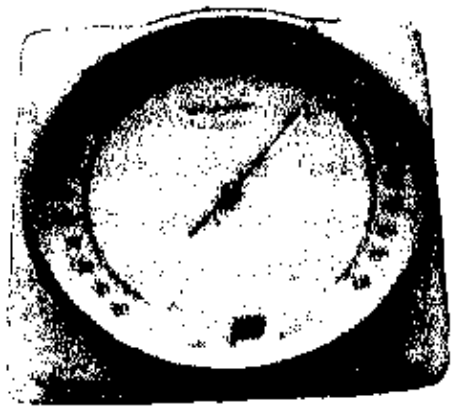


Рис. 7. Термометр

Определение температуры воздуха. Температуру воздуха в помещениях обычно измеряют **ртутными или спиртовыми термометрами**. (Рис. 7) Термометр оставляют в месте измерения на 5 мин, чтобы жидкость в резервуаре его приобрела температуру окружающего воздуха, после чего производят регистрацию температуры. Для этой цели можно использовать аспирационный психрометр, сухой термометр которого более точно регистрирует температуру воздуха, так как резервуар его защищен от воздействия лучистого тепла (Рис.7).

С целью длительной регистрации температуры воздуха (в течение суток, недели) применяют термографы, состоящие из воспринимающего элемента (изогнутая полая металлическая, наполненная толуолом, или биметаллическая пластинка), связанного с записывающим устройством, и лентопротяжного механизма.

Для определения средней температуры воздуха в помещении производят три измерения по горизонтали на высоте 1,5 м от пола (в середине комнаты, в 10 см от наружной стены и у внутренней стены) и вычисляют среднее значение. По этим же данным судят о равномерности температуры в горизонтальном направлении. Для определения перепадов температуры по вертикали измерение производят у пола (на высоте 10 см) и на высоте 1,1 м.

Определение влажности воздуха. Для характеристики влажности воздуха используют следующие величины: **абсолютную, максимальную и относительную влажность, дефицит насыщения и точку росы.**

Абсолютной влажностью называется количество водяных паров в граммах, содержащееся в данное время в 1 м^3 воздуха. **Максимальной влажностью** называется количество водяных паров в

граммах, которое содержится в 1 м^3 воздуха в момент насыщения. **Относительной влажностью** называется отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

Дефицитом насыщения называется разность между максимальной и абсолютной влажностью.

Точка росы - температура, при которой величина абсолютной влажности равна максимальной. При оценке влажности воздуха наибольшее значение имеет величина **относительной влажности**. Для определения влажности воздуха применяют **психрометры и гигрометры**. (Рис.14) Аспирационный психрометр состоит из двух термометров, воспринимающие части которых заключены в металлические трубки, через которые просасывают воздух с помощью вентилятора. Такое устройство прибора обеспечивает защиту термометров от лучистой энергии и достоянную скорость движения воздуха, что делает возможным проведение исследования при постоянных условиях. Конец одного из термометров обернут тонкой материей и перед каждым наблюдением его смачивают дистиллированной водой при помощи специальной пипетки. Вентилятор заводят ключом, и отсчет показаний производят через 3 – 4 мин от начала работы вентилятора после установления постоянной скорости просасывания воздуха.

Расчет абсолютной влажности производится по формуле:

$$K = F - 0.5\,(t - t_1) * B/755$$

где ***K*** – искомая абсолютная влажность, г/м^3; ***F*** – максимальная влажность при температуре влажного термометра (определяется по таблице); ***t*** – температура сухого термометра; ***t*** – температура влажного термометра; ***B*** – барометрическое давление в момент исследования, мм рт. ст.; 755 – среднее барометрическое давление, мм рт. ст.

Перевод найденной абсолютной влажности в относительную производится по формуле:

$$R = K/F_1 * 100$$

где ***R*** – искомая относительная влажность, %; ***K*** – абсолютная влажность, г/м^3; F_1 – максимальная влажность при температуре сухого термометра (определяется по таблице).

Кроме расчета по формулам, относительную влажность по показаниям аспирационного психрометра можно определить, пользуясь специальными таблицами.

Гигрометры регистрируют непосредственно относительную влажность воздуха. Они состоят из воспринимающего элемента (пучок обезжиренных волос), связанного механически с регистрирующей частью (стрелкой). Постоянная регистрация относительной влажности воздуха может быть осуществлена гигрографом, представляющим собой комбинацию гигрометра с записывающим устройством и лентопротяжным механизмом.

Определение скорости движения воздуха. Для определения малых скоростей движения воздуха в помещениях (до 1 – 2 м/с) применяют кататермометры (Рис. 8), а для больших скоростей (до 50 м/с) – анемометры. (Рис.9,10 а,б)

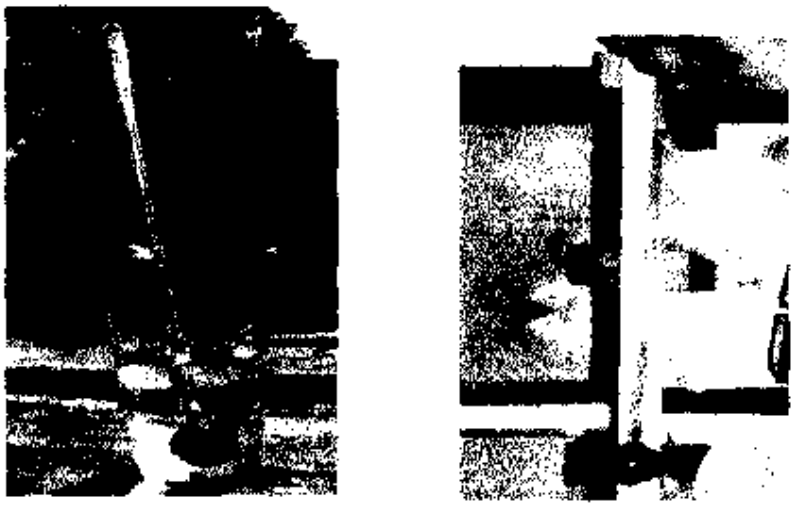


Рис.8. Методика определения.



Рис 9. Крыльчатый анемометр

Кататермометры могут быть с **цилиндрическим или шаровидным** резервуаром, заполненным подкрашенным спиртом. У цилиндрического кататермометра на шкалу нанесены деления от 35 до 38° G. Если нагреть кататермометр до температуры, более высокой, чем температура окружающего воздуха, то при охлаждении он потеряет некоторое количество калорий, причем при охлаждении с 38 до 35° С это количество калорий будет постоянно для прибора. Эту потерю тепла с 1 $см^2$ поверхности резервуара определяют лабораторным путем и обозначают на каждом кататермометре в $мкал/см^2$.

Для определения охлаждающей способности воздуха кататермометр нагревают в водяной бане до тех пор, пока спирт не заполнит на 1/2 – 2/3 верхнее расширение резервуара, затем кататермометр вытирают насухо, вешают на штатив в месте, где необходимо определить скорость движения воздуха, и по секундомеру отмечают время, за которое столбик спирта спустится с 38 до 35° С. Величину охлаждения кататермометра H, характеризующую охлаждающую способность воздуха, находят по формуле:

$$H = F/a$$

где **F** – фактор кататермометра, $мкал/см^2$; **а** – время в секундах, за которое столбик спирта опустится с 38 до

Шаровой кататермометр, в отличие от цилиндрического, имеет температурную шкалу от 33 до 40°С. Работу с ним производят так же, как с цилиндрическим. При наблюдении за охлаждением кататермометра, в пределах различных интервалов температуры, необходимо соблюдать следующие условия: среднее арифметическое высшей (T_1) и низшей (T_2) температуры должно равняться 36,5°С, т. е. можно выбирать интервалы от 40 до 33°С, от 39 до 34°С и от 38 до 35°С. Для вычисления величины **H** в этом случае применяют формулу:

$$H = \frac{\Phi \cdot (T_1 - T_2)}{a}$$

где Ф – константа кататермометра, измеряемая в мкал (см*град); а – время, за которое кататермометр охладится от температуры T_1 до T_2,°С.

Для определения больших скоростей движения воздуха используют два вида анемометров: чашечный и крыльчатый . Первым измеряют скорости движения воздуха в пределах от 1 до 50 м/с, вторым – от 0,5 до 15 м/с. (Рис.17)

При работе с анемометром следует дать его лопастям вращаться 1 – 2 мин в холостую, чтобы они приняли постоянную скорость вращения. При этом необходимо следить за тем, чтобы направление воздушных течений было перпендикулярным к плоскости вращения лопастей прибора. Время наблюдений отмечают по секундомеру с одновременным включением и выключением анемометра и секундомера.

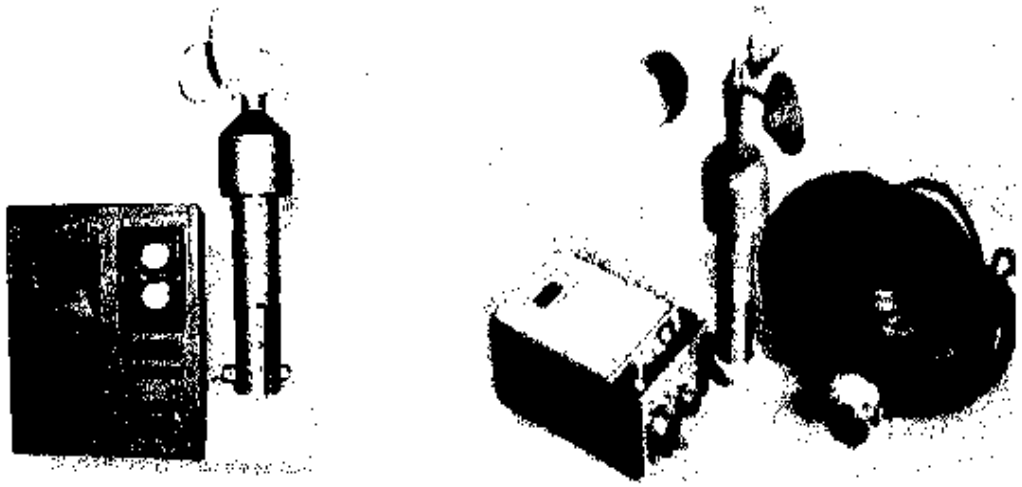


Рис.10(а,б) Чашечные анемометры

Таблица 21.

Помещения	Температура воздуха	Кратность воздухообмена	
		Приток	Вытяжка
1. Палаты для взрослых	20-22^0	80 м^3	2-х кратный
2. Палаты для больных тиретоксикозом	20-21^0	80 м^3	2-х кратный
3. Операционные, послеоперационные, родовые,ожоговые, реанимационные	22-24^0		Не менее 10 раз в час (искусствен. вентиляция)
4. Палата для недоношенных, новорожденных, грудных детей	25^0	80м^3	2-х кратный
5. Боксы и полубоксы в инфекц. отделении	22^0	2,5	2,5
6. Кабинеты медперсонала,врачей, кабинеты рефлексотерапии, помещения дневного пребывания больных,	22-24^0	1	1
7. Диагностические лаборатории	18^0	1	3
8. Комнаты санобработки больных	25^0	3	5
9. Помещения для хранения трупов	2^0	-	3

Температура воздуха, кратность его обмена в течение часа (СаНиН №0292-11)

Гигиеническая оценка микроклимата стоматологических поликлиник.

Известно, что стоматологи испытывают высокую степень производственной нагрузки: у хирургов она составляет 86%, у протезистов - 85%, у терапевтов - 84% в течение рабочей смены. Для создания нормальных условий работы помещения должны быть благоустроены с санитарной точки зрения, а именно, в помещения должны быть подведены электричество, вода и газ. Должна быть продумана и организована система сбора, удаления и утилизации отходов СП. При этом нормальная работоспособность и тепловое самочувствие врача-стоматолога зависят от производственного микроклимата. Оптимальный микроклимат в стоматологических помещениях может быть создан только при условии оснащения помещений системами отопления, вентиляции и освещения.

Отопление. Для поддержания оптимального микроклимата СП оборудуют центральным водяным отоплением. Температура поверхности нагревательных приборов системы центрального водяного отопления должна быть не более 80°С. В соответствии с гигиеническими требованиями нагревательные приборы можно устанавливать на внешней стене под окнами без ограждений. Их поверхность должна быть гладко окрашенной, легко поддаваться влажной уборке и содержаться в чистоте. Не допускается расположение нагревательных приборов около внутренних стен.

Основные параметры микроклимата (температура, влажность и подвижность воздуха) нормируются на основных рабочий местах, где врач находится более 50% рабочего времени (оптимальные уровни), и на местах временного пребывания врача (допустимые уровни).

Оптимальные величины параметров микроклимата в стоматологических кабинетах и в помещениях зуботехнической лаборатории приведены в табл.22, 23.

Обследования реальных условий работы стоматологов показали, что в стоматологических поликлиниках и в помещениях зуботехнических лабораторий наблюдаются незначительные колебания температуры в теплый период года и значительные - в холодный период года. Максимальные температуры отмечаются в кабинетах ортопедической стоматологии, что обусловлено применением в работе проте-

зистов открытого пламени горелок. Влажность воздуха обычно находится в пределах нормы во всех помещениях, за исключением так называемых «варочных», где наблюдается повышение влажности до 80% вследствие выделения влаги в процессе полимеризации пластмасс.

Таблица 22.

Сезон	Температура (°С)	Относительная влажность (%)	Скорость движения воздуха (м/сек)
Холодный и умеренный (среднесуточная Т +10°С)	18-23	40-60	0.2
Теплый и жаркий (среднесуточная Т +10°С)	21-25	40-60	0.2

Нормативы параметров микроклимата стоматологических кабинетов

Таблица 23.

Сезон	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный и переходный	17 - 25	не более 75	0.2 – 0,3
Теплый	не более 28	не более 65	0,2 – 0,5

Параметры микроклимата в помещениях временного пребывания сотрудников

Вентиляция. Для создания нормального микроклимата и условий, препятствующих распространению внутрибольничной инфекции, помещения стоматологических поликлиник должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с кратностью воздухообмена по притоку - 2, по вытяжке - 3. Это обеспечивает удаление из рабочей зоны загрязненного или перегретого воздуха и подачу чистого воздуха, а также создает благоприятные условия воздушной среды и микроклимата.

Кроме того, в терапевтических и ортопедических кабинетах должны быть вытяжные шкафы; у полировальных установок и электрических шлифовальных машин - местные отсосы пыли; в литейной над печью центробежного литья, в полимеризационной над газовой плитой и рабочим столом - вытяжные зонты. Целесообразно использовать кондиционеры. Независимо от наличия системы искусственной общеобменной вентиляции в помещениях стоматологических кабинетов должны быть форточки (лучше - фрамуги).

Освещение. Работа стоматолога требует постоянного напряжения зрительного аппарата в течение всего рабочего дня при выполнении самых разных манипуляций (во время диагностического обследования пациента, при подборе инструмента, в процессе лечения и при заполнении медицинской карты больного). Во избежание перенапряжения зрения и обеспечения нормальной работоспособности зрительного аппарата врача естественное и искусственное освещение стоматологического кабинета должны быть достаточного уровня.

Стоматологу и протезисту приходиться подбирать материалы, по цвету совпадающие с цветом эмали зубов пациента, поэтому спектральный состав света в помещении должен быть таким, чтобы цветоощущение не искажалось, а подбор цветовых оттенков стоматологических материалов был бы как можно ближе к натуральным. Во избежание переадаптации зрения врача при переводе взгляда с ярко освещенной поверхности на темную и ослепляющего действия к освещению предъявляются следующие **гигиенические требования:**

- равномерность освещения во всех точках помещения
- отсутствие «блескости»
- возможность регуляции интенсивности освещения и направления световых лучей
- безопасность для организма человека и внутренней среды помещения.

Пример санитарного заключения

Установленные показатели микроклимата:

1. Барометрическое давление: 750 мм рт. ст. (1000 гПа).
2. Температура помещения: средняя 24°С; колебания по горизон-

тали 1,5°С; колебания по вертикали 2°С на 1 м высоты; суточные колебания (разница между минимальной и максимальной температурой) 1,5°С (отопление центральное).

3. Относительная влажность –17%.

4. Скорость движения воздуха в помещении – 0,1 м/с.

5. Кратность воздухообмена 1,5 раза в 1ч при необходимом объеме вентиляции 1,8 раза в 1 ч.

Установленные показатели не соответствуют гигиеническим нормативам (высокая средняя температура и низкая относительная влажность воздуха, недостаточное проветривание). Рекомендуется снизить температуру в помещении до 18 – 20°С, увеличить влажность до 40% (поставить увлажнители) и время проветривания помещения.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Цель занятия: ознакомить студентов с методами изучения и оценки бактериального загрязнения воздуха.

Практические навыки: научить студентов производить бактериологическое исследование воздуха, давать гигиеническую оценку микробного загрязнения воздушной среды в лечебно-профилактических учреждениях.

Задание студентам: 1. Произвести бактериологический посев воздуха с помощью прибора Кротова.

2. Дать заключение о бактериальной загрязненности воздуха на основании предложенных данных.

3. Вычислить кратность воздухообмена.

4. Составить санитарное заключение.

Микробная загрязненность воздуха имеет большое эпидемиологическое, значение, так как через воздух могут передаваться многие инфекционные заболевания. Микроорганизмы находятся в воздухе в виде **бактериального аэрозоля** (дисперсионная среда – воздух, дисперсная фаза – капельки жидкости или твердые частицы, содержащие микроорганизмы). **Различают 3 фазы микробного аэрозоля**: **крупноядерную** жидкую фазу с диаметром капель более 0,1 мм, **мелко-**

ядерную жидкую фазу с диаметром капель менее 0,1 мм **и фазу бактериальной пыли.** Способность микробов сохраняться в той или иной фазе аэрозоля определяется устойчивостью их к высушиванию. Например, в крупноядерной фазе выживают даже малостойкие микроорганизмы (вирусы гриппа, кори и др.), в мелкоядерной фазе – палочки дифтерии, стрептококки, менингококки и др., в фазе бактериальной пыли – микобактерии туберкулеза, споры бактерий, грибы. Основным способом изучения бактериального загрязнения воздуха в настоящее время является определение общего количества бактерий, определяемые различными методами.

Оценку чистоты воздуха помещений производят на основании определения **общего количества микроорганизмов,** содержащихся в 1 м^3 воздуха, и наличия санитарно-показательных микроорганизмов (гемолитических стрептококков и стафилококков) – обычных обитателей дыхательных путей человека.

Особенно важен контроль над микробным загрязнением воздуха **в хирургических и педиатрических отделениях больниц, в родильных домах**, где возникновение госпитальных инфекций наиболее опасно. Здесь главное внимание должно уделяться определению патогенных стафилококков и других патогенных бактерий – возбудителей послеоперационных и послеродовых инфекций и заболеваний новорожденных. В качестве показательных микроорганизмов для оценки воздушной среды используют определение патогенных гемолитических стафилококков.

При систематическом контроле обнаружение небольшого количества патогенных стафилококков в отделениях, где отсутствует госпитальная инфекция, является закономерным и не может рассматриваться как выходящее за рамки допустимого. Показателем санитарного неблагополучия является большое, особенно нарастающее, обсеменение лечебных учреждений этими микроорганизмами.

При оценке результатов необходимо установить, какое место среди обнаруживаемых патогенных стафилококков занимают виды, устойчивые к антибиотикам, и не преобладает ли среди высеваемых культур какой-либо один или немногие фаготипы. Нарастание количества патогенных стафилококков при одновременном сужении круга их типов и повышении удельного веса полирезистентных к

антибиотикам форм следует рассматривать как грозный предвестник возможного появления госпитальных инфекций.

Для основных помещений хирургических отделений и родильных домов предложено нормирование микробного загрязнения воздушной среды (Табл.24).

Таблица 24.

№	Класс чистоты	Наименование помещения	Санитарно-микробиол.. показатели		
			общее количество микроорганизмов в 1м³ воздуха (КОЕ/м³)	кол-во колоний Staphylococcus aureus в 1 м³ воздуха (КОЕ/м³)	Количество плесневых и дрожжевых грибов в 1 м³ воздуха
			рабочее время (1 до начала работы, 2- во время работы)		
1.	А*	Операционные. родильные залы. асептические боксы для гематологических, ожоговых пациентов, палаты для недоношенных детей. асептический блок аптек. стерилизационная (чистая половина), боксы бактериологических лабораторий	не более 200	не более 500	не должно быть
2.	Б*	Процедурные. перевязочные, предоперационные. палаты и залы реанимации. детские палаты. ассистентские. фасовочные аптек. помещения бактериологических и клинических лабораторий, предназначенные для проведения исследований	не более 500	не более 750	не должно быть

3.	Б*	Палаты хирургических отделений, коридоры, примыкающие к операционным, родильным залам, смотровые, боксы, палаты инфекционных отделений, ординаторские, материальные, кладовые чистого белья	не более 750	не более 1000	не должно быть	не более 2	не должно быть
4.	Г*	Коридоры и помещения административных зданий, лестничные марши лечебно-диагностических корпусов, санитарные комнаты, туалеты, комнаты для грязного белья и временного хранения отходов	не нормируется				
Примечание: А*- особо чистые; Б*- чистые; В*- условно чистые; Г*- грязные							

Допустимые уровни бактериальной обсемененности воздушной среды помещений ЛПУ в зависимости от их функционального назначения и класса чистоты

В зависимости от принципа улавливания микроорганизмов выделяют следующие методы бактериологического исследования воздуха: 1) седиментационный; 2) фильтрационный; 3) основанный на принципе ударного действия воздушной струи.

Наиболее простым является **седиментационный метод (метод Коха),** который позволяет уловить самопроизвольно оседающую фракцию микробного аэрозоля. Посев производят на открытые, на больший или меньший срок горизонтально поставленные чашки Петри с плотной питательной средой. После инкубации подсчитывают количество выросших колоний. Этот метод рекомендуется использовать в настоящее время только для получения сравнительных данных о чистоте воздуха помещений в различное время суток, для оценки эффективности санитарно-гигиенических мероприятий (вентиляция, влажная уборка) и т. д.

Методика. Чашки Петри с питательной средой мясопептонном агаром, расставленные в нескольких местах помещения. Оставляют на 5-10 мин. Затем чашки Петри закрывают и выдерживают в термостат в течение двух суток при температуре 37°С. После чего производят подсчёт выросших колоний на всей площади чашки. Данным методом пользуются для получения сравнительных данных о чистоте воздуха в одних и тех же помещениях в разное время суток, года, при разной системе проветривания.

Фильтрационный метод посева воздуха заключается в просасывании определенного объема воздуха через жидкую питательную среду. Для посева микроорганизмов используют бактерио-уловитель Речменского и прибор ПОВ-I, действие которых основано на сорбции микробов в жидкой питательной среде, распыляющейся в струе исследуемого воздуха.

Принцип ударного действия воздушной струи. Одним из наиболее совершенных приборов, в котором используется принцип ударного действия воздушной струи, является **прибор Кротова (Рис**. 11 а,б,в). Он позволяет проводить бактериологический анализ воздуха с учётом числа микробов, находящихся в определённом объёме воздуха (1м³). Прибор представляет собой цилиндрический корпус, в основании которого установлен электромотор с центробежным вентилятором, а в верхней части размещен вращающийся диск. На этот диск устанавливается чашка Петри с мясо-пептонным агаром. Воздух, просачиваемый в клиновидную щель в крышке равномерно обсеменяет всю поверхность питательной среды. Производят на ней посев микробов. Корпус прибора герметически закрывается крышкой с радиально расположенной клиновидной щелью. При работе прибора аспирируемый вентилятором воздух поступает через клиновидную щель, и струя его ударяется об агар, в результате чего к нему прилипают частицы микробного аэрозоля. Вращение диска с чашкой Петри и клиновидная форма щели гарантируют равномерное распределение микробов по поверхности агара. Для пересчета величины бактериального загрязнения на 1 м³ воздуха регистрируют скорость просасывания воздуха. Зная время отбора пробы, определяют общее количество аспирированного воздуха.

Для гигиенической характеристики бактериального загрязнения воздуха определяют общее количество бактерий, содержащихся в 1м³ и наличие отдельных микробов, которые могут служить биологическим показателем загрязнения воздуха. В больничных учреждениях определяют гемолитический и зеленеющий стрептококки, которые являются прямыми показателями загрязнения продуктами из очагов поражения.

Методика бактериологического исследования воздуха с помощью прибора Кротова.

1. Подключить прибор к сети.

2. Установить на диск открытую чашку Петри с плотной питательной средой. При определении общей бактериальной обсемененности для посева используют 2% мясо-пептонный агар, при определении стафилококков желточный агар Чистовича, стрептококков сахарно-кровяной агар с генциановым синим (среда Гаро).

3. Закрыть прибор с чашкой и включить электромотор.

4. С помощью регулятора установить нужную скорость всасывания воздуха (около 25 л в 1 мин).

5. Прососав необходимое количество воздуха (для определения общего количества колоний при среднем загрязнении воздуха пропускают около 50 л; при отборе проб для выделения стрептококков и стафилококков на элективных средах объем аспирированного воздуха увеличивается до 250 л и более). прибор отключают. Чашку Петри инкубируют в термостате при 37°С в течение 48 ч.

6. Количество выросших колоний пересчитывают на 1 м^3.



а) *б)* *в)*

Рис. 11 Аппарат Кротова.

Исследование и оценка антропогенного загрязнения воздуха закрытых помещений (по концентрации углекислого газа).

Оценка загрязнения воздуха помещений по концентрации углекислого газа используется при оценке чистоты воздуха в жилых помещениях, больничных палатах, в общественных зданиях, т. е. в тех помещениях, в которых может иметь место антропогенное загрязнение воздушной среды.

Определение концентрации углекислого газа в учебной аудитории. Для проведения исследования необходимы: шприц на 10,0 или 20,0 и свежеприготовленный слабощелочной раствор, подкрашенный фенолфталеином **(норма концентрации углекислого газа от 0,03 до 0,1 %).**

Методика.

1. В бутыли с притертой пробкой на 100 мл подготовить слабый раствор едкого калия, добавить 3-4 кап. спиртового раствора фенолфталеина

2. В шприц набрать точно отмеренный объем приготовленного раствора (1 или 2 мл)

3. В помещении набрать в шприц до полного объема исследуемый воздух, интенсивно встряхнуть шприц 10-15 раз для поглощения углекислого газа, после чего воздух аккуратно выпустить, оставив жидкость в шприце

4. Повторять смену жидкости в шприце до полного обесцвечивания раствора, посчитывая количество смененных объемов воздуха

5. Аналогичные действия повторить с тем же объемом той же свежей жидкости вне помещения

6. Рассчитать концентрацию диоксида углерода по формуле:

$$C_{co}^{2} = (K_{снаружи} / K_{внутри}) \times 0{,}03\%,$$

где $\mathbf{K}_{\text{снаружи}}$ – количество объемов воздуха, обесцветивших жидкость вне помещения

$\mathbf{K}_{\text{внутри}}$ - количество объемов воздуха, обесцветивших жидкость в помещении

7. Результаты исследования занести в протокол с заключением. Сравнить с СанПиН, дать рекомендации.

Определение кратности воздухообмена (КВ). Для обеспечения чистоты воздуха больничных помещений большое значение имеет качество проветривания помещения. Для поддержания в помещении чистоты воздуха необходимо, чтобы в помещении поступало не менее 37 м3 свежего воздуха на 1 человека в час. **КВ** зависит от числа людей находящихся в помещении и объема вентиляции. В жилых и общественных помещениях этот объем рассчитывается с учетом максимально допустимого содержания углекислоты.

Кратность воздухообмена. **(К)** - это частное от деления количества поступающего за 1 ч воздуха на кубатуру помещения. Ее можно вычислить по формуле, определив скорость движения воздуха анемометром в вентиляционном отверстии путем равномерного перемещения анемометра по его периметру и в центре отверстия:

$$K = \frac{a \cdot b \cdot c}{V}$$

где **a** – площадь вентиляционного отверстия, м^2; **b** – скорость движения воздуха, м/с; **c** – время проветривания, **V** – объем помещения, м^3.

Методика. Для расчета необходимой **КВ:**

1. Найти необходимый объем воздуха:

$$V1 = n * 37 м3/час,$$

где **n** – число людей в помещении

2. Найти необходимую **КВ:**

$$КВ = V1 / V2,$$

где **V2** – Объем помещения в м3.

3. Для определения **фактической** кратности вентилляции **КВ** необходимо знать площадь вентиляционного отверстия **S** и скорость движения поступающего в помещение воздуха **V3**. Это позволит рассчитать объем воздуха, фактически поступающего в помещение в течение часа (**V4**).

$$V4 = S * V3 * 3600 м3/час, \text{ тогда}$$

$$КВ фактическая = V4 / V2.$$

3. Записать результаты и оформить протокол с заключением. Сравнить с СанПиН

В норме в больничных палатах должен обеспечиваться 2 – х кратный воздухообмен в час.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНСОЛЯЦИОННОГО РЕЖИМА, ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ БОЛЬНИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель занятия: ознакомить студентов с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению помещений лечебно-профилактических учреждений, показателями для их оценки и нормированием.

Практические навыки: научить студентов оценивать инсоляционный режим, состояние естественного и искусственного освещения в помещениях.

Задание студентам:

1. Ознакомиться с работой люксметра и определить коэффициент естественной освещенности (КЕО) и искусственную освещенность на рабочем месте.

2. Решить ситуационные задачи: а) определить световой коэффициент (СК) и коэффициент заглубления помещения по чертежам здания; б) определить нормированный КЕО для помещений с учетом характера зрительной работы и светового климата; в) рассчитать по удельной мощности необходимое количество светильников для создания нормируемого уровня искусственного освещения.

Видимая часть солнечного спектра имеет большое биологическое значение. Дневной свет оказывает благоприятное влияние на психическое состояние человека, особенно больного. Под его воздействием усиливается обмен веществ в организме, осуществляется синтез некоторых витаминов, улучшаются процессы кроветворения, работа эндокринных желез и т. д. Режим освещенности играет существенную роль в регуляции биологических ритмов. В условиях интенсивной освещенности улучшаются рост и развитие организма.

Интенсивность освещенности рабочего места имеет большое значение для профилактики нарушений зрения, особенно при работах, требующих зрительного напряжения. Нерациональное освещение способствует развитию близорукости. При плохом или неправильном освещении снижается умственная работоспособность, быстрее наступает утомление, ухудшается координация движений.

Вследствие большого физиологического значения видимой части солнечного спектра все помещения лечебно-профилактических уч-

реждений, предназначенные для длительного пребывания больных, должны иметь естественную освещенность. В случае недостаточности естественной освещенности (в темное время суток, при плохой погоде), а также для создания дополнительной интенсивной освещенности на рабочем месте (при работах, требуюших напряжения зрения) должны быть использованы источники искусственного освещения.

Освещение должно быть равномерным, достаточно интенсивным, не оказывать слепящего действия, не создавать резких теней.

Естественное освещение. Естественное освещение помещений зависит от светового климата, который складывается из общих климатических условий местности, степени прозрачности атмосферы, а также отражающих способностей окружающей среды.

Важное значение имеет также ориентация окон по странам света, определяющая инсоляционный режим помещений. В зависимости от ориентации различают три типа инсоляционного режима (Табл.25).

Таблица 25.

Инсоляционный режим	Ориентация по сторонам света	Время инсоляции, ч -	Процент инсолируемой площади пола помещений	Количество тепла за счет солнечной радиации, кДж/м²
Максимальный	юв. юз	5–6	80	Свыше 3300
Умеренный	ю, в	3–5	40–50	2100–3300
Минимальный	СВ. СЗ	Менее 3	Менее 30	Менее 2100

Типы инсоляционного режима помещений

При **западной ориентации** создается **смешанный инсоляционный режим**. По продолжительности он соответствует умеренному, по нагреванию воздуха – максимальному инсоляционному режиму. Инсоляционный режим помещений следует учитывать при распределении больных по палатам.

В средних и южных широтах для больничных палат, комнат дневного пребывания наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и инсоляцию помещений без перегрева, является **южная и юго-восточная.** Неблагоприятной ориентацией для всех климатических районов считается 310–50°.

Для обеспечения оптимальной ориентации в указанных помещениях главный фасад зданий больниц обращают на южную сторону. Небольшой поворот палатного фронта к востоку не ухудшает инсоляцию палат, тогда как поворот к западу влечет за собой продолжительное глубокое проникновение солнечных лучей, перегрев помещения, необходимость предусматривать солнцезащитные устройства.

На север, северо-запад, северо-восток ориентируют операционные, реанимационные, перевязочные, процедурные кабинеты, что обеспечивает равномерное естественное освещение этих помещений рассеянным светом и исключает перегревание помещений, слепящее действие солнечных лучей и возникновение блесткости от медицинских инструментов. Строительные нормы и правила (СНиП 0292–11) рекомендуют принимать следующую ориентацию окон помещений больницы .

Состояние естественного освещения зависит от расстояния между зданиями, высоты их и близости зеленых насаждений. Существенным фактором, влияющим на интенсивность и продолжительность естественного освещения помещений, является величина, форма и расположение окон. Отношение площади застекленной части окон к площади пола данного помещения называется **световым коэффициентом (СК).** Для операционных, родовых палат, смотровых, перевязочных, лабораторий и ассистентских в аптеках этот коэффициент должен быть **1:4 – 1:5.** В палатах (кроме родовых), кабинетах врачей, манипуляционных, стерилизационных, помещениях для дневного пребывания больных он составляет 1:5 – 1:6. Лучшими по форме являются прямоугольные окна, причем верхний край окна должен располагаться как можно ближе к потолку (20–30 см), что обеспечивает максимальное поступление света в глубину помещения (Табл.26).

Расчет КЕО для различных точек помещения ведется в стадии проектирования. Нормированное значение КЕО ($E_н$) с учетом характера зрительной работы и светового климата следует определять по формуле:

$$\mathbf{E_н = e*т*C,}$$

где **е**–значение КЕО в процентах при рассеянном свете от небосвода, определяемое с учетом характера зрительной работы;

т–коэффициент светового климата (без учета прямого солнечного света), определяемый в зависимости от района расположения здания; С – коэффициент солнечности климата).

Таблица 26.

Наименование помещений	южнее 45° с.ш.	45–55° с.ш.	севернее 55° с.ш.
Палаты	Ю, ЮВ, В С СВ СЗ	Ю, ЮВ, В СВ СЗ	Ю, ЮВ, ЮЗ СЗ, СВ
Операционные, реанимационные, секционные	С, СЗ, СВ	С, СВ, СЗ	С, СВ, СЗ, В

Ориентация окон больничных помещений в зависимости от географической широты

Освещенность помещений зависит от окраски потолка, пола, стен, мебели в самом помещении. Темные цвета поглощают большое количество световых лучей, поэтому окраска помещений и мебели в школах, детских дошкольных и лечебно-профилактических учреждениях должна быть светлой. Белый цвет и светлые тона обеспечивают отражение световых лучей на 70 – 90%, желтый цвет – на 50%, цвет натурального дерева–на 40%, голубой – на 25%, светло-коричневый – на 15%, синий и фиолетовый – на 10–11%. На состояние естественного освещения влияют качество и чистота стекол, затененность окон шторами, наличие высоких цветов на подоконниках.

Искусственное освещение. Искусственное освещение осуществляется светильниками общего и местного освещения. Светильник состоит из источника искусственного освещения (лампы) и осветительной арматуры.

В качестве источников искусственного электрического освещения помещений в настоящее время применяются лампы накаливания и люминесцентные лампы. Существует несколько типов люминесцентных ламп в зависимости от состава люминофора: лампы дневного света (ДС), белого света (БС), холодно-белого света (ХБС), тепло-белого света (ТБС), а также лампы с улучшенной цветопередачей.

В настоящее время для освещения помещений нашли широкое применение люминесцентные лампы. По сравнению с лампами накаливания люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ: 1) обладают высокой световой отдачей; при одинаковой мощности люминесцентными лампами достигается в 2 раза большая освещенность, чем при лампах накаливания; 2) излучение их по спектру в большей степени приближается к естественному свету; 3) характеризуются малой яркостью; 4) создают рассеянный свет, не дающий резких теней; 5) обеспечивают более правильную цветопередачу, особенно при правильном подборе спектра ламп.

Однако люминесцентные лампы не лишены недостатков. Возникающий в лампе световой поток периодичен. Он изменяется в соответствии с колебаниями переменного тока в сети, в результате чего возможно возникновение стробоскопического эффекта – искажение зрительного восприятия вращающихся, движущихся или сменяющихся объектов. При низкой освещенности появляется ощущение сумеречности. Наличие пускорегулирующего устройства создает возможность для возникновения монотонного шума.

При использовании ламп накаливания рекомендуется устанавливать их в светильники рассеивающего типа (молочный шар, люцетта цельного стекла и др.).

При освещении люминесцентными лампами используют обычно светильники общего освещения на 2 лампы по 40 Вт (ШОД = 2 х 40 или ШОД = 2 Х 80), а также светильники типа ШЛП, ШЭП-1 (комбинированный с эритемными лампами).

Количество светильников и мощность ламп выбирают так, чтобы уровни освещенности на рабочих местах в помещении соответствовали установленным гигиеническим нормативам. Светильники обычно подвешивают на потолке равномерно по всему помещению.

Определение освещенности на рабочем месте. Оценку искусственного освещения производят по уровню освещенности горизонтальной поверхности на рабочем месте с помощью объективного люксметр (Рис.12). Воспринимающей частью прибора является фотоэлемент, преобразующий световую энергию в электрическую. Регистрирующей частью является чувствительный гальванометр, отградуированный непосредственно в люксах. Полученные результаты сравнивают с установленными нормами (приложение).

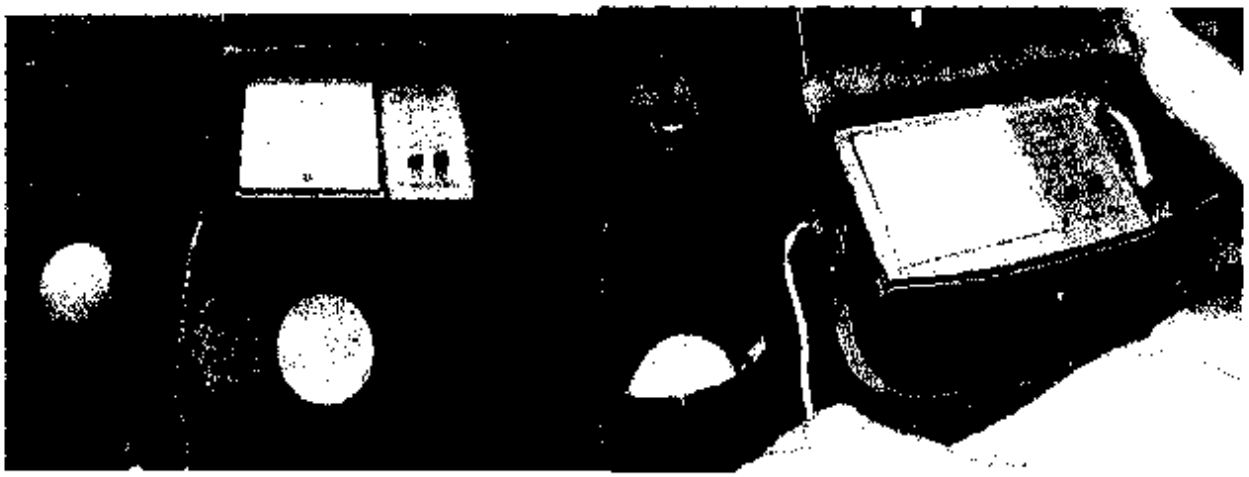


Рис. 12. Люксметр

Если определение производится днем, то вначале следует определить освещенность, создаваемую смешанным освещением (естественным и искусственным), а затем при выключенном искусственном освещении. Разность между полученными данными составит величину освещенности, создаваемую искусственным освещением.

Расчет необходимого количества светильников. Определение необходимого количества светильников для создания заданного уровня искусственной освещенности в помещении можно произвести расчетным путем, пользуясь таблицами удельной мощности (удельная мощность --отношение общей мощности ламп к единице площади пола, Вт/м^2).

При решении задач следует пользоваться таблицами удельной мощности, составленными для соответствующих светильников и соответствующих коэффициентов отражения потолка, пола и стен ($P_п$, $P_с$, $P_р$). Так, например, для окраски, принятой в школьных помещениях (потолок – белый, стены – светло-бежевые, пол - коричневый) коэффициенты отражения равны 70%, 50% и 10%. Величина удельной мощности зависит от высоты подвеса светильника, площади помещения и уровня освещенности, который необходимо создать в данном помещении. Для определения необходимого количества светильников найденную величину удельной мощности нужно умножить на площадь помещения и разделить на мощность одной лампы.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КАБИНЕТАХ

Среди физических факторов производственной среды, обусловливающих, работоспособность и состояния здоровья человека особое место занимает свет, а также условия естественного и искусственного освещения производственных помещений.

Освещение имеет особо важное значение для профессий, связанных и с повышенной зрительной нагрузкой. Работу стоматолога отличает постоянное напряжение зрения. Из 24 основных операций, выполненных врачом в процессе лечения кариеса и пародонтоза, 13 требуют усиленного зрительного контроля (осмотр полости рта, выбор размера инструментария, препарирование кариозной полости зуба, обработка корневых каналов и т.д.).

Освещение стоматологических кабинетов осуществляется естественным или смешанным светом и зависит от времени суток, времени года и др. факторов. Основным гигиеническими требованиями, предъявляемые к освещению стоматологических кабинетов являются:

1. Достаточный уровень освещенности рабочего места (в соответствии с санитарными нормами)
2. Равномерность распределения освещения в помещениях.
3. Соответствие спектра освещения характеру выполняемой работы.

Оценка естественного освещения.

Достаточность естественного освещения стоматологических кабинетов может быть оценена по такими показателям как световой коэффициент (СК) и коэффициент естественного освещения (КЕО). Под световым коэффициентом подразумевается отношение площади остеклённой части окна и площади пола. СК выражается просто дробью, в числителе которой 1, а в знаменатели – частное от деления площади помещения на площадь поверхности стекла.

Для стоматологических кабинетов СК должен быть не менее 1:4, 1:5 и коэффициент естественной освещённости (КЕО) – 1.5%. Величина искусственного освещённости определяется люксметром (Рис.13). Работа, выполняемая стоматологом, может быть охаракте-

ризована как работа высокой точности. Наименьший размер головки бора составляет всего 0.13 мм, что обуславливает необходимость зрительного напряжения органов зрения. Кроме того, начальные признаки кариозного процесса могут быть ничтожно малы и слабо контрастным по отношению к фону, практически сливаясь с зубной эмалью на стадии мелового пятна. Слизистая оболочка полости рта представляют собой тёмный фон с низким коэффициентом отражения.

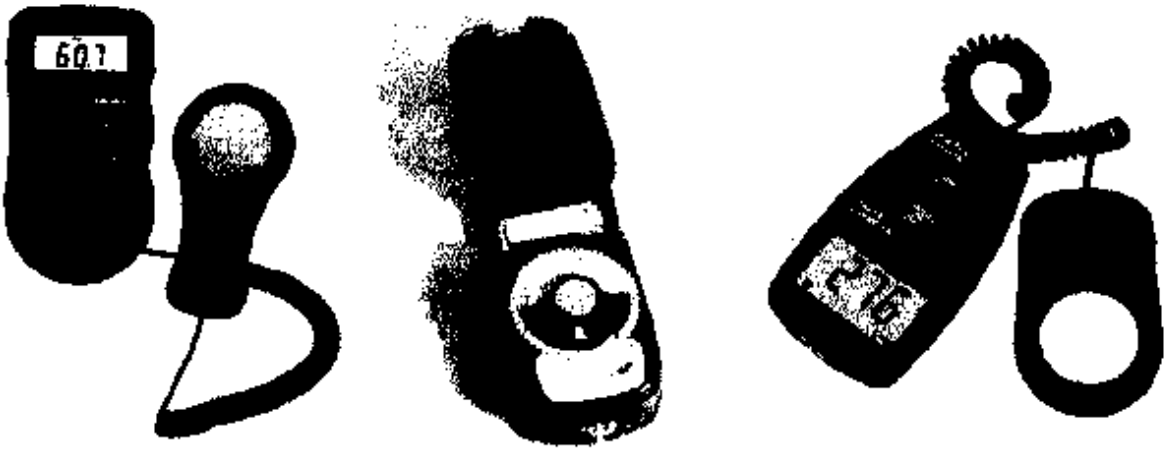


Рис.13 Люксметры

Таблица 27.

Показатель естественного освещения	Нормативное значение
Световой коэффициент (СК)	1/4 - 1/5
Коэффициент естественной освещенности (КЕО)	Не менее 1,5%
Угол падения световых лучей на рабочее место	Не менее 28°

Нормативы параметров показателей естественного освещения стоматологических кабинетов

В связи с этим, зрительная работа стоматолога может быть отнесена к 1 разряду, по разделам «а» и «б». Для выполнения таких работ кроме естественного должно быть предусмотрено искусственное освещение: общее, создающее освещённость 1500 лк, или комбинированное (общее и местное) с освещенностью 5000 лк, на рабочем месте. Источник местного освещения должен создавать узкий концентрированный поток света, направленный на требуемую поверхность. Для исключения блёскости необходимо использовать светильники соответствующей защитной арматурой.

Таблица 28.

Название помещений	Уровни общего освещения (лк) лампами	
	Люминесцентными	Накаливания
Операционные, кабинеты стоматологические, кабинеты зубных техников, гипсовочные, полимеризационные	500	200
Кабинеты физиотерапии	200	100
Рентгендиагностические кабинеты	50	50
Комната временного пребывания	100	50
Стерилизационная-автоклавная	200	100
Помещения хранения дезинфекционных средств, санузлы	50	50

Уровни освещенности рабочих поверхностей

Известно, что недостаток места нередко является важной причиной развития утомления и в частности, причиной неблагоприятных сдвигов в функциональном состоянии зрительного анализатора. Это можно обнаружить при динамическом исследовании таких показателей как острота зрения, устойчивость ясного видения и др.

Для правильного различения цветов при диагностике заболевания, в процессе лечения, а также при подборе световых пломб и цвета искусственных зубов имеет значение цветовая отделка кабинета. Оптимальной считается окраска в нейтральный светло серый цвет. Допускается светлая цветовая гамма (салатный цвет, охра) с коэффициентом отражения не менее 40%. Не допускается окраска стен в синие и оранжево-красные тона. Нормативные значения показателей естественного освещения стоматологических помещений приведены в в таблицах 27,28.

Во избежание создания перепадов яркости прямыми солнечными лучами и перегрева помещения окна стоматологических кабинетов должны быть ориентированы на **северные румбы (северо-восток, север, северо-запад).** Искусственное освещение, необходимое для увеличения уровня освещенности при недостатке естественного света и в вечернее время, должно быть представлено двумя системами **- общим и местным искусственным освещением.** Искусственное

освещение помещений обеспечивается лампами накаливания, люминесцентными лампами, рефлекторными лампами и другими светильниками. При этом лампы накаливания должна обеспечивать освещенность в 200 лк, люминесцентные - 500 лк.

Лампы накаливания просты и надежны в эксплуатации. Недостатками их является низкая световая отдача (не более 20 лм/Вт), ограниченный срок службы (до 1000 часов) и преобладание излучения в желто-красной части спектра, что искажает цветовое восприятие.

Люминесцентные лампы (газоразрядные источники света низкого давления) обеспечивают высокую светоотдачу (до 100 лм/Вт) и в зависимости от применяемого в них люминофора создают различный спектральный состав света. Лампы ЛДЦ (лампа дневного света с улучшенной цветопередачей) и ЛХБ (лампа холодного белого света) служат для освещения объектов, для которых важно точное воспроизведение цветовых оттенков. ЛДЦ и ЛХЕ имеют максимальную световую отдачу и обеспечивают оптимальные условия для правильной цветопередачи. Наилучшими источниками света для местного освещения являются **газоразрядные лампы** высокого давления: **ксеноновые и галогенные лампы**, которые обеспечивают хорошее различение цвета зубов и слизистых оболочек, а также снижают напряжение зрительного анализатора стоматолога. Возможно использование специальных рефлекторных ламп универсальных стоматологических установок. Такие лампы имеют пониженный общий световой поток, но почти вдвое большую силу света в отражаемом покрытием направлении и дают уровень освещенности до 2-5 тыс. лк. При хирургических операциях желательно использовать бестеневые рефлекторы.

ЧАСТЬ 4
ГИГИЕНА ВОДЫ

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Цель занятия: ознакомить студентов с влиянием химического состава воды на здоровье населения, её эпидемическим значением и гигиеническими принципами нормирования качества питьевой воды, правилами выбора источника водоснабжения.

Практические навыки: научить студентов давать заключение о качестве питьевой воды и условиях использования источников водоснабжения по результатам анализа воды и данным обследования водоисточников.

Задание студентам:

1. Ознакомиться с законодательными документами, положенными в основу гигиенического нормирования в области гигиены водоснабжения: а) РСТ 950-00 «Вода питьевая»; б) ГОСТ «Охрана природы» Гидросфера. Правила выбора и оценки качества источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»; в) РСТ951-00 правилами организации зон санитарной охраны водопроводов и источников водоснабжения.

2. Решить две ситуационные задачи: а) по оценке качества питьевой воды; б) по выбору источника водоснабжения.

Употребление недоброкачественной питьевой воды может быть причиной: 1) инфекционных заболеваний и гельминтозов, связанных с загрязнением водоемов хозяйственно-фекальными сточными водами или нечистотами из выгребов; 2) заболеваний неинфекционной природы, связанных с загрязнением водоемов химическими веществами за счет поступления промышленных сточных вод или питьевой воды с остаточными количествами реагентов, добавляемых в процессе её обработки.

Водным путем передаются такие заболевания, как холера, брюшной тиф, паратифы, амебная и бактериальная дизентерия, амебиаз, энтеровирусные заболевания, инфекционный гепатит (болезнь Боткина), лептоспироз, туляремия, лямблиоз, балантидиоз, гельминтозы (аскаридоз, трихоцефалез, описторхоз), некоторые аденовирусные заболевания.

Употребление воды с необычным солевым раствором может быть причиной развития флюороза, водно-нитратной метгемоглобинемии, диспепсических расстройств и т.д.

Доброкачественная питьевая вода должна отвечать следующим гигиеническим требованиям: 1) не содержать патогенных микробов и других возбудителей заболеваний; 2) быть безвредной по химическому составу; 3) обладать хорошими органолептическими свойствами; 4) должна быть безопасной в радиационном отношении.

В РУз в основу гигиенического нормирования воды положены два стандарта: РСТ 950-00 «Вода питьевая», РСТ 951-00 и ГОСТ «Охрана природы. Гидросфера. Правила выбора и оценки качества источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения».

В первом стандарте приведены нормативные показатели свойств, химического и бактериального состава, которым должна удовлетворять любая водопроводная вода, используемая населением для питьевых и бытовых нужд. Качество воды нормируется в точках водозабора вне зависимости от вида водоисточника или способа обработки воды. В стандарт качества питьевой воды включены те показатели, несоблюдение которых может причинить непосредственный ущерб здоровью населения.

Во втором стандарте нормируются показатели, которыми следует руководствоваться при выборе источников для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Вода источника не должна, обладать такими свойствами и составом, которые не могут быть в должной мере изменены современными методами обработки.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ (РСТ 950-00)

Все требования, по которым нормируется качество питьевой воды, разделены на 4 группы:

1. **Показатели безопасности воды в эпидемическом отношении.**

Общее количество бактерий в 1 мл неразбавленной воды не более 100. Количество бактерий группы кишечной палочки, определяемое на плотной, элективной среде с применением концентрации бактерий на мембранных фильтрах в 1л (коли-индекс) не более 3.

Эшерихи (показатель фекального загрязнения) в 300 мл должны отсутствовать. Колифаги – количество БОЕ в 200мл воды – 0.

2. **Показатели безвредности химического состава воды.**

Концентрация в воде веществ, преимущественно встречающихся в природных водах или добавляемых в процессе её обработки, не должна превышать величин, приведенных в таблице 29.

Таблица 29.

Наименование вещества	Норма, мг/л
Бериллий	0,0002
Молибден	0,25
Мышьяк	0,05
Нитраты (по азоту)	10,0
Полиакриламид	2,0
Свинец	0,03
Селен	0,01
Стронций	7,0
Фтор	0.7
Уран	1,7
Радий. Ки/л	1,2*10-10
Стронций. Ки/л	4*1010

Концентрация в воде химических веществ

Содержание в питьевой воде химических веществ, являющихся промышленными загрязнениями водоисточников и лимитируемых по токсикологическому признаку, не должно превышать предельно допустимые концентрации, установленные Министерством здравоохранения РУз для источников централизованного водоснабжения; перечень этих веществ приводится в «Правилах охраны поверхности вод от загрязнения сточными водами». В настоящее время разработаны предельно допустимые концентрации более чем для 500 веществ.

При обнаружении в воде нескольких веществ (за исключением фтора, нитратов, радиоактивных веществ) сумма их концентраций, выраженная в долях от максимально допустимых концентраций каждого вещества в отдельности, не должна превышать 1.

Расчет производится по формуле:

c1/C1+c2/C2+c3/C3+…..+cn/Cn≈1

где c1, c2, c3…. cn – обнаруженные концентрации, мг/л;

C1, C2,C3…..Cn – предельно допустимые концентрации, мг/л.

3. Показатели, обеспечивающие благоприятные органолептические свойства воды.

Запах при температуре 20°С и при подогревании воды до 60°С не более 2 баллов.

Привкус при температуре 20°С не более 2 баллов.

Цветность по платинокобальтовой шкале не более 20°, в отдельных случаях 35°.

Мутность по стандартной шкале не более 1,5 мг/л.

Специфические запахи и привкусы, появляющиеся в воде при хлорировании не более 1 балла.

Химические вещества, влияющие на органолептические свойства воды, встречающиеся в природных водах или добавляемые к воде в процессе её обработки не должны превышать норм, приведенных в таблице 30.

Таблица 30

Наименование вещества	Норма, мг/л
Сухой остаток	1000 (в отдельных случаях до 1500)
Хлориды	250 - 350
Сульфаты	400 - 500
Железо	0,3 (при использовании подземных вод без обезжелезивания – до 1)
Марганец	0,1
Медь	1,0
Цинк	3,0
Остаточный алюминий	0,5
Гексаметафосфат	3,5
Триполифосфат	3,5
Общая жесткость, мг-экв/л	7,0 (в отдельных случая до 10,0)
Водородный показатель (pH)	6-9

Нормативы химических веществ, влияющих на органолептические свойства воды

При обнаружении в воде комплекса веществ, придающих привкус (сульфаты, хлориды), сумма их концентраций, выраженная в долях от максимально допустимой концентрации каждого вещества в отдельности не должна превышать 1(по приведенной выше формуле).

Допустимые концентрации в питьевой воде химических веществ, поступающих в водоемы с промышленными стоками и лимитируемых по органолептическому признаку, не должны превышать предельно допустимых концентраций, установленных Министерством здравоохранения РУз для источников централизованного водоснабжения. (Табл. 31)

Таблица 31

Ингредиент	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/л
Бензол	Токсикологический	0,5
Мышьяк		0,05
Ртуть		0.0005
Свинец		0,003
Сурьма		0,05
Цианиды		0,1
Аммиак (по азоту)	Общесанитарный)	0,2
Капролактам	(влияние на процессы самоочищения	1,0
Никель		0,1
Гексахлоран	Органолептический	0,02
Метафос		0,02
Нефть многосернистая		0,1
Тиофос		0,003
Фенол		0.001
Хром (Cr^{2+})		0,05
Хром (Cr^{3+})		0,05
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)		0.5

Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ в воде водоемов санитарно-бытового пользования

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Вода источников местного водоснабжения, например шахтных и буровых колодцев, употребляемая населением без какой-либо обработки, должна отвечать общим требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Однако предъявлять к воде колодцев такие же строгие

требования, какие предъявляются РСТ РУз к водопроводной воде, нереально. В этом случае можно использовать ориентировочные нормативы, приведенные в табл.32

Таблица 32

Показатель	Нормативы
Прозрачность воды	Не менее 30 см
Цветность	Не более 40° по шкале
Запах и привкус	До 2-3 баллов
Общая жесткость	» 10мг-экв/л
Содержание фтора	» 1,5мг/л
нитратов	» 10,0 »
нитритов	» 0,002 »
аммонийных солей	» 0,1 »
Окисляемость	» 4 мг/лО2
Микробное число	» 300-400 в 1 л
Коли-индекс	Не более 10

Требования к качеству питьевой воды местных источников водоснабжения

При оценке качества воды местных источников водоснабжения учитываются значения **химических показателей загрязнения** воды органическими веществами (содержание аммиака, нитритов, нитратов, хлоридов) и величина окисляемости воды.

Аммиак является начальным продуктом разложения органических азотсодержащих (в том числе белковых) веществ. Поэтому наличие аммиака в воде (в количествах, превышающих 0,1 мг/л) во многих случаях может расцениваться как показатель опасного в эпидемическом отношении свежего загрязнения воды органическими веществами животного происхождения. Однако иногда, особенно в глубоких подземных водах, возможно присутствие аммиака, образовавшегося за счет восстановления нитратов при отсутствии кислорода. В этом случае аммиак не указывает на недоброкачественность воды. Не является показателем органического загрязнения повышенное содержание аммиака в болотистых и торфяных водах (аммиак растительного происхождения).

Соли азотистой кислоты (нитриты) представляют собой продукты окисления аммиака под влиянием микроорганизмов в процессе нитрификации. Наличие нитритов в количествах, превы-

шающих 0,002 мг/л, свидетельствует о возможном загрязнении воды органическими азотсодержащими веществами. Нитриты указывают на известную давность загрязнения.

Соли азотной кислоты (нитраты) – конечные продукты минерализации органических азотсодержащих веществ. Присутствие в воде нитратов без аммиака и солей азотистой кислоты указывает на завершение процесса минерализации. Одновременное содержание в воде аммиака, нитритов и нитратов свидетельствует о незавершенности этого процесса и опасном в эпидемическом отношении загрязнении воды. Повышенное содержание нитратов в воде может быть также минерального происхождения за счет растворения почвенных солей, например селитры. Следует также помнить, что высокое содержание нитратов в питьевой воде независимо от их происхождения может вызвать в организме явление метгемоглобинемии.

Допустимое содержание нитратов в питьевой воде - не более 10мг/л, считая по азоту.

Хлориды *в воде водоисточников рассматриваются как ценные показатели бытового загрязнения. Содержания хлоридов в воде поверхностных незагрязненных водоисточников обычно не превышает 20 – 30 мг/л. В местах с солончаковой почвой в подземных водах часто присутствуют хлориды солевого происхождения в более высоких концентрациях и в этом случае они не указывают на загрязнение воды. Увеличение хлоридов по сравнению с обычным для данного водоисточника содержанием их говорит об опасном загрязнении воды продуктами жизнедеятельности человека (фекалиями, мочой). При этом имеет значение не столько концентрация хлоридов, сколько её изменения во времени и на протяжении водоисточника.*

Роль хлоридов в питьевой воде определяется их концентрацией, от которой зависит большая или меньшая степень их влияния на вкус и на физиологические функции организма. Содержание хлоридов в питьевой воде не должно превышать 350мг/л.

Для оценки качества воды определяют также величину её окисляемости, которая выражается количеством миллиграммов кислорода, израсходованного на химическое окисление органических веществ, содержащихся в 1 л воды. Поэтому повышенная окисляемость может указывать на загрязнение воды органическими

веществами. Однако этот показатель не всегда служит характерным признаком опасного загрязнения воды. Высокая окисляемость в сочетании с высокой цветностью может быть обусловлена присутствием в воде остатков растительного происхождения или легкоокисляющихся соединений железа.

Показателем органического загрязнения воды является также биохимическое потребление кислорода **(БПК).** БПК – количество кислорода, расходуемое на полное биохимическое (с участием микроорганизмов) окисление органических веществ в 1 л воды при температуре 20°С.

Выбор источника водоснабжения. РСТ 951-01 определяет порядок выбора источников для питания водопроводов. В первую очередь должны использоваться артезианские воды как наиболее надежно защищенные с поверхности. Только в случае их отсутствия или невозможности использования по технико-экономическим соображениям **РСТ 951-01** рекомендует переходить к другим источникам в порядке снижения их санитарной надежности: а) межпластовым безнапорным водам; б) грунтовым водам, в том числе инфильтрационным подрусловым, искусственно пополняемым; в) поверхностным водоемам (реки, водохранилища, озера, каналы).

Грунтовыми водами называются подземные воды, скапливающиеся на первом от поверхности водоупорном слое. Они не защищены с поверхности, отличаются разнообразием и непостоянством состава. Санитарная оценка грунтовых вод может быть различной. В природных условиях грунтовые воды не загрязнены и вполне пригодны для питьевого водоснабжения, если их минерализация не превышает вкусового порога. Наоборот, при массивном загрязнении почвы населенного места и близком расположении грунтовых вод к поверхности опасность их загрязнения и заражения весьма реальна.

Межпластовые воды залегают между двумя водоупорными пластами, изолированы от атмосферных осадков и поверхностных грунтовых вод водонепроницаемой кровлей. Они, как правило, имеют постоянный химический состав. Недостатком их часто является высокая степень минерализации, а в ряде случаев повышенное содержание фтора, аммиака и сероводорода.

Напорные межпластовые воды называются **артезианскими**. Они обычно отличаются еще большей глубиной залегания и санитарной

надежностью. Межпластовые и артезианские воды в большинстве случаев отвечают требованиям стандарта на питьевую воду, могут использоваться без всякой предварительной обработки и являются, поэтому лучшими источниками водоснабжения.

В практике водоснабжения вследствие недостаточного дебита подземных вод часто используют поверхностные воды, которые систематически загрязняются за счет спуска хозяйственно-фекальных и промышленных сточных вод, массового купания и т.д. вода этих источников не отвечает тем высоким требованиям, которым должна отвечать питьевая вода, и до подачи населению её обязательно обрабатывают. Но в связи с тем, что возможности обработки ограничены, в официальных документах содержатся гигиенические требования, которые предъявляются к источникам водоснабжения.

В источнике нормируется предельное бактериальное загрязнение воды, т.к. многолетним опытом эксплуатации водопроводных сооружений было доказано, что хорошие бактериологические показатели в обработанной воде при обычных способах обработки могут быть получены только в тех случаях, когда бактериальное загрязнение воды до очистки и обеззараживания не превышает определенных пределов (Табл.33)

Таблица 33

Показатель	**Нормативы**
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике 20 см
Запах и привкус	До 2 баллов
БПКполн	» 3 мг/л
Сухой остаток	» 1000 »
В том числе сульфатов	» 500 »
хлоридов	» 350 »
Общая жесткость	» 7 мг-экв/л
Коли-индекс	Не более 10 000

Требования к качеству воды водоисточника

При выборе источника водоснабжения анализ воды не ограничивают теми показателями, которые нормируются **РСТ 951-01** (окраска, запах, привкус, сухой остаток, жесткость, сульфаты, хлориды, коли-индекс). Обязательно выясняют возможность загрязнения водоисточника, оценивают его надежность в санитарном отношении.

Это можно сделать по результатам определения тех показателей, которые являются сигналами загрязнения воды (окисляемость, общее количество бактерий, показатели нитрификации, БПК), и на основании санитарно-топографического обследования водоисточника, которое дает материал для выяснения путей его загрязнения и возможности организации зоны санитарной охраны.

Примеры решения типовых задач

Задача 1 . В населенном пункте имеется водопровод, забирающий воду из реки. Вода очищается коагуляцией, отстаиванием, фильтрацией, хлорируется и подвергается фторированию. Результаты анализа проб воды, отобранных из колонки наружного водозабора, приведены в табл 34.

Таблица 34.

	Дата	Дата
Показатель	**30 января**	**10 мая**
Запах, баллы	1	1
Привкус, баллы	Отсутствует	Отсутствует
Прозрачность. см	Более 30	Более30
Цветность, градусы	15	20
Жесткость общая. мг-экв/л	7.0	6.3
Сухой остаток. мг/л	395,0	185,0
Сульфаты. мг/л	184,0	96.0
Хлориды, мг/л	143,4	106,8
Фтор. мг/л	0.9	1,0
Общее количество бактерий	36	43
Остаточный хлор	0,3	0,35

Результаты анализа проб воды

Вода отвечает требованиям **РСТ 951-00** по органолептическим показателям, общему содержанию растворенных солей и солей жесткости. Сумма сульфатов и хлоридов, выраженная в долях от максимально допустимых концентраций каждого вещества, не превышает 1 (184/500 + 143/350). Вода безопасна в эпидемическом отношении, т.к. общее количество бактерий в 1 мл не превышает 100. Наличие остаточного хлора свидетельствует о надежности обеззараживания. В то же время вода содержит повышенное количество фтора(0,9-1,0 мг/л) и по этому показателю не отвечает

требованиям стандарта на питьевую воду. Необходимо снизить дозу фтора при фторировании воды, с тем, чтобы его содержание в питьевой воде не превышало 0,7 мг/л, безопасных в отношении развития флюороза в этом климатическом районе.

Задача 2. Выбрать источник водоснабжения для пионерского лагеря на 320 детей. Ориентировочная норма водопотребления 100л/сут на человека. Возможными источниками водоснабжения являются артезианская скважина глубиной 40 м (дебит 250 м/сут) и озеро, расположенное в лесу, на расстоянии 1 км от лагеря. Анализ проб воды, отобранных из этих водоисточников, дал следующие результаты (Табл.34).

В соответствии с требованиями **РСТ 951-00** для водоснабжения пионерского лагеря должны быть использованы артезианские воды как наименее загрязненные и наиболее надежные в эпидемическом отношении. Дебит артезианской скважины достаточен для покрытия потребности в воде пионерского лагеря (100 л/сут *320=32000лсут=32м³/сут).

Проведенные исследования артезианской воды подтверждают её высокое качество. По бактериологическим показателям (микробное число 8-10 при доступном количестве до 100 колоний в 1 мл), а также по органолептическим показателям и содержанию веществ, на них влияющих(прозрачность более 30 см, количество взвешенных веществ 0,8-1,2 мг/л, цветность 10°, отсутствие запахов и привкусов, сульфаты 27,4-29,0 мг/л, хлориды 5,9-6,8 мг/л, общая жесткость 4,4-4,5 мг-экв/л), вода отвечает требованиям РСТ на питьевую воду и, следовательно, может использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения без всякой предварительной обработки.

Таблица 35

	Озерная вода	**Озерная вода**	**Артезианская вода**	**Артезианская вода**
Показатель	**10 марта**	**11 июля**	**10 февраля**	**25 июня**
Температура воды, ° С	4.6	21	8.9	8,8
Прозрачность	Более 30	Более 30	Более 30	Более 30
Запах, баллы	1 (болотный)	2 (болотный)	Отсутствует	Отсутствует
Цветность, градусы	1	2	»	»
Взвешенные вещества, мгл	8,0	12,6	0,8	1,2

Жесткость общая, мг-экв	4,3	3,9	4,5	4,4
Сухой остаток, мгл	125	86,0	266	262
Сульфаты, мгл	31,4	26,6	29,0	27,4
Хлориды, мгл	15,0	20,4	6,8	5,9
Аммиак (по N), мгл	0,1	0,25	Отсутствует	Отсутствует
Нитриты, мгл	0,002	0,01	»	»
Нитраты, мгл	0,3	0,15	0,19	0,15
Фтор, мгл	0,7	0,5	1,2	1,0
Железо, мгл	0,3	0,2	0,9	0,8
Окисляемость, мгл	12,4	22,3	1,25	1,34
Растворенный кислород, мгл	6,0	8,4	2,4	2,8
Количество бактерий в 1 мл	400	1250	8	10

Результаты анализов озерной и артезианской воды.

Санитарная надежность водоисточника подтверждается выраженным постоянством химического состава. Несколько повышенное содержание аммиака при отсутствии нитритов, незначительном количестве хлоридов и низкой окисляемости не может расцениваться в качестве показателя загрязнения воды органическими веществами.

Озерная вода, как и вода любого открытого водоема, при наличии годных к использованию артезианских вод для питания хозяйственно-питьевого водопровода не может быть рекомендована. Вокруг скважины должна быть организована зона санитарной охраны радиусом не менее 15м.

МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Цель занятия: ознакомить студентов с основными методами улучшения качества питьевой воды.

Практические навыки: обучить студентов методике обеззараживания воды в полевых условиях.

Задание студентам: 1. Приготовить 1% раствор хлорной извести и определить в ней содержание активного хлора.

2. Установить нормальную дозу хлора для обеззараживания питьевой воды путем пробного хлорирования.

3. Провести гиперхлорирование с расчетом дозы тиосульфата натрия для дехлорирования воды.

4. Определить остаточный хлор в водопроводной воде.

Основными методами улучшения качества питьевой воды являются осветление, обесцвечивание и обеззараживание. Осветление и обесцвечивание воды достигаются с помощью коагуляции, отстаивания и фильтрации. Для обеззараживания воды применяют химические (хлорирование, озонирование, использование олигодинамического действия серебра) и физические (кипячение, УФ-облучение) методы.

Наиболее простым, надежным и широко распространенным методом обеззараживания воды является её хлорирование. Бактерицидный эффект хлорирования объясняется в основном воздействием на протоплазму бактерий недиссоциированной молекулы хлорноватистой кислоты, которая образуется при введении в воду соединений хлора: $Cl2 + H2O \rightarrow HOCl + HCl$.

Некоторым бактерицидным свойством обладают также образующиеся при диссоциации хлорноватистой кислоты гипохлорид (OCl^-) и хлор (Cl^-) ионы.

Для хлорирования воды применяют газообразный хлор, хлорную известь (помимо активной части $CaOCl2$ в состав ее входят CaO, $CaCl2$, $CaCO3$ и другие соединения), двуокись хлора ($ClO2$), гипохлорид кальция [$Ca(OCl2)$], хлорамины. Для обеззараживания индивидуальных запасов воды применяются хлорсодержащие таблетки: пантоцид, аквасепт и др.

Различают несколько способов хлорирования воды:

1. Хлорирование нормальными дозами (доза хлора устанавливается по величине хлорпоглощаемости и санитарной норме остаточного хлора).

2. Хлорирование с аммонизацией (в воду одновременно вводят хлор и аммиак для образования хлораминов).

3. Гиперхлорирование (доза хлора значительно превышает хлорпоглащаемость воды).

Потребная доза хлора для хлорирования нормальными дозами составляется из величины хлорпоглощаемости воды и остаточного хлора. Под хлорпоглощаемостью воды понимают то количество хлора, которое расходуется в процессе хлорирования 1 л воды в течение 30 мин на окисление органических веществ, легко окисляющихся неорганических веществ (соли двухвалентного железа и марганца) и

соединение с протоплазмой бактериальных клеток (2-3% от общего количества хлора). Для обеспечения надежности обеззараживания необходимо, чтобы после завершения процесса хлорирования в воде содержался остаточный хлор в следующих количествах: 0,2-0,5 мг/л свободного остаточного хлора (в виде хлорноватистой кислоты) при нормальном хлорировании и 0,6-1,0 мг/л связанного хлора (в виде хлораминов) при хлорировании с аммонизацией. Необходимая доза хлора при хлорировании нормальными дозами определяется в каждом случае путем проведения пробного хлорирования, с учетом хлорпоглощаемости воды.

Минимальное время контакта хлора с водой при хлорировании нормальными дозами составляет летом не менее 30 мин; зимой при низкой температуре время контакта увеличивается до 1 ч.

В полевых условиях для обеззараживания воды наиболее часто используется метод **гиперхлорирования**. В этих условиях, особенно при отсутствии установок для очистки воды, гиперхлорирование как метод обеззараживания воды большими дозами активного хлора (10-30 мг/л) имеет значительные преимущества по сравнению с обычным хлорированием:

1. Создается возможность надежного обеззараживания мутных, цветных, а также сильно загрязненных и зараженных вод.

2. Упрощается техника хлорирования, так как доза активного хлора при гиперхлорировании устанавливается без предварительного опытного хлорирования в зависимости от характера водоисточника, качества воды (мутности и цветности), степени вероятности ее загрязнения и опасности в эпидемическом отношении.

3. Сокращается время обеззараживания до 15-20 мин.

При гиперхлорировании воды обычно используют следующие дозы хлора: для воды хорошо оборудованных срубовых колодцев, при хороших органолептических свойствах воды – 10 мг/л активного хлора, при пониженной прозрачности колодезной воды, а также для воды рек или озер (прозрачной и бесцветной) – 15-20 мг/л, при сильном загрязнении воды любого водоисточника, а также при использовании воды из источников непитьевого назначения (вода искусственных прудов и запруд) – 25-30 мг/л. В случае опасности применения бактериологического оружия используется массивные дозы хлора – до 100 мг/л.

По истечении необходимого времени контакта избыточное количество остаточного хлора удаляют путем дехлорирования воды тиосульфатом натрия или фильтрацией ее через активированный уголь (с помощью табельных или импровизированных фильтров).

Приготовление 1% раствора хлорной извести и определение содержания активного хлора. При проведении хлорирования в качестве источника активного хлора используют 1% раствор хлорной извести. Хлорная известь является нестойким соединением, быстро теряющим хлор, поэтому необходимо предварительно определить содержание в ней активного хлора.

Для приготовления 1% раствора хлорной извести берут навеску в 1 г хлорной извести, размельчают её в фарфоровой ступке с помощью пестика и прибавляют дистиллированную воду до образования кашицы. Затем кашицу разводят дистиллированной водой и переливают содержимое чашки в мерный цилиндр, доводя количество раствора до метки 100. Тщательно перемешивают и оставляют раствор на 10 мин для осветления.

Определение активного хлора в хлорной извести в полевых условиях производят капельным способом. В стакан (или колбу) наливают 100 мл дистиллированной воды, добавляют 0,4 мл свежеприготовленного 1% раствора хлорной извести, 1 мл разбавленной хлористоводородной кислоты (1:5), 1 мл 5% раствора йодида калия и 1 мл 1 % свежеприготовленного раствора крахмала. Перемешивают и титруют по каплям специально подобранной пипеткой (1 мл которой соответствует 25 каплям) 0,7% раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания. Содержание активного хлора в хлорной извести в процентах равно количеству капель тиосульфата натрия, израсходованного на титрование (1 капля 0,7% тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что составляет сотую часть взятого для определения количества хлорной извести – 4 мг, т.е. 1%.).

Хлорирование нормальными дозами. Как выше указывалось, для определения необходимой дозы хлора при хлорировании нормальными дозами проводится пробное хлорирование воды. В полевых условиях пробное хлорирование проводят в трех стаканах. В каждый наливают по 200 мл исследуемой воды, вкладывают стеклянные палочки и с помощью выверенной пипетки (25 капель

равны 1 мл) добавляют 1% раствор хлорной извести: в первый- 1 каплю, во второй – 2 капли, в третий – 3 капли. Воду в стаканах хорошо перемешивают и через 30 мин определяют наличие в них остаточного хлора. Для этого в каждый стакан прибавляют 2 мл 5% раствора йодида калия, 2 мл хлористоводородной кислоты (1:5), 1 мл 1% раствора крахмала и тщательно перемешивают. При наличии остаточного хлора вода окрашивается в синий цвет, тем более интенсивный, чем больше в ней содержится остаточного хлора. Воду в стаканах, где появилось синее окрашивание, титруют по каплям 0,7 % раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания, перемешивая её после добавления каждой капли.

Для расчета дозы выбирают тот стакан, где произошло обесцвечивание от 2 капель тиосульфата натрия, так как содержание остаточного хлора в этом стакане составляет 0,4 мг/л (1 капля 0,7% раствора тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что соответствует при пересчете на 1 л 0,04*5=0,2 мг/л). Если обесцвечивание произошло от 1 капли, содержание остаточного хлора достаточно-0,2мг/л; при обесцвечивании от 3 капель содержание остаточного хлора избыточно-0,6 мг/л (норма 0,2-0,5 мг/л).

В зависимости от результатов пробного хлорирования рассчитывают количество хлорной извести, необходимое для хлорирования 1 л воды.

Пример: Для расчета дозы выбран 2-й стакан, где при определении остаточного хлора на титрование пошло 2 капли 0,7% раствора тиосульфата натрия. В этот стакан на 200 мл воды было прибавлено 2 капли 1% раствора хлорной извести; следовательно, на 1 л воды потребуется 2*5=10 капель, или, 4 мл 1% раствора хлорной извести, т.к. в 1 мл содержится 25 капель.

Количество сухой хлорной извести, содержащейся в 0,4 мл 1% раствора, в 100 раз меньше (т.к. раствор 1%-ный) и составляет 0,4*100=0,004, или 4 мг сухой хлорной извести, т.е. доза хлора равна 4 мг/л хлорной извести.

Гиперхлорирование воды. Для гиперхлорирования воды студент получает воду и заполненную карту санитарного обследования водоисточника, включающую санитарно-топографические, санитарно-технические и эпидемиологические данные, а также результаты краткого

полевого анализа воды. На основании этих материалов студент самостоятельно выбирает дозу хлора для гиперхлорирования воды с учетом рекомендаций, приведенных в методическом пособии. Гиперхлорирование воды производится в колбе, куда наливают 1 л воды. Исходя из заданной дозы, рассчитывают необходимое для обеззараживания 1 л воды количество хлора и вносят его в воду, пользуясь 1% раствором хлорной извести. Количество миллилитров 1 % раствора хлорной извести должно быть рассчитано с учетом ранее определенного в ней активного хлора.

Пример. Допустим, что вода имеет признаки значительного загрязнения, для её гиперхлорирования выбрана доза хлора 20 мг/. Хлорная известь, как было ранее определено, содержит 25 % активного хлора. Зная, что в 100 мг хлорной извести содержится 25 мг активного хлора, легко рассчитать, в каком количестве извести будет содержаться выбранная доза 20 мг хлора.

В 100 мг извести содержится 25 мг активного хлора

» х » » » 20 » » »

$$X = 100*20/25 = 80 мг.$$

Для обеззараживания 1 л воды потребуется, таким образом, внести 80 мг сухой хлорной извести. Так как мы применяем для хлорирования 1 % раствор, то в 1 мл раствора содержится 10 мг сухой хлорной извести. Количество 1 % раствора хлорной извести, которое следует внести для хлорирования 1 л воды, рассчитывают следующим образом:

В 1 мл 1 % раствора содержится 10 мг хлорной извести

» х » » » 80 » »

$$X = 80*1/10 = 8мл.$$

т.е. для хлорирования 1 л воды следует внести 8 мл 1 % раствора хлорной извести.

Дехлорирование. Непосредственно после гиперхлорирования вода для питья непригодна, так как содержит избыточное количество остаточного хлора. Которое должно быть устранено путем дехлорирования. Дехлорирование проводят в том случае, когда в воде содержится более 0,5 мг/л остаточного хлора. Что может быть обнаружено органолептически по выраженному запаху хлора. В военно-полевых условиях допускают содержание остаточного хлора до 2 мг/л.

Для определения количества тиосульфата натрия, необходимого для дехлорирования, через 15 мин после внесения хлора отливают в колбу 100 мл воды, добавляют 2 мл хлористоводородной кислоты (1:5), 2 мл 5% раствора йодида калия, 1 мл 1 % раствора крахмала и титруют 1% раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания. Пошедшее на дехлорирование 100 мл воды количество натрия следует пересчитать на 1 л воды и выразить в миллиграммах сухого тиосульфата натрия.

Пример. Допустим, что на дехлорирование 100 мл воды пошло 0,5 мл 1% раствора тиосульфата натрия. Которые содержат 5 мг сухого тиосульфата натрия (1 мл 1% раствора содержит 10 мг вещества). Следовательно, потребное количество тиосульфата натрия для дехлорирования 1 л воды составит 50 мг.

Определение остаточного хлора в водопроводной воде. В коническую колбу емкостью 500 мл наливают 250 мл водопроводной воды (до отбора пробы воду из крана необходимо спустить), 10 мл буферного раствора с pH 4,6 и 5 мл 10% раствора йодида калия. Затем титруют выделившийся йод 0,005 н. раствором тиосульфата натрия до бледно-желтой окраски, приливают 1 мл 1% раствора крахмала и титруют раствор до исчезновения синей окраски.

Содержание остаточного хлора в воде (X) вычисляют по формуле:

$$X = n*K*0,177*1000/V \text{ мг/л}$$

где n – количество 0,005 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование, мл; К – поправочный коэффициент раствора тиосульфата; 0,177 – количество активного хлора, соответствующее 1 мл 0,005 н. раствора тиосульфата натрия, мг; V – объем воды, взятой для анализа, мл.

Значение минерального состава воды для состояния зубов

Ткани зубов (эмаль, дентин, цемент) являются одними из самых твердых тканей организма. Их прочность в значительней степени обеспечивается минеральными солями, входящими в состав этих тканей. Так, в состав эмали минеральные соли составляют 96%, в составе дентина - 70-72%, в составе цемента - 50-60%. Основная часть минеральных солей поступает в организм с пищевыми продуктами, некоторая часть с водой. Одним из важнейших химических эле-

ментов, поступающих в организм с водой, является фтор. Этот элемент входит в состав эмали. Доказано, что фтор необходим организму для нормального развития и хорошей минерализацией тканей зубов и скелета. Многочисленные исследования показывают, что заболеваемость кариесом зубов находится в прямой зависимости от содержания фтора в питьевой воде. Минимальная заболеваемость кариесом зубов отмечается при концентрации фтора в питьевой воде, равной 1-1,5 мг/л. Для нашей республики характерно низкое содержание фтора в питьевой воде, поэтому одной из важнейших мер профилактики кариеса нужно считать фторирование питьевой воды. В РУз такое фторирование проводится на водопроводных станциях путем добавления в воду кременефтористого натрия, получаемого на суперфосфатных заводах, с обязательным лабораторным контролем для поддержания концентрации фтора на уровне, установленным **РСТ**. При отсутствии возможности фторирования воды необходима выдача фторсодержащих таблеток, что оказывается особенно эффективным в детских организованных коллективах.

Завышение концентрации фтора в воде недопустимо, так как известно, что длительное потребление воды с высокими концентрациям фтора (более 1,5мг/л) вызывает развитие заболевания, называемого флюорозом. Больше количества фтора нарушают минерализацию тканей зубов. Внешним проявлением этого является так называемая пятнистая эмаль, часто обнаруживаемая на прорезывающихся постоянных зубах. Она характеризуется появлением меловидных пятен на симметрично расположенных зубах. При непрекращающемся воздействие фтора или при воздействии больших его концентраций на зубах образуются желтые или коричневые пятна, которые в дальнейшем сливаются, эрозируются, нарушают целостность зубных тканей. Пораженные зубы отличаются хрупкостью, быстро стираются, обезображивают прикус. В нашей республике практически не встречается высокое содержание фтора в питьевой воде. Однако, следует иметь в виду, что в отдельных случаях может наблюдаться загрязнение водоемов фтором в результате выброса в водоемы некоторыми предприятиями стоков, содержащих фтор в своем составе (суперфосфатные завода, заводы по производству

фторорганических удобрений, пластмасс и др.). Также возможно высокое содержание фтора в питьевой воде в результате вымывания из атмосферы атмосферных выбросов тех же предприятий. Для профилактики флюороза необходимо дефторирование воды путем добавления известкового молока, фильтрата через гранулированную окись алюминия, ионообменные фильтры или путем разбавления водой. Основным методом профилактики флюорозов является предупреждение антропогенного загрязнения фтором воды водоемов.

ЧАСТЬ 5
ГИГИЕНА ТРУДА

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЫЛИ

Цель занятия: познакомить студентов с воздействием на организм промышленной пыли, методами ее изучения и нормированием.

Практические навыки: научить давать заключение о степени загрязнения воздуха промышленной пылью и возможном характере ее воздействия на организм.

Задание студентам: 1. Познакомиться с аппаратурой для отбора проб воздуха с целью определения его запыленности.

2. Определить уровень запыленности воздуха на основании данных карты обследования.

3. Определить уровень дисперсности и морфологию пылевых частиц образцов пыли.

4. Дать заключение о пылевом загрязнении воздуха производственных помещений на основании карты обследования и данных, полученных в ходе изучения образцов пыли.

Производственная пыль является весьма распространенным, а при некоторых производственных процессах основным вредным фактором. К таким процессам относятся бурение, дробление, и измельчение сырья и полуфабрикатов в горнорудной, угольной, фарфорофаянсовой промышленности и др.; снятие поверхностного слоя при точке, шлифовке в машиностроительной промышленности; перемешивание, расфасовка и упаковка сыпучих веществ в химической, пищевой промышленности стройматериалов и т. д. Такую пыль принято называть аэрозолем измельчения или **дезинтеграции.** Кроме того, при плавке, сварке, плазменном напылении металлов и обработке некоторых неметаллов, например, соединений бария, кремния и т.д., в воздух могут поступать пары этих веществ, которые в дальнейшем вследствие **конденсации** образуют в воздухе высокодисперсные частицы твердого вещества («дымы», или аэрозоли конденсации).

Характер воздействия пыли на организм многообразен и зависит от ряда ее свойств и прежде всего от ее химического состава. Пылевые частицы ряда химических веществ обладают выраженной токсичностью и при попадании в организм могут вызывать отравления. К таким видам пыли относится пыль бериллия, ванадия, окиси кадмия, свинца, тория и др.

Пыль, не обладающая выраженной токсичностью, может приводить к развитию хронических неспецифических заболеваний легких, выражающихся в продуктивной реакции с развитием соединительной ткани, пневмокониозов, а также бронхитов, трахеитов, пневмоний, конъюнктивитов пылевой этиологии.

В зависимости от химического состава нетоксической пыли различают следующие виды пневмокониозов: 1)силикоз, вызываемый пылью, содержащей SiO_2 в свободном состоянии; 2) силикатозы (асбестоз, талькоз, цементоз и др.), связанные с попаданием в легкие силикатов минералов, содержащих SiO_2 в вязанном состоянии; 3) антракоз, развивающийся от вдыхания угольной пыли; 4) пневмокониозы - от пыли, не содержащей SiO_2 ни в свободном, ни в связанном состоянии (алюминоз, сидероз, станиоз и др.); 5) пневмокониозы от смешанной пыли (силикоантракоз, силикосидероз и т.д.).

Некоторые виды пыли вызывают в легких и других органах гранулематозный процесс (бериллий). Другие способны вызывать аллергические заболевания (меховая, растительная пыль).

Важным свойством пыли является ее **дисперсность.** От степени дисперсности пылевых частиц зависят как стойкость пылевого аэрозоля в воздухе производственного помещения, так и степень задержки частиц пыли в дыхательных путях. Выраженной фибриногенной активностью обладают аэрозоли дезинтеграции с частицами менее 5 мкм и аэрозоли конденсации с частицами менее 0.3-0.4 мкм, так как они обладают глубокой проникающей способностью и задерживаются непосредственно в альвеолах. Более крупные частицы, как правило, задерживаются в верхних альвеолярных путях и затем выводятся с мокротой.

Для санитарной оценки воздушной среды на производстве определяют содержимое пыли в воздухе, степень ее дисперсности, морфологию пылевых частиц и их химический состав. Последний

анализ на функционирующих производствах может не проводиться, так как химический состав пыли определенного производства обычно известен.

Регламентация содержания пыли в воздухе осуществляется в зависимости от ее химического состава. Санитарными правилами предусматривается допустимые уровни более чем для 130 видов различных производственных аэрозолей. Они установлены аэрозолей, обладающих токсичностью, в зависимости от степени токсичности, для нетоксичных аэрозолей в зависимости от содержания свободной SiO2 (Табл.36).

Таблица 36.

Наименование вещества	Величина ПДК мг/м3	Класс опасности
Алюминия окись в виде аэрозоля конденсации	2	4
» » » » » дезинтеграции (глинозем, электрокорунд)	6	4
Кремния двуокись кристаллическая:		
при содержании ее в пыли свыше 70%	1	3
» » » » » от 10 до 70%	2	4
» » » » » » 2 » 10%	4	4
Кремния двуокись аморфная в виде аэрозоля конденсации	1	3
Пыль растительного и животного происхождения с примесью двуокиси кремния более 10%	2	4
Силикаты и силикат содержащая пыль:		
асбест	2	4
асбестоцемент, цемент, апатит, глина,	6	4
тальк, слюда	4	4

Предельно допустимые концентрации аэрозолей преимущественно фибриногенного действия (0046-95)

Определение содержания пыли в воздухе. Содержание пыли в воздухе определяется по весовому количеству ее в единице объема и выражается в мг/м³ (весовой метод) и по числу пылинок в 1 см³ (счетный метод). Для отбора проб воздуха с целью определения содержания в нем пыли используют аспираторы (Рис 14).

Весовой метод основан на задержке пыли из известного объема воздуха на фильтре с предварительным и последующим взвешиванием фильтра на аналитических весах. В качестве фильтрирующего материала используют специальные ткани или вату (стеклянную или хлопчатобумажную), закладываемые в специальные трубки (аллонжи), которые могут быть стеклянными. пластмассовыми или металлическими.



Рис. 14. Электрический аспиратор воздуха на для отбора проб воздуха

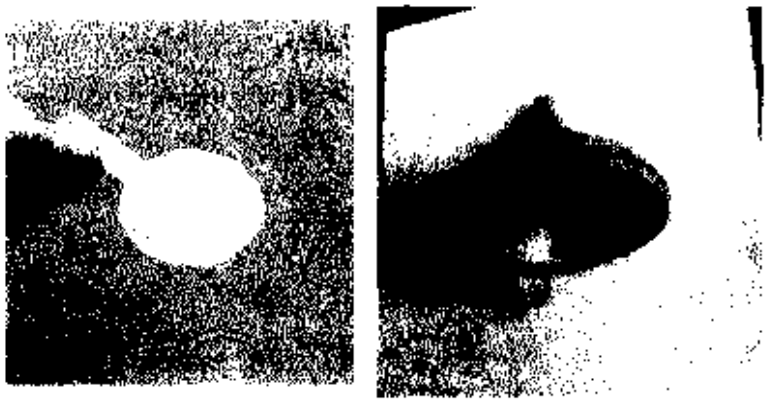


Рис. 15. Кассеты и аллонжи для отбора проб фильтры. 1 - фильтры из ткани ФПП, 2 - пластмассовый аллонж с фильтром

Наибольшее распространение получили фильтры АФА из тканей ФПП-15 (Рис 15). Эти фильтры обладают рядом ценных качеств: высокой эффективностью пылеулавливания, малым сопротивлением току аспирируемого воздуха, стойкостью к химическим агрессивным средам, отсутствием необходимости высушивания фильтров до и после аспирации (за исключением случаев отбора в проб в условиях высокой влажности, когда после аспирации фильтр необходимо высушить). Фильтры могут быть использованы для последующего определения степени дисперсности и морфологии пылевых частиц после их просветления в органических растворителях. Для фильтра АФА обычно используют металлические или пластмассовые аллонжи в виде воронок, в широкой части которых при помоши гайки укрепляется фильтр (Рис15).

Электрические аспираторы предназначены для отбора воздуха на участках производства, где имеется подводка электрического тока, и состоят из воздуходувки, электромотора и реометров. На передней панели аспиратора расположены: колодка для присоединения к прибору шнура, тумблер для включения и выключения аппарата, ручки вентилей для регулировки скорости отбора проб, штуцеры для при-

соединения резиновых трубок к аллонжам, реометры, предохранительный клапан для предотвращения перегрузок электродвигателя при отборе проб воздуха с малыми скоростями, гнездо предохранителя, клемма для заземления аппарата.

После заземления аппарата и подключения к сети предохранительный клапан устанавливают в положение «1», а вентили реометров открывают до отказа. Присоединив резиновые трубки с аллонжами к штуцерам реометров, регулируют скорость просасывания воздуха. Если последняя окажется недостаточной, предохранительный клапан должен быть установлен в положение «2». Отсчет скорости прохождения воздуха по шкалам производят по верхнему краю поплавка реометров. При отсутствии подвода электрического тока, а также на взрывоопасных производствах для отбора проб воздуха может быть использованы эжекторные аспираторы.

Время аспирации воздуха при определении его запыленности определяют опытным путем. Для получения достаточно четких результатов необходимо, чтобы привес фильтра составил не менее 3-5мг. При большой запыленности это достигается аспирацией 120-200л воздуха при скорости 10л/мин. При незначительном содержании пыли приходится протягивать значительно больший объем (до 0,5м³), что удлиняет время отбора проб. В случае использования фильтров из ткани ФПП минимальный привес должен быть не менее 1мг, максимальный не более 25-50мг.

Вычисление запыленности воздуха производят следующим образом. Из массы фильтра после взятия пробы (Q) вычитают первоначальную массу (Q0) и определяют прибавку (ΔQ).

Объем протянутого при аспирации воздуха приводится к нормальным условиям по формуле:

$$V_0 = \frac{v_t \cdot 273 \cdot B}{(273+t) \cdot 760}$$

где v_t- объем аспирированного воздуха, л; t-температура воздуха в помещениях; В-барометрическое давление в помещениях, где производится отбор пробы воздуха, мм.рт.ст.

Весовая концентрация пыли рассчитывается по формуле:

$$x = \frac{\Delta Q \cdot 1000}{V_0} \quad мг/м^3$$

Определение дисперсного состава пыли. После взвешивания с целью определения пыли в воздухе фильтр из ткани ФПП-15 помещают на предметное стекло и просветляют в парах ацетона (в вытяжном шкафу с соблюдением мер противопожарной безопасности). Для этого предметное стекло подносят к горловине колбы с ацетоном, подогреваемой на водяной бане. Ткань фильтра быстро просветляется и тонким прозрачным слоем плотно пристает к стеклу, фиксируя на нем пылевые частицы.

Предметное стекло с просветленным фильтром помещают на столик микроскопа. Микроскопирование пыли производится при большом увеличении. Предварительно определяют цену деления окулярного микрометра, вставленного в окуляр микроскопа. Для этого на оптический столик микроскопа помещают объектив-микрометр и, найдя его при малом увеличении, устанавливают в центре поля зрения. Затем под большим увеличением совмещают линии объектива-микрометра с линиями окулярного микрометра (Рис.24). Подсчитав количество делений окулярного микрометра до момента совпадения их с линиями объектива-микрометра, определяют цену деления окулярного микрометра.

Например, на рис. 16 видно, что при данных оптических условиях 100 делений окулярного микрометра совпадают с 35 делениями объектива микрометра (цена деления 10 мкм). Следовательно, 1 деление окулярного микрометра равно

$$\frac{17 \cdot 35}{100} = 3,5 \quad мкм$$

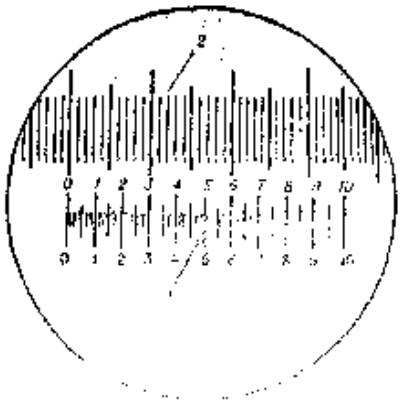


Рис. 16 Измерение цены деления окулярной микрометрической линейки.

После этого объектив-микрометр снимают с предметного столика, а на его место устанавливают изучаемый препарат. Перемещая препарат в разных направлениях, подсчитывают не менее 100 пылевых частиц, определяя их размеры при помощи окулярного микрометра и занося значения в таблицу. Одновременно дается описание морфологии пылевых частиц. При этом отмечается их конфигурация, характер краев и т.д. изучение морфологии пылевых частиц позволяет судить о составе пыли (минеральная, растительная и др.) и о возможных особенностях ее воздействия на организм.

Карта обследования запыленности воздуха производственных помещений

1. Наименование предприятия_____
2. Цех, участок_____
3. Место отбора пробы_____
4. Производственная операция_____
5. Смена,час рабочего дня_____
6. Номер фильтра_____
7. Начало отбора пробы_____ч_____мин
8. Конец отбора пробы_____ч_____мин
9. Скорость аспирации_____
10. Количество аспирационного воздуха_____
11. Масса фильтра до аспирации_____
12. Масса фильтра после аспирации_____
13. Температура воздуха в месте отбора пробы _____
14. Атмосферное давление_____мм.рт.ст
15. Дополнительные данные о пыли_____

Заключение. На основании расчета содержания пыли в исследуемой пробе, степени ее дисперсности и морфологии дается заключение о санитарном состоянии производства и возможном влиянии данных условий на здоровье рабочих.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ

Цель занятия: ознакомить студентов с воздействием на организм производственного шума, его нормированием, шумоизмерительной аппаратурой, а также методами физиологического обследования лиц, подвергающихся воздействию шума на производстве.

Практические навыки: освоить методику измерения и оценки производственного шума.

Задание студентам: 1. Ознакомиться с аппаратурой для определения интенсивности и частотных характеристик производственного шума.

2. Измерить с помощью прибора ИШВ-1 уровень производственного шума и дать заключение о возможном влиянии шума на организм по полученным данным.

3. Ознакомиться с физиологическими методиками оценки влияния шума на организм.

В промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте имеется большое число видов профессиональной деятельности, связанных с возможностью воздействия на рабочих производственного шума.

Шум - это сочетание звуков различной частоты и интенсивности. Неблагоприятное действие шума зависит от его интенсивности, длительности и спектрального факторов, а также от исходного функционального состояния организма, подвергающегося шумовому влиянию.

Под воздействием шума в организме работающих появляются многообразные патологические изменения, степень выраженности которых зависит от соотношения указанных выше факторов. Симптомокомплекс изменений, развивающихся в организме под действием шума, определяют как шумовая болезнь.

Шумовая болезнь - это общее заболевание организма, для которого характерно преимущественное поражение центральной нервной системы и слухового анализатора.

Клинические проявления, возникающие в организме под влиянием шума, делятся на специфические (изменения в органе слуха) и неспецифические (изменения в других органах и системах).

Результатом воздействия шума на слуховую функцию является развитие профессиональной тугоухости и глухоты. Вначале под

влиянием шумового воздействия наблюдается понижение слуховой чувствительности. При этом, если после воздействия шума чувствительность к нему понижается не более чем на 10-15дБ, а восстановление происходит за 2-3 мин, следует думать о временном физиологическом приспособлении, которое вносит название адаптации. Однако при длительном воздействии шума происходит истончение адаптационной способности. Период восстановления затягивается, порог повышается более значительно, что свидетельствует об утомлении слуха. Хроническое утомление слуха переходит в профессиональную тугоухость и глухоту.

В основе стойкого нарушения слуховой чувствительности, по мнению ряда авторов, лежат поражение звуковоспринимающего аппарата органа слуха, дегенеративные изменения в волосковых клетках и других элементах кортиева органа.

Из неспецифических изменений, происходящих под воздействием шума, следует отметить нарушения со стороны центральной нервной системы (быстрая утомляемость, ослабление памяти, снижение внимания, потеря работоспособности, повышенная раздражительность); сердечнососудистой системы (изменение частоты пульса, замедление внутрижелудочковой проводимости, угнетение электрической активности сердца, сужение периферических сосудов и капилляров, повышение артериального давления); системы органов дыхания (угнетение частоты и глубины дыхания); системы органов чувств и зрения (снижение ясного видения, ослабления сумеречного зрения, изменение чувствительности к разным частям спектра света); вестибулярного аппарата (головокружение, ощущение неустойчивости); пищеварительной системы (угнетение секреции желудочного сока, снижение перистальтики желудка и кишечника); желез внутренней секреции, обмена веществ, системы крови и др.

Характерной особенностью шумовой болезни являются нарушения по типу астеновегетативного и астеноневротического синдромов, развитие которых значительно опережает поражение слуховой функции.

В производственных условиях источником звуков и шумов являются колеблющиеся твердые, жидкие и вызывающие сгущение и разряжение воздуха. Звуковая волна характеризуется величиной давления (Р), представляющей собой разность между давлениями газо-

образные тела, максимального сгущения и атмосферным давлением, измеряемой в системе СИ в Н/м². Звуковая волна является носителем энергии. Эту энергию называют силой звука (I) и выражается в Вт/м².

Для гигиенической характеристики шума пользуются не физическими величинами (давление, энергия), а относительными, учитывающими субъективное восприятие звука. Увеличение силы звука вызывает повышение его громкости, происходит гораздо медленнее, чем увеличение звукового давления. Между этими величинами существует логарифмическая зависимость. Поэтому шкала уровней звукового давления представляют собой логарифмы энергетических величин звука от порога слухового ощущения (10^{12}Вт/м²), принятого за ноль, до болевого порога (10^{2} Вт/м²). Выражается эта шкала в белах (Б) или децибелах (дБ) и укладывается в пределах от 0 до 140дБ (0-14 Б).

По частотной характеристике различают шумы низкочастотные (16-350 Гц), среднечастотные (350-800Гц), высокочастотные (более 800 Гц). Слуховой анализатор более чувствителен к высоким тонам, чем к низким, в связи с чем предусмотрен дифференцированный подход к допустимым уровням шума в зависимости от его частотной характеристики, а также времени воздействия его частотной характеристики, а также времени воздействия и характера труда.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЕЙ ШУМА

Согласно ГОСТу, для оценки уровней шума на рабочих местах в помещениях промышленных предприятий измерение должно быть произведено не менее чем в 3-х точках. Микрофон, воспринимающий шум, следует располагать на высоте 1.5 м над уровнем пола или рабочей площадки (или на высоте головы человека, работающего сидя). Он должен быть направлен в сторону источника шума и удален не менее чем на 0,5 м от человека, производящие измерение.

При измерении могут быть определены общие уровни звукового давления, спектральный состав шума в октавных полосах, а также эквивалентные уровни звука в децибелах А (дБА), которые нормируются ГОСТом. Преимущество измерения шума в дБА заключается в том, что позволяет определять превышение допустимых уровней шума без спектрального анализа его в октавных полосах.

Для измерения уровней шума используют обычно приборы ИШВ-1 (Рис 17), шумомер и анализатор шума АШ-2М, Брюль и Кьер, RFT и др. Принцип работы приборов, измеряющих уровень шума, состоит в преобразовании параметров электрического тока в них под влиянием звуковой энергии с помощью микрофона и регистрации этих изменений тока специальными индикаторами. Многие приборы отградуированы непосредственно в децибелах, другие дают показания в относительных единицах.

Измеритель шума и вибрации ИШВ-1.

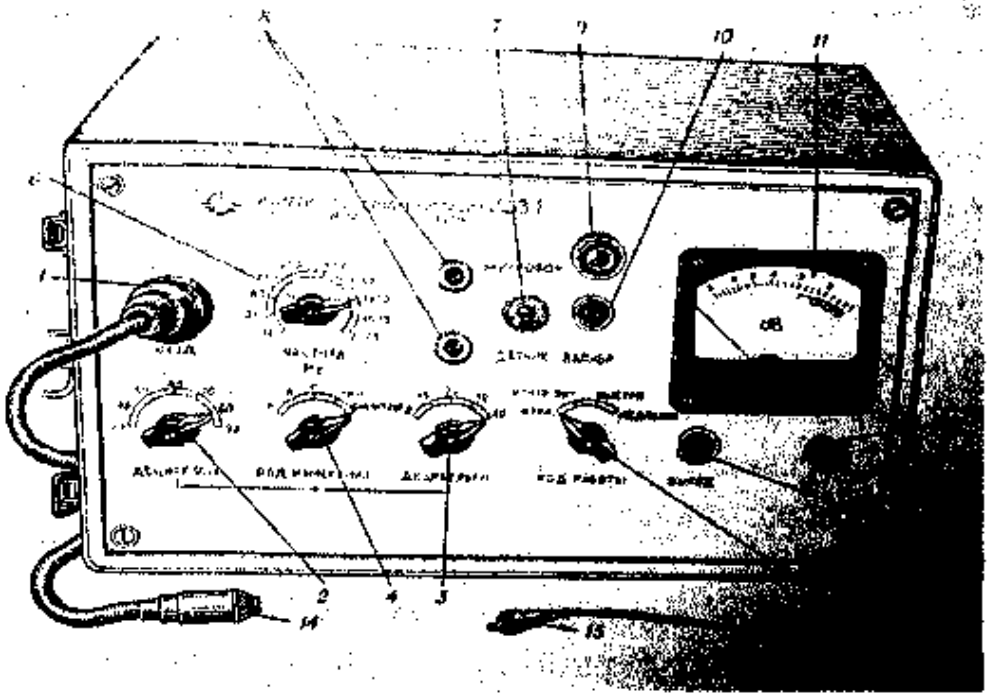


Рис.17 Прибор для измерения шума и вибрации ИШВ-1.

Этот прибор позволяет измерить общие уровни шума (или вибрации), а также спектральный состав их в пределах октавных полос и уровни звукового давления в дБА. Индикатор прибора отградуирован в дБ, питание от батарей.

На панели управления имеются: 1 - гнездо для подключения микрофона (или вибропреобразователя); 2 и 3- переключатели « дец.I» и «дец.II»; 4 переключатель характера измерения (общий уровень шума, спектральный состав его, уровень в д БА); 5 - переключатель рода работы («Контр», «Быстро», «Медленно»); 6-переключатель частотных диапазонов; 7 - переключатель датчиков («Микрофон»,

«Виброприемник»); 8 - гнезда для калибровки прибора (верхнее при измерении шума, нижнее при измерении вибрации); 9-контрольная лампа питания; 10-гнездо для подключения электрокалибратора; 11 - стрелочный индикатор; 12 - гнездо для подключения магнитофона или осциллографа; 13 - клемма заземления.

Порядок работы с прибором. В гнездо «Вход» (1) подсоединяют микрофон, а переключатель (5) ставят в положение «Контр». При этом прибор включается, загорается контрольная лампочка питания (9), а стрелка на шкале индикатора (11) должна установиться против сектора «Батарея». Отклонение стрелки от этого положения указывает на истощение источников питания. Тумблер (7) устанавливают в положение «Микрофон». Переключатели (2) и (3) должны находиться в крайнем правом положении соответственно против цифр 90 и 40. Для измерения уровня шума микрофон устанавливают в месте измерения, а переключатель (5) – в положение, зависящее от характера измеряемого шума: при измерении широкополосного стабильного тонального или импульсного шума - в положение «Медленно». Переключатель (4) устанавливают в зависимости от цели измерения: при необходимости измерить положение «С» (суммарный уровень), при измерении спектрального состава шума (вибрации) - в положение «Фильтры»; при измерении суммарного уровня звукового давления в децибелах А (дБА) – в положение «А». Отмечают и записывают показания стрелки индикатора и положение переключателей (2) и (3). Если стрелка индикатора не смещается, то переключатель (3) следует последовательно переводить в положения 30; 20; 10; 0 до тех пор, пока стрелка индикатора не даст показания. Если при крайнем левом положении переключателя (3) стрелка индикатора все же не отклонится, то подобным же образом последовательно следует устанавливать переключатель (2) в положения 80; 70 и т.д., пока стрелка не даст показания. Результат измерения складывается из суммы показаний переключателей (2), (3) и стрелки индикатора.

Пример 1. Стрелка индикатора установилась на делении 5, переключатель (2) находился в положении 70, а переключатель (3) - в положении О. Следовательно, уровень измеряемого звукового давления 70 +5=75 дБ.

Пример 2. Стрелка индикатора установилась на делении 6 при положении переключателя (2)-90, а переключателя (3)-10. В этом случае измеряемое звуковое давление будет равно 90+10=106 дБ.

Для определения спектрального состава шума переключатель (4) переводят в положение «Фильтры», а переключатель (6)-последовательно на обозначения октавных полос : «16», «32», «64» и т.д., записывая последовательно показания прибора в каждой октавной полосе по методике, приведенной выше.

Пример решения типовой задачи. В помещении здравпункта машиностроительного завода произведено измерение уровня шума прибором ИШВ-1. Полученные данные в сравнении с допустимыми уровнями представляем в виде таблицы (Табл.37)

Таблица 37.

Уровень шума	Общая интенсивность шума, дБ	Интенсивность в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Фактический	65	70	60	60	65	60	48	40	35
Допустимый	50	71	61	54	49	45	42	40	38

Общий уровень шума и уровни шума в октавных полосах

Для графического сопоставления фактических уровней шума с допустимыми строим спектрограмму шума (Рис.18) как видно из таблицы и рисунка, имеется превышение как общего уровня шума, так и уровней звукового давления на частотах 250-2000 Гц.

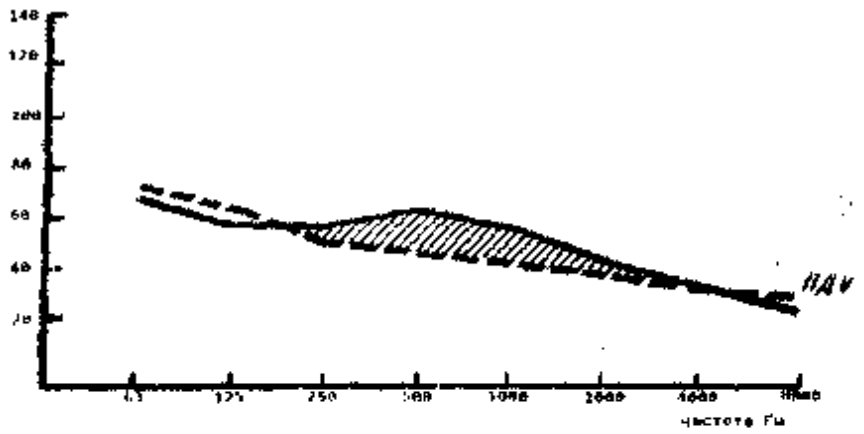


Рис 18. Спектрограмма шума. Штриховкой показана зона превышения ПДУ.

МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ШУМА НА ОРГАНИЗМ

Для изучения воздействия шума на организм могут быть использованы различные методы, характеризующие изменения центральной нервной системы (исследование латентного периода условного рефлекса с помощью хронорефлексометра); слухового анализатора (тональная аудиометрия, определение критической частоты «звуковых мельканий»); сердечнососудистой системы (артериальная осциллография, пульсотахометрия, проба на утомляемость с корректурными таблицами Анфимова и др.)

Пороговая тональная аудиометрия позволяет определить минимальную интенсивность тонов разных частот, воспринимаемую каждым ухом в отдельности. К уху обследуемого через телефон воздушной проводимости подают звуки различной интенсивности. Начинают исследование со звуков частотой 1000Гц, затем проводят измерения в области других частот. Интенсивность подаваемого тона изменяют до такой величины, при которой звук перестает быть слышимым, затем усиливают его до интенсивности, при которой раздражитель вновь воспринимается как едва слышимый. Повторяют эту процедуру определенное число раз в зависимости от сходства получаемых результатов. Среднее из этих измерений принимают за пороговую интенсивность раздражителя.

Критическая частота «звуковых мельканий» изучается с помощью генератора прерывистого шума, который позволяет определить максимальное число перерывов в секунду, при которых шум воспринимается как прерывистый.

Артериальная осциллография позволяет определить минимальное и максимальное давление, а также среднединамическое давление до и в процессе воздействия шума. Осуществляется с помощью артериального осциллографа.

Пульсотахометрия дает возможность определить частоту пульса в любой промежуток времени. Датчик прибора укрепляется на I фаланге любого пальца обследуемого со стороны подушечки пальца. С ногтевой стороны располагается лампочка. Шкала прибора отградуирована таким образом, что по ней в любой момент исследования можно определить частоту пульса в ударах в минуту.

Хронорефлексометрия - исследование латентного периода двигательного условного рефлекса. Оно описано в разделе «Гигиена детей и подростков».

Сопоставление физиологических показателей до и в процессе воздействия шума дает возможность оценить степень изменений, возникающих в организме под влияние исследуемого шума определенной частотной характеристики.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИБРАЦИИ

Цель занятия: ознакомить студентов с физической природой вибрации, виброизмерительной аппаратурой, характером воздействия производственной вибрации на организм и методами исследования некоторых функций организма, изменяющихся под воздействием вибрации.

Практические навыки: освоить методику измерения вибрации и научиться производить гигиеническую оценку виброграмм.

Задание студентам: 1. Ознакомить с виброизмерительной аппаратурой.

2. Измерить с помощью вибрографа вибрацию, заданную преподавателем на вибростенде.

3. Произвести расшифровку и дать гигиеническую оценку полученной виброграммы.

4. Ознакомиться с методами определения физиологических реакций организма на воздействие вибрации.

Физической основой вибрации являются механические колеблющиеся движения твердых тел. Вибрация, как шум, характеризуется частотой колебаний в секунду (Гц), а также величиной амплитуды колебательного движения (полуразмахом). В прямой зависимости от этих величин находятся скорость и ускорение колеблющейся точки.

При соприкосновении вибрирующего объекта с поверхностью тела человека вибрация передается на ткани организма, в результате чего раздражаются нервные рецепторы различных органов и тканей. При этом в зависимости от интенсивности и длительности воздействия на рецепторы возникает соответствующий, более или менее интенсивный рефлекторный ответ, выражающийся в изменении функционального состояния определенных систем организма.

В зависимости от степени распространения вибрации в тканях

организма ее условно делят на **общую**, распространяющуюся на все тело, и **местную**, когда распространение ее ограничено. Степень распространения вибрации в тканях организма зависит в основном от амплитуды колебательных движений. Колебания с малой амплитудой хорошо гасятся тканями человеческого тела, с увеличением амплитуды зона распространения вибрации увеличивается.

В производственных условиях люди наиболее часто подвергаются воздействию местной вибрации при работе с пневматическим инструментом ударного действия (отбойные молотки, зубила, виброуплотнители и т.д.), с бурильным и сверлильным инструментом вращательного действия. Общей вибрации, как правило, подвергаются лица, работающие на виброуплотнительных площадках заводов железобетонных изделий, на транспорте, горных и сельскохозяйственных машинах и т.д.

Клинические проявления при воздействии местной вибрации могут начинаться с легких функциональных сдвигов, наиболее выраженных в местах приложения вибрации (нарушение болевой и вибрационной чувствительности, изменение капилляроскопической картины, температуры кожи и т.д.). При интенсивном длительном воздействии вибрации на организм может развиться выраженная симптоматика вибрационной болезни: чувствительность онемения и парестезии в местах приложения вибрации (руки), стойкий спазм мелких сосудов, повышенная чувствительность к холодовым воздействиям, изменения в костно-мышечном и связочном аппаратах суставов.

Патологические изменения в организме при воздействии общей вибрации более разнообразны и выражаются главным образом в нарушении деятельности вестибулярного аппарата и центральной нервной системы.

Результирующей величиной, характеризующей интенсивность вибрации, является виброскорость, которая находится в определенной зависимости от частоты и амплитуды колебаний. Эта зависимость выражается следующим отношением:

$$V_{max} = 2\pi \cdot f \cdot a$$

Где V_{max} - скорость вибрации, см/с; f-частота колебаний, Гц; а-амплитуда колебаний, см.

Таблица 38

Виброскорость	Октавные полосы со среднегеометрическими частотами, Гц							
	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
м/с •102	5,0	5,0	3,5	2,5	1,8	1,3	0,9	0,65
дБ	120	120	117	114	111	108	105	102

Гигиенические нормы местной вибрации

Скорость вибрации можно выражать в абсолютных единицах (м/с, см/с, мм/с) или в относительных (дБ). За нулевой уровень скорости принята скорость вибрации $5 \cdot 10^5$ мм/с, от которой и производится отсчет.

Предельно допустимые уровни местной и общей вибрации различны и приведены в табл. 38 и 39. В результате совпадения частоты колебательных движений тканей человека с частотой внешней вибрации может возникать явление резонанса. Резонансная вибрация оказывает на организм более интенсивное воздействие. По указанному признаку все виды вибрации делят на 5 классов (Табл.40).

Таблица 39.

Технологическая вибрация	Виброскорость в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц											
	2		4		8		16		31,5		63	
	м/с·10²	дБ	м/с·10²	дБ	м/с·10²	дБ	м/с·10²	дБ	м/с·10²	дБ	м/с·10²	дБ
На постоянных рабочих местах в производственных помещениях предприятий	1,3	108	0,45	99	0,22	93	0,2	92	0,2	92	0,2	95
В служебных помещениях. на судах (рулевая рубка, помещения управления и ведения документации)	0,71	103	0,25	94	0,13	98	0,11	88	0,11	88	0,11	88
В складах. столовых, бытовых и дежурных помещениях	0,5	100	0,81	91	0,089	85	0,079	84	0,079	84	0,079	84
В заводоуправлении, конструкторских бюро, лабораториях,здравпунктах, конторских помещениях	0,18	91	0,063	82	0,032	76	0,028	75	0,028	75	0,028	75

Гигиенические нормы общей вибрации

Таблица 40.

Класс вибрации	Частота вибрации, гц	Характеристика вибрации
1	До 5	Низкочастотная нерезонансная
2	5-10	резонансная
3	10-30	Среднечастотная
4	30-50	нерезонансная
5	Сыше 50	Высокочастотная

Резонанская характеристика выбрации

ИЗМЕРЕНИЕ ВИБРАЦИИ

Для измерения интенсивности вибрации существуют приборы, называемые **виброметрами и вибрографами.** Последние позволяют получать графическую запись движений колеблющегося тела - виброграмму. Принцип работы приборов, измеряющих уровни вибрации, такой же, как и при измерении шума. Поэтому для измерения вибрации часто используют ту же аппаратуру, что и для измерения шума (ИШВ-1, Брюль и Кьер, RFT и др.), но в качестве воспринимающей части (датчиков) вместо микрофона подключают вибропреобразователи (пьезоэлектрические, индуктивные, оптические и др.). Однако эти приборы не в состоянии регистрировать вибрацию с частотой менее 10 Гц.в связи с этим для измерения вибрации применяют также низкочастотную виброизбирательную аппаратуру (НВА-1), позволяющую измерять вибрацию в диапазоне 1,4-355 Гц.

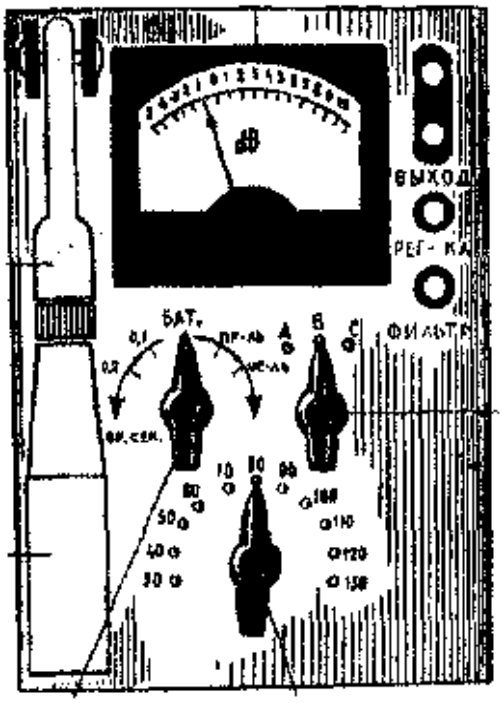


Рис.19

При использовании для измерения вибрации прибора ИШВ-1 вместо микрофона подключают вибропреобразователи Д 13 или Д 14, работающие в диапазонах частот 10-2800 Гц и 10-11200 Гц соответственно). Тумблер (7) прибора переводят в положение «Датчик». При измерении общего уровня вибрации переключатель (4) должен находиться в положении «Лин.», при определении спектрального состава вибрации - в положении «Фильтры».

При измерении непрерывной виб-

рации переключатель (5) ставят в положение «Быстро», при измерении импульсной вибрации - в положение «Медленно». В остальном порядок работы с прибором и отсчет результатов измерения совпадают с описанными при измерении шума.

Оценку вибрации следует производить путем сравнения результатов измерения с нормативными величинами скорости вибрации (см. табл. 40-42).

Расшифровка и оценка виброграммы. При использовании некоторой виброзаписывающей аппаратуры возникает необходимость в расшифровке виброграмм. При расшифровке определяют частоту и амплитуду, по которым рассчитывают виброскорость и виброускорение. Для этого необходимо подсчитать на виброграмме число пиков между двумя отметками времени. Полученное число будет показывать частоту вибрации (Гц).

Для определения амплитуды вибрации необходимо измерить при помощи измерительной линейки размах 10 пиков кривой на виброграмме (расстояние от верхнего пика до нижнего). Далее нужно вычислить среднее значение одного размаха. Полученное значение следует разделить на два (амплитуда определяется по отношению к средней линии виброграммы - положение покоя) затем по формуле, приведенной выше, высчитывают скорость вибрации.

Сравнивая полученный результат с предельно допустимыми величинами, оценивают записанную вибрацию и дают заключение.

Пример. Число пиков между двумя отметками времени на виброграмме, полученной при записи с вибрирующего инструмента, составляет 32, следовательно, частота вибрации равна 32 Гц. Среднее расстояние между верхним и нижним пиками равно 24 мм, а амплитуда -0,2 (2,4 см/0,2 , где 6-коэффициент увеличения вибрографа без насадки, 2- деление полного размаха колебательного движения пополам).

Виброскорость данной вибрации будет равна:

$$V = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 32 \cdot 0{,}2 = \frac{40{,}2\ см}{с} = 40{,}2 \cdot \frac{10^{-12}\ м}{с}$$

По табл. 40-42 находим, что данная частота вибрации находится в диапазоне среднегеометрической частоты равной 31,5 для которой допускается скорость вибрации $3{,}5 \cdot 10^{-2}$ м/с.

Заключение. Исследуемая вибрация принадлежит к IV классу (среднечастотная нерезонансная) и превышает допустимые скорости в 11 раз 40,2/3,6 – 11,5). Вибрирующий инструмент рабочего необходимо снабдить амортизирующим приспособлением, снижающим скорость вибрации.

МЕТОДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕЙСТВИЯ ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ

Основными методами исследования влияния вибрации на организм является: 1) исследование вибрационной чувствительности; 2) капилляроскопия; 3) определение температуры кожи.

Исследование вибрационной чувствительности проводится для определения ранних стадий функциональных нарушений, связанных с воздействием вибрации.

Для исследования используют специальные приборы типа ИВЧ-02 (измеритель вибрационной чувствительности), при помощи которых можно определить пороги вибрационной чувствительности в разных частотных диапазонах. Метод основан на плавном увеличении амплитуды колебательных движений и установлении максимальной амплитуды, при которой обследуемый начинает ощущать вибрацию. Исследование проводится несколько раз при разных частотных характеристиках вибрации. Начинают измерение обычно с частоты 500 Гц, последовательно переходя на 250, 125 ...16Гц.

Обследуемый помещает указательный палец на вибрирующую площадку прибора, а в другую руку берет кнопку ответа. На определенной частоте плавно увеличивают амплитуду колебательных движений вибрирующей площадки. При первом ощущении вибрации обследуемый должен нажать кнопку ответа. Затем переходят к испытанию на следующей, более низкой частоте и т.д. Важным условием является отсутствие возможности наблюдения со стороны обследуемого за панелью прибора.

Оценку вибрационной чувствительности производят до и после воздействия вибрации. Обычно после воздействия вибрации пороги вибрационной чувствительности возрастают в результате утомления вибрационных анализаторов.

При длительном воздействии вибрации наблюдается стойкое снижение вибрационной чувствительности, наиболее выраженное в диапазоне частоты 250Гц.

Капилляроскопия. Капилляроскопическое исследование производится специальным микроскопом с осветителем отраженного света и с применением осветляющей жидкости (кедровое масло). Наиболее удобно производить осмотр капилляров кожи около ногтевого ложа IV пальца левой руки.

При исследовании обращают внимание на форму и ширину капилляров, особенности тока крови. У здоровых людей капилляры расположены обычно правильными рядами с 2-3 мягкими изгибами параллельно друг другу. Ток крови в них быстрый, равномерный. При воздействии вибрации капилляры становятся более извилистыми, деформированными (состояние спазма и атонии). Артериальное кольцо бывает резко сужено, венозная ветвь, наоборот чаще расширена. Ток крови обычно замедлен.

Определение температуры кожи. В связи со спазмом сосудов при воздействии вибрации температура поверхности кожи снижается. Измерение температуры кожи производят электрическим термометром. При измерении датчик электротермометра приводят обычно в соприкосновение с ладонной поверхностью II или III пальца правой руки (наиболее подверженной вибрации при работе с вибрирующим инструментом). Измерение производят всегда в одинаковых условиях внешней температуры (20 С) после пребывания руки в покое в этих условиях не менее 10мин.

Для оценки показания электротермометра сравнивают с показаниями его при таких же измерениях, проведенных до воздействия вибрации. Наиболее правильные результаты получаются при динамических исследованиях.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЯДОВ

Цель занятия: ознакомить студентов с основными параметрами, характеризующими степень токсичности и опасности химических веществ в условиях производства.

Практические навыки: освоить методы оценки токсичности и опасности промышленных ядов.

Задание студентам: дать токсикологическую характеристику вещества на основании физико-химических констант и оценки результатов токсикологических экспериментов.

Задачами промышленной токсикологии являются всесторонняя токсикологическая характеристика промышленных ядов в условиях острого и хронического воздействия и обоснование предельно допустимых концентраций токсических веществ (Табл.41).

В основе установления последних лежит представление о пороговости действия токсических веществ. Установлено, что токсические эффекты наступают лишь в тех случаях, когда достигается определенная интенсивность воздействия - порог острого или хронического действия. Пороговость действия позволяет устанавливать предельно допустимые концентрации токсических веществ для различных объектов окружающей среды и в том числе для воздуха рабочей зоны промышленных предприятий.

Наличие предельно допустимых концентраций позволяет осуществлять постоянный лабораторный контроль за степенью загрязнения воздуха на промышленных предприятиях, что является важной мерой профилактики острых и хронических профессиональных интоксикаций.

Схема исследования химических веществ, внедряемых в производство, включает следующие **основные этапы:**

1. Получение информации о физико-химических свойствах и условиях применения изучаемого вещества.

2. Оценка токсичности в условиях острого воздействия (определение средних смертельных доз и концентраций, порога острого действия, коэффициента кумуляции, изучение местного и кожно-резорбтивного действия). Эти данные позволяют составить представление об опасности острых отравлений при воздействии данного яда.

3. Изучение воздействие яда в условиях хронического эксперимента, позволяющее определить пороговые концентрации при длительной экспозиции.

Определение основных токсикометрических параметров позволяет установить степень опасности вредных веществ, используемых в промышленности.

По степени воздействия на организм вредные вещества делятся

на четыре класса опасности **1й-вещества чрезвычайно опасные; 2й-высокоопасные; 3й-умеренно опасные; 4й-малоопасные** (Табл. 41)

Таблица 41.

Наименование показателя	1	2	3	4
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная концентрация на кожу. мг/кг	100	100-500	501-2500	2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе. мг/кг	500	500-5000	5001-50000	50000
Коэффициент возможность ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6.0	6.0-18.0	18.1-54.0	Более 54
Зона хронического действия	Более 10.0	10,0-5.0	4,9-2,5	Менее 2.5
Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны мг/м	Менее 0.1	0.1-1,0	1,1-10,0	Более 10.0

Установление классов опасности по различным показателям

Установлено, что биологическое действие веществ и его токсикологии, так как, зная химическую структуру вещества, возможно в некоторой степени предвидеть характер его токсического действия. В связи с этим для оценки новых соединений используют сведения о токсичности веществ, сходных по химическому строению и физико-химическим свойствам.

Характеристику вещества начинают с получения сведений о его структурной формуле, физических и физико-химических свойствах (молекулярная масса, температура кипения, упругость пара, растворимость в воде и др.). Из физико-химических свойств в первую очередь принимают во внимание абсолютную летучесть, коэффициенты распределения вода/воздух и масло/вода.

Абсолютная летучесть - максимально достижимая концентрация вещества в воздухе при данной температуре. Абсолютная летучесть при данной температуре 20 С определяется по формуле:

$$C_{20} = \frac{P \cdot M}{18,3}$$

где C_{20} - абсолютная летучесть при температуре 20С, мг/л; М - молекулярная масса; Р- давление насыщенного пара (упругость) при температуре 20С, мм рт. ст.

Вещества, имеющие высокую летучесть, легко испаряются и создают в воздухе рабочих помещений большие концентрации токсических веществ. Поэтому при возможности выбора предпочтение отдается менее летучим веществам. Для суждения о непосредственной опасности возникающих концентраций для развития острых отравлений сопоставляют летучесть с величиной средних смертельных концентраций.

Для суждения о накоплении в организме паров и газов, поступающих в кровь через легкие на основе закона диффузии (так называемых нереагирующих), в промышленной токсикологии используется **коэффициент распределение** в системе **артериальная кровь/альвеолярный воздух.** Последний без большой погрешности может быть заменен коэффициентом растворимости вода/воздух (λ) и вычислен по формуле:

$$\lambda = \frac{22,4 \cdot 760 \cdot S \cdot T}{273 \cdot P \cdot M}$$

где λ- коэффициент растворимости вещества в воде ; S-растворимость в воде, г/л; Т-абсолютная температура (273+t); М - молекулярная масса, г; Р - упругость пара, мм рт. ст.

Вещества, хорошо растворяющиеся в воде, имеют большие значения коэффициента λ. Эти вещества легко диффундируют из альвеолярного воздуха в кровь, но скорость насыщения артериальной крови до концентраций, максимально возможных при данном содержании вещества в воздухе, для них незначительна. Наоборот, вещества, имеющие малое значение коэффициента λ. быстро насыщают артериальную кровь и опасны в отношении развития острых отравлений.

Показатели растворимости веществ в жирах и липоидах служит коэффициент распределения масло/вода (Овертон-Мейера).

Неэлектролиты, имеющие высокие значения этого коэффициента (10-10_5 и более), проникают через неповрежденную кожу и слизистые

оболочки, легко проходят через клеточные мембраны, быстро проникают в клетки и быстро из них выводятся. Их распределение в организме определяется условием кровоснабжения органов и тканей. Особенно быстро насыщается мозг, содержащий много липоидов и богато васкуляризованный.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРОВ РТУТИ В ВОЗДУХЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Ртуть обладает способностью испаряться при обычной комнатной температуре. При повышении температуры воздуха испарение усиливается. Интенсивность испарения зависит также от величины поверхности испарения. Известно, что пары ртути в 2 раза тяжелее воздуха.

Стандартным методом определения паров ртути в воздухе является **калориметрический метод Полежаева.** Метод основан на получении ртутно-медно-йодистой соли – вещества красного цвета. Одновременно образуется йодистая медь - вещество белого цвета. Смесь этих двух солей имеет окраску в зависимости от содержания ртути в растворе от желтовато-розовой до оранжево-красной.

Необходимые реактивы. 1.Поглотительный раствор – 2.5 г кристаллического йода и 30г йодистого калия растворяют в 10мл дистиллированной воды. 2.Стандартный раствор двухлористой ртути содержащей 0.001 мг ртути в 1 мл. В качестве растворителя используют стандартный раствор. 3.Составной раствор – состоит из одного объёма 7% раствора сернокислого натрия.

Отбор пробы. Пробу воздуха для анализа отбирают протягиванием воздуха через два последовательно соединённых поглотителя Полежаева, содержащих по 10 мл поглотительного раствора каждый. Скорость протягивания воздуха – 15-20 л/мин. Обычно протягивают 100-120 л. воздуха. Время протягивания – 50-60 мин. Для отбора пробы воздуха можно использовать один поглотитель. В него наливают 10 мл. поглотительного раствора. Скорость протягивания воздуха в этом случае может быть 10 л/мин. Время протягивания воздуха – 10-12 мин.

Методика. Для определения ртути из каждого поглотителя (не смешивая) отмеривают по 5 мл. жидкости в калориметрические пробирки и прибавляют во все пробирки по 3 мл. составного раствора.

Одна пробирка должна содержать только чистый поглотительный раствор (контрольная). Каждую пробирку тщательно взбалтывают. При наличии ртути в пробе появляется взвесь розового цвета.

Определение ртути в воздухе экспресс-методом. Для обнаружения паров ртути в воздухе по окраске пользуются сухой реактивной бумажкой, которую развешивают в различных местах производственного помещения. При наличии паров ртути цвет бумаги изменяется от кремового до жёлтовато-розового и розового. Развешивая бумажки в рабочем помещении, отмечают время перехода окраски бумажки можно установить ориентировочную концентрацию паров ртути в воздухе (Табл.42).

Таблица 42.

Время появления розовой окраски в мин.	15	20	30	50	90	180	360	1440
Содержание паров ртути в мг/м³	0.7	0.3	0.2	0.09	0.06	0.03	0.02	0.01

Зависимость между началом изменения окраски бумажки и содержанием ртути в воздухе.

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВРЕДНОСТЕЙ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Заболевания зубов и полости рта, вызываемые производственными ядами.

Производственные яды – это вещества, воздействию которых человек подвергается в процессе трудовой деятельности. Попадание в организм даже небольших количеств этих веществ способно вызвать в нем те или иные изменения. Чаще всего производственные яды проникают в организм через дыхательные пути, реже - через кожные покровы или желудочно-кишечный тракт. В организме яды в зависимости от химических свойств могут быстро разрушаться и выводиться или накапливаться в отдельных органах. Производственные яды весьма многочисленны, отравления, вызываемые ими, разнообразные по клинической картине, могут быть **острыми,**

подострыми и хроническими. Ниже будут рассмотрены те профессиональные отравления, которые сопровождаются изменениями зубов и полости рта.

Отравления свинцом возможны при добыче и переработке свинцовых руд, производстве и использовании свинцовых красителей, в полиграфическом производстве, в быту (при употреблении продуктов, содержащихся в сосуде, покрытой свинцовой глазурью). Свинец – протоплазматический яд широкого спектра действия, вызывает преимущественно изменения в нервной, сердечнососудистой системах, крови, синтезе гемоглобина, нарушение витаминного обмена и иммунобиологической реактивности организма. Отравления свинцом бывают хронические, причем одним из первых признаков такого отравления является так называемая **свинцовая кайма** - узкая темно-серая полоска по краю десны, преимущественно у передних зубов. Она возникает вследствие отложения сернистого свинца, образовавшегося во рту под влиянием сероводорода. Свинцовая кайма является свидетельством носительства свинца при состоянии, не перешедшем в отравление. При продолжающемся воздействии свинца развивается отравление различной степени тяжести - от появления малокровия вплоть до свинцовой колики, энцефалопатии и свинцовых параличей.

Отравление ртутью возможно при производстве ртутных приборов и препаратов, а также при их применении. Ртуть проникает в организм в виде пара, блокирует SH –группы и поражает преимущественно нервную и выделительную системы. Возможны как острые, так и хронические отравления. Одним из симптомов отравления ртутью является язвенный стоматит.

При хроническом отравлении отмечается металлический вкус во рту, усиленное слюнотечение, пародонтоз, гингивит, кровоточивость дёсен. Указанные явления наблюдаются на фоне общего поражения организма (тремор конечностей, эмоциональная неустойчивость, ухудшение памяти, астенизация, нефроз).

Отравления фосфором возникают в результате воздействия на организм токсического белого фосфора. Такое воздействие может иметь место при получении красного и желтого фосфора, в производстве пиротехнических изделий и отравы для грызунов.

При хроническом отравлении белым фосфором общее действие выражается в жировой дистрофии внутренних органов, обеднении костей известью, нарушении пищеварения и обмена веществ. Хроническое отравление фосфором вначале проявляется гингивитом, стоматитом, пародонтозом. Раньше нередким был «фосфорной некроз» челюстей, который начинался как верхушечный периодонтит с болями, припухлостью десен, расшатыванием зубов с последующим нагноением, образованием абсцессов и свищей. В настоящее время такие поражения практически не встречаются.

Отравление фтором может иметь место при производстве фторорганических соединений, суперфосфата, фреонов, алюминия. В организм фтор попадает преимущественно через органы дыхания в виде фтористого водорода, так как, обладая большой реакционной способностью, фтор мгновенно растворяется в воздухе в парах воды с образованием фтористого водорода. Фтор поражает слизистые оболочки, опорно-двигательный аппарат, является протоплазматическим и ферментным ядом, нарушает процессы гликолиза и минеральный обмен. При остром отравлении фтором вместе с общими симптомами отравления (симптомы раздражения слизистой оболочки, рвота, колика, неврологические симптомы) наблюдаются трудно заживающие изъявления глаз, носа, ротовой полости, гортани, бронхов, нередки носовые кровотечения.

При хроническом отравлении одним из ранних признаков отравления является расстройство чувствительности зубов и десен, зазубренность и стертость зубов, желто-коричневая пигментация на зубах, гингивит и пародонтоз. Может наблюдаться болезненность и опухание носа, изъязвление и прободение носовой перегородки. При продолжительном контакте с фтористыми соединениями развивается общее поражение организма с выраженными проявлениями со стороны костной системы и слизистых оболочек.

Комплексное действие производственных факторов.

Одной из характерных особенностей условий труда в современной промышленности является наличие не единичного, а комплекса факторов, способных оказать неблагоприятное воздействие на орган 1. В связи с этим изменения, происходящие в организме, в

том числе и органов полости рта, также носят множественный и чаще всего хронический характер. Так, при работе на суперфосфатных заводах на работающих воздействуют содержащиеся в воздухе фтористые соединения, пары кислот, серные и сернистые ангидриды, аммиак, пыль суперфосфата. В производстве азотных удобрений ведущими факторами загрязнения воздуха являются аммиак, окислы азота и пыль аммиачной селитры. Эти комплексы химических веществ оказывают неблагоприятное воздействие на все структурные образования полости рта: зубы, ткани пародонта, слизистые оболочки, альвеолярные отростки, вкусовые сосочки, на количественные и качественные показатели слюны.

У малостажированных рабочих (со стажем работы до I года) отмечаются парестезии, припухание и кровоточивость десен, гиперестезия и боль в интактных зубах, гипер- или гипосаливация, кислый вкус во рту, нарушение вкусового восприятия, снижение блеска зубной эмали, образование налета и отложений на зубах.

С увеличением стажа работы у работающих появляются разрыхление и отёк десен, их лёгкая ранимость, изменения в костной основе альвеолярного отростка, что приводит к обнажению корней зубов, к уменьшению их опорной способности и расшатыванию. На отдельных участках слизистой оболочки губ, щек появляются участки гиперкератоза.

Воздействие на работающих аэрозолей, кислот, фтористых соединений приводит к химическому некрозу зубной эмали: эмаль становятся тусклой, с трещинами, зубы – хрупкими, быстро стирающимися. Кариес зубов и даже пульпит нередко протекают бессимптомно. Без субъективных ощущений иногда протекают заболевания слизистой оболочки полости рта и приротовой области, отмечается усиленное образование зубных камней.

Комплексному воздействию химических веществ и физических факторов (метеофакторы) подвергаются лица, имеющие производственный контакт с пестицидами, используемыми в сельском хозяйства. Исследования состояния органов полости рта у хлопкоробов, имеющих контакт с пестицидами, выявило высокую частоту их поражения. У лиц с небольшим стажем работы в полости рта преобладают катаральные и гипертрофические процессы (ги-

персаливация, стоматиты, гингивиты), у стажированных лиц чаще выявляются дистрофические и атрофические изменения (лейкоплакии, глосситы, хейлиты, пародонтоз), снижение вкусовой чувствительности, причем указанные изменения мало зависят от возраста работающих.

Действие на органы полости рта промышленной пыли.

Промышленная пыль является одним из факторов, воздействие которых на организм работающих имеет место на большинстве производств. Помимо специфических заболеваний, возникающих под действием того или иного вида пыли (силикоз, асбестоз, биссиноз и др.), у работающих могут появляться неспецифические изменения в организме. Врачам-стоматологам также приходится иметь дело с изменениями органов ротовой полости, обусловленными воздействием пыли.

Так, у рабочих металлообрабатывающих заводов, имеющих дело со шлифовкой металлических поверхностей, нередко отмечается потемнение поверхностей передних зубов, что связано с оседанием мельчайших частиц металла («металлический налет»).

У работников кондитерских производств, рабочих сахарных заводов на поверхности и в складках зубов оседает органическая пыль, создавая благоприятные условия для размножения кислотообразующих бактерий, продуцирующих органические кислоты, постепенно растворяющие неорганические составные части зуба. Среди таких лиц со значительно большей частотой встречаются воспалительные процессы в полости рта и кариес зубов. Пыль хлопкоочистительных, хлопчатобумажных, кенафных производств, оседая у десневого края, вызывает гиперемию сосочков, стоматиты, а в дальнейшем воспалительные заболевания пародонта.

Профилактика стоматологических заболеваний, связанных с воздействием профессиональных вредностей, должна быть комплексной. Она должна включать как гигиенические мероприятия, так и мероприятия, имеющие специфическую направленность.

Важнейшим условием снижения как общей, так и стоматологической заболеваемости на производстве является постоянное совершенствование технологии, механизация и автоматизация производственных процессов. Для уменьшения загрязнения про-

изводственной среды пылью, газами, аэрозолями большое значение имеет герметизация оборудования, являющегося источником загрязнений, устройство рациональной вентиляции.

Процессы, связанные с загрязнением среды ядовитыми веществами, проводят в изолированных помещениях, имеющих специальную внутреннюю отделку. Так, помещения, где проводятся работы с ртутью, должны подвергаться периодической демеркуризации, в связи с чем внутренняя отделка таких помещений проводится гладкими малосорбирующими материалами. Необходимо при возможности заменять токсические вещества менее токсичными, например, вместо белого токсичного фосфора использовать нетоксичный красный фосфор, свинец в некоторых случаях можно заменить цинком (цинковые белила), пластмассой (пластмассовый шрифт).

При отсутствии возможностей для снижения загрязнений до величин предельно допустимой концентрации следует использовать индивидуальные средства зашиты - респираторы и спецодежду, которую необходимо систематически очищать от загрязнений.

Для предупреждения поражения зубов большое значение имеет частое (через 1,5 - 2 часа) полоскание полости рта водой, а при работе с кислотами - слабощелочными растворами (2% бикарбонат натрия). Чрезвычайно важная роль принадлежит гигиене полости рта. Рекомендуется чистка зубов два раза в сутки с самомассажем десен и применением лечебно-профилактических паст. При интенсивном отложении зубного камня рекомендуются пасты, содержащие вещества, растворяющие зубной камень. При склонности к кариозному поражению и химическому некрозу целесообразно использовать пасты, содержащие фтор и фосфорно-кальциевые препараты,

При проведении периодических медосмотров на производствах, где могут иметь место стоматологические поражения, в состав комиссии в соответствии с приказом МЗ РУз №200 включают врача-стоматолога.

При выявлении стоматологических заболеваний у работающих должна быть своевременно проведена санация полости рта. Лица с прогрессирующими заболеваниям полости рта и зубов должны находиться под диспансерным наблюдением. При необходимости им должна быть оказана квалифицированная стоматологическая помощь, включая и ортопедическую, в поликлинических или

стационарных условиях. Важнейшее значение имеет санитарно-просветительная работа.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ВРАЧЕЙ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Цель занятия: ознакомить студентов с особенностями труда врачей различных специальностей и сформировать у студентов чувство ответственности за качество подготовки медицинских кадров.

Практические навыки: обучить студентов методам профессионального отбора медицинских работников (ВОП) и обучить методике обследования здоровья врачей различных специальностей

Задание студентам:

1. Изучить профессиональные заболевания врачей-терапевтов и хирургов.

2. Дать сравнительную характеристику профессиональных заболеваний врачей различных специальностей.

Методы оценки профессиональной годности врачей некоторых специальностей

Как известно, на состояние здоровья человека влияет множество факторов, одним из которых является производственная деятельность человека. Исследованиями ученых отмечено, что повышение заболеваемости, развитие неврозов, возрастание случаев травматизма связано с профессиональной пригодностью трудяшихся. Профессиональная пригодность подразумевает не только успешное овладение профессией во время обучения, но и дальнейшее усовершенствование профессионального мастерства в ходе работы.

Ответственность за сохранение и укрепление здоровья населения лежит, прежде всего, на здравоохранении. Одной из наиболее актуальных проблем отечественного здравоохранения является проблема кадрового обеспечения ЛПУ. Основной акцент на современном этапе нужно сделать не на количество, а на качество сегодняшних врачей.

Критериями профессиональной пригодности медицинских работников служит, прежде всего, комплекс психофизиологических показателей, определяющих соответствие человека профессиональным требованиям к врачу.

Объектом труда врачей является больной человек. Работа врача-клинициста состоит из трёх этапов: обследование больного, постановка точного диагноза, проведение лечебных мероприятий. Труд врача относится к числу наиболее сложных видов деятельности. Работая, врач должен постоянно помнить, что любой малейший его промах может оказаться непоправимым. От правильности его действий зависит не только здоровье, но и жизнь человека. Всё вышесказанное характеризует большую роль нервно-эмоциональных факторов врачебной деятельности. Кроме этого в работе врача присутствует и биологический фактор, так как имеется риск причинения вреда своему здоровью. Так, врачу приходится контактировать с людьми, зараженными различными заболеваниями, передающимися воздушно-капельным, контактными путями, а также через кровь.

Профессиональный отбор в профессии врача. В связи с вышеизложенными особенностями труда врачей в первую очередь следует обращать внимание на состояние здоровья молодых людей, выбравших врачебную профессию. Органические заболевания ЦНС, эпилепсия, психические заболевания, выраженные неврозы являются абсолютными противопоказаниями к врачебной деятельности. Студентов, выбравших специальность хирургического профиля необходимо информировать о том, что при проведении хирургических операций большая нагрузка падает на опорно-двигательный аппарат и орган зрения.

В клинической медицине все специальности делятся на врачебные специальности хирургического и терапевтического профиля. С целью выявления психофизиологической структуры профессиональной деятельности в 2006г в РУз были изучены все особенности врачебных специальностей хирургического и терапевтического профилей с использованием методов хронометража и анкетирования ведущих специалистов. Каждое профессиональное действие было методически проанализировано с психофизиологической точки зрения. В результате такого анализа был составлен перечень ведущих психофизиологических качеств для данных специальностей. С учётом профессиональных требований профотбор для врачей предполагает обязательный учёт таких психофизиологических функций, как подвижность нервных процессов, включая переключение внимания,

состояние зрительного анализатора, точность мышечных усилий, тактильная чувствительность. Указанные фуикции могут быть исследованы по специальным методикам, а результаты использованы для заполнения карты-психофизиограммы.

Методы проведения исследований психофизиологических функций. Приборы и аппаратура.

Исследования проводятся в первой половине дня в хорошо освещенном помещении. Заранее проверяют и готовят используемую аппаратуру. Одним из важных условий при проведении исследований является создание благоприятной обстановки.

Краткое описание используемого оборудования.

1. Хронорефлексометр.

Принцип работы заключается в определении времени от момента подачи раздражителя (свет или звук) до начала двигательной реакции обследуемого.

2. Прибор КЧСМ-2 имеет измерительную часть и блок раздражителя, в который подаются световые вспышки мелькания с изменяемой частотой следования.

3. Линейка Ф.Гальтона.

Глазомерная линейка представляет собой обычную линейку длиной 1000 мм, укреплённую на подставке. На одной стороне посередине нанесена чёткая тонкая черта. Измерительная градация расположена от срединной черты в две противоположные стороны.

4. Ручной динамометр ДРП-120.

На наружной части прибора расположен циферблат с градацией. Над циферблатом расположена рукоятка для сжатия. Для измерения мышечной выносливости ручной динамометр мобилизуются, чтобы стрелка прибора вращалась свободно.

5. Линейка Мак-Уорти.

Представляет собой 2 деревянные линейки, склеенные под углом. Одна единица Мак-Уорти соответствует расстоянию между ребрами линейки. При градуировании линейки применяют специальный масштаб-1,0 ед. Мак-Уорти равна 0,9мм расхождения линейки.

6. Корректурные таблицы В.Я.Анфимова.Таблицы Шульте-Платонова.

На белом листе формата А напечатаны 30 строк с буквами. В каждой строке по 30 букв. Несколько повторяющихся букв алфавита

расположены в разбросанном порядке. Под буквами в нижней части листа находится небольшая таблица для подсчета результатов исследований.

Методы комплексного исследования основных психофизиологических функций

1. Подвижность нервных процессов.

Изучается с помощью методики, позволяющей оценить скорость приема и переработки зрительной информации в условиях выбора. Испытуемому дается команда как можно быстрее реагировать на белую и красную лампы, и не реагировать на загоревшуюся зеленую лампу. Проводится новый стереотип раздражителей - белый и красный (+), зеленый (-)-тормозной. Результаты записываются в протоколе, проводится 5 серий. Когда испытуемый реагирует на зеленый свет, то в соответствующей графе ставится (+).

Порядок работы:

1. Рассчитывается разность во времени реакции на красный, подаваемый перед тормозным, и красный, подаваемый после тормозного во всех 5-ти сериях. Когда величина времени реакции на красный послетормозной сигнал будет больше красного дотормозного, тогда разница данных величин имеет знак(+). Когда величина времени реакции на красный дотормозной больше, то знак будет(-).

2. Определяется средняя величина различий в 5-ти сериях. Для этого все величины различий реакций суммируются с учётом знака различий в отдельных сериях и делятся на 5. Полученный результат со знаком (-) говорит о высокой подвижности нервных процессов, а со знаком(+) о низкой.

3. Вычисляется показатель нарушенной дифференцировки(А) по формуле

$$A = n / 5 * 100$$

n-общее число нарушений в 5-ти сериях.

5- общее число серий.

2. Переключение внимания.

Сущность метода состоит в быстроте отыскивания чёрных и красных цифр в порядке возрастания и убывания в трёх чёрно-красных таблицах Шульте-Платонова. Сначала испытуемому предъ-

является таблица (а) и предлагается как можно быстрее и точнее отыскивать, показывать и называть чёрные цифры от 1 до 25 в порядке возрастания. Время, потраченное испытуемым на выполнение задания, заносится в протокол. Затем предъявляется таблица (в), где он должен находить, показывать и называть все красные цифры от 1 до 24 в порядке убывания (24, 23, 22). Время фиксируется в протоколе, при предъявлении таблицы (с) испытуемому дается новая инструкция, согласно которой он должен попеременно отыскивать, показывать, называть чёрные и красные цифры: чёрные - в восходящем, а красные- в нисходящем порядке. При этом обязательно называется их цвет. Например, 1- чёрная, 24- красная, 2-чёрная, 23-красная и т.д. Время, затраченное на смешанный счёт, заносится протокол. Показатель времени переключения внимания определяют по формуле

$$T = C - (A + B),$$

где Т - показатель времени переключения внимания. С - время выполнения задания по смешанной таблице (с). А - время выполнения задания по таблице (а). В - время выполнения задания по таблице (в).

3. Зрительный анализатор.

Исследования проводятся следующим образом - испытуемый сидит напротив глазомерной линейки на расстоянии 50 см от её середины. Исследователь отодвигает движок, расположенный на одной стороне, на некотором расстоянии от срединной линии. Задача испытуемого заключается в размещении движка на другой стороне точно также. После 3-х проб делается 5 замеров. Величина ошибки на уменьшение, допущенной исследуемым, заносится в протокол. Затем измеряется величина ошибки на увеличение. Теперь движок отодвигается от края к центру. Рекомендуется в 1 - ом случае устанавливать движок на расстоянии 20 см, во 2-ом 35 см от центра линейки. Проводится 5 замеров. Для подсчёта величины качества линейного глазомера величины ошибок на уменьшение и увеличение суммируют без учёта знака и полученную сумму делят на общее количество замеров(10).

4.Точность воспроизведения мышечного усилия.

Исследователь на шкале динамометра определяет $^1/_2$ уровня максимальной силы мышечного усилия руки исследуемого. Затем

испытуемому предлагается, плавно сжимая прибор, поднять стрелку до необходимой отметки. При этом он запоминает степень мышечного усилия. Проводится 3 пробных замера с возможностью зрительного контроля точности мышечного усилия. После чего проводится 3 контрольных замера без контроля зрения. В протокол заносится величина ошибки, допущенной испытуемым во всех замерах. Обработка результатов состоит в суммировании величин ошибок в отдельных замерах с последующим делением полученной величины на общее количество замеров (3). Таким образом, вычисляется средняя ошибка поддержания мышечного усилия в нескольких сериях, что и служит показателем точности воспроизведения мышечного усилия.

5. Тактильный анализатор.

Исследование проводится в положении стоя. Измеряется тактильная чувствительность ладонной поверхности ногтевой фаланги указательного пальца правой руки. Исследователь проводит линейку по указательному пальцу и обращает внимание на то, что рёбра линейки расходится под определённым углом. Как только испытуемый почувствует расхождение линейки, он тут же среагирует. Вначале проводится с основных замеров. Точку начальной установки линейки на палец испытуемого в каждом замере следует менять. Момент ощущения расхождения линейки в см в каждом замере фиксируется в протоколе. Полученные результаты в см переводятся в условные единицы Мак-Уорти. У каждой линейки имеется собственная шкала перевода сантиметровых делений в условные единицы. Затем переведённые в единицы Мак - Уорти величины суммируются, а полученная сумма делится на общее число замеров (б). Выведенный результат характеризует уровень тактильной чувствительности.

Таблица 43.

Исследуемые психофизиологические функции	Рекомендуемое значение показателей	
	Врачей хирургического профиля	Врачей терапевтического профиля
1 .Подвижность нервных процессов: число нарушений дифференцировки(%)	=<18.8	=<17,6
2.Линейный глазомер	=<1,9	=<2.2

3.Точность воспроизведения мышечного усилия (КГС)	=<1,1	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!
4.Точность работы (отн. ед.)		=<0,93
5.Тактильная чувствительность(ед. Мак-Уорти)	=<1,3	=<1,7
6.Переключение внимания(сек.)	=< 116,0	=<133,2

Сокращённый вариант психофизиограммы врачей хирургического и терапевтического профилей

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ВРАЧЕЙ СТОМАТОЛОГОВ

Цель занятия: ознакомить студентов с особенностями труда врачей стоматологов терапевтов и ортопедов

Практические навыки: обучить методике обследования здоровья врачей стоматологов.

Задание студентам:

1. Изучить профессиональные заболевания врачей-стоматологов.

2. Дать сравнительную характеристику профессиональных заболеваний врачей-стоматологов различных специальностей.

Работа врача - тяжелый и напряженный труд. Интересная работа нередко полностью увлекает врача, принося ему радость, но в то же время требует большой отдачи сил. В повседневной практической деятельности врача - стоматолога встречаются неосознанные нарушения правил гигиены труда, которые влекут за собой нежелательные последствия. При этом здоровье врача подвергается многим опасностям. Незначительные отклонения от нормальных условий работы из года в год накапливаются и приводят к последствиям, которые затрудняют или делают невозможной дальнейшую профессиональную деятельность врача.

Способность человека к работе в течение трудового дня неодинакова. В начале работы работоспособность относительно невысока. Во время работы функциональная способность организма и производительность труда закономерно изменяются на протяжении рабочей смены. Изменения работоспособности в течение рабочего дня имеют несколько фаз:

1. Врабатываемость или нарастающая работоспособность. В зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека этот период длится от нескольких минут до 1,5 часов.

2. Фаза высокой устойчивости работоспособности. Для нее характерны высокие трудовые показатели. Продолжительность этой фазы 2 - 2,5 часа и более, в зависимости от степени нервно - эмоционального напряжения, физической тяжести и гигиенических условий работы.

3. Фаза снижения работоспособности проявляется снижением внимания, появлением лишних движений, ошибочных реакций.

Особенно важен внутренний распорядок работы. Если врач, переступив порог кабинета, в бешеном темпе осматривает одного больного за другим, не оставляя себе ни минуты отдыха, то он не только теряет человеческий контакт с больными, их доверие, но и вредит самому себе. Увеличивающаяся из дня в день "гонка" легко становится рабочей нормой врача. Большая нагрузка приводит к огромному расходу энергии, усталости, которую иногда удается несколько подавить использованием стимулирующих медикаментозных и других средств, но не преодолеть.

Утомление - состояние, сопровождающееся чувством усталости, снижением работоспособности, внимания, вызванное интенсивной и длительной деятельностью, выражающееся в ухудшении количественных и качественных показателей работы и прекращающееся после отдыха.

И.М. Сеченов показал, что утомление возникает не в самом работающем органе, не в мышце, а в ЦНС: "Источник ощущения усталости лежит не в мышце, а в нарушении деятельности нервных клеток мозга".

И.П. Павлов считал, что торможение, возникающее при утомлении в ЦНС, носит ограниченный характер - ограничивая работоспособность корковых клеток мозга, оно сохраняет нервные клетки от перенапряжения и гибели.

Пренебрежение утомлением, волевое или иное преодоление усталости всё больше ввергает нас в состояние хронического переутомления, характеризующееся рядом симптомов: усталость, вялость, безразличие, плохая способность к концентрации внимания, снижение памяти, постоянная спешка в действиях, раздражительность, плохой сон.

Движения переутомленного человека становятся замедленными и плохо координированными. Производительность труда снижа-

ется в значительной степени, как в качественном, так и в количественном отношении. Общее состояние характеризуется скорей не сонливостью, а наоборот, повышенной возбудимостью. В результате измененной реактивной способности появляется типичная картина нервно - циркуляторной дистонии, различные функциональные нарушения (желудок, кишечник, сосуды и кожа). В результате нарушений кровообращения наступает кислородная недостаточность, и развиваются такие заболевания как ИБС, инфаркт миокарда, гастрит, язвенная болезнь желудка, апоплексия - болезни, нередко наблюдаемые в кругу наших коллег, которые много работают и слишком часто раздражаются. Причиной повышенной раздражительности является постоянная спешка и напряженность в работе. В спешке смещаются все нормальные представления: ничтожные мелочи обретают внезапный вес, мелкие неудачи принимают характер катастрофы. Потеряв внутреннее равновесие, мы теряем способность четко видеть, рука перестает подчиняться мозгу. Если такое состояние длится несколько лет, оно может вызвать описанные выше тяжелые последствия. Чтобы их избежать, необходимо придерживаться некоторых **правил:**

1) чтобы равномерно входить в работу нецелесообразно планировать на начало рабочего дня сложные работы, требующие больших затрат времени и энергии;

2) в течение первого часа следует заниматься работой несложной и непродолжительной;

3) через 2 часа целесообразно делать перерыв на 10 - 15 минут;

4) иметь двух - трехминутный отдых между пациентами;

5) в середине рабочего дня следует делать перерыв на 30 - 60 минут.

Во время отдыха необходимо проветрить комнату, сделать несколько движений для снятия напряженности и произвести 2 - 3 глубоких вдоха. В течение первой половины паузы нужно посидеть, расслабиться, во второй половине ходить и делать активные движения, тем самым усиливая кровообращение.

УСЛОВИЯ РАБОТЫ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТОМАТОЛОГА

Огромное значение для производительности труда имеет рабочее место врача. Рациональное распределение мебели, частое проветривание помещения в течение рабочего дня обеспечивают приемлемые условия работы.

1. Температура воздуха в помещении должна быть 18 - 20° Перевести тумблер включения в положение «вкл.»

2. Записать показания счётчика.

3. Предложить испытуемому провести щупом через прорези в планшете; одновременно с началом измерения включить секундомер.

4. После проводки щупа через все прорези отметить время, затраченное испытуемым и снять показания со счётчика.

5. Найти разность показания счётчика до и после измерения и разделить полученную разность на время испытания; результат выражается в «касаний/сек».

Хронорефлексометрия осуществляется с помощью хронорефлексометра, позволяющего определить скрытое время ответной реакции организма на звуковой или световой сигналы. Прибор состоит из воспринимающей части и пульта управления, на панели которого распложены декатроны, регистрирующие быстроту размыкания электрической сети с точностью до тысячных долей секунды.

Порядок работы с прибором: (определение времени простой реакции)

1. Выключить прибор в сети и после прогрева установить декатроны, нажав тумблер «сброс».

2. Предложить испытуемому нажать кнопку на воспринимающей части и быстро снять палец с кнопки, когда появится заданный звуковой или световой сигналы.

3. Подать сигнал путём соответствующего переключения тумблера «свет» и «звук»

4. Снять показания декатронов.

Хронорефлексометр позволяет определить также время реакции с дифференцировкой и количеством ошибок при дифференцировке. Для этого испытуемому предлагают снимать палец с кнопки только при определённом сигнале (например, синий цвет или низкий звук)

регистрируют как время реакции, так и количество ошибок. В процессе каждого исследования делают 5 измерений; для анализа используют среднеарифметическую величину.

Аудиометрия позволяет определить минимальную интенсивность токов разных частот, воспринимаемую каждым ухом в отдельности. Исследование проводят с помощью аудиометра любой марки (АП-01, АП-02, АКУ-01 и др.). К уху обследуемого через телефон воздушной проводимости попадают звуки различной интенсивности, начиная со звуков частотой 1000 Гц. Интенсивность подаваемого тона изменяют до такой величины, при которой звук перестаёт быть слышимым, затем усиливают его до интенсивности, при которой звук воспринимается испытуемым как едва слышимый. Полученную величину носят на специальный бланк тональной аудиометрии. Такие исследования проводятся на частотах 2000, 4000, 8000 Гц, а затем 500, 250, 125 Гц. Полученные на аудиограмме точки соединяют, получая аудиограмму, характеризующую функциональное состояние органов слуха.

Виброчувствительность кожи рук может быть оценена с помощью прибора КЧЗСМ (критическая частота звуковых и световых мельканий). Прибор позволяет определить критическую величину вибрационной чувствительности в разных частотных диапазонах.

Результаты физиологических исследований свидетельствуют о наличии или отсутствии утомления или переутомления, наличии неблагоприятных сдвигов в организме под действием вредных факторов и являются показателями, характеризующими условия труда работающих.

Примечание: некоторые показатели могут изменяться, не подчиняясь общей закономерности, так как многое зависит от индивидуальных особенностей организма.

Остроту зрения врача стоматолога можно определить с помощью таблицы Головина-Сивцова.

Методика определения: таблица укрепляется на высоте 120 см от пола на стене, противоположной окну и на расстоянии 5 м от испытуемого. Оба глаза испытуемого должны быть открыты, но исследуемый глаз прикрывается щитком. Испытатель предлагает

испытуемому назвать показываемый знак. Вначале испытатель показывает мелкие знаки, а затем более крупные, если испытуемый не различает мелких значков.Острота зрения оценивается – 0.1, 0.2, 0.3, ... 1.0, если испытуемый зазывает все знаки соответствующей строчки.

Устойчивость ясного видения - это способность глаза в течение более или менее длительного времени разливать какую-либо мелкую деталь. Устойчивость ясного видения может быть определена с помощью **кольца Ландольта таблицы Головина-Сивцова.** Кольцо имеет разрыв, который виден то ясно, то располагается, в зависимости от функционального состояния органов зрения.

Методика определения исследования: испытуемый располагается на расстоянии 2.5 м от таблицы и фиксирует взгляд на кольце Ландольта в том ряду, который соответствует его остроте зрения. Испытуемый должен сигнализировать о том моменте, когда разрыв расплывается и когда он вновь становится ясно видимым. Исследователь отмечает по секундомеру и записывает эти сигналы; длительность испытания – три минуты (180). Устойчивость ясного видения выражают в процентах:

$$У.Я.В. = X*100/180 = \%,$$

где Х – количество сек, ясного видения разрыва кольца.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ВРАЧА СТОМАТОЛОГА-ОРТОПЕДА

Труд врача является одним из наиболее сложных, он характеризуется высокой психологической нагрузкой, зачастую – выраженной физической нагрузкой и является высокоответственным. Профессиональная заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности зависит от специальности медицинского работника и влияющих на него производственных факторов. Врачи – стоматологи терапевты и ортопеды имеют сходные профессиональные заболевания, которые находятся в прямой зависимости от трудового стажа.

Установлено, что в каждой группе специалистов ведущее значение принадлежит определенному фактору или их группе.

Труд врача стоматолога – ортопеда характеризует: нерациональная рабочая поза, высокие нагрузки на зрительный анализатор, а также

влияние неблагоприятных факторов внешней среды (высокая температура, производственная пыль, вдыхание мельчайшей зубной крошки, ингаляционные анестетики, лекарственные аэрозоли, электромагнитные поля, ионизирующее излучение). Иногда ротовая жидкость и кровь пациента в момент припаровки зубов распыляется и попадает в глаза и рот врача.

Характерной особенностью трудовой деятельности врача стоматолога – ортопеда в операционной является вынужденная рабочая поза и длительное статическое напряжение. При работе в положении стоя мышечная нагрузка возрастает в 1,6 раза, сидя с наклоном – в 4 раза, стоя с наклоном – почти в 10 раз по сравнению с мышечной нагрузкой в спокойной позе сидя, что вызывает быструю утомляемость, уменьшает скорость и точность движений врача.

В структуре профессиональной заболеваемости стоматологов лидируют аллергические заболевания. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности мало отличается от заболеваемости врачей других профессий, где первое место занимают болезни органов дыхания, второе болезни кровообращение и на третьем месте болезни костно-мышечной системы.

Во время работы в зоне деятельности врача ортопеда нередко наблюдается неблагоприятные микроклиматические условия, необеспечивающие нормальный уровень теплообмена организма с окружающей средой и комфортные теплоощущения.

В стоматологических поликлиниках и в помещениях зуботехнических лабораторий наблюдается незначительные колебания температуры в теплый период года и значительные - в холодный период года.

Максимальные температуры до 30°С отмечаются в основном в кабинетах ортопедической стоматологии, что обусловлено применением в работе протезистов открытого пламени горелок. Аналогичные ситуации возникают в помещениях зуботехнических лабораторий при большом количестве рабочих мест зубных техников, использующих газовые горелки. Влажность воздуха обычно находится в пределах нормы во всех помещениях, за исключением так называемых «варочных», где наблюдается ее повышение до 80 % вследствие влаговыделения в процессе полимеризации пластмасс.

Применение люминесцентных ламп без учета спектра их излучения мешает диагностической и лечебной работе вследствие искажения цветопередачи. Наиболее приемлемыми источниками при люминесцентном освещении кабинетов являются лампы типов ЛДУ и ЛХЕ. Наилучшими источниками света для местного освещение вместо ламп накаливания являются ксеноновые и галогенные лампы, которые обеспечивают хорошее различение цвета зубов и слизистых оболочек и снижают напряжение зрительного анализатора.

В воздухе стоматологических кабинетов можно выявить около 100 различных химических соединений, однако лишь часть из них имеет более или менее значительные концентрации, за исключением акрилатов. Так, например, концентрация метилметакрилата увеличивается в течение рабочего в 2-3 раза в ортопедических и хирургических кабинетах. С целью уменьшения загрязнения воздуха эффективной мерой является приготовления пломбировочных масс в вытяжном шкафу.

На условия труда стоматологов ортопедов существенным образом влияют и размещение и устройства помещений. Огромное значение для производительности труда имеет рабочее место врача. Рациональное распределение мебели, частое проветривание помещения в течение рабочего дня обеспечивают приемлемые условия работы. Нормальные условия труда, как правило, имеются в типовых стоматологических поликлиниках, где набор помещений, их планировка и размеры отвечают необходимым гигиеническим требованиям.

В тех случаях, когда стоматологические кабинеты размещены в приспособленных помещениях часто не соблюдаются нормы площадей, как на основное стоматологическое кресло, так и на дополнительное.

К наиболее частым недостатком кабинетов является размещение стоматологических кресел в два ряда при одностороннем освещении, вследствие чего рабочие места во втором ряду кресел находятся в условиях недостаточного естественного освещения, что требует искусственное освещения даже в дневное время. Необходимо стремиться к доступу естественного света в кабинет. Окна должны выходить на север или восток. Стены и потолок должны

быть окрашены в светлые тона. Предпочтительные тона: светло - голубой, светло - зеленый, светло - серый, бежевый. В зданиях блочного строительства имеют место снижения высоты кабинета против нормируемой, что уменьшает воздушный куб и приводит к ухудшению микроклимата.

Одним из значительных для здоровья персонала производственных факторов в стоматологических поликлиниках является их бактериальная загрязненность. Уровень бактериальной контаминации воздуха в ортопедических кабинетах выше, чем в терапевтических. А наименьшее загрязнение отмечается в хирургических кабинетах, где уровень бакобсеменности соответствует допустимому.

Длительное воздействие вибрации, сочетающееся с комплексом неблагоприятных факторов (статические мышечные нагрузки, шум, эмоциональное перенапряжение) может приводить к стойким патологическим нарушениям в организме работающих, развитию вибрационной болезни.

Сосудистые расстройства являются одним из основных симптомов вибрационной болезни. Чаще всего они заключаются в нарушении периферического кровообращения, изменении тонуса капилляров. Врачи жалуются на внезапно возникающие приступы побеления пальцев, которые чаще проявляются при мытье рук холодной водой или при общем охлаждении организма.

Полиневропатическая симптоматика проявляется ноющими, ломящими, тянущими болями в кистях. Боли сопровождаются парестезиями, повышенной зябкостью кистей. Страдает болевая и температурная чувствительность.

Врач в процессе работы часто наклоняется, его руки напряжены. Это дополнительно перегружает затылочные и спинные мышцы. В этой позе кровь приливает к ногам. Давление крови в артериях голени и стоп вдвое выше, чем в положении лежа. Это приводит к перераспределению крови. Возникают головокружения, обмороки, заболевания органов малого таза, у женщин усиливается менструация. Когда человек наклоняется стоя, вес тела больше приходится на одну ногу и на одно бедро. Ребра сближаются друг с другом с одной стороны, на другом боку они расходятся. Это приводит к сдавлению и ограничению подвижности грудной клетки, развитию сколиоза, гипертрофии мышц спины справа.

В результате давления на желчные протоки ухудшается выделение желчи, появляются камни. У женщин купол матки смещается в сторону от средней линии, соответственно перемещаются кишечные петли. Длительный наклон тела вбок вызывает нейроастенические нарушения и неврозы печени и кишечника. Сдавление органов брюшной полости влечет за собой энтероптоз, диспепсические явления, гастрит, нейровегетативную дистонию, которыми часто страдают стоматологи.

Боли в плече и руке обуславливаются раздражением нервных корешков при спондилезе нижних шейных позвонков. Головные боли, возникающие в глазницах позади глаз, появляются из-за перенапряжения затылочных мышц.

Некоторые стоматологи ортопеды имеют вредную привычку при выполнении трудных и сложных работ в полости рта задерживать дыхание и высоко поднимать плечи. Этим врач пытается как-то облегчить и компенсировать трудный доступ к объекту. Возникает смещение центра тяжести и нарушается распределение нагрузки на ноги. Появляется утомление стоп, боли в ахилловых сухожилиях и икроножных мышцах. Боли могут распространяться на мышцы бедра и ягодиц, имитируя ревматизм.

Чтобы избежать перечисленных явлений при осуществлении контроля за условиями и охраной труда медицинского персонала необходимо проведение лабораторно – инструментальных исследований и анализ данных микроклимата (температура, относительная влажность, скорость, движения воздуха), показателей воздушной среды (запыленность, загазованность, бактериальная обсемененность, пары ртути и другие.); эффективности приточно-вытяжной вентиляции, состояния естественной и искусственной освещенности, уровень шума, ультразвука, электромагнитного и рентгеновского излучения и др. Необходимо оценивать эргономические мероприятия по совершенствованию рабочих мест медицинского персонала.

Эффективном средством улучшения условия труда, преодоления усталости, сохранения устойчивой работоспособности стоматологов является оптимизация режима труда и отдыха, с организацией внутри сменного отдыха в специально оборудованных помещениях, что в

сочетании с микроклиматическим комфортом и психофизической нагрузкой позволит снять избыточное эмоциональное и психическое напряжения и это в значительной мере восстановит работоспособность.

Снижению утомляемости, улучшению самочувствия, повышению профессиональной работоспособности медицинских работников способствует использование разнообразных средств и форм физической культуры. Одним из основных профилактических мероприятий по сохранению здоровья врачей стоматологов ортопедов являются профилактические медосмотры.

Периодические профосмотры, кроме того имеют целью выявить начальные признаки заболеваний и степень воздействия на работающего вредных производственных факторов. Это дает возможность рекомендовать необходимые реабилитационные мероприятие.

Практические рекомендации.

1. Оборудовать лечебно-профилактические учреждения централизованными компрессорными системами для снижения уровней шума в лечебных кабинетах.

2. Повысить контроль над использованием средств индивидуальной защиты верхних дыхательных путей врачами стоматологами.

3. Организовать в регламентированные перерывы для врачей стоматологов занятия производственной гимнастикой, способствующие снятию локального утомления отдельных групп мышц плечевого пояса и рук, в соответствии с разработанным комплексом упражнений.

4. Увеличить частоту проветриваний с 2-х до 4-х раз в кабинетах, где работают врачи.

5. Пересмотреть нормативы временных параметров и рабочей нагрузки у врачей стоматологов.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ, ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ, ПРОФИЛАКТИКА

Цель занятия: ознакомить студентов с частотой распространения некоторых профессиональных заболеваний среди врачей-стоматологов.

Практические навыки: обучить методике обследования здоровья врачей

Задание студентам:

1. Изучить причины возникновения профессиональных заболеваний врачей-стоматологов.

2. Дать сравнительную характеристику профессиональных заболеваний врачей-стоматологов различных специальностей.

3. Выявить зависимость профессиональных заболеваний от стажа работы.

Большую часть своего рабочего времени врач стоматолог манипулирует инструментами. Общепризнанно, что нерационально тонкие ручки инструментов ведут к перенапряжению и спазмам мускулатуры (Рис.20).

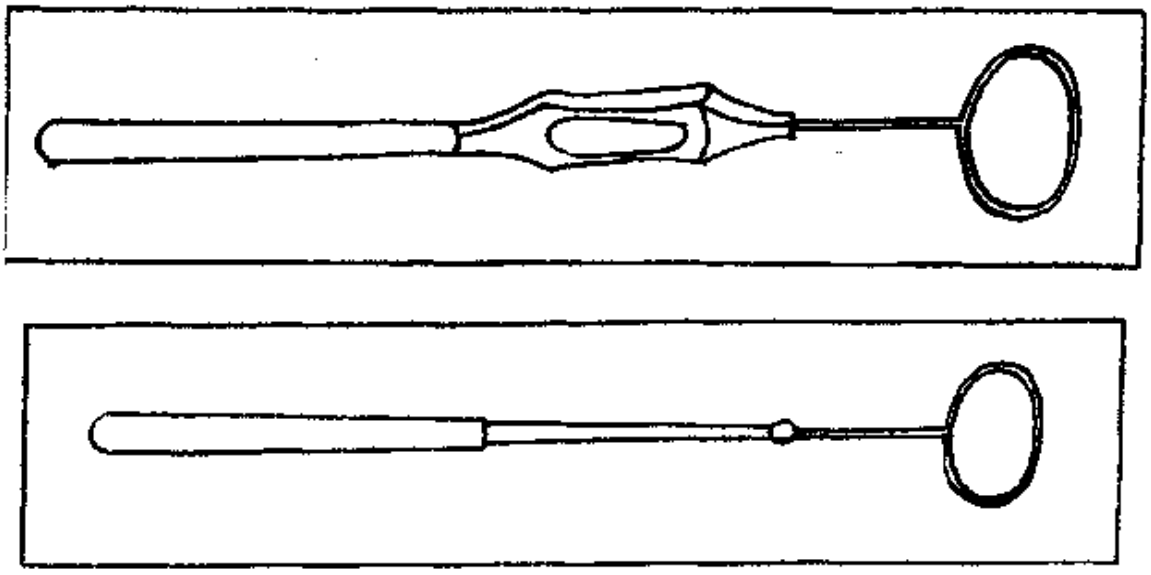


Рис-20

При держании тонкого инструмента мускулатура напряжена, рука утрачивает тонкую чувствительность. Целесообразно использовать

инструменты с ручкой, соответствующей анатомической форме руки, когда мускулатура расслаблена и разгружена. Пальцы должны свободно лежать на инструменте (Рис. 21,22,23).

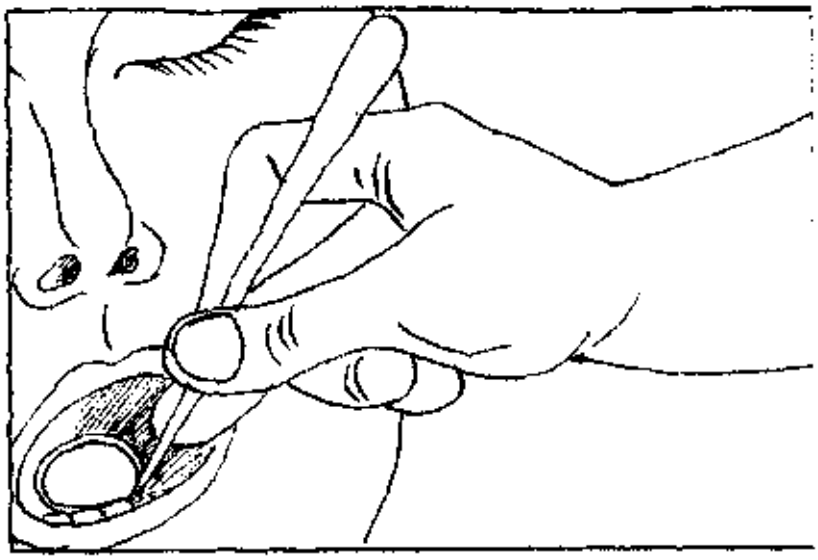


Рис-21

Часто встречается неудобная форма наконечников для бормашины. Отсутствие поворотной головки заставляет врача выворачивать руку при работе. Острые грани на корпусе способствуют образованию мозолей и вызывают боли в пальцах, появляется искривление III пальца руки: на левой - вследствие неудобной тонкой ручки зеркала, на правой - из-за нерациональной формы наконечника для бормашины.



Рис-22

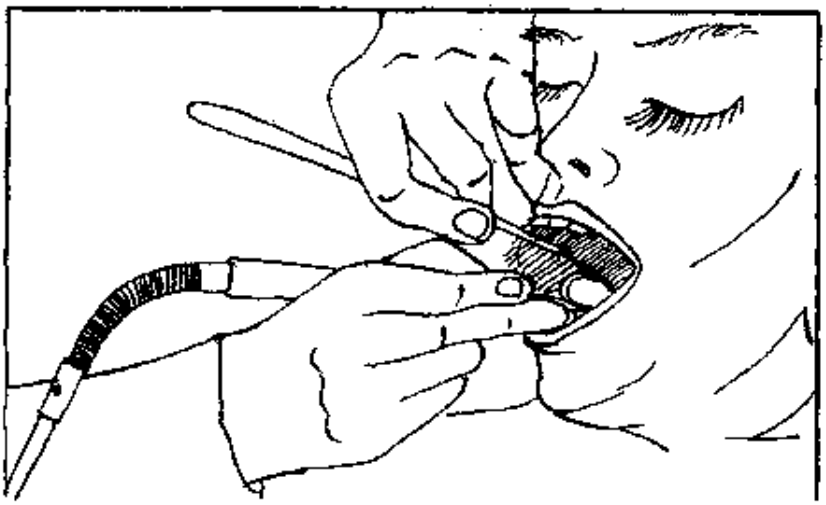


Рис-23

Для профилактики и лечения возникающих артрозов и искривления пальцев рекомендуются следующие упражнения:

1) кончики пальцев обеих рук складываются, и руки многократно с усилием движутся навстречу друг другу;

2) большой палец с усилием скользит от основания пальца к его кончику (проделать для всех пальцев);

3) пальцы сложить в кулак, большой палец внутри. Сжимая кулак, медленно вынимать большой палец.

Контрактура Дюпюитрена

Это заболевание развивается у лиц, постоянно работающих с твердыми инструментами, колунами, топорами, молотками. Нередко наблюдается и у стоматологов, потому что большая часть инструментов (щипцы, наконечники) постоянно давят на одно и то же место ладони.

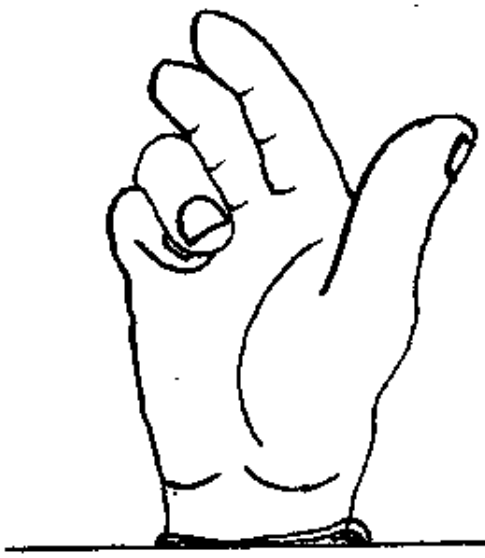
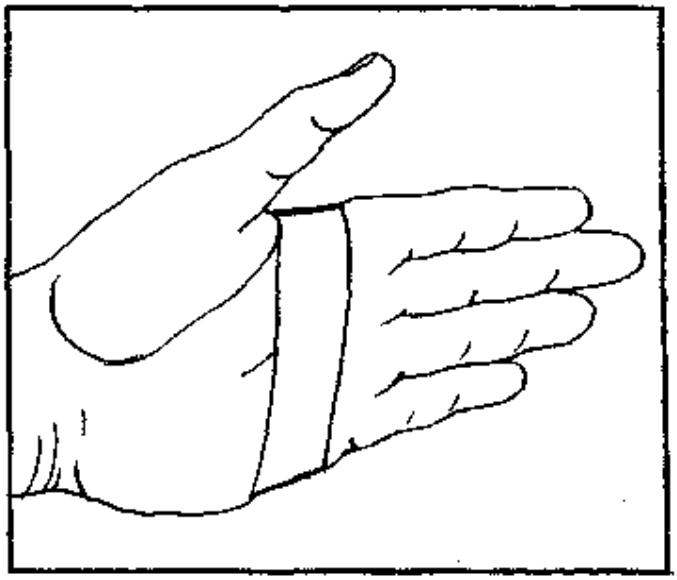


Рис. 24

На среднем, безымянном пальце или на мизинце возникают канатовидные узловатые утолщения ладони, которые приводят к контрактуре основного и среднего суставов. При этом пальцы изгибаются, иногда настолько, что ногти врастают в ладонь (Рис-24).

Для лечения применяют душ горячим воздухом, горячие ванны для ладони, парафин, озокерит, пассивное растяжение или шины на ночь. Bru предложил манжету - стальную ленту шириной 2 см вшивают в плотный ремень и накладывают на ладонь или тыльную часть кисти (Рис-24,25).





Благодаря стальной ленте избыточное давление, прикладываемое к отдельным участкам фасции, равномерно распределяется на большей площади ладони. Патологические явления пропадают через полгода. Кроме манжеты Brune рекомендует для разгрузки правой руки тренировать левую для выполнения всех работ, связанных с большим напряжением.

Тендовагинит

Тендовагинит - заболевание суставной сумки в местах прикрепления сухожилий, которое развивается из-за длительного, часто повторяющегося напряжения отдельных мышечных групп в неестественном, вынужденном положении.

Обычно врач всегда старается продолжить работать, несмотря на боли. Его состояние ухудшается, заболевание становится хроническим.

Следует рассматривать тендовагинит как очень серьезное заболевание. При появлении первых его признаков следует сделать перерыв в работе. Тогда можно будет избежать болей в руках и других неприятных последствий тендовагинита. Сочетание тендовагинита с болезнью Рейно приводит к профессиональной инвалидности. Пальцы становятся холодными, обескровленными, бледными. В тяжелых случаях наступает гангрена.

Особенно часто тендовагинит и нарушения кровообращения наступают у стоматологов, работающих без медсестры. Работа без медсестры не только протекает медленно и нерентабельно, но и опасна для здоровья врача. Специалист должен быть избавлен от нагрузок, превышающих его физиологические возможности.

Лечение тендовагинита. Консервативное лечение: тепловые процедуры, электрофорез лидазы или ронидазы, массаж, создание покоя пораженной кисти. В тяжелых случаях показано оперативное вмешательство, заключающееся в рассечении сухожильного влагалища и иссечении кольцевидной связки.

Если не устранен основной этиологический фактор - систематическое перенапряжение пальца, то процесс прогрессирует, не поддается консервативному лечению даже у молодых людей.

Воздействие вибрации на организм врача - стоматолога

К источникам вибрации относятся ручные механизированные машины вращательного действия: бормашина и непосредственно стоматологический наконечник.

Патогенез вибрационной болезни изучен недостаточно. В основе его лежит сложный механизм нервно - рефлекторных и нейрогуморальных нарушений, которые приводят к развитию застойного возбуждения с последующими стойкими изменениями в рецепторном аппарате и ЦНС. Не исключена прямая механическая травматизация в первую очередь опорно-двигательного аппарата (мышц, связочного аппарата, костей и суставов).

Лечебно- профилактические мероприятия:

1) уменьшение интенсивности вибрации за счет конструктивных усовершенствований;

2) контроль за исправностью оборудования, так как в процессе эксплуатации и износа происходит выраженное усиление вибрации;

3) соблюдение режима труда и отдыха;

4) лечебно - профилактические и общеоздоровительные мероприятия

а) тепловые процедуры для рук в виде гидропроцедур (ванночки);

б) массаж и самомассаж рук и плечевого пояса;

в) производственная гимнастика;

г) УФО;

д) витаминопрофилактика и другие общеукрепляющие процедуры - комната психологической разгрузки, кислородный коктейль и т. д.

Заболевания, связанные с длительной статической нагрузкой

Под статической нагрузкой, которая приводит к перегрузочным заболеваниям понимают любую работу, требующую принятия и удержания в течение длительного времени определенного положения, действие которого усугубляется, если положение принято неправильно или если оно ведет к перегрузкам.

Статическая работа - процесс сокращения мышц, необходимых для поддержания тела или его частей в пространстве. В процессе труда статическая работа связана с фиксацией предметов в неподвижном состоянии, а также с приданием человеку рабочей позы.

При статическом усилии, с точки зрения физики, внешняя механическая работа отсутствует, однако, в физиологическом смысле, работа налицо. Статическая работа более утомительна, чем динамическая, поскольку напряжение мышц длится непрерывно, без пауз, не допуская их отдыха. Помимо этого, кровообращение в работающих мышцах затруднено, происходит уменьшение объема кровотока, уменьшение потребления кислорода и переход на анаэробное энергетическое обеспечение с накоплением большого количества молочной кислоты. Сразу после прекращения статической работы потребление кислорода резко возрастает и усиливается кровоток (феномен Лингарда). При длительном поддержании напряжения утомление мышц, сочетаясь с недостаточным кровообращением может привести к развитию заболеваний опорно - двигательного аппарата и периферической нервной системы. В работе стоматолога сочетается статическая работа и умственная деятельность.

Недостаточный доступ к операционному полю, плохая видимость заставляет врачей принимать неудобное, неестественное положение, которое они вынуждены сохранять в течение длительного времени. Статические нарушения влияют на связки и мышцы. При длительной односто- ронней нагрузке сначала утомляются мышцы, потом растягиваются и, в результате, ослабляются суставы и смещаются кости. Возникают так называемые нагрузочные заболевания скелетной мускулатуры. Развивается утомление во время работы, боли при движениях и спонтанная боль в состоянии покоя. Мышцы и суставы при пальпации болезненны.

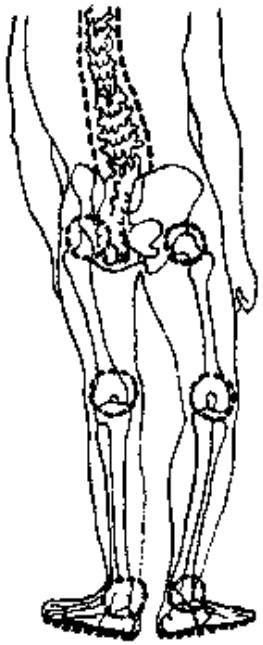


Рис.26

Сдвиг в коленном суставе приводит к смещению бедра и изменению контакта головки бедра и вертлужной впадины. Меняется положение голени, возникают повреждения голеностопного сустава и стопы. Многие стоматологи, чтобы возможно больше приблизиться к креслу больного, выворачивают ступни в наружную сторону. В этом случае вес тела переносится на внутренний край стопы и приводит к ее уплощению и вывиху. При этом вес тела падает на одну ногу (правую), нога передает усилие на бедро, а колено выворачивается во внутреннюю сторону, изменяется положение бедра или всего таза, вся мускулатура таза смещается вверх (Рис. 26). Это приводит к искривлению позвоночника.

Профессиональный стресс, метаболические и нейро - гуморальные реакции

Умственный труд связан с приемом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, активации процессов мышления, эмоциональной сферы. Труд медицинских работников связан с постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, дефицитом информации и времени для принятия правильного решения, что обуславливает высокую степень нервно - эмоционального напряжения. Это приводит к тахикардии, повышению кровяного давления, изменениям ЭКГ, увеличению легочной вентиляции и потребления кислоро-

да, повышению температуры тела. Умственная работа, связанная с нервно - эмоциональным напряжением, вызывает повышение активности симпато - адреналовой, гипоталамо - гипофизарной, кортикальной систем. При эмоциональном напряжении наблюдается ускорение обмена катехоламинов, увеличение выделения норадреналина в симпатических ганглиях, увеличение содержания в крови адреналина и глюкокортикоидов. Оптимизация умственного труда должна быть направлена на сохранение высокого уровня работоспособности и устранение хронического нервно - эмоционального напряжения. Но необходимо учитывать тот факт, что при умственной работе мозг склонен к инерции и продолжению мыслительной деятельности в заданном направлении. После окончания работы "рабочая доминанта" полностью не угасает, вызывая более длительное утомление и истощение ЦНС при умственной работе, чем при физической.

В стрессовых ситуациях активизируются комплексные механизмы. В активации защитных механизмов участвует гипоталамус. Гипоталамо - гипофизарная система осуществляет гуморальную регуляцию двумя путями. Первый - нервный путь, когда реакция гипоталамуса на стресс регулируется высшими нервными центрами в соответствии с интенсивностью и характером стресса. Второй путь - гуморальный, благодаря которому гипофиз постоянно взаимодействует с надпочечниками, щитовидной и половыми железами. В стрессовых ситуациях одновременно реагируют несколько частей эндокринной системы, регулируемых гипоталамусом. Две из них особенно важны: это симпатико - адреналовая система, секретирующая катехоламины, и система гипофиз - кора надпочечников, секретирующая кортикостероиды.

Немедленная реакция нейро-эндокринной системы на стресс ведет к активации симпатико - адреналовой системы. Выделяются наиболее важные катехоламины: адреналин и норадреналин. Катехоламины являются наиболее важными регуляторами адаптационных процессов в организме. Они позволяют ему быстро переходить от состояния покоя к состоянию активности. Они стимулируют распад гликогена и липидов, приводят к накоплению глюкозы в крови, активируют окисление жирных кислот, стимулируют сердечную деятельность и мышечную активность, возбуждают центральную нервную систему, стимулируют защитные и иммунологические механизмы.

Из коры надпочечников высвобождаются три типа стероидных гормонов, действующие в стрессовых ситуациях: минералокортикоиды, глюкокортикоиды и андрогены.

В условиях постоянного психоэмоционального напряжения секреция адреналина увеличивается, что важно для активации защитных сил организма. Секреция норадреналина также меняется под воздействием эмоций, хотя в меньшей степени, чем адреналина. Обнаружена положительная корреляция между скоростью экскреции адреналина, социальной адаптацией и эмоциональной стабильностью.

Кроме этого, шум и вибрация влияют на уровень секреции кортикостероидов. Интенсивный шум ведет к увеличению скорости секреции кортикостероидов. Вибрация, кроме описанных выше других функциональных расстройств, ведет к увеличению секреции катехоламинов и кортикостероидов.

В условиях психоэмоционального напряжения в стрессовых ситуациях возможно возникновение таких функциональных нарушений:

- мышечные симптомы: напряжение и боль;
- желудочно - кишечные симптомы: диспепсия, рвота, изжога, запор;
- кардио - васкулярные симптомы: сердцебиение, аритмия, боль в грудной клетке;
- дыхательные симптомы: одышка и гипервентиляция;
- симптомы со стороны ЦНС: невротические реакции, бессонница, слабость, обмороки, головные боли.

Из сердечнососудистых симптомов наиболее часто встречаются коронарная недостаточность и артериальная гипертензия.

Причины возникновения профессиональных заболеваний врачей. стоматологов, методы устранения, профилактика

Чтобы избежать перечисленных явлений, нужно отказаться от излишне напряженных положений тела и заменить их более удобными. Главные причины, заставляющие врача принимать неправильное положение тела - это спешка и недостаточное внимание к правильной подгонке стоматологического кресла точно для каждого очередного

больного. Из-за недостатка времени врачи жалеют несколько секунд и движений, требующихся для придания креслу необходимого положения. Иногда только болезнь или тяжелые нарушения заставляют врача изменить свою привычку. Современные кресла с регулируемой высотой, наклоном спинки и подголовника позволяют придать больному правильное положение (Рис.27, 28). Конструкцию кресла можно улучшить, сняв правый подлокотник. Обычно он имеет сильно вытянутую форму, что мешает врачу принять удобную позу. Однако, больному в какой-то степени мешает отсутствие опоры для правого локтя.

Для правильной установки кресла нужно учитывать следующие моменты:

1) пропорции больного (рост, телосложение);
2) пропорции врача;
3) остроту зрения врача;
4) условия освещенности.

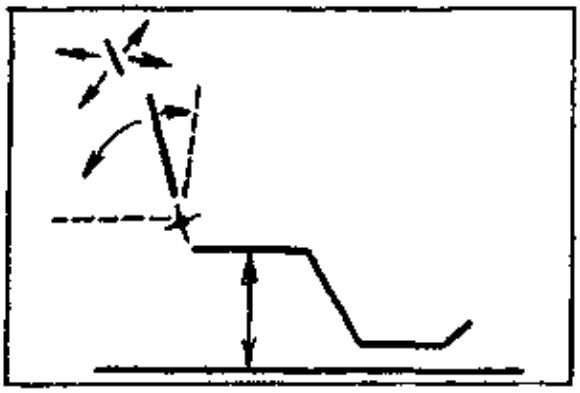


Рис-27

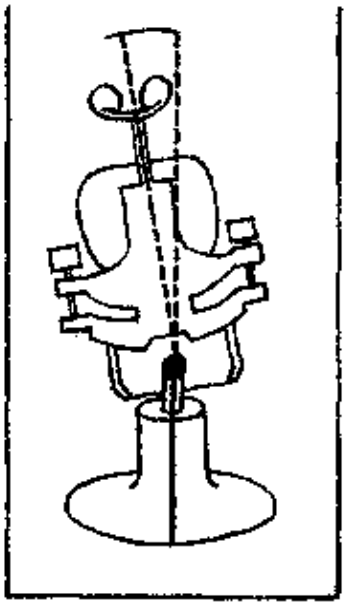


Рис-28

Правильным считается такое положение врача, при котором голова, шея, грудь и живот находятся на одной вертикали и главная тяжесть приходится на костный остов, в то время как мышцы и связки нагружены в минимальной степени. В таком положении функции органов дыхания, кровообращения, пищеварения находятся в благоприятных условиях.

Каждый врач- стоматолог на своем рабочем месте должен размещать все вспомогательные инструменты и приборы по высоте и в горизонтальной плоскости в соответствии с ростом и длиной рук.

При работах, требующих большого нервного напряжения и внимания, быстрых и точных движений рук, целесообразны частые, но короткие перерывы (5 - 10 минут).

В основе производственной физической культуры лежит феномен активного отдыха, описанный И. М. Сеченовым: утомленные мышцы лучше отдыхают, их работоспособность быстрее восстанавливается не при полном покое, а при работе других мышечных групп. С этой целью применяется вводная гимнастика, физкультурная пауза, физкультурная минутка.

Комната психофизиологической разгрузки представляет собой помещение, в котором проводятся сеансы по снятию усталости и нервно - психического напряжения.

Эффект психоэмоциональной разгрузки достигается за счет эстетического оформления интерьера, удобной мебели, трансляции специально подобранных музыкальных произведений, ионизации воздуха, приема тонизирующих напитков, имитации в комнате естественного природного окружения, демонстрации слайдов и видеопрограмм с видами природы и воспроизведением звуков леса, морского прибоя и др.

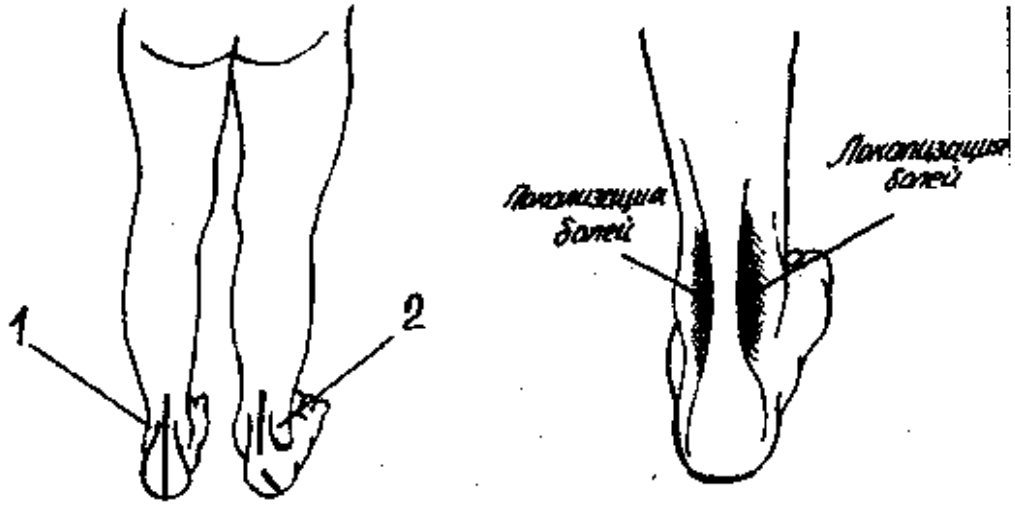
Профессиональные заболевания ног у врачей - стоматологов

Уже давно доказано, что врач - стоматолог основное рабочее время должен работать сидя. Работа стоя, не сопровождающаяся различными мышечными движениями, нарушает венозный отток, вызывает застой крови в венах нижних конечностей. Вены расширяются, клапаны их функционируют недостаточно, замедляется кровоток и, в результате, возникают циркуляторные нарушения в сосудах не только конечностей, но и органов брюшной полости. Появляются профессиональные повреждения стопы: изогнутые, плоские или растопыренные ступни из-за длительного поддерживания вертикального положения тела. Развивается недостаточность опорных тканей, мышц, связок, костей и суставов.

Неправильная по форме обувь (узконосая) служит причиной

заболевания ног. Обувь, чулки и носки не должны нарушать кровообращение в области голени и стопы. Их нужно выбирать с таким расчетом, чтобы пальцы ног могли свободно в них двигаться.

При длительном стоянии и развороте стоп, кроме плоскостопия развивается так называемая вальгированная стопа с выступающей внутренней лодыжкой. Воспаление слизистого мешка между ахиллесовой связкой и пяточной костью вызывает появление болей по обе стороны сухожилия **(Рис. 29, 30).**



Для лечения и профилактики заболеваний ног и ступней разработан комплекс упражнений: сгибание и разгибание пальцев ног, захватывание и поднятие пальцами ног платка с пола, ходьба на "цыпочках", на пятках, ходьба по речному песку, по камням, бег по крупной гальке в воде, упражнения с палкой на колесиках и др. С успехом применяется массаж и самомассаж ног. Предварительно делают теплую ножную ванну. Проводят массажные движения для расслабления голеностопного сустава, для расслабления и напряжения свода стопы, массаж пальцев ног, расслабляющий массаж голени. Полезно ходить босиком по твердому влажному песчаному пляжу, стоять или бегать по пляжу, покрытому мелкой галькой.

Во время сидения важно правильное расположение ног. Ступни должны стоять удобно и всей поверхностью соприкасаться с полом. Мышцы расслаблены, ничто не мешает кровообращению. Рекомендуется ставить ступни на носок и чередовать это положение с правильным. Это способствует хорошему кровообращению и расслаблению мышц ног.

Профессиональные заболевания позвоночника у врачей - стоматологов

Необходимость длительно сохранять определенное положение тела с наклоном туловища оказывает действие на позвоночник. Позвонки смещаются и расходятся, позвоночник приобретает атипичную конфигурацию. Растяжение связок сопровождается сжатием межпозвоночных дисков, сосудов и нервов на стороне образовавшегося лордоза. Появляются неопределенные боли в шее, плечах, спине, крестце, переходящие в конечности. Затылочные и шейные боли, невралгии плечевого сплетения, межреберные невралгии, синдром Скалеуса, неподвижность шеи, прострелы и боли в спине, ишиас.

Нервные структуры позвоночника и внутренних органов соединяются в промежуточном канале. Развиваются корешковые, двигательные, чувствительные и вегетативные нарушения. Например, чувство страха, стенокардия, затруднение дыхания, напряжение в шее, часто связанные с шейным синдромом.

Увеличение нагрузки на промежуточные диски и деформация позвонков, напряжение мышц и давление на сосуды, нервы вызывают боли в плечевом суставе, мешающие движениям предплечья и кисти. Возникает деформирующий синдром шейного отдела позвоночника или, по классификации Askey, синдром плеча - предплечья - кисти с невралгическими нарушениями. Этим заболеванием часто страдают стоматологи. Оно развивается, когда мускулатура плечевого пояса получает одностороннюю нагрузку, что приводит к одностороннему напряжению и функциональным нарушениям аппарата придисковых связок в шейном и грудном отделах позвоночника. Самые небольшие вытягивания в боковые корешковые каналы могут вызвать компрессионные явления. При дифференциальной диагностике необходимо исключить боль типа стенокардии, рефлекторные проекции в плечо болей от поджелудочной железы, желчного пузыря, желудка и двенадцатиперстной кишки. Для лечения применяется массаж по Leube - Diecbee, теплые ванны и лечебные гимнастические упражнения. При выпячивании (пролапсусе) придисковых связок возможно хирургическое вмешательство.

Основные пути борьбы с утомлением:

1) рациональная организация рабочего места и мебели;

2) упражнения и тренировка;

3) рациональные режимы труда и отдыха;

4) производственная физическая культура;

5) комнаты физиологической разгрузки.

Более 80% рабочего времени врач - стоматолог должен работать сидя. При длительной работе стоя происходит перераспределение крови, ухудшение кровообращения, возникает профессиональная патология со стороны нижних конечностей (варикозное расширение вен, тромбофлебиты, отеки ног, плоскостопие).

В положении сидя обеспечивается возможность выполнять работу, требующую точности движений (препарирование, эндодонтические работы, пломбирование каналов), но при длительной работе сидя наблюдается статическое напряжение мышц шеи, плечевого пояса, спины.

Смена позы приводит к перераспределению нагрузки на группы мышц, улучшению условий кровообращения, ограничивает элементы монотонности.

Упражнение (совершенствование умений и навыков в результате повторяющейся деятельности) является важным средством предупреждения утомления. Упражнение основано на принципе образования навыков. Оно протекает по типу образования условных рефлексов на совокупность внешних и внутренних раздражителей. Нельзя достигнуть высокой работоспособности без тренировки. Упражнение лежит в основе выработки трудовых навыков и производственного обучения.

Рациональный режим труда и отдыха - это такое соотношение и содержание периодов работы и отдыха, при которых высокая производительность труда сочетается с высокой работоспособностью без признаков чрезмерного утомления. Чем интенсивнее нагрузка во время работы, тем меньше должна быть нагрузка во время активного отдыха, чтобы не перейти максимальные границы возбудимости клеток головного мозга. Границы эти индивидуальны. Играет роль возраст, тип нервной системы, тренированность, телосложение и общее состояние.

Полное расслабление и отдых дает сон. Он является жизненно необходимой компенсацией рабочего дня. Врачу - стоматологу, работа которого требует больших затрат энергии, необходим 8-часовой сон.

После напряженного трудового дня необходимо применять средства, снижающие напряжение. Рекомендуется ванна с температурой воды 35 - 36^0 С в течение 10 - 15 минут. В воду можно добавлять валериану, полевой хвощ. После ванны важно сохранять ноги в тепле (использовать плед, грелку). Постель должна быть не слишком мягкой, одеяло легким и не жарким.

Методы, позволяющие бороться с усталостью

Стоматологи весь рабочий день проводят в закрытых помещениях, подвергаются воздействию излучающих тепло источников света. В результате затрудняется кожное дыхание, ухудшается кровообращение. Человек выглядит бледным, усталым, ухудшается его работоспособность.

Важное значение имеют ежедневные воздушные ванны. Их следует принимать повсеместно и в любое время года. Зимой эти процедуры следует принимать в хорошо проветренной комнате. В более теплое время года - с открытым окном и на свежем воздухе.

Благоприятно воздействуют на организм солнечные ванны. Но слишком длительное пребывание на солнце приводит к ожогам кожи и раздражает нервную систему.

Хорошее расслабляющее действие оказывает теплая вода. Теплыми считаются ванны с температурой воды 25 - 30^0 С, а горячими - 38 - 42^0 С. Теплая вода расширяет поверхностные и глубоко лежащие сосуды кожи. При этом ускоряется периферическое кровообращение. Теплая вода смещает обмен веществ в щелочную сторону, действуя успокаивающе и расслабляюще.

Холод оказывает возбуждающее и оживляющее действие. По утрам эффективно принимать холодный душ, после чего следует растереть тело перчаткой из грубого полотна или махровым полотенцем.

После работы, вечером, полезно принять теплый душ, снимающий усталость и напряжение.

Для расслабления мышц и нервной системы рекомендуется легкий массаж. При этом улучшается капиллярное кровообращение,

возникает субъективное ощущение свежести. Массаж благотворно действует на кожу, мышцы, сосудистую и нервную системы. Также рефлекторно массаж действует на внутренние органы.

Полезны все виды закаливания, двигательная активность, спорт. Вместе с тренировкой мышц тренируется и сосудистая система, становится экономным дыхание, что приводит к повышению работоспособности сердца.

Аллергические заболевания кожи рук у врачей - стоматологов

В стоматологической практике врачам, медсестрам, зубным техникам приходится тесно контактировать с различными аллергенами: медикаментозными и химическими веществами, в число которых входят новокаин, антибиотики, различные полимеры, синтетические материалы и др.

Самыми распространенными заболеваниями кожи аллергической природы являются контактный дерматит и экзема. К ним относятся также токсикодермия, крапивница, дерматокониозы. Эпидермиты (сухость кожи), возникающие в результате частого контакта с водой и с обезжиривающими веществами рассматривают как аллергическую предрасположенность.

Среди больных профессиональными дерматозами преобладают женщины молодого и среднего возраста (21 - 40 лет). У лиц, имеющих небольшой стаж работы, процент заболеваемости выше, чем у лиц, более продолжительное время работающих стоматологами. У стоматологов, ведущих смешанный прием, чаще наблюдается сухость кожи, затем дерматит и экзема.

Профилактика заболеваний глаз у стоматологов

Суточные и сезонные колебания естественного освещения требуют применения искусственного света вместо естественного или в дополнение к нему. Источником служат лампы накаливания и люминесцентные лампы. Искусственное освещение имеет недостатки, способные вызвать развитие зрительного и общего утомления, рабочую миопию и спазмы аккомодации. Кроме того, люминесцентное освещение затрудняет или делает невозможным точное восприятие истинной окраски здоровых и больных тканей (слизистой оболочки,

зубов, кожи). В результате создаются условия для диагностических ошибок, снижается качество проведенного лечения.

При низком уровне освещенности для увеличения угла зрения врачу необходимо приблизиться к рассматриваемому объекту. Вследствие этого усиливается конвергенция за счет напряженной работы прямых внутренних мышц глаза. Это влечет за собой развитие рабочей миопии.

Люминесцентные лампы дают монотонный шум, который проявляется при их неисправности. Шум отрицательно воздействует на нервную систему.

Так как работа врача - стоматолога в условиях поликлиники требует большого напряжения зрения, то освещенность кабинетов должна быть повышенной.

Многие врачи связывают с люминесцентным освещением появление головной боли, раздражительность от монотонного шума, "мерцание" и "переливание" движущихся предметов и отмечают, что оно придает мертвенную окраску и синюшность слизистым оболочкам и коже.

80% стоматологов после десятилетней практики приобретают заболевания глаз. Наибольшее количество лиц с миопией наблюдается в возрасте от 31 до 40 лет, с гиперметропией - от 41 года до 45 лет. У терапевтов велика опасность развития конъюнктивита. При препарировании зубов и снятии зубных отложений рекомендуется надевать защитные очки.

Гигиенические требования к производственному освещению

При недостаточном освещении и напряжении зрения состояние зрительных функций находится на низком функциональном уровне, в процессе выполнения работы развивается утомление зрения, понижается общая работоспособность и производительность труда, повышается опасность травматизма. Низкая освещенность способствует развитию близорукости.

Степень неравномерности освещенности определяется коэффициентом неравномерности - отношением максимальной освещенности к минимальной. Если в поле зрения постоянно находятся поверхности, значительно отличающиеся по яркости, то при переводе взгляда с яркой на слабо освещенную поверхность глаз вынужден

переадаптироваться. Частая переадаптация ведет к развитию утомления зрения и затрудняет выполнение работы.

Профилактика: рациональная схема размещения светильников, запрещение применения только местного освещения.

Сегодня трудно представить работу врача - стоматолога без использования фотополимеризующихся пломбировочных материалов. В состав фотокомпозитов входят фотосенсибилизаторы и их полимеризация происходит под воздействием светового излучения в узком участке видимого спектра в районе 480 нм (синий свет). Для осуществления этого процесса используют специальные приборы - фотополимеризаторы. Они различаются по мощности, энергетической светимости, дополнительным сервисным функциям, дизайну, но принцип действия и основные узлы конструкции примерно одинаковы.

Стоит уделить особое внимание воздействию синего света на зрение врача. Английскими учеными установлено в эксперименте на животных, что суммарное прямое 15 - минутное воздействие света полимеризатора на глаза приводит к появлению признаков необратимых изменений сетчатки. Нередки случаи, когда врачи после длительной работы фотополимеризатором, особенно без средств защиты, жалуются на мелькание "мушек" перед глазами.

В связи с этим необходимо соблюдать определенные правила:

1) работать только при наличии на фотополимеризаторе защитных бленд или колпачков;

2) обязательно использовать защитные очки.

ЧАСТЬ 6.
ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Цель занятия: ознакомить студентов с основными методами оценки физического развития детей и подростков.

Практические навыки: научить студентов пользоваться антропометрическим инструментарием, правильно производить антропометрические измерения и оценивать полученные результаты.

Задание студентам: 1. Ознакомиться с инструментарием, необходимым для антропометрических измерений.

2. Освоить методику исследования физического развития.

3. Произвести оценку физического развития детей и подростков по предлагаемым задачам.

Физическое развитие детей и подростков является одним из важнейших показателей здоровья и зависит от многих факторов внешней среды (количественных и качественных особенностей питания, микроклиматических условий, двигательной активности и т. д.).

Наблюдение за физическим развитием детей и подростков– неотъемлемая часть работы врача любого детского коллектива, поэтому врач должен хорошо владеть методикой антропометрических измерений и уметь правильно оценить физическое развитие. Чтобы оценить физическое развитие детей и подростков, определяют:

1. Соматометрические признаки – длина тела (рост), масса тела, окружность грудной клетки.

2.Соматоскопические признаки – состояние кожных покровов, слизистых оболочек, подкожного жирового слоя, костно-мышечной системы; форма грудной клетки и позвоночника, степень полового развития.

3. Физиометрические признаки – жизненная емкость легких, мышечная сила, кровяное давление, пульс.

4. Состояние здоровья.

МЕТОДИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Соматометрические признаки. Рост стоя и сидя измеряют с помощью деревянного ростомера или металлического антропометра. Деревянный ро-стомер представляет собой стойку высотой до 2 м с делениями по 0,5 см, хорошо укрепленную на прочной площадке. На стойке передвигается муфта с планшеткой. Для определения роста сидя имеется укрепленная на площадке ростомера откидная скамейка.

Измерение роста стоя. Обследуемый стоит прямо, руки по швам, пятки вместе, носки врозь. При этом он касается стойки ростомера пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Голова должна находиться в таком положении, чтобы линия, мысленно проведенная от верхнего края козелка уха до нижнего края глазницы, была горизонтальной.

Измерение роста сидя. Обследуемый садится на скамейку ростомера, касаясь его стойки межлопаточной областью и ягодицами. Положение головы такое же, как при измерении роста стоя. Ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом. Ступни опираются о пол или подставку. Руки лежат вдоль бедер.

Рост стоя или сидя можно измерить также металлическим антропометром, который состоит из четырех полых трубок. Будучи вставлены одна в другую, они образуют штангу длиной 2 м с миллиметровыми деле-ниями. На конце верхней трубки неподвижно укреплена муфта с металлической линейкой, вторая муфта с вырезом, через который видны деления, может свободно передвигаться по штанге антропометра. В эту муфту вставляется линейка скошенным концом кверху.

При измерении роста антропометром позиция обследуемого такая же, как при измерении роста с помощью ростомера. Обследуемый становится спиной к стене, антропометр устанавливают вертикально впереди него, а линейку антропометра опускают на верхушечную точку головы. С помощью металлического антропометра можно определить размеры туловища, верхних и нижних конечностей и т.д. Для точного измерения пользуются антропометрическими точками; например, при измерении длины верхних конечностей используют плечевую и пальцевую точки. Ошибка при измерении не должна превышать 0,5 см.

Определение массы тела. Для взвешивания пользуются медицинскими весами. В верхней части их имеются две планки с делениями. Деления на нижней планке соответствуют десяткам килограммов (10, 20, 30 и т. д.), на верхней обозначены деления через каждые 50 г. Весы перед взвешиванием должны быть выверены. Взвешивание производят натощак, без одежды и обуви. Обследуемый становится на середину площадки весов. (рис-32)

Измерение окружностей. Для измерения окружностей головы, грудной клетки, плеча, бедра, голени пользуются стальной рулеткой или обычной сантиметровой лентой. Окружность грудной клетки измеряют в состоянии покоя, максимального вдоха и максимального выдоха. Ленту накладывают сзади по нижним углам лопаток при поднятых руках. Затем руки опускают, и лента, соскальзывая, ложится под углами лопаток. У мужчин и детей лента должна проходить спереди по краю околососкового кружка, у женщин – по IV ребру. Во время глубокого вдоха и выдоха лента должна без задержки следовать за движением грудной клетки. (Рис. 31)

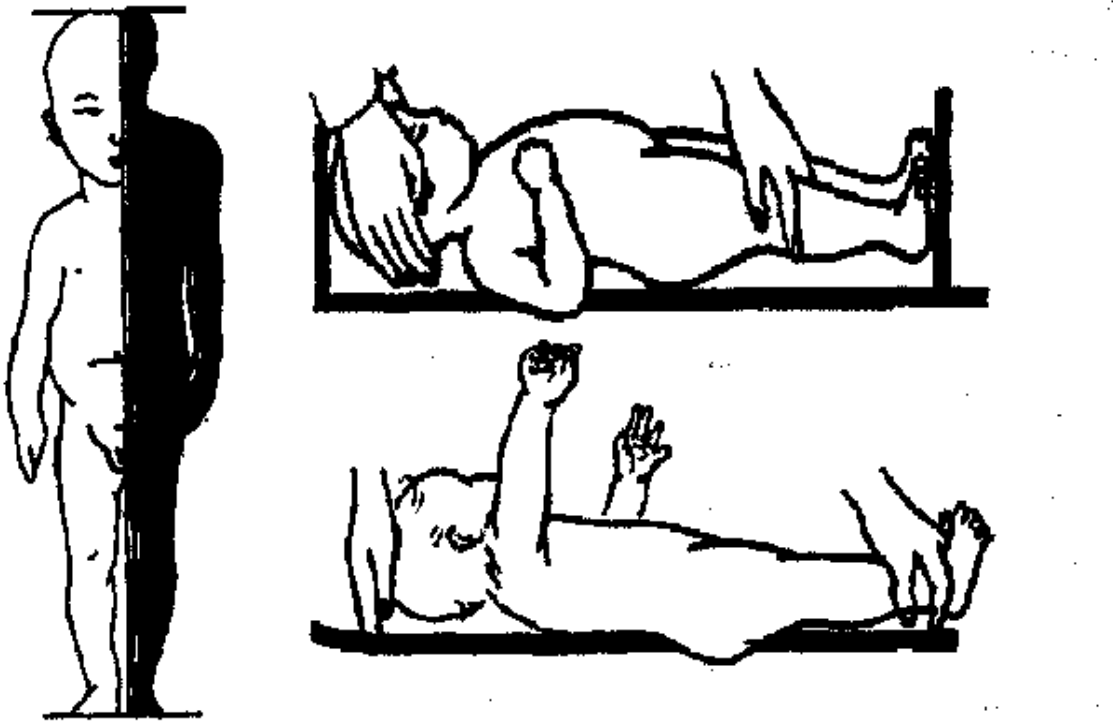


Рис. 31

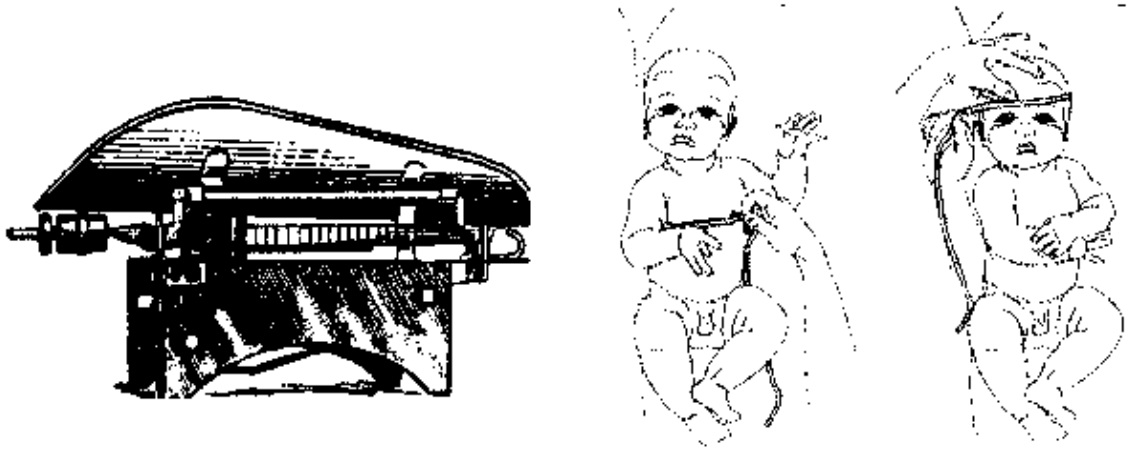


Рис. 32

Соматоскопические признаки. При осмотре обращают внимание на состояние кожных покровов и слизистых оболочек (цвет, тургор, чистота, влажность), степень жироотложения, состояние опорно-двигательного аппарата (костяк, форма грудной клетки, позвоночник, форма ног и стопы).

Жироотложение – развитие подкожного жирового слоя –объективно определяют измерением толщины жировой складки на животе (на уровне пупка, на 5–6 см сбоку от него и под лопаткой). Измеренную малым толстотным циркулем толщину складки делят пополам. Средним считают жироотложение при толщине жировой складки от 1 до 2 см, ниже среднего – при толщине жировой складки менее 1 см, выше среднего – при толщине более 2 см.

Костяк. Различают три типа костяка: тонкий, коренастый и промежуточный между ними. Тонкий характеризуется узкими плечами и грудной клеткой, малыми размерами кистей рук и ступней; коренастый – широкими плечами и грудной клеткой, большими размерами кистей рук и ступней.

Формы грудной клетки. Различают цилиндрическую, коническую, плоскую и смешанную грудную клетку. Грудная клетка цилиндрической формы при рассматривании спереди и сбоку выглядит равномерно развитой в верхнем и нижнем отделах, подгрудинный угол округлой формы и по величине приближается к 90°. Грудная клетка конической формы имеет более широкий и выступающий вперед нижний отдел по сравнению с верхним. Подгрудинный угол большой, более 90°. Плоская грудная клетка обычно имеет удли-

ненную уплощенную форму; подгрудинный угол сужен, он менее 90°. В младшем возрасте часто встречаются смешанные формы грудной клетки. Могут встречаться рахитические и редко – бочкообразные формы.

Позвоночник. Различают нормальный, лордотический, кифотический. Нормальный позвоночник в сагиттальной плоскости имеет S-образную форму. Шейная и поясничная кривизна невелика, обращена вперед, грудная выпуклость обращена назад. Для лордотического характерна малая шейная кривизна и резко выраженная поясничная. У кифотического позвоночника все три кривизны выражены резко.

К деформациям позвоночника относятся право- и левосторонние сколиозы разной степени. При сколиозе первой степени отмечается слабо выраженная асимметрия плеч, лопаток. Дефект не имеет стойкого характера, при напряжении мускулатуры выправляется. Вторая степень характеризуется устойчивым искривлением вправо или влево, наличием мышечных компенсаторных валиков. При третьей степени отмечаются глубокие искривления, сопровождающиеся деформацией грудной клетки. Начинающиеся изменения позвоночника можно обнаружить следующим простым способом: проводят с известным нажимом пальцем по вершинам остистых позвонков, по образующейся сплошной красной полосе судят об отклонениях в изгибе позвоночника (Рис. 33, 34).

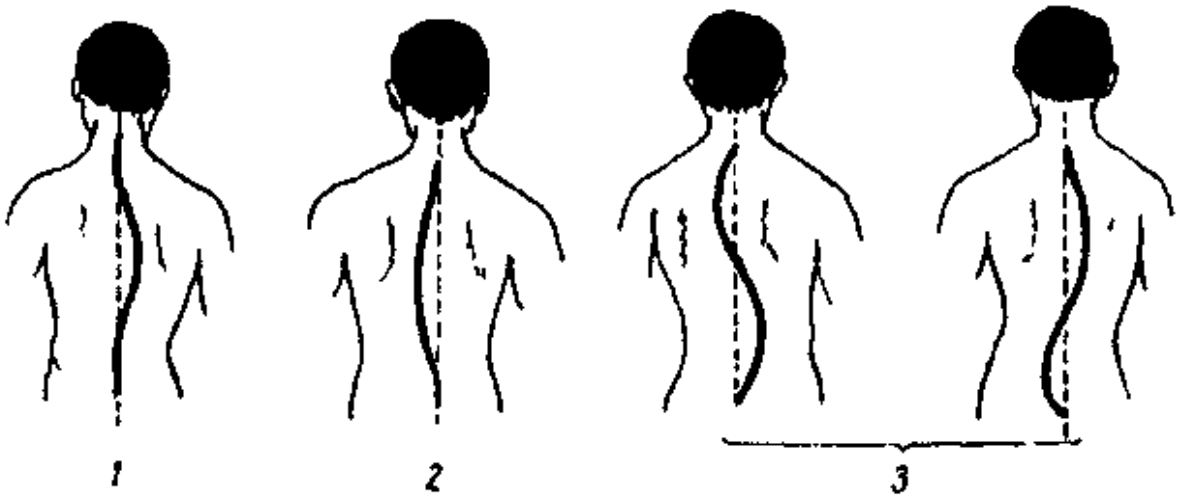


Рис. 33.

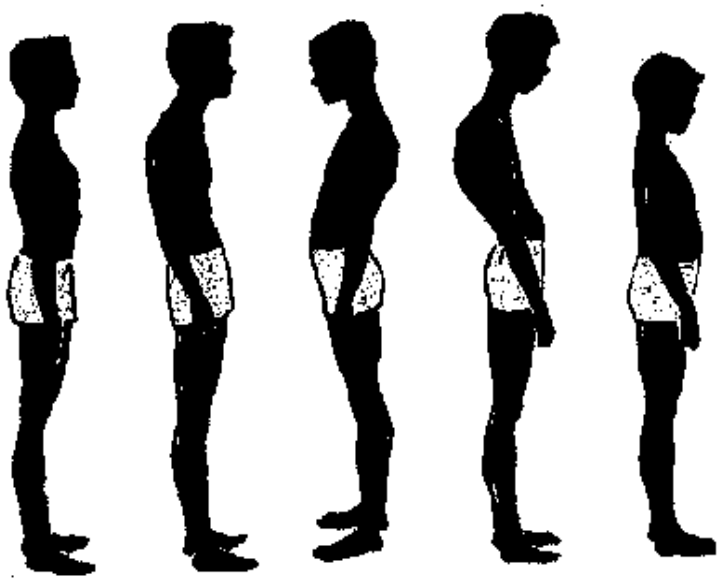


Рис.34

Форма ног. Различают нормальную, Х-образную и О-образную формы ног. При определении формы ног обследуемый ставит пятки вместе, носки врозь. При правильной форме ноги соприкасаются в области коленных суставов, при О-образной форме коленные суставы не соприкасаются, при Х-образной – один коленный сустав заходит за другой (Рис. 35).

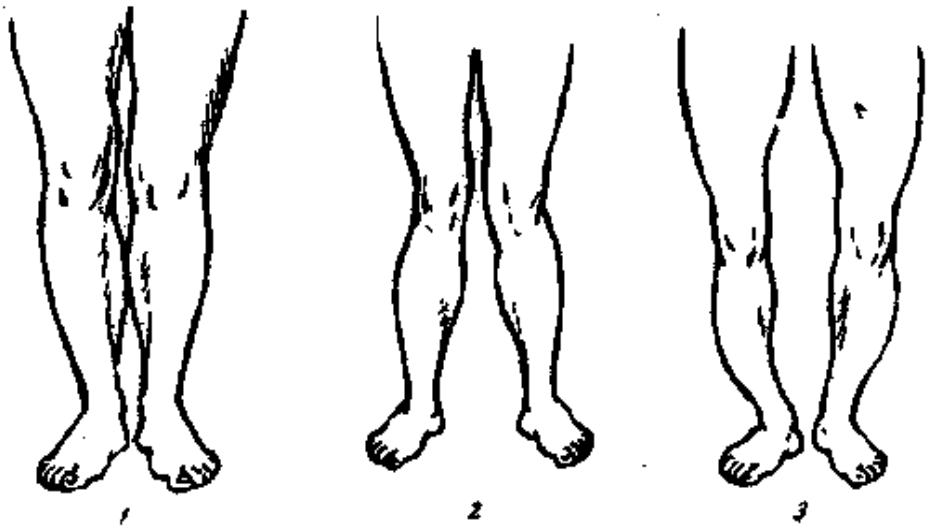
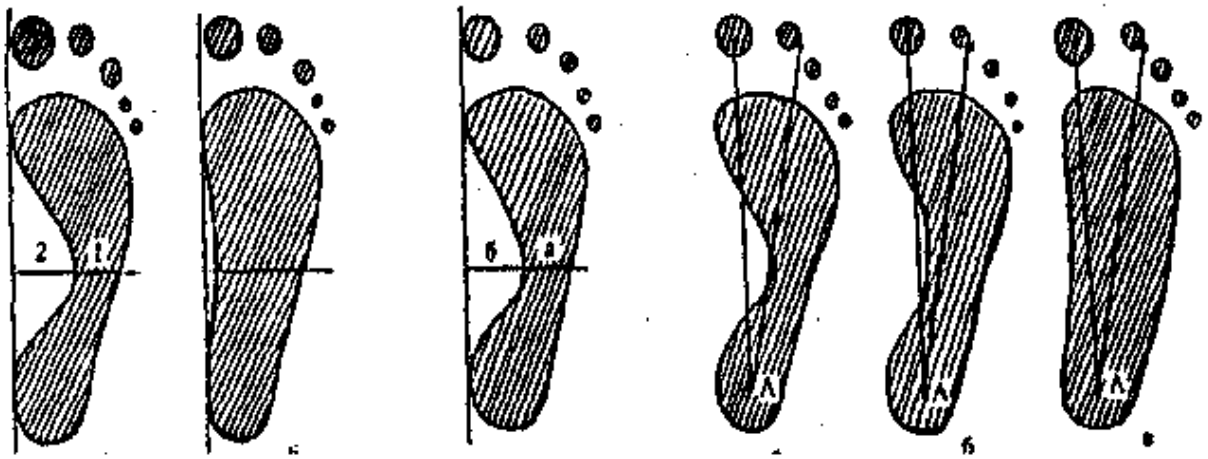


Рис. 35

Форма стопы. Различают стопу нормальную, уплощенную и плоскую. Для выявления плоскостопия делают отпечатки стопы (плантография). Раствором метиленового синего с помощью ватного тампона смачивают стопу и ставят ребенка на развернутый на полу чистый лист бумаг – на нем остаются синие отпечатки. Для смачивания стоп можно также пользоваться 10% раствором полуторахлористого железа, бумага при этом смачивается 10% раствором танина в спирте.

Анализ отпечатка стопы. На полученном отпечатке (Рис. 36) проводят касательную к наиболее выступающим точкам внутреннего края стопы. Из середины касательной восстанавливают перпендикуляр до наружного края стопы. Затем вычисляют процентное отношение длины той части перпендикуляра, которая прошла через отпечаток (а), ко всей длине (б»). Если перешеек составляет до 50% от длины перпендикуляра, стопа нормальная, 50–60% – уплощенная, свыше 60% – плоская (Рис.-36).



Оценка степени полового созревания. Степень полового созревания девочек оценивают по оволосению подмышечных впадин (Ах) и лобка (Р), развитию молочной железы (Ма), времени появления первой менструации (menarhe) и установления менструального цикла (menses). У мальчиков учитывают оволосение подмышечных впадин и лобка, мутацию голоса (V), оволосение лица (F) и развитие кадыка (L). Степень развития признака определяется по следующей системе:

Оволосение подмышечных впадин (Ах)

Ах о – оволосение отсутствует; Ах1 –единичные волосы;

Ах 2 – редкие волосы, расположенные на небольшом центральном участке подмышечной впадины; Ах3–густые прямые волосы,

расположенные по всей поверхности подмышечной впадины; Ах 4– густые вьющиеся волосы.

Оволосение лобка (Р)

Ро – оволосение отсутствует; Р1–единичные волосы;

Р2 – редкие волосы, расположенные на центральном участке лобка;

Р3 – густые прямые волосы, неравномерно расположенные на поверхности лобка, без четких границ;

Р4 – густые вьющиеся волосы, равномерно расположенные по всей поверхности лобка с четкой горизонтальной границей;

Р5 – густые вьющиеся волосы, распространяющиеся на внутреннюю поверхность бедер и в направлении к пупку (мужской тип оволосения).

Развитие молочной железы (Ма)

Ма0 – сосок над околососковым кружком не поднят, молочная железа не выдается;

Ма1–сосок поднят над околососковым кружком, молочная железа не выдается;

Ма2–сосок и околососковый кружок выступает в виде конуса, молочная железа несколько приподнята;

Ма3–сосок и околососковый кружок сохраняют форму конуса, железа поднята на большом пространстве;

Ма4–сосок поднимается над околососковым кружком, молочная железа сформирована (Рис.37).

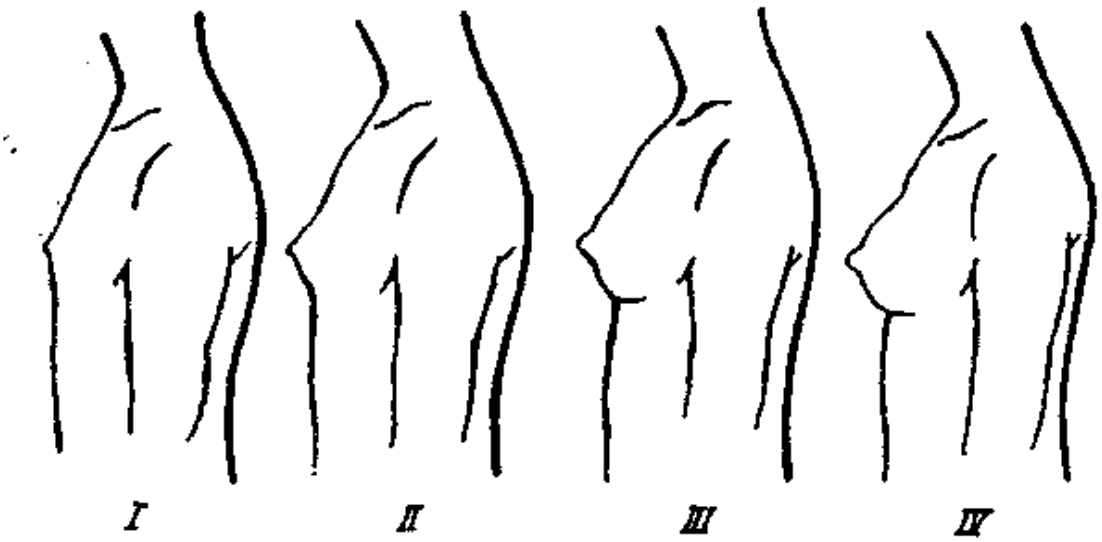


Рис. 44.

Оволосение лица (F)

F0 – оволосение отсутствует;

F1 – начинающееся оволосение над верхней губой;

F2 – волосы над верхней губой и появление их в области подбородка;

F3 – распространение оволосения над верхней губой и в области подбородка с тенденцией к слиянию указанных зон, начало роста бакенбардов;

F4 – отчетливое слияние зон оволосения над верхней губой и в области подбородка с тенденцией к оволосению подчелюстных областей, выраженный рост бакенбардов.

Развитие щитовидного хряща гортани – кадыка (L)

L0 – отсутствие признаков роста щитовидного хряща гортани;

L1 – небольшое выпячивание щитовидного хряща гортани;

L2 – отчетливое выпячивание кадыка.

Мутация голоса (V)

V_0–детский голос;

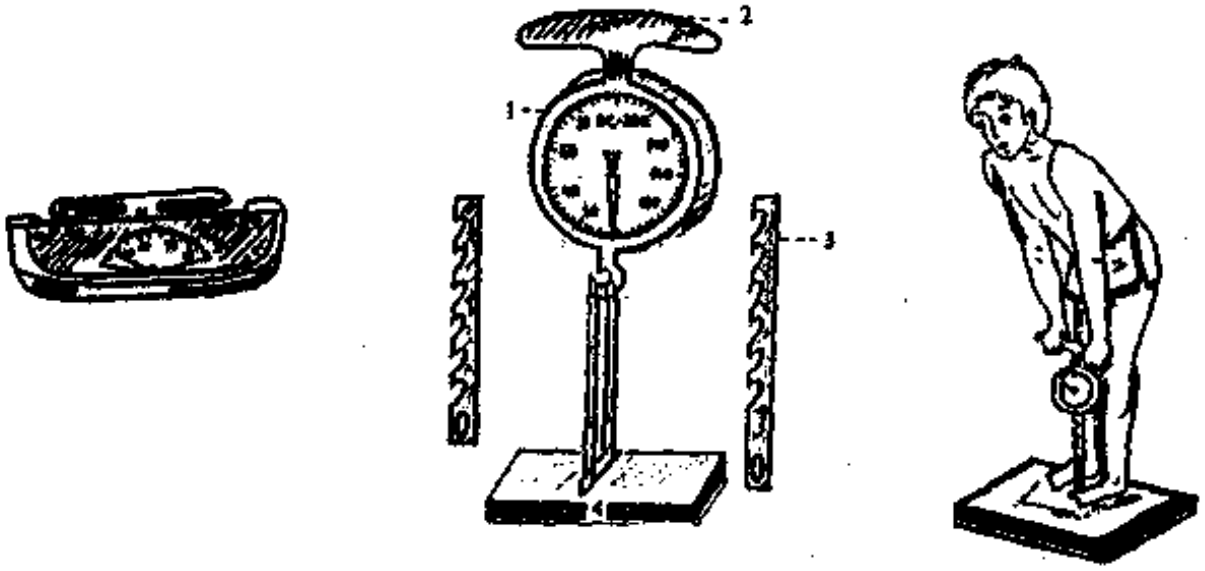
V1–мутация («ломка») голоса;

V2–мужской тембр голоса.

Физиометрические признаки. Жизненную емкость легких измеряют с помощью водяного спирометра, состоящего из наружного и внутреннего цилиндров. На передней стенке внутреннего цилиндра нанесены деления, по которым ведется отсчет количества выдыхаемого воздуха (в миллилитрах). На крышке цилиндра имеется отверстие с резиновой пробкой. Его открывают, когда внутренний цилиндр надо опустить на дно наружного. Внизу есть соединяющий с внутренним цилиндром кран, на который надевают резиновую трубку со стеклянным мундштуком на конце. Перед работой уровень воды должен быть на «О». Обследуемый делает максимальный вдох, задержав дыхание, плотно обхватывает ртом мундштук и выдыхает в трубку весь воздух, исключив выдох через нос. Производится 2–3 измерения, записывают наибольший показатель.

Мышечную силу рук определяют ручным динамометром. Обследуемый старается максимально сжать пружину динамометра при вытянутой и отведенной в сторону руке. Учитывают максимальный результат в килограммах. Для следующего определения стрелку возвращают в нулевое положение.

Становую силу определяют с помощью станового динамометра. Обследуемый фиксирует ступнями ног динамометр, нагибается и, стараясь максимально разогнуться, тянет руками рукоятку прибора, которая должна находиться на уровне колен. Учитывают максимальный результат (Рис.38).



Оценка физического развития

Оценку физического развития производят на основе сопоставления индивидуальных данных со средними нормами для данной возрастно-половой группы. Эти средние данные должны отражать уровень развития детей и подростков, проживающих в аналогичных условиях. Для получения местных стандартов проводят массовое исследование физического развития детей и подростков, полученные материалы подвергают статистической обработке.

Возрастная группировка не одинакова для детей различных возрастов. Для детей от 3 до 7 лет принят интервал в 6 мес. Так, к 3-летним относят детей в возрасте от 2 лет 9 мес до 3 лет 2 мес 29 дней. В группу детей в возрасте 3 года 6 мес включают детей в возрасте от 3 лет 3 мес до 3 лет 8 мес 29 дней. Для детей и подростков от 7 до 18 лет берут интервал 1 год. Так, к 7-летним относятся дети в возрасте от 6 лет 6 мес до 7 лет 5 мес 29 дней и т. д.

Оценка физического развития по шкалам регрессии.

Шкала регрессии составляется для каждой возрастной группы. Этот способ более совершенный, так как оценочные таблицы учитывают корреляционную зависимость между массой тела, ростом и окружностью грудной клетки, т. е. позволяет давать комплексную оценку физического развития по совокупности признаков и их взаимной связи. Шкала регрессии учитывает величину изменения веса и ОГК при изменении роста на 1 см, т.е. определяющим признаком в данном методе является рост ребенка.

Шкала регрессии включает: М–среднюю арифметическую, являющуюся типичной величиной признака для данной возрастно-половой группы; $К_{y/x}$ – коэффициент регрессии, показывающий, на сколько изменится масса тела (у) при изменении роста (х) на 1 см; $R_{z/x}$ – коэффициент регрессии, показывающий, на сколько изменится окружность груди в сантиметрах (z) при изменении роста (х) на 1 см; а – сигму регрессии, которая служит для определения величины нормальных колебаний индивидуального признака, сопряженного с ростом.

Производя индивидуальную оценку физического развития по оценочным таблицам, прежде всего, определяют, к какой группе (средний, высокий и т. д.) относится рост ребенка. Затем находят показатели массы тела и окружности грудной клетки, соответствующие этому росту (с учетом сигмальных отклонений). Далее сопоставляют найденные величины с фактическими показателями массы тела и окружности грудной клетки ребенка.

Методика проведения индивидуальной оценки физического развития:

- определить точный возраст ребенка с учетом даты рождения и даты обследования
- найти шкалу регрессии, соответствующую данному полу, возрасту, национальности и места жительства
- определить к каким величинам относится развитие ребенка с учетом роста (среднее, выше среднего, ниже среднего и т.д.)
- найти по шкале, какими должны быть вес и ОГК при данном росте ($M \pm \delta$)

-определить величину Δδ (сигмальное отклонение) для веса и ОГК.

Например, фактический вес составляет 30 кг. По таблице вес должен быть 32,1±3,1, следовательно, Δδ веса = (32,1 – 30): 3,1 = 0,7. Если величины Δδ будут в пределах ±1δ, то развитие считается гармоничным; ±2δ – дисгармоничным; более 2δ – резко дисгармоничным.

В индивидуальную карту ребенка записывается вывод об уровне и гармоничности развития. Например, «развитие среднее гармоничное» или «развитие ниже среднего дисгармоничное за счет малой ОГК», или «развитие выше среднего дисгармоничное за счет избыточного веса» и т.д.

Комплексная оценка физического развития. При использовании шкалы регрессии оцениваются только три основных признака физического развития (рост, вес, ОКГ), что не позволяет оценить степень соответствия возрасту биологического развития ребенка. Поэтому в случае необходимости более глубокой оценки физического развития ребенка используется комплексная схема, при которой морфофункциональное развитие ребенка оценивают по шкале регрессии, а биологический уровень развития – путем сравнения фактических физиометрических и соматоскопических показателей со стандартами этих показателей для детей разного пола, возраста и национальности. Чаще всего оценивают следующие показатели: погодовая прибавка роста, мышечная сила правой и левой рук, жизненная емкость легких, количество постоянных зубов, формула полового развития.

В индивидуальную карту ребенка вписывается формулировка, характеризующая как морфофункциональное развитие, так и соответствие возрасту биологического уровня развития. Например, «морфофункциональное развитие среднее дисгармоничное за счет избыточного веса, биологическое развитие отстает от возраста по мышечной силе и жизненной емкости легких».

После определения соответствия биологического возраста календарному оценивают морфофункциональное состояние организма с использованием шкал регрессии и возрастных стандартов функциональных показателей.

При этом особенное внимание обращается на гармоничность физического развития (соотношение между массой тела, окружностью груди и ростом). Физическое развитие оценивают как гармоничное, если масса тела и окружность грудной клетки отличаются от должных (соответствующих данному росту по шкале регрессии) в пределах одной сигмы (a_R).

Физическое развитие считается дисгармоничным, когда масса тела и окружность грудной клетки отстают от должных на $1–2a_R$ либо превышают их в тех же пределах за счет избыточного жироотложения. Физическое развитие оценивают как резко дисгармоничное при отставании массы тела и окружности грудной клетки более чем на $2a_R$ или превышении их на ту же величину за счет избыточного жироотложения. Дисгармоничное и резко дисгармоничное физическое развитие характеризуется также низкими функциональными показателями

Оценка физического развития по центильным шкалам

Одним из современных методов оценки физического развития является оценка по центильным шкалам.

Центильные шкалы представляют собой распределение показателей физического развития с учетом частоты встречаемости (в процентах, отсюда название – «центильные») определенных величин признака в зависимости от пола, возраста, национальности и места жительства. Все встречающиеся величины распределены на несколько зон (6 или 8). При проведении оценки фактических данных необходимо определить, к какой зоне ближе всего расположена фактическая величина изучаемого признака. В зависимости от номера зоны проводится оценка физического развития:

- зона 1 – физическое развитие очень низкое, необходимо углубленное обследование ребенка с привлечением узких специалистов (вплоть до эндокринолога)

- зона 2 – низкое физическое развитие, необходимо обследование ребенка на предмет выявления возможных хронических заболеваний

- зона 3 – развитие ниже среднего, следует обратить на ребенка внимание и в случае частых заболеваний – провести меры по оздоровлению ребенка

- зоны 4,5 – развитие ребенка среднее, специального наблюдения не требует

- зона 6 – развитие ребенка выше среднего, особого контроля не требует

- зона 7 – развитие высокое, необходимо обратить внимание

- зона 8 – развитие очень высокое, необходима консультация эндокринолога

При оценке по центильным шкалам трех признаков – роста, веса и ОГК - можно определить **соматотип** ребенка, суммируя номера всех трех зон. Если полученная сумма менее 10 – микросоматотип, 11-16 – мезосоматотип, более 16 – макросоматотип.

При наличии разницы между номерами зон отдельных признаков более «1» развитие ребенка считается дисгармоничным.

Таким образом, оценка по центильной шкале имеет ряд преимуществ:

- нет необходимости в проведении расчетов

- можно определить не только уровень и гармоничность развития, но и тактику врача в отношении каждого ребенка.

Уровень и гармоничность развития детей и подростков необходимо учитывать при определении группы физвоспитания в школах. В зависимости от состояния здоровья и уровня физического развития школьники должны быть распределены на три группы:

- 1группа – **основная** – здоровые дети без отклонений в физическом развитии; занятия проводятся по полной программе, нет ограничений для участия в соревнованиях

-2 группа – **подготовительная** – дети после перенесенных острых заболеваний, имеющие устранимые отклонения в физическом развитии; программа занятий индивидуальная (облегченная или усиленная) с учетом необходимой коррекции. Возможность участия в соревнованиях – только по разрешению врача. Основная цель занятий в группе – подготовить детей к переводу в основную группу.

3 группа – **специальная** – дети с хроническими заболеваниями или неустранимыми отклонениями в физическом развитии. Занятия – по индивидуальной программе. Возможно участие в соревнованиях для лиц с ограниченными возможностями.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ ШКОЛ.

Цель занятия: ознакомить студентов с гигиеническими принципами планировки, благоустройства и оборудования школ и школ-интернатов.

Практические навыки: научить студентов разбираться в проектах школьных зданий и производить гигиеническую оценку архитектурно-планировочных решений этих проектов.

Задание студентам:

1. Провести санитарно-гигиеническую экспертизу проекта школы или школы-интерната.

2. Дать письменное заключение по рассмотренным проектам.

Гигиена строительства школ включает широкий круг вопросов, от правильного решения которых зависят здоровье и работоспособность подрастающего поколения. Структура зданий, их планировочные решения в значительной степени определяют возможность правильной организации учебно-воспитательного процесса и физического воспитания учащихся. Проектирование, строительство и благоустройство школ находятся под врачебным контролем, который проводится в порядке предупредительного санитарного надзора. Он осуществляется в соответствии с нормативными документами, основными из которых являются «Строительные нормы и правила».

Оценка проекта общеобразовательной школы проводится согласно гигиеническим требованиям к условиям обучения школьников в общеобразовательных школах – №0102-00. При оценке проекта вначале следует прочитать пояснительную записку, установить тип школы, число детей, на которое она рассчитана, радиус обслуживания. Затем переходят к анализу генерального плана школьного участка и внутренней планировки школьного здания.

При рассмотрении генерального плана необходимо выяснить следующие вопросы:

1. Размещение земельного участка (внутриквартальное, смежное с несколькими кварталами).

2. Разрывы между земельным участком и окружающими строениями.

3. Конфигурация, общая площадь земельного участка и площадь на одного ребенка.

4. Составные элементы участка (защитная зона, спортивная часть, биологический уголок, зона отдыха, хозяйственный двор).

5. Процент застройки участка.

6. Процент озеленения.

7. Входы и проезды на земельный участок, наличие отдельного проезда на хозяйственный двор.

8. Расположение здания школы на участке.

При анализе проекта здания школы оценивают:

1. Композицию школьного здания (централизованная, блочная, павильонная).

2. Этажность здания.

3. Основные помещения школы: а) классные комнаты (их число на каждом этаже, площадь, длина и глубина каждой классной комнаты, площадь на одного человека); естественное освещение (ориентация, световой коэффициент, коэффициент заглубления, с какой стороны по отношению к ученикам падает свет); б) лаборатории (физическая, химическая, биологическая) и кабинеты (истории, географии, литературы, математики, черчения и др.), их размещение, площадь каждого помещения и площадь на одного учащегося, естественное освещение, наличие лаборантских комнат при лабораториях химии, физики, уголка живой природы при биологической лаборатории; в) гимнастический зал (расположение, общая площадь, площадь на одного учащегося, высота, естественное освещение и возможность проветривания, наличие раздевален, душевых, снарядной, комнаты для преподавателей, туалетов), г) помещения для политехнического обучения (столярная и слесарная мастерские – расположение, общая площадь, площадь на одного работающего, естественное освещение; кабинеты машиноведения и электротехники, комната ручного труда – площадь и естественное освещение); д) помещения для организации продленного дня.

4. Вспомогательные помещения:

а) рекреационные залы и коридоры (площадь, одно-или двухсторонняя застройка коридоров, естественное освещение);

б) вестибюль с гардеробом (размещение), столовая-буфет (размещение, площадь, наличие подсобных помещений, отдельного входа);

в) актовый зал, комнаты общественных организаций, библиотека (их расположение);

г) туалет (размещение на этажах, количество умывальников, унитазов, соответствие их санитарным нормам).

5. Служебные помещения:

а) кабинет директора и канцелярия (расположение по отношению к входу в здание);

б) кабинет врача (размещение, площадь, глубина);

в) учительская (расположение, площадь).

6. Жилые помещения (квартира директора, сторожа– изоляция их от помещений школы).

При экспертизе проекта школы-интерната, кроме вышеизложенных вопросов, необходимо рассмотреть **набор помещений жилого корпуса**:

1. Спальные комнаты – расположение, площадь общая и площадь на одного воспитанника.

2. Туалет при спальнях – площадь на одного учащегося, число умывальников и унитазов с учетом количества учащихся.

3. Душевые комнаты – площадь, количество рожков.

4. Комната для чистки одежды и обуви – расположение и площадь.

5. Сушилки для одежды – расположение и площадь.

6. Гостиные – рекреационные залы – размещение, общая площадь.

7. Медицинский пункт – расположение, набор помещений, площадь.

8. Пищеблок – складские и производственные помещения, обеденный зал, площадь на одно место.

Оценку каждого из рассматриваемых вопросов производят путем сопоставления с нормами проектирования школ. Результаты рассмотрения проектной документации оформляются в виде заключения.

Письменное заключение по экспертизе проекта должно состоять из двух частей. В первой части перечисляют все санитарные недочеты или замечания, обосновывая их ссылкой на СанПиН. Во второй части врач, предварительно оценивая серьезность санитарных недочетов, должен принять решение о согласовании или отклонении

проекта. Вторая часть заключения формулируется четко, конкретно, например: «Проект согласовывается» или «Проект возвращается для доработки с учетом вышеприведенных замечаний».

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШКОЛ.

Санитарный надзор за проектированием школ осуществляется на основе СанПиН 0102-00 и др. Ниже приведены некоторые данные, нормируемые этими документами. В 1–3-х классах общеобразовательных школ предусматривается 40 учащихся, в 9–10-х классах – 36. Число воспитанников в 1–8-х классах школ-интернатов составляет 35, начиная с 9-го класса – 30.

Таблица 44.

Число учащихся	Площадь участка, га	Число учащихся	Площадь участка, га
40	0,3	624	2,0
80	0,5	784	2,2
192	1,2	1 176	2,8
320	1,7	1 586	3.0
392	2,0	1 960	4,0
464	2,0		

Площадь земельных участков школ

Пришкольный участок делится на следующие зоны: спортивную, учебно-опытную, зону отдыха и хозяйственную.

Спортивная зона занимает 35–40% площади земельного участка, включает площадки для спортивных игр (футбольную – 45 х 20 м; волейбольную – 9х18 м; баскетбольную– 15х24 м). Спортивную зону не допускается размещать со стороны окон учебных помещений.

Зона отдыха включает отдельные площадки для подвижных игр 1-2-х, 3-4-х, 5-8-х и 9-10-х классов, а также площадки для тихого отдыха.

Хозяйственный двор располагают вдали от спортивных и игровых площадок, он должен иметь отдельный въезд с улицы.

Зеленые насаждения занимают 40–50% площади участка, размещены по его периметру полосой не менее 1,5 м, а со стороны улицы не менее 6 м. Расстояние от здания школы до деревьев не менее 10 м, а до кустарников – 5 м.

Под учебно-опытную зону отводят 10% площади участка. В целом площадь застройки составляет 10–12% площади участка. Здания школ и школ-интернатов должны быть не более 3 этажей. При наличии соответствующих обоснований здания школ допускается планировать четырехэтажными.

Основные помещения. Классная комната должна иметь площадь 50 м², на одного учащегося–1,25 м , при глубине 6,0–6,3 м, длине 8,0–8,4 м, высоте – 3 м.

Учебные кабинеты имеют те же самые габариты, что и классные комнаты, исключение составляет кабинет черчения и рисования: его площадь 66 м².

Лаборатории физики, химии, биологии – 66 м², на одного учащегося–1,65 м²; при каждой лаборатории предусматривается лабораторная комната площадью 15-24 м².

Военный кабинет имеет площадь 72 м².

Мастерские по обработке дерева и металла предусматриваются площадью 66 м², на одного учащегося – не менее 3,3 м². При мастерской проектируется инструментальная 16 м²

Кабинет домоводства – 50–53 м².

Помещения для трудового обучения необходимо располагать на первом этаже и размещать в торцах зданий, причем мастерская по обработке древесины должна иметь дополнительный выход из здания. Мастерская для практикумов для 9–10-х классов – 66 м².

Спортивный зал в неполных средних школах и средних школах на 10–16 классов имеет площадь 162 м² (9х18) при высоте 5,4 м. Школы большей вместимости должны иметь зал площадью 288 м² (12 х 24), высотой 6 м. В школах на 40–50 классов проектируют по два зала: 144 и 288 м² или 144 и 450 м² соответственно. Малые залы используют для занятий младших классов. При спортивном зале предусматриваются снарядная площадью 12–24 м, две раздевальни (по 16 м² каждая) и две душевые.

Помещения для организации продленного дня. В школах на 8–12 классов предусматривается одна комната площадью 60 м² и инвентарная 5 м². В школах на 16–20 классов проектируются две комнаты по 52 м² или 60 и 30 м² с инвентарными. Далее на каждые 10 классов добавляется по одному помещению площадью 50 м².

Вспомогательные помещения. Гардероб проектируется централизованный при вестибюле и децентрализованный по учебным секциям вблизи входов и лестниц. Площадь гардероба в вестибюле на одного учащегося не менее 0,25–0,35 м.

Рекреационные помещения проектируют или в виде односторонне застроенных коридоров шириной не менее 2,8 м, или в виде залов, куда выходят 3 – 6 классных комнат. На каждого учащегося в рекреационном помещении должно приходиться не менее 0,6 м.

Столовая должна иметь обеденный зал (от 0,65 до 1 м^2 на одно посадочное место; при посадке не более чем в 4 очереди).

Актовый зал рассчитывают по 0,6м^2 на одного учащегося при одновременном размещении не менее 25% от общего числа школьников. Библиотека-книгохранилище проектируется из расчета 0,05–0,08 м^2 на одного учащегося, желательно на первом этаже.

Туалетные комнаты размещают на каждом этаже, их площадь должна составлять не менее 0,1 м^2 на одного учащегося. Для персонала школы предусматривают отдельный туалет. Количество санитарных приборов: один унитаз на 30 девочек, один умывальник на 60 девочек; один унитаз на 40 мальчиков, один писсуар на 40 мальчиков, один умывальник на 60 мальчиков.

Служебные помещения. Учительская рассчитывается по 2 – 2,5 м^2 на одну классную комнату. Комната общественных организаций–15–17 м^2. Кабинет врача размещают на первом этаже или у лестничной клетки последующих этажей. В школах на 320–784 учащихся проектируют одну комнату 10 м^2, в школах большей вместимости – две смежные комнаты, вторая (12 м^2) оборудуется под кабинет зубного врача. Глубина медицинской комнаты должна быть не менее 5 м.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКОЛЬНОЙ МЕБЕЛИ

Цель занятия: ознакомить студентов с гигиеническими требованиями к школьной мебели и учебным пособиям.

Практические навыки: научить студентов правильному подбору мебели учащимся и правилами рассаживания учеников в классе.

Задание студентам: 1. Решить задачу по правильному подбору мебели и рассаживанию учеников в классе.

Существенную часть общей учебной нагрузки составляет статическое напряжение, которое возникает в результате вынужденного, неподвижного положения тела на протяжении большей части урока. Длительное статическое напряжение является одним из факторов, способствующих более быстрому утомлению во время учебных занятий. Это, прежде всего, касается учащихся младших классов в связи с особенностями центральной нервной системы (преобладание процессов возбуждения) и несовершенством костно-мышечного аппарата. Уменьшение статического напряжения во время сидения за партой может быть достигнуто за счет сохранения правильной рабочей позы, которая, в свою очередь, зависит от соответствующего подбора школьной мебели.

Несоответствие мебели росту детей, изменение взаимоотношений между столом и стулом могут привести к неравномерной нагрузке и неодновременному утомлению различных мышечных групп, вследствие чего возникает мышечная асимметрия, которая является одной из причин различного рода нарушений осанки.

Так, при низком столе и высоком стуле ученик вынужден сильно наклоняться вперед и опираться на стол, что приводит к сдавливанию органов грудной клетки и брюшной полости. Правое плечо опускается, что способствует появлению левостороннего сколиоза. При высоком столе и низком стуле правое плечо ученика поднято, что может привести к образованию правостороннего сколиоза. Неправильная посадка вызывает более быстрое утомление учащихся, понижение внимания и работоспособности. Кроме того, она является одним из факторов, способствующих развитию близорукости в результате нарушения оптимального расстояния от книги до глаз.

В связи с введением кабинетной системы обучения были установлены новые ГОСТы на школьную мебель:№0159-04 – Гигиенические нормативы ученической мебели, согласно которым в зависимости от роста учащихся мебель распределяется на пять групп с ростовым интервалом 15 см. Ученические столы делают одноместными или двухместными. Рабочую поверхность покрывают лаком, эмалью или слоистым пластиком светлых тонов.

Учебная мебель имеет фабричную маркировку, по которой ее можно правильно подобрать для каждого школьника. Эту маркировку

наносят на нижнюю поверхность крышки стола и сиденья стула. Номер стола или стула ставят числителем, а рост детей, для которых предназначена данная мебель,– знаменателем. (Табл. 45)

Таблица 45.

Буквенная маркировка	Рост учащегося, см	Цветовая маркировка
А	До 130	Желтая
Б	131 – 145	Красная
В	146–160	Голубая
Г	161 – 175	Зеленая
Д	Более 175	Белая

Маркировка столов для оборудования классов

Кроме того, с обеих внешних боковых сторон стола наносят дополнительную цветовую маркировку в виде круга диаметром 15 – 20 мм или горизонтальной полосы шириной 15–20 мм. Для оборудования младших классов общеобразовательных школ и лечебно-воспитательных учреждений предназначены школьные парты ГОСТ РУз, которые могут быть изготовлены одноместными или двухместными. Существуют парты постоянных размеров и парты универсальные с изменяющейся высотой стола, сиденья и наклоном крышки. Парты первого типа изготовляют с постоянным или изменяющимся углом наклона крышки.

В зависимости от роста учащихся парты первого типа изготовляют трех групп:

А для учащихся, имеющих рост до 130 см
Б » » » » от 131 до 145 см
В » » » » » » от146 » 160 см

Маркировка школьных парт такая же, как и столов ученических. Подбор мебели в соответствии с ростом учащихся дает возможность им сохранять удобную и наименее утомительную рабочую позу (Рис 46)

Правильной посадкой считается такая, когда школьник сидит прямо, с легким наклоном вперед. Тетрадь или книга находится на расстоянии **30–35 см** от глаз. Между грудью и столом свободно проходит кисть руки. Спина опирается на спинку стула или скамьи на

уровне поясницы. Ноги согнуты в тазобедренном и коленном суставах под прямым или тупым углом и опираются всей ступней о подставку или пол. Обе руки свободно лежат на столе, а плечи находятся на одной высоте, параллельно краю стола. При правильной посадке органы грудной и брюшной полости не стеснены, дыхание свободное, нагрузка на костно-мышечный аппарат минимальная, зрение не напряжено.

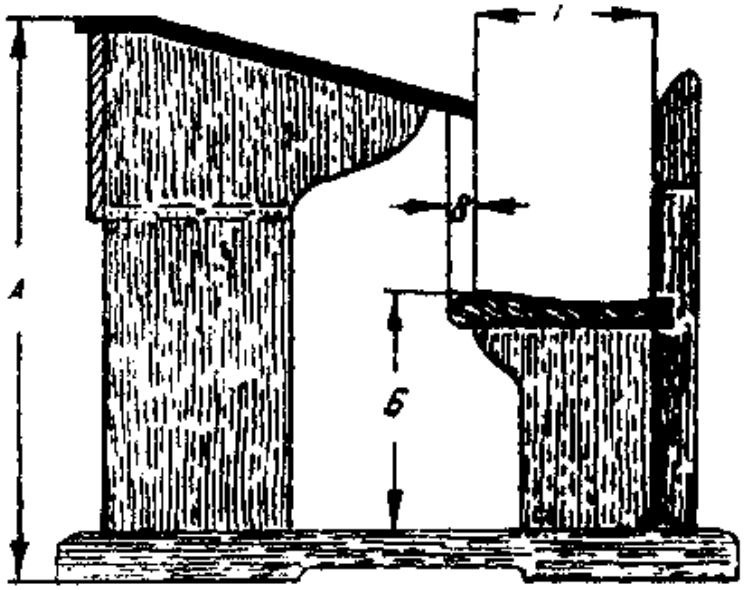


Рис.39. Школьная парта

Правильная посадка возможна при соответствии отдельных частей стола и стула росту и размерам тела ребенка. Высота сидения должна соответствовать длине голени вместе со стопой с добавлением 1,5–2 см на высоту каблука. Рельеф сидения должен соответствовать форме бедра и ягодиц, сиденье должно иметь небольшой наклон назад. При такой форме сиденья учащийся не соскальзывает вперед. Глубина (переднезадний размер) сиденья должна равняться приблизительно $^3/_4$ длины бедра. При глубине сиденья менее $^3/_4$ бедра уменьшается площадь опоры, и посадка становится менее устойчивой -более утомительной. При глубине сиденья более $^3/_4$ бедра край сиденья сдавливает сосудисто-нервный пучок в подколенной ямке.

Правильная посадка обеспечивается также рациональным устройством стола и определенным соотношением между столом и

сиденьем. Крышка стола состоит из горизонтальной и наклонной частей. Наклонное положение крышки стола позволяет ученику видеть книгу или тетрадь под наибольшим углом при наименьшем наклоне головы. Наклон крышки стола облегчает также аккомодационную работу глаз при письме и чтении, так как при этом расстояние между глазами и любой строкой книги почти одинаково и степень аккомодации глаз при чтении постоянная. Соотношение между столом и сиденьем определяется дистанциями спинки и сиденья.

Дистанция спинки – расстояние по горизонтали от заднего края крышки стола до спинки сиденья. Эта величина должна быть на 3–5 см больше переднезаднего размера туловища. При большей дистанции создается возможность для излишнего наклона туловища, при меньшей величине дистанции ребенок зажат между краем стола и спинкой стула, в результате чего затрудняется экскурсия грудной клетки.

Дистанция сиденья – расстояние от переднего края сиденья до вертикальной линии, опущенной от заднего края стола. Дистанция сиденья может быть отрицательной (1), положительной (2) и нулевой (0). При отрицательной дистанции край стола заходит за край скамьи на 3 – 5 см, при нулевой дистанции края стола и стула расположены на одной вертикали. При положительной дистанции вертикальная линия проходит впереди края скамьи. Положительная дистанция необходима учащемуся при ответе с места, при усаживании за парту и при выходе из-за нее. Она создается наличием откидной крышки. При письме и чтении наиболее благоприятна отрицательная дистанция. (Рис 40)

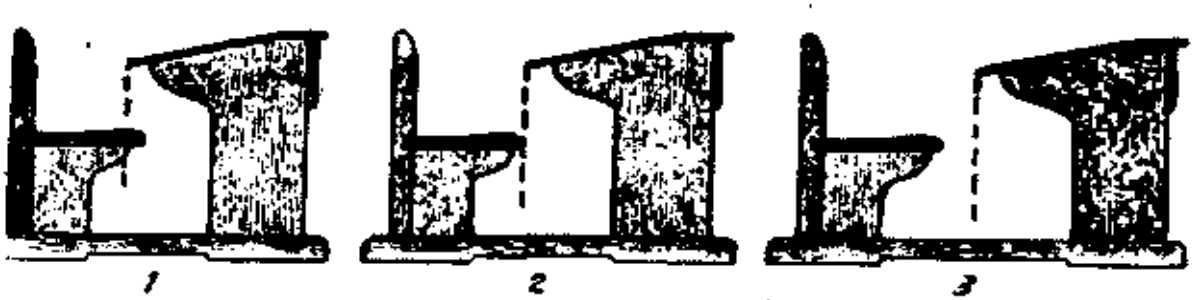


Рис.40.

К началу учебного года медицинский персонал школы совместно с классным руководителем должен позаботиться об укомплектовании каждого класса соответствующей мебелью. Практика показывает,

что для этого необходимо иметь в каждом классе столы или парты различных размеров. Двухместные парты расставляют в классе в 3 ряда. одноместные – в 5 рядов. Впереди ставят столы или парты меньших размеров, дальше от доски – больших размеров. Проход между рядами столов или парт должен составлять 0,7 м, а расстояние от стен до крайних рядов от 0,5 до 0,6 м.

Контроль за правильностью рассаживания детей должен осуществляться медицинским персоналом школы. При рассаживании следует обратить особое внимание на детей с нарушенным здоровьем. Дети с пониженным зрением должны сидеть за передними партами или столами, стоящими у окна. Школьников с пониженным слухом также нужно рассаживать на передние парты. Учащихся, страдающих ревматизмом и склонных к простудным заболеваниям, не рекомендуется сажать за парты и столы, расположенные у наружной стены класса. Школьников размещают за партами или столами в строгом соответствии с их ростом. В целях профилактики нарушений осанки и развития косоглазия рекомендуется два – три раза в год менять местами учащихся, сидящих в крайнем левом и правом рядах, соблюдая соответствие их росту номера парты.

При двухсменной работе школы в одной и той же классной комнате следует размещать параллельные или смежные по годам обучения классы (1-й и 2-й, 3-й и 4-й, 5-й и 6-й и т. д.).

Для кабинетов черчения и рисования, для кабинетов иностранного языка (языковых лабораторий) и лабораторий разработаны специальные столы. Для кабинетов черчения и рисования в соответствии с ГОСТом РУз должны изготавливаться одноместные столы двух типов: с постоянным (I тип) и переменным (II тип) расположением края крышки, обращенного к ученику. Для этих кабинетов предусмотрены столы размеров В, Г и Д. Для кабинетов иностранного языка (языковых лабораторий) также предусмотрены столы двух типов: I тип – с акустическими полукабинами (закрытые) и II тип – без акустических полукабин (открытые). Для лабораторий предусмотрены ученические двухместные лабораторные столы трех типов: физические, химические и биологические. Лабораторные ученические столы изготавливают для ростовых групп В, Г и Д.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Цель занятия: ознакомить студентов с наиболее доступными в практике работы школьного врача методиками исследования функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) и работоспособности детей и подростков.

Практические навыки: научить производить определение и оценку степени утомления центральной нервной системы детей в процессе учебных занятий.

Задание студентам:

1. Освоить некоторые физиологические методики, применяемые для оценки функционального состояния ЦНС и работоспособности детей и подростков.

2. Оценить функциональное состояние ЦНС и работоспособность школьника по предлагаемым задачам.

3. Дать оценку работоспособности путем дозирования задания (корректурной пробы), проведенного студентами.

Обучение в школе связано с напряженной и сложной умственной работой, в процессе выполнения которой постепенно появляется утомляемость, снижающая качество усвоения преподаваемого материала. В детском возрасте в центральной нервной системе преобладают процессы возбуждения над процессами активного торможения, имеют место повышенная подвижность нервных процессов (быстрая смена очагов возбуждения и торможения), склонность процессов возбуждения к иррадиации, большая выраженность ориентировочного рефлекса «Что такое?». Все это приводит к необходимости обращать внимание при обучении детей на состояние их ЦНС, которая тем более лабильна, чем младше ребенок.

Поддержанию работоспособности на высоком уровне в течение учебного урока и недели способствуют, соответствие величины учебной нагрузки возрасту ребенка, правильный режим занятий (построение расписания), методика проведения уроков и перемен. Связанная с особенностями высшей нервной деятельности недостаточная длительность активного внимания вызывают необходимость использования разнообразных методик преподавания и включения пауз, заполненных физическими упражнениями, которые способс-

твуют перемещению очагов возбуждения в коре головного мозга и отдыху первично возбужденных центров. Преобладание первой сигнальной системы (образное восприятие) требует применения в учебном процессе различных наглядных пособий.

На состояние работоспособности влияют также микроклиматические условия в классе и рекреационных помещениях, освещенность на рабочем месте школьника, размещение учащихся в классе, правильный подбор мебели и др. Для обеспечения благоприятных микроклиматических условий (температура воздуха 18–20° С, относительная влажность 40–55%) необходимо производить интенсивное проветривание классов и рекреационных помещений.

Зрительная работа при недостаточном или нерациональном освещении снижает умственную работоспособность, вызывает перенапряжение органа зрения и способствует развитию близорукости. Поэтому во всех помещениях для учебных занятий должно быть обеспечено достаточно интенсивное, равномерное освещение, не оказывающее слепящего действия и не создающее резких теней. В средних и южных широтах наилучшие условия освещенности классов, кабинетов, лабораторий создаются при южной и юго-восточной ориентациях. Классы для рисования, чертежные кабинеты для создания в них более равномерного освещения рекомендуется ориентировать на север. Световой коэффициент в помещениях для учебных занятий должен быть в пределах 1:4–1:6. Коэффициент естественной освещенности в кабинетах черчения и рисования должен быть не менее 2%, в аудиториях, классных комнатах, лабораториях – не менее 1,5%, в спортивных и актовых залах, рекреационных помещениях – не менее 1%. (Табл.46)

Таблица 46.

Освещенность, лк **Наименование помещений**	**люминесцентными лампами**	**лампами накаливания**
Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории. лаборантские	300	150
Кабинеты черчения и рисования	500	300
Мастерские по обработке металлов и древесины	300	150

Швейные мастерские	400	200
Спортивный и актовый залы, учительская	200	100

Нормируемые уровни освещенности школьных помещений

Освещение помещений рекомендуется производить преимущественно люминесцентными лампами. Для создания достаточной освещенности типового класса устанавливают **12** люминесцентных светильников ШОД = **2** х 40 (две линии по 6 светильников) или **8** светильников ШОД = **2** х 80 (по 4 светильника в линии). Классная доска дополнительно освещается двумя зеркальными светильниками типа НПО = **12**= **1** х 40, установленными параллельно ей. Вертикальная освещенность на середине доски нормируется на уровне 500 лк.

При использовании ламп накаливания достаточная освещенность достигается за счет 7–8 светильников СК-300 (светильники кольцевые с лампами мощностью 300 Вт), установленных в два ряда, с дополнительным освещением доски.

Особенности высшей нервной деятельности в совокупности с перечисленными внешними факторами создают возможность для быстрого утомления и снижения работоспособности детей. В связи с этим большое значение приобретают объективные методы определения функционального состояния ЦНС, которые могут быть использованы в качестве критериев качества организации учебного процесса.

Среди них наиболее широко используются: а) исследование устойчивости ясного видения; б) исследование зрительно-моторной и слухомоторной реакций; в) исследование тонкой координации движений; г) исследование работоспособности путем дозированных заданий; д) исследование поведения детей на уроке.

Следует отметить, что отчетливые результаты о состоянии ЦНС и степени утомления детей можно получить только при проведении этих исследований в динамике (в начале и в конце урока, перемены, дня, недели, четверти, года) в одинаковых условиях, дающих возможность для сравнения полученных данных (одинаковое количество учащихся в классе, одно и то же помещение, микроклиматические условия, освещенность и т. д.).

Исследование устойчивости ясного видения. Устойчивость ясного видения при стабильных условиях освещения зависит от состояния зрительного анализатора и общего состояния организма.

При длительном рассматривании предмета теряется способность четко различать его и две близко расположенные точки воспринимаются как одна. Через некоторое время способность различать очертания предметов или букв, между которыми имеется небольшое расстояние, вновь восстанавливается, затем снова исчезает и т. д. При утомлении время ясного видения предметов уменьшается. Показателем устойчивости ясного видения является процентное отношение времени ясного видения к общему времени наблюдения.

При определении устойчивости ясного видения используют вычерченное на белом листе и заштрихованное кольцо с разрывом одной стороны (кольцо Ландольта). Кольцо имеет следующие размеры: наружный диаметр– 7 мм, разрыв и толщина заштрихованной части– 1,5 мм.

Кольцо Ландольта обследуемый рассматривает в положении сидя с расстояния 5 м, причем линия взора должна быть параллельна полу. Исследование продолжают 3 мин, в течение которых обследуемый, не отрываясь, смотрит на разрыв в кольце Ландольта и сообщает исследователю моменты, когда он видит и когда не видит разрыв.

Исследование и оценка зрительно-моторной и слухомоторной реакции. Данная методика позволяет определить изменение соотношения основных нервных процессов (возбуждения и торможения). В основе ее лежит определение времени реакции обследуемого на световой и звуковой сигналы. Для этой цели применяют специальные аппараты типа хронорефлексометра, позволяющие определить скрытое время реакции с точностью до тысячных долей секунды.

Исследование начинают с инструкции обследуемого, сущность которой сводится к просьбе нажать кнопку аппарата и внимательно смотреть на панель приборов. Как только на панели появится световой сигнал (или прозвучит звуковой сигнал), обследуемый должен быстро снять палец с кнопки. Такой прием позволяет определить время простой реакции, которая характеризует состояние процесса возбуждения. Для изучения активного внутреннего торможения надо выработать у обследуемого дифференцировку на определенный сиг-

нал. Для этого обследуемому предлагают, например, снимать палец на темно-зеленый свет, а на светло-зеленый задерживать его.

В протоколе фиксируют время простой реакции, время реакции с дифференцировкой, количество расторможенных дифференцировок (ошибок). В процессе каждого исследования делают 5 измерений. Средняя величина характеризует время скрытого периода условного рефлекса. Увеличение латентного периода хотя бы одной реакции следует рассматривать как нарушение равновесия между процессами возбуждения и торможения.

Исследование тонкой координации движений. Методика позволяет определить изменения точности движения рук под влиянием трудовой деятельности учащихся. Для исследования используют термометр, представляющий собой металлическую пластинку с вырезанными на ней геометрическими фигурами, и металлическую иглу. Обследуемый должен с помощью иглы обвести ряд фигур, стараясь не касаться краев пластинки. Каждое касание фиксируется электросчетчиком.

Оценку результатов проводят по количеству касаний, которые делает обследуемый. Повышение точности движений свидетельствует об уравновешивании нервных процессов, понижение говорит о наступлении утомления.

Определение и оценка работоспособности ЦНС путем дозированных заданий. Снижение работоспособности идет по линии количественных и качественных изменений. В первом случае изменяется темп работы, во втором – снижается качество работы.

В условиях детских учреждений наиболее приемлемым является определение работоспособности путем выполнения в течение строго ограниченного времени специальных заданий, близких по своему характеру к учебным. К ним относятся решение арифметических примеров, пробные диктанты и специальные корректурные пробы.

Решение арифметических примеров. Задача состоит из 10–15 примеров на все 4 арифметических действия. Сложность примеров подбирается с учетом возраста и подготовленности учащихся, чтобы большинство могли решить их за 3–5 мин. К решению примеров учащиеся должны приступить одновременно, время работы отмечается по секундомеру. Решение может быть письменным, с заранее

написанными на бланках примерами, или устным (тогда на бланке фиксируют только порядковые номера ответов и ответы).

При обработке материала определяют следующие величины:

1) и–число учеников, принимающих участие в выполнении задания; 2) *t*–время выполнения задания, мин; 3) v–общее число предложенных для решения заданий; 4) V, – число решенных примеров; 5) V_2 – число правильно решенных примеров.

Показатели, характеризующие работоспособность: *K*–число решенных примеров в процентах к общему количеству примеров:

$$K = V_1 / V * 100$$

K_1 – число правильно решенных примеров в процентах к числу всех решенных примеров:

$$K_1 = V_2 / V_1 * 100$$

t - время решения одного примера, с:

$$t_1 = \frac{t \cdot n \cdot 60}{V_1}$$

Пробные диктанты. Пробные диктанты также позволяют определить снижение работоспособности. Данный методический прием имеет недостаток, заключающийся в трудности определения причин ошибок: связаны ли они с понижением работоспособности или с нетвердым знанием учащимися грамматики.

Порядок исследования аналогичен предыдущему. При обработке материала учитывают среднее количество ошибок, приходящееся на одного учащегося, количество работ без ошибок и количество работ, содержащих от одной до трех, от трех до пяти и более ошибок.

Корректурная проба. Выполняется на специальных таблицах, представляющих собой набор различных букв или их сочетаний, лишенных смыслового значения. Наибольшее распространение получили таблицы В. Я. Анфимова и А. Г. Иванова-Смоленского. Для дошкольников созданы таблицы, в которых буквы заменены разнообразными геометрическими фигурами.

Задания, предлагаемые испытуемым, могут быть разных вариантов, но все они сводятся, в общем, к вычеркиванию или подчеркиванию тех или иных букв или их сочетаний. Наиболее часто применяют следующий вариант пробы: в течение 1,5 мин предлагают

вычеркнуть какую-либо одну букву, допустим «А», и подчеркнуть одну букву, допустим «Н». Затем задание усложняют, вводится условный тормоз, например в виде буквы «С», стоящей впереди «Н», т. е. сочетание «СН» учащийся должен пропустить, не подчеркивать, букву же «А» по-прежнему вычеркивать. Вариант выполняют также в течение 1,5 мин. Время отмечают по секундомеру. Перед началом работы учащиеся должны быть проинструктированы.

Обработка материала делится на первичную и вторичную. Под первичной подразумевают обработку каждого индивидуального корректурного бланка с подсчетом количества ошибок во всей работе и отдельно в каждой ее части. Под ошибкой в первой половине работы следует понимать пропущенные незачеркнутые (неподчеркнутые) заданные буквы (в нашем примере «А» и «Н») и любые зачеркнутые (подчеркнутые) буквы, кроме заданных. Во второй половине работы ошибкой считаются пропущенные заданные буквы («А» и «Н»), подчеркнутые сочетания, содержащие условный тормоз («СА»), и любые зачеркнутые незаданные буквы. Результаты первичной обработки сводят в таблицу, помогающую осуществить вторичную обработку материала. При вторичной обработке определяют среднее количество просмотренных знаков, характеризующее скорость работы и частоту ошибок на определенное количество знаков. Количество ошибок для определения точности работы считают обычно на 500 или 1000 (Табл.47).

Таблица 47.

Изменение работоспособности	Объем выполненной работы	Число ошибок
Повышается	Увеличивается	Снижается
	»	Без изменений
	Без изменений	Снижается
Снижается	Уменьшается	Увеличивается
	»	Без изменений
	Без изменений	Увеличивается

Оценка работоспособности по корректурным пробам

Кроме соотношений, приведенных в табл. 47, в процессе исследования встречаются еще два варианта соотношений между объемом

выполненной работы и количеством ошибок: увеличение объема работы при увеличении количества ошибок и уменьшение объема работы и количества ошибок.

Первое соотношение следует считать результатом преобладания процессов возбуждения при ослаблении активного торможения. Уменьшение количества ошибок за счет снижения темпа работы (второй вариант) является начальным признаком утомления. Поэтому оба соотношения не могут расцениваться как положительные.

Исследование поведения детей на уроке. Существуют методики, позволяющие изучать поведение детей и изменение их работоспособности в обычных условиях, не мешая при этом их деятельности. Это методики 230 наблюдения с помощью хронометра. К ним относятся

1)фиксированиеотвлечений;2)хронометраж;3)фотохронометраж.

Фиксирование отвлечений дает возможность выявить состояние внимания детей и подростков, степень их отвлекаемости, но не позволяет определить продолжительность отвлечений. Наблюдение можно вести за несколькими детьми одновременно, каждое отвлечение фиксируют в протоколе. Фиксировать отвлечение удобнее каждые 5 мин.

Хронометраж позволяет регистрировать основные моменты в поведении наблюдаемых: а) занятость основной работой; б) выслушивание объяснений преподавателя; в) организация рабочего места; г) отвлечения.

Исследователь наблюдает за группой детей одновременно и каждую минуту отмечает в протоколе, чем занят данный ребенок: работает, слушает, отвлекается. Анализируя результаты хронометража, можно получить данные о соотношении отдельных частей урока, его плотности (для каждого ребенка и для всей группы в целом). Для получения сравнимых результатов абсолютную продолжительность каждого вида деятельности выражают в процентах к продолжительности занятий.

Фотохронометраж. Под фотохронометражем понимается фиксирование с помощью секундомера начала и конца всех наблюдаемых видов деятельности, как в процессе отдельных занятий, так и на протяжении более длительного отрезка времени. Такой прием позволяет

как бы «сфотографировать» всю деятельность детей с точки зрения ее чередования и длительности. В этом случае под наблюдением может находиться только один человек.

ПРОФИЛАКТИКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ САНАЦИИ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ

Стоматологические заболевания - весьма нередкое явление среди детей. Так, пораженность кариесом у детей дошкольного возраста находится в пределах 58-70%, у детей 7-12 лет пораженность кариесом возрастает, нередко наблюдаются осложненные формы кариеса зубов. В связи с этим одной из основных форм стоматологической помощи детям является проведение санации полости рта. В детском возрасте, особенно для детей I года жизни очень важна правильная организация питания. В течение многих лет ВОЗ пропагандирует необходимость грудного вскармливания, имеющего большое значение для правильного кормления ребенка, в частности для правильного формирования зубов и прикуса. Назначение ребенку даже большого количества смесей на коровьем молоке не может рассматриваться как полноценная замена. Раннее употребление избыточных количеств сахарозы впоследствии способствует развитию кариеса зубов у детей.

В период новорожденности и до 1 года задачами врача-стоматолога являются: осмотр в конце первого года жизни и назначение профилактических средств по показаниям; лечение зубов при наличии кариеса и пороков развития тканей зуба.

В преддошкольном и дошкольном периоде (1-7 лет) должна проводиться следующая профилактическая работа: обучение уходу за полостью рта; формирование активной функции жевания и правильной дикции; выявление и устранение вредных привычек (сосание пальцев, пустышки и т.д.), назначение средств общей и местной профилактики кариеса

Санация полости рта у школьников должна быть плановым мероприятием. Для её осуществления могут быть использованы различные методы. Целесообразно использовать бригадный метод, при котором в составе стоматологических поликлиник создаются бригады

врачей, имеющих необходимое оборудование и транспорт. Лучшим вариантом для проведения этого мероприятия является организация стационарных стоматологических кабинетов в школах с числом учащихся более 600. Один врач-стоматолог может обслужить два таких кабинета. Основная цель плановых осмотров школьников состоит в выявлении детей, нуждающихся в санации, и проведение такой санации. Результаты осмотра позволяют также выявить причины заболеваний и наметить мероприятия, направленные на их профилактику.

Практика показывает, что проведение плановой санации полости рта у школьников является высокоэффективным мероприятием - значительно снижается пораженность зубов кариесом. При ежегодном проведении этих мероприятий резко уменьшается нуждаемость в санации, замедляется возникновение кариеса постоянных зубов, уменьшается количество осложненных форм кариеса, снижается заболеваемость тонзиллитами и ревматизмом.

При осмотре состояния полости рта у школьников целесообразно одновременно оценивать качество ухода за полостью рта, правильность проведения чистки зубов. Оценка качества чистки зубов может быть проведена по методике, рекомендованной ВОЗ. Йодосодержащим раствором окрашивается шесть зубов - губные поверхности верхнего правого центрального резца и нижнего левого центрального резца, щечные поверхности верхних правых постоянных моляров язычные поверхности нижних левых постоянных моляров. При наличии зубного налёта появляется коричневое окрашивание. Оценка чистоты зубов ведется по трехбалльной системе: 0 баллов- цвет зубов светло-желтый, что свидетельствует об отсутствии налета, I балл – налет покрывает не более 1/3 поверхности зубов, 2 балла - налет покрывает 2/3 зубов, 3 балла - налетом покрыто более 2/3 зубов. При получении неблагополучных показателей необходимо проведение обучения школьников правилам ухода за полостью рта.

ЧАСТЬ 7
РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ И ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ И РАДИОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ (ИИИ) В ЛПУ

Цель занятия: ознакомить студентов с дозиметрической аппаратурой и методами дозиметрического контроля.

Практические навыки: научить студентов пользоваться дозиметрической аппаратурой, производить оценку результатов измерений.

Задание студентам: 1.Ознакомиться с основными принципами общего и индивидуального дозиметрического контроля.

2. Ознакомиться с устройством и принципом измерения индивидуальных доз облучения дозиметрами фотоконтроля и термолюминесцентными (по настоящему руководству и наглядным пособиям).

3. Ознакомиться с методикой определения интенсивности рентгеновского излучения с помощью современных рентгенометров.

4. По прилагаемому дозиметру определить суммарную дозу облучения, полученную рабочим, и дать заключение в соответствии с условиями полученной задачи.

Важнейшим фактором, представляющим потенциальную опасность для персонала рентгенорадиологических отделений, являются ионизирующие излучения (ИИ), обладающие выраженным биологическим действием.

Для оценки возможной опасности ИИ необходимо знать единицы измерения доз излучения и количества радиоактивного вещества (РВ).

В качестве меры количества радиоактивных веществ используются не единицы массы, а величина их активности, т.е. интенсивность распада в единицу времени.

Активность измеряется в беккерелях (Бк) и внесистемной единицей – Кюри (Ки)

1 Бк = 1 распад \сек. 1 Бк = $2,7x10^{-11}$ Ки

1 Ки = $3,7x10^{10}$ Бк = $2.2x10^{12}$ расп\мин

Кроме того, для характеристики активности нередко используют единицу «мг-экв Ra»:

1 мг-экв/Ra - это такое количество радиоактивного вещества, которое создает в воздухе такую же ионизацию, как и 1 мг радия

1 нГр.$м^2$ \с = 2 мг\экв Ra

1 мг-экв Ra = 0,5 нГр $м^2$\с

Для характеристики доз используются следующие понятия:

- **экспозиционная доза**: характеризует способность излучений к ионизации воздуха; единица измерения в системе СИ – Кулон\кг, внесистемная единица рентген (р);

1 Р = 0,258 мКл\кг

-**поглощенная доза** характеризует воздействие любого излучения на биологическую ткань; единица измерения – грей (Гр), внесистемная – рад.;

1 Гр = 1 дж/кг

1 рад. = 100 эргэнергии\1г вещества;

1 рад. = 1,14 р. 1 Гр = 1 дж\кг = 100 рад

- **эквивалентная доза** ($H_т$) характеризует опасность хронического облучения; единица – зиверт (Зв) и бэр (специальная):

1 Зв = 1 Гр x Q = 100 рад x Q = 100 бэр

1бэр = 1 рад x Q = 0,01 Зв

где Q – средний коэффициент качества в зависимости от биологического действия ИИ

- **мощность дозы** – доза облучения в единицу времени (Зв/ч, мЗв,ч, МЗв/сек, р\ч, р\сек, бэр\ч и т.д.)

- **эффективная эквивалентная доза** – мера риска возникновения отдаленных последствий с учетом радиочувствительности органов

$$E = H_т \times W_т$$

Нт = эквивалентная доза облучения ткани

$W_т$ = тканевой взвешивающий коэфф. Ткани

Степень биологического действия ионизирующего излучения (ИИ) зависит от вида облучения и уровня его воздействия. В результате воздействия ИИ отмечаются изменения в крови и кроветворных органах, лучевые поражения кожи и слизистых, возможно

развитие лучевой болезни. В качестве отделенных последствий возможны мутагенные эффекты и злокачественные новообразования. Смертельная доза ИИ –2500-6000 мЗв (250 – 600 рентген). Степень радиочувствительности различных органов неодинакова, поэтому биологический эффект будет во многом зависеть от того, какой орган подвергается облучению.

С учетом биологического эффекта различных доз облучения и различной радиочувствительности органов установлены гигиенические регламенты (дозовые пределы) для различных групп населения:

- Персонал (категория А) – это лица, непосредственно занятые в работе с ИИИ

- Отдельные лица из населения (категория Б) – люди, не работающие непосредственно с ИИИ, но находящиеся в зоне влияния этих излучений

- Все население страны, региона (категория В)

Дозовые пределы облучения (СанПиН 0029- 94, 2006,2011)

Основной дозовый предел	Нормируемые величины для категорий (мЗв\год)		
	А	Б	В
1. Среднегодовая эффективная доза	20	2	1
2. Среднегодовая эквивалентная доза:			
- хрусталик глаза	150	15	15
- кожа	200	-	-
- кисти. стопа	200	-	-

Медицинские работники, занятые непосредственным использованием ИИИ, относятся к категории А (персонал)

ИИИ в ЛПУ применяются как для диагностических целей, так и для проведения некоторых лечебных процедур. В зависимости от характера и назначения все ИИИ, использующиеся в ЛПУ, можно разделить на три группы: генераторы излучений (например, рентгеновские установки, ускорители), закрытые изотопные источники (например, гамма-аппараты для дистанционного облучения онкологических больных, ИИИ для внутриполостного облучения больных) и открытые ИИИ (например, радиофармацевтические препараты для диагностики некоторых заболеваний).

Для предупреждения облучения персонала выше установленных ПДД (20мЗв/год) в рентгенорадиологических отделениях проводится систематический дозиметрический контроль, включающий два вида: общий и индивидуальный дозконтроль.

Общий дозиметрический контроль имеет своей задачей определение мощности экспозиционной дозы излучения, как на рабочих местах персонала, так и в смежных помещениях. Такой вид контроля позволяет оценить эффективность используемой защиты. В соответствии с СаНПиН 0024-94 на рабочих местах персонала допустимая мощность дозы составляет 1,4 мр/ч (14мЗв/ч) . Общий дозиметрический контроль проводится радиологическим отделом ЦГСЭН не реже 1 раза в 2 года, а также при пуске новой установки или после реконструкции действующей аппаратуры, кабинетов или отделения в целом. Для проведения общего дозиметрического контроля используются приборы-рентгенметры, в которых в качестве воспринимающей части чаще всего используется ионизационная камера. Под действием излучений в цепи прибора возникает электрический ток, величина которого прямо пропорциональна мощности дозы излучения. Регистрирующая часть прибора отградуирована в мЗв/ч, мкЗв\час или в мр/ч ,мкр/час. Замеры мощности дозы проводятся на рабочих местах и в смежных помещениях; при этом датчик прибора должен быть направлен на источник излучения.

Дозиметр для измерения мощности дозы ДРГ 0-1. Дозиметр предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы непрерывного и импульсного рентгеновского и гамма-излучения. Он может применяться в дозиметрических лабораториях научно-исследовательских учреждений и промышленных предприятий. Прибор основан на сцинтилляционном методе измерения ионизирующих излучений. (Рис 41)

Рентгенометр медицинский. Предназначен для измерения мощности дозы гамма и рентгеновского излучения с энергией 0,025 – 3,0 МэВ. Шкала прибора отградуирована в мкР/с.

Порядок работы с прибором. Перед включением прибора ручки управления должны находиться в следующих положениях: а) тумблер «Вкл.-Выкл.»–в положении «Выкл.»; б) тумблер «Измерение-Контроль» – в положении «Измерение»; в) переключатель поддиа-

пазонов – в положении «Уст. нуля». В зависимости от используемого источника тока выбрать шнур питания и присоединить его к прибору. При питании от сети переменного тока переключатель напряжения сети установить в положение, соответствующее напряжению.

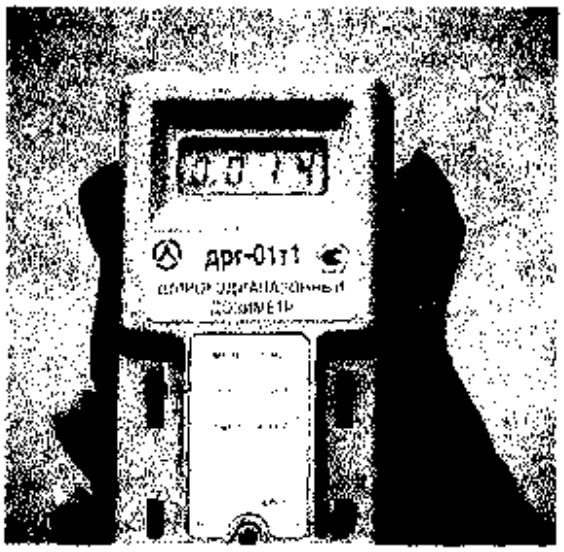




Рис.41. Дозиметры

Тумблером «Вкл.-Выкл.» включить прибор. При этом загорается сигнальная лампочка. Прогреть прибор в течение 15 мин, после чего можно производить измерение.

Переключатель поддиапазонов переключить на тот диапазон, на котором возможен отсчет измеряемой мощности дозы.

При измерениях на первых четырех поддиапазонах отсчет производить через 10 с после момента переключения, на пятом поддиапазоне – не ранее чем через 20 с. Отсчет производить по шкале с учетом рабочего поддиапазона.

Индивидуальный дозиметрический контроль проводится с целью регистрации доз облучения, получаемых индивидуально каждым работающим в рентгенорадиологических отделениях. Для индивидуальной дозиметрии используются индивидуальные дозиметры различных типов. В настоящее время широкое применение для этих целей нашли дозиметры ТЛД (термолюминесцентные дозиметры). Принцип их действия состоит в том, что материалы, из которых изготовлены эти дозиметры (например, LiF) способны

накапливать энергию излучения, которая выделяется при нагреве дозиметров в виде фотонов света. Интенсивность свечения дозиметров прямо пропорциональная величине накопленной дозы излучения. Дозиметры ТЛД изготавливаются в виде «таблеток» или в виде небольших пластин, которые закрепляются на спецодежде работающих. Каждый дозиметр имеет свой регистрационный номер.

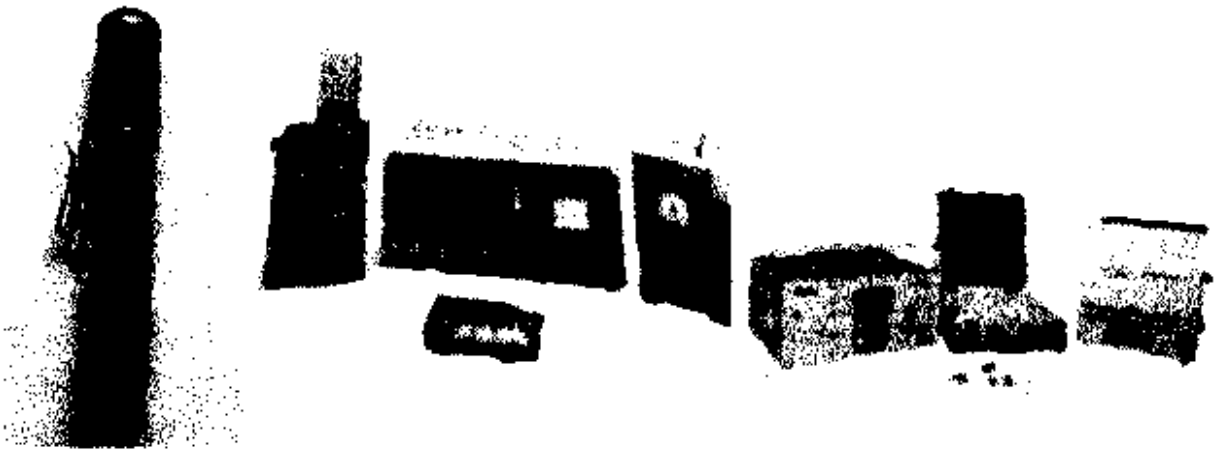


Рис.42

При необходимости измерения доз облучения за счет разных видов излучений (бета-, гамма, рентгеновское, нейтронное) может быть использован дозиметр ИФКУ (индивидуальный фотоконтроль усовершенствованный). В этом дозиметре для регистрации излучений используется фотопленка; при попадании ионизирующих излучений происходит потемнение фотопленки, причем степень потемнения прямо пропорциональна дозе облучения. Благодаря наличию экранов (алюминий, свинец) в стенке кассеты ИФКУ, происходит «отфильтровывание» разных видов излучений, в связи, с чем степень потемнения отдельных полей фотопленки будет различна; это позволяет определить дозу облучения от разных видов излучений. Измерение степени потемнения фотопленки проводят на денситометре, шкала которого отградуирована в единицах поглощенной (или эквивалентной) дозы.

Измерение полученных доз облучения проводится 1 раз в квартал или при необходимости – чаще. Годовая ПДД персонала составляет 20 мЗв/год (5 мЗв\квартал).

Радиометрический контроль должен проводиться при использовании в ЛПУ открытых ИИИ, например радиофармацевтических

препаратов (РФП). При использовании таких источников может происходить загрязнение РВ различных поверхностей, рук и одежды работающих, воздуха помещений. В этих условиях возникает опасность инкорпорирования (инкорпорирование - попадание в тело (corpus) человека) РВ, поэтому работающие с открытыми ИИИ подвергаются опасности как внешнего, так и внутреннего облучения. В этой связи к работам с открытыми РВ предъявляются повышенные требования: изолированное расположение таких отделений, размещение помещений, обеспечивающее оптимальную технологическую цепочку использования РВ, специальная несорбирующая внутренняя отделка помещений, использование специального оборудования (боксы, столы со спецпокрытием, особая конструкция умывальных раковин и контейнеров для сбора отходов),

Для предупреждения внутреннего облучения за счет инкорпорированных РВ в этих отделениях, кроме общего и индивидуального дозиметрического контроля, необходим контроль уровня загрязнения воздуха, рабочих поверхностей, рук и одежды работающих радиоактивными веществами. Такой контроль систематически проводится ЦГСЭН с помощью приборов - радиометров. Все радиометры состоят из воспринимающей и регистрирующей части . В качестве воспринимающей части используются счетчики Гейгера-Мюллера или сцинтилляционные датчики. При попадании в них частицы или кванта излучения происходит разряд счетчика, отмечаемый регистрирующей частью прибора. В настоящее время для проведения радиометрического контроля используются приборы типа РУП (радиометр универсальный переносной) или УИМ (универсальный измеритель медицинский). Однако для обеспечения безопасных условий работы следует стационарно установить радиометр-сигнализатор в самом отделении, например, на выходе манипуляционной. По окончании выполнения процедур врач или медсестра перед выходом из процедурной проводят замеры радиологической чистоты рук, одежды на радиометре, отрегулированном на заданный предельно-допустимый уровень радиоактивного загрязнения. В случае превышения этого уровня срабатывает световой (красный свет индикатора) или звуковой сигнал. В этом случае медработник обязан вернуться в манипуляционную и провести повторную обработку рук или сменить спецодежду.

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛА И ПАЦИЕНТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИИИ В ЛПУ, РАСЧЕТ ЗАЩИТЫ ОТ ВНЕШНЕГО γ – ИЗЛУЧЕНИЯ

Цель занятия: ознакомить студентов с основными параметрами защиты для создания безопасных условий работы с источниками ионизирующих излучений.

Практические навыки: *научить студентов производить оценку* радиационной обстановки и давать рекомендации по радиационной защите.

Задание студентам: 1. Ознакомиться с методами расчета защиты от γ -излучения.

2. Решить задачи по расчету защиты от γ - излучения.

Предупреждение облучения персонала и необоснованного облучения больных в лечебно-профилактических учреждениях возможно путем соблюдения определенных правил работы, выполнения специальных требований, учитывающих характер используемых ИИИ.

При организации защиты персонала и пациентов необходимо помнить, что доза внешнего облучения, определяющая степень лучевого поражения, зависит от активности источника (или мощности рентгеновской установки), времени работы с ИИИ, расстояния до источника и наличия защитных устройств, задерживающих излучений. Так, для изотопных источников указанные параметры связаны определенным соотношением:

$$Д = (Kγ \times Q \times t) / k \times R^2, \text{ где}$$

Q – активность источника в мКи,

Kγ - гамма – постоянная ИИИ

t – время работы \ час \

k – кратность ослабления излучения экраном

R – расстояние от источника до человека в см.

В этой связи при работе с источниками внешнего облучения используются следующие основные принципы защиты персонала \ защита от внешнего облучения \:

1. Защита количеством (мощностью) - использование возможно меньшей активности РВ или использование рентгеновских установок небольшой мощности .

«Защита количеством», т.е. проведение работы с минимальной активностью источника, не имеет широкого применения, т.к. этот принцип ограничен требованиями того или иного метода обследования, лечения. Уменьшение активности источника увеличивает время работы с ним.

2. Защита расстоянием – доза облучения обратно пропорциональна квадрату расстояния, поэтому увеличение расстояния до источника существенно снижает дозу облучения (дистанционное управление, использование манипуляторов).

Защита методом дистанцирования осуществляется путем предварительной планировки и расстановки рабочих мест, а так же использованием дистанционных методов управления.

Размещение рентгенодиагностического аппарата допускается при площади кабинета не менее 34 м2. Рабочее место рентгентехника (лаборанта) в такой процедурной может быть удалено на расстояние более 3м от рентгеновской трубки.

В рентгенотерапевтических кабинетах и в отделениях телегаммаматерапии рабочее место медицинского персонала находится в соседней с процедурной комнате, а управление аппаратами проводится дистанционными методами. В отделениях лучевой терапии для процедурных выделяют только угловые помещения, с тем, чтобы рядом с ними не располагались ни рабочие комнаты учреждения, ни палаты больных.

В радиологическом отделении используются различные типы дистанционных инструментов (шипцы, пинцеты и т. д.), с помощью которых источники излучения в процессе манипуляций удаляются от руки сотрудника на расстояние до 0,5 м.

3. Защита экранированием.

Экранированием называется метод защиты, при котором между сотрудником и источником излучения помещается экран из плотного материала. Защита методом экранирования состоит из непосредственной защиты источника, экранирования рабочих мест и тела работающего и защиты смежных помещений.

Кратность ослабления излучения экраном зависит как от характера вещества, из которого изготовлен экран, и его толщины, так и от вида излучения. Например, альфа-лучи не проходят даже сквозь бумагу, поэтому при работе с закрытым альфа - источником экрани-

рование не нужно. Бета – излучения задерживаются органическим стеклом, а гамма - и рентгеновские излучения – тяжелыми материалами. К стационарным защитным устройствам относятся стены, окна, двери, которые выполняются из различных защитных материалов: свинца, просвинцованного стекла, железа, бетона, баритобетона, железобетона. Передвижными экранирующими устройствами являются ширмы, столы, экраны и другие специальные приспособления. Сотрудники рентгеновских кабинетов применяют для защиты тела специальную одежду из просвинцованной резины в виде фартуков, перчаток, юбочек. Этой одеждой рекомендуется пользоваться при работе с радиоактивным золотом и фосфором. Но она не эффективна при работе с источниками жесткого ренгеновского или гамма -излучения.

4. В том случае, когда защита методами дистанцирования и экранирования оказывается недостаточно эффективной, вводится **«защита временем»**, т.е. уменьшение времени пребывания сотрудников в зоне облучения. Это осуществляется сокращением рабочего дня персонала рентгенорадиологических учреждений (для работников рентген диагностических кабинетов до 5 часов, а для сотрудников радиологических отделений до 4 часов) и ускорением этапов рабочего процесса, связанного с облучением сотрудников, т. е. путем повышения квалификации персонала.

При работе с открытыми ИИИ персонал также должен использовать охарактеризованные выше принципы защиты и кроме того, необходимо предупредить возможность инкорпорирования РВ.

Основным требованием к режиму работы в этом отделении является предупреждение загрязнения радионуклидами рабочих поверхностей, оборудования, белья, попадания их во внешнюю среду и организм работающих.

Для выполнения этих требований необходима правильная планировка помещений, их отделка материалами, не сорбирующими радиоактивные вещества. Работа с РВ должна проводиться на столах со спецпокрытием, а еще лучше – в специальных защитных боксах. Должна быть предусмотрена дезактивация радиоактивных отходов и очистка от радиоактивных загрязнений рук и одежды работающих, поверхностей строительных конструкций, оборудования, аппаратуры и т. д.

Персонал отделения должен работать, используя средства индивидуальной защиты, а в конце рабочего дня проходить тщательную санитарную обработку с последующим дозиметрическим контролем.

В помещениях, где проводится работа с открытыми радиоактивными веществами, запрещается хранить домашнюю одежду, пищевые продукты, табачные изделия, косметические принадлежности и пользоваться ими.

Для защиты пациентов от облучения также используются принципы защиты, охарактеризованные выше. Кроме того, в условиях широкого использования рентгенодиагностики, необходимо осуществлять комплекс организационно – технических мероприятий и совершенствовать физико–технические условия эксплуатации рентгеновский аппаратуры.

В частности, необходимо всемерно сокращать рентгеновские исследования, особенно рентгеноскопию, соблюдать сроки профилактического обследования контингентов, измерять и регистрировать дозовые нагрузки, повышать квалификацию рентгенологов и фотолаборантов, использовать новейшую аппаратуру, следить за ее исправностью и др.

Расчет защиты. Как указано выше, при использовании изотопных источников доза внешнего облучения прямо пропорциональна гамма-постоянной, активности источника и времени работы с ним и обратно пропорциональна квадрату расстояния и кратности ослабления излучения экраном. Если активность источника выражена в миллиграмм-эквивалентах радия, формула принимает следующий вид:

$$Д = (8{,}4 \times m \times t) : R^2 \times k,$$

где обозначения Д, t, R, k такие же как и в предыдущей формуле, m-активностъ источника (мг-экв радия), 8,4-гамма-постоянная радия.

С помощью данной формулы можно определить безопасные условия работы с радио¬активными веществами, путем введения в формулу величины допустимой эффективной эквивалентной дозы категории А (20 мЗв\год или 2 бэр/год, т.е. 0,04 бэр/неделю) и перевода расстояния из см в м.:

$$0{,}04 = (8{,}4 \times m \times t) : r^2 \times k,$$

где r – расстояние от работающего до источника, которое чаще всего измеряется метрами

После преобразования и упрощения формула принимает вид:

$$mt : kr^2 \geq 48$$

В данном случае 48 - отвлеченный коэффициент, не имеющий размерности. Эта формула и может быть использована для расчета защиты

1. Определение защиты количеством: $m = (48xr^2xk) : t$
2. Определение защиты временем: $t = (48xr^2xk):m$
3. Определение защиты расстоянием: $r = \sqrt{(mxt):48k}$
4. Защита экраном. Необходимая толщина экрана для гамма-излучения находится в зависимости от энергии излучения, удельной активности источника, расстояния источника от рабочего места, длительности работы и материала экрана. Толщину экрана, которая ослабит дозу излучения от источника до допустимой величины можно рассчитать: 1) по таблицам, 2) по слоям половинного ослабления.

Первым этапом расчета толщины экрана является определение необходимой кратности ослабления излучения. При использовании вышеуказанной формулы k может быть рассчитана по формуле:

$$K = mt : 48\,r^2$$

Необходимую величину коэффициента ослабления излучения в условиях использования гамма-установок можно также определить по формуле:

$$K = P_x : P_д$$

где P_x - замеренная на рабочем месте мощность дозы; Рд - допустимая мощность дозы.

При расчете толщины защиты по таблицам кроме величины «К» необходимо также знать энергию излучения, которую находят по таблице физических характеристик отдельных изотопов:

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТКИ РАДИОНУКЛИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕДИЦИНЕ

Радиоактивные вещества	Период полураспада	Вид излучений	Энергия излучений, МэВ	Гамма-постоянная (мЗВ/1м х гБк х ч)	Слой половинного ослабления для Pb, см
Радий – 226	1620 лет	Альфа. бетта. гамма	0.2 - 2.4	0.213	1.1

Цезий - 137	30 лет	Бетта, гамма	0,662	0,081	0,6
Иридий - 192	74 сут.	Бетта, гамма	0,136 - 1,06	0,120	0,3
Золото - 198	2,7 сут.	Бетта, гамма	0.412	0,064	0,3
Йод - 125	60 сут.	Гамма	0,028;0,035	0,027	
Кобальт - 60	5.27 года	Бетта, гамма	1.17:1.33	0.351	1,1

Зная, во сколько раз необходимо ослабить излучение и энергию этого излучения, по специальным таблицам (Ю.П.Пивоваров, стр. 120, табл.40, Ф.Г.Кротов, с.156) на пересечении линий, соответствующих кратности ослабления и энергии излучения, находят необходимую толщину экрана из свинца или другого материала.

Определение толщины экрана по слоям половинного ослабления

Слоем половинного ослабления называется толщина экрана, ослабляющая мощность дозы излучения в 2 раза. Для свинца слой половинного ослабления (при энергии излучения 1 МэВ) равен 1,3 см., для железа - 2,4 см., бетона - 6,9 см.

Соотношение кратности ослабления и числа слоев представлено ниже:

Кратность ослабления	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Число слоев половинного ослабления	1	2	3	4	5	6	7	8	9

В том случае, если в качестве защиты используются экраны из других материалов (бетон, железо, кирпич, вода, чугун), можно сделать перерасчет защиты по соотношению плотности. Ниже приводятся данные о плотности некоторых материалов (г/см^3):

Алюминий - 2,7	Свинец - 11, 34
Железо - 7.89	Чугун - *12*
Кирпич -1,4 - 1,9	Вода - 1.0
Бетон -2, 1 - 2,7	Воздух - 0.00129

При пересчете толщины по плотностям следует исходить из следующего соотношения:

$$(d_1 : d_2) = p_1 : p_2$$

где d_1 - толщина свинца, p_1 -плотность свинца, d_2 и P_2 - толщина и плотность используемого материала.

Расчет защиты от рентгеновского излучения

Коэффициент ослабления (К) определяется по формуле:

$$K = I_a : (r^2 \times ДМД),$$

где I - стандартный анодный ток рентгеновской трубки в мА;

r - расстояние от рентгеновской трубки до защиты в м;

ДМД - мощность дозы на рабочем месте, используемая при проектировании стационарной защиты (1,4 мР/ч)

Толщина защитного экрана для ослабления первичного пучка рентгеновских лучей выбирается по таблице в зависимости от необходимого коэффициента ослабления и напряжения на рентгеновской трубке.

Толщина защиты из свинца (ММ) для ослабления первичного пучка рентгеновских излучений

Коэффициент ослабления	Напряжение 100 кВольт	Напряжение 125 кВольт	Напряжение 150 кВольт
0,1	2,0	2,3	2,9
0,15	2,2	2,5	3,0
0,2	2,3	2,6	3,2
0,3	2,5	2,8	3,4
0,4	2,6	2,9	3,5
0,5	2,7	3,0	3,6
1,0	3,0	3,4	4,0
1,5	3,2	3,6	4,2
2,0	3,3	3,7	4,3
3,0	3,5	3,9	4,5
4,0	3,6	4,0	4,7

Ситуационные задачи.

1. Медсестра радиологического отделения ежедневно в течение 1 часа, т.е.6 часов в неделю) готовит РФП в боксе, ослабляющем излучения в 6 раз; расстояние от препаратов до тела медсестры – 60 см (0,6м). Какое безопасное количество препаратов может ежедневно находиться на рабочем месте?

Эталон решения: $M = (48 \times 6 \times 0{,}6^2) : 6 = 17$ мг-экв радия

2. Необходима ежедневная уборка помещения хранилища, в котором в контейнере хранятся радиоизотопы общей активностью 5000 мг-экв радия. Контейнеры ослабляют гамма-излучение от источников в 100 раз. Расстояние от источника до тела санитарки

составляет в среднем 70 см (0,7 м).В течение какого времени уборка хранилища является безопасной?

Эталон решения: t = (48 х 100 х $0,7^2$) : 5000 = 0,47 часа или 28 минут в неделю, т.е. около 5 минут в день

3. Для процедурной гамма-терапии в соседнем помещении монтируется пульт управления. В качестве источника излучений используется Со-60 активностью 5000 мг-экв радия. Стена, отделяющая процедурную от пульта управления, ослабляет излучение в 100 раз. Ежедневная работа установки составляет 3 часа (18 часов в неделю). Каким должно быть безопасное расстояние от источника до пульта управления?

Эталон решения: r^2 = (5000 х 18) : (100 х 48) = 18,75 м; r = 4,33 м

4. Необходимо установить защитный экран из свинцовых блоков для работы в течение 3 часов с источником Au –198 активностью 600 мг-экв радия. Работа проводится на расстоянии вытянутых рук (приблизительно 70 см ,т.е. 0,7м). Какой должна быть толщина свинцовых блоков для безопасной работы с источником?

Решение: а) k = (600 х 3) : (48 х $0,7^2$) = 76 раз

Б)энергия излучения Au –198 - 0,412 Мэв (см. приложение)

В)по табл. (Ю.П.Пивоваров,стр.120) находим, что для К = 76 и энергии излучения 0,412 Мэв толщина защиты из свинца должна быть 21 мм

5.Анодный ток рентгеновской трубки составляет 1 мА при напряжении 100 кВольт. Какой должна быть толщина защитного экрана из свинца для рабочего места рентгенолога, находящегося на расстоянии 1 м от рентгеновской трубки?

Эталон решения:

$$K = I_a : r^2 \times ДМД = 1 : 1^2 \times 1,4 = 1.4$$

По таблице находим, что при К =1,5 и напряжении 100 кВольт толщина защиты из свинца должна составлять 3,2 мм

САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Цель занятия: ознакомить студентов с методами определения степени радиоактивной загрязненности объектов внешней среды.

Практические навыки: научить студентов давать оценку степени радиоактивной загрязненности объектов внешней среды.

Задание студентам:

1. Ознакомиться с устройством и порядком работы установки типа Б-4.

2. Определить: а) радиоактивность сточных вод; б) радиоактивность воздуха; в) радиоактивность сухого остатка смыва с поверхности.

3. Согласно условиям задач, прилагаемых к препаратам, дать гигиеническую оценку степени загрязнения исследуемых объектов.

4. При помощи прибора СЗБ2-1М определить загрязненность перчаток, использованных при работе с радиоактивными веществами.

Использование радиоактивных веществ в лечебных учреждениях! связано с опасностью загрязнения ими объектов внешней среды (воздуха, одежды, оборудования, сточных вод), в результате чего радиоактивные вещества могут попасть в организм человека и явиться источниками дополнительного облучения.

Радиоактивные вещества, которые могут загрязнять внешнюю среду, а следовательно, попадать внутрь организма человека и вызывать внутреннее облучение, называются открытыми (порошкообразные, жидкие, газообразные, не находящиеся в герметической упаковке).

Защита от таких радиоактивных веществ включает в себя мероприятия по защите от внешнего облучения (расстояние, время, экранирование), а также дополнительные меры, предохраняющие от проникновения радиоактивных веществ внутрь организма (специальная планировка, оборудование помещений, вентиляционные устройства, спецодежда, респираторы, пневмокостюмы и другие приспособления для индивидуальной Защиты). При этом приобретают большое значение методы дезактивации (деконтаминации) объектов внешней среды.

Для определения необходимости организации защиты и проведения мероприятий по дезактивации (деконтаминации) объектов последние должны подвергаться радиометрическому исследованию.

Санитарная оценка степени загрязнения внешней среды радиоактивными веществами производится на основании допустимых концентраций их в объектах внешней среды (ДК) и допустимого загрязнения поверхностей (ДЗ) (Табл. 51).

При расчетах ДК и ДЗ учитывают радиотоксичность изотопов, которая зависит от периода полураспада изотопа, вида радиоактивного превращения (а-, р-распад), скорости поступления в организм и выведения, распределения внутри организма и т. д. По степени радиотоксичности изотопы делят на 5 групп (А, Б, В, Г, Д).

При расчетах ДК и ДЗ учитывают также, что загрязнение объектов может привести как к внешнему облучению, так и к поступлению радиоактивных веществ внутрь организма.

Таблица48.

Изотоп	Допустимая концентрация, Ки/л в атмосферном воздухе	в воде	в воздухе рабочих помещений
Натрий-24	$4{,}9\text{-}10^{-12}$	$2{,}8\text{-}10^{-8}$	$1{,}4\text{-}10^{-10}$
Фосфор-32	$2{,}4\text{-}10^{-13}$	$1{,}9\text{-}10^{-8}$	$7{,}2\text{-}10^{-11}$
Стронций-90	$4.0\text{-}10^{-14}$	$4{,}0\text{-}10^{-10}$	$1{,}2\text{-}10^{-12}$
Йод-131	$1.5\text{-}10^{-13}$	$1{,}0\text{-}10^{-9}$	$4.2\text{-}10^{-12}$
Радий-226	$8{,}510^{-16}$	$5{,}4\text{-}10^{-11}$	$2{,}510^{-14}$
Неизвестные	$1.0\text{-}10^{-17}$	$3{,}0\text{-}10^{-11}$	$4{,}0\text{-}10^{-16}$

Допустимые концентрация некоторых радиоактивных изотопов

Определение радиоактивной загрязненности объектов внешней среды

Радиоактивность препаратов измеряется с помощью специальных приборов. Исследуемые пробы предварительно концентрируют (упаривают, высушивают, сжигают и т. д.) и на радиометрической установке определяют активность концентрата (сухого остатка, золы) с последующим пересчетом на единицу массы, объема, площади исследуемого объекта.

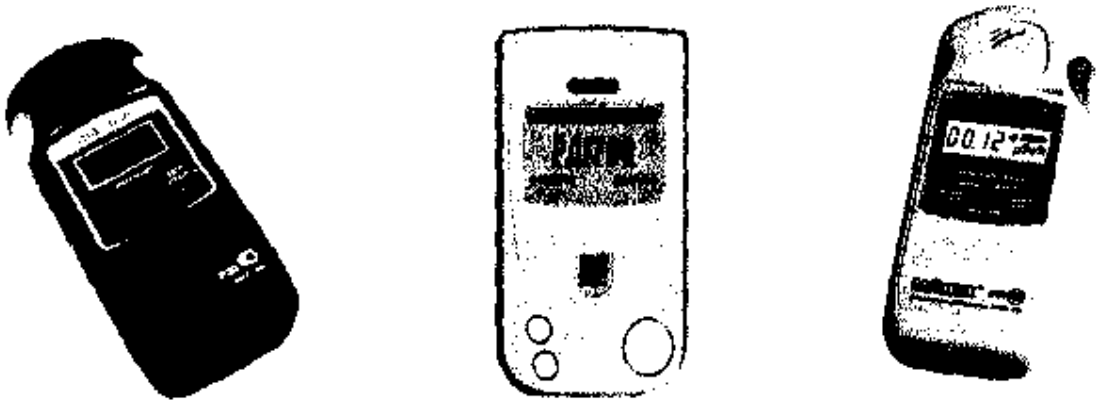


Рис. 43

ЧАСТЬ 8
ВОЕННАЯ ГИГИЕНА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРЕДМЕТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ, ЕЁ МЕСТО В МЕДИЦИНЕ

Военная гигиена является составной частью общей гигиены, представляет собой одну из научных гигиенических дисциплин и областей практической деятельности военных врачей, разрабатывающая пути и способы сохранения и укрепления здоровья, повышения работоспособности и боеспособности военнослужащих.

Необходимость выделения ее в отдельную науку связана с особенностями жизнедеятельности воинских коллективов, основными из которых являются:

- регламентация всего процесса учебно-боевой деятельности;
- единые условия быта (размещение, питание, водоснабжение, банно-прачечное обслуживание и т.д.);
- резкое воздействие факторов окружающей среды в связи с частым и длительным пребыванием военнослужащих на открытой местности;
- систематическое интенсивное физическое и нервно-эмоциональное напряжение;
- особые условия труда (особенно в полевых условиях и военное время и пребывания военнослужащих в различных образцах вооружения и военной техники;
- воздействие на военнослужащих различных вредных факторов внешней среды при современном техническом оснащении;
- возрастное единообразие военнослужащих срочной службы, а также еще незаконченный продолжающийся их рост.

Основная цель военной гигиены: сохранение и укрепление здоровья военнослужащих в условиях мирного и военного времени, повышение их работоспособности (боеспособности);

Объект исследования военной гигиены - военнослужащие и внешняя среда, их взаимодействие.

Предмет исследования – состояние здоровья военнослужащих.

Военная гигиена, с одной стороны, изучает факторы окружающей среды, а с другой стороны – как изменяется здоровье военнослужащих под воздействием этих факторов.

Задачи военной гигиены:

1. Изучение различных факторов учебно-боевой деятельности и быта военнослужащих, оказывающих влияние на их здоровье.

2. Изучение закономерностей влияния факторов и условий жизнедеятельности войск на организм военнослужащего

3. Научное обоснование и разработка гигиенического нормирования механических, физических, химических, биологических и социальных факторов в условиях военной службы.

4. Внедрение в практику военной медицины войск разработанных гигиенических рекомендаций, правил нормативов, проверка их эффективности и совершенствования.

5. Осуществление гигиенического анализа заболеваемости, физического развития и других показателей здоровья военнослужащих.

6. Прогнозирование санитарной ситуации в войсках, как в мирное, так и в военное время, определение соответствующих гигиенических проблем, вытекающих из прогнозируемой ситуации, научная разработка этих проблем.

7. Осуществление санитарного надзора(медицинского контроля) за выполнением гигиенических норм и санитарных правил.

8. Разработка мероприятий ускоренной адаптации военнослужащих к экстремальным условиям среды и коррекции ее нарушений.

9. Разработка и внедрение в практику эффективных методов гигиенического воспитания личного состава.

Организация санитарно - гигиенических мероприятий в войсках, задачи медицинской службы.

Санитарно-гигиенические мероприятия – это комплекс мероприятий по реализации в войсках требований санитарно-эпидемиологического законодательства и направленных на:

предупреждение массовых заболеваний военнослужащих, возникающих в связи с ухудшением санитарного состояния территории, условий питания, водоснабжения и быта военнослужащих; умень-

шение боевых потерь от применения противником различных видов вооружения; предупреждение профессиональных заболеваний и острых поражений вредными факторами, возникающими в процессе использования средств вооружения и военной техники.

Объем и содержание санитарно-гигиенических мероприятий, проводимых в конкретных условиях, зависят от: задач поставленных перед военнослужащими; вида применяемого противником оружия; санитарно-эпидемической обстановки; климата, времени года, характера местности, на которой ведутся боевые действия; состава объектов тыла; сил и средств, которыми располагает медицинская служба и т. д.

Основными принципами организации санитарно-гигиенических мероприятий являются:

- единый подход к их организации на основе последних достижений медицинской науки;
- соответствие содержания и объема мероприятий оперативно-тактической, тыловой и медицинской обстановке, характеру боевых действий;
- участие и взаимодействие всех звеньев медицинской службы, инженерной, продовольственной, вещевой, ветеринарной, а также службы радиационной, химической и биологической защиты и других служб в организации и проведении санитарно-гигиенических мероприятий;
- постоянное взаимодействие медицинской службы с другими ведомствами при организации санитарно-гигиенических мероприятий в воинских частях (соединениях), на занимаемой и прилегающей к ним территории.

Санитарно-гигиенические мероприятия подразделяются на санитарные и гигиенические.

Санитарные мероприятия проводятся командованием воинских частей, инженерно-техническими, тыловыми службами и включают в себя организационные, технические и хозяйственные мероприятия.

Медицинская служба осуществляет контроль за проведением санитарных мероприятий, разрабатывает предложения и оказывает методическую помощь в их проведении, организует и проводит гигиенические мероприятия

Гигиенические мероприятия включают в себя:

- медицинский контроль за состоянием здоровья военнослужащих;
- медицинский контроль за выполнением санитарно-гигиенических норм и правил при организации питания, водоснабжения, размещения, банно-прачечного обслуживания, а также за условиями военного труда;
- медицинский контроль за передвижением войск;
- медицинский контроль за выполнением санитарно-гигиенических требований при захоронении погибших (умерших) военнослужащих;
- гигиеническое воспитание военнослужащих.

Основными объектами медицинского контроля в воинской части являются: пункты водоснабжения; полевые продовольственные пункты; продовольственный склад; полевая баня, пункты ремонта и технического обслуживания техники.

Размещение военнослужащих может быть постоянным, т. е. **стационарным** (казарменным), или **временным**, и тогда оно называется полевым. И в том и в другом случае военные жилища должны отвечать единым гигиеническим требованиям. В частности, они должны:

защищать военнослужащих от неблагоприятных факторов внешней среды;

не нарушать функций теплообмена, дыхания, зрения;

не вызывать болезней;

быть сухими, тёплыми, чистыми, светлыми, просторными, хорошо вентилируемыми, свободными от пыли и патогенных микробов;

иметь рациональную внутреннюю планировку и соответствующее оборудование.

Размещение военнослужащих, эксплуатация казарменно-жилищного фонда, коммунальных сооружений и оборудования, содержание территории военных городков, проведение природоохранных мероприятий организуются и обеспечиваются командирами частей и учреждений, а также должностными лицами квартирно-эксплуатационной службы. Медицинская служба осуществляет санитарный надзор и медицинский контроль за размещением военнослужащих и очисткой военных городков, за проведением природоохранных мероприятий.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Цель занятия: сформировать у студентов чувство ответственности за здоровье военнослужащих, выработать навыки организации контроля за качеством питания военнослужащих в полевых условиях

Практические навыки: освоить методику проведения медицинского контроля за питанием войск в полевых условиях.

Задание студентам: 1. Провести количественную, качественную оценку адекватности питания в/сл в полевых условиях на примере ситуационных задач;

2. Оценить состояние здоровья военнослужащих, связанного с питанием (статус питания);

Высокое нервно-психическое напряжение, большие физические нагрузки влияют на боеспособность военнослужащих. Питание в боевой обстановке призвано обеспечить сохранение здоровья и физической выносливости военнослужащих, компенсировать высокие энергетические затраты и повысить сопротивляемость и устойчивость организма в условиях боя и к воздействию поражающих факторов.

Основными особенностями организации питания и осуществления медицинского контроля в полевых условиях являются:

- трудности обеспечения продовольствием и пищей воинских частей и подразделений, обусловленные недостатком продуктов, сложностью их подвоза, хранения, приготовления пищи и ее доставки военнослужащим.

-ухудшение качества продовольствия и пищи за счет использования консервированных и некондиционных продуктов, ухудшения условий их хранения, снижения профессионального уровня кадров продовольственной службы, в особенности поварского состава;

- возможности заражения объектов продовольственной службы, продуктов и пищи РВ, ОВ и БС.

За организацию доброкачественного, полноценного питания военнослужащих отвечает начальник продовольственной службы, который обязан обеспечить

1. правильность приготовления пищи

2. доведение нормы продуктов до военнослужащих

3. содержание в хорошем санитарном состоянии объектов продовольственной службы.

Организуется питание военнослужащих по батальонному принципу.

Для приема и хранения запасов продовольствия, обеспечения военнослужащих горячей пищей и питьевой водой развертывается полевой пункт питания, в состав которого входят

- основная площадка, где в палатках развертываются полевые кухни
- место для очистки овощей
- место для мытья кухонного инвентаря и посуды (оборудуется столами).
- места для очистки и мытья котелков. Оборудуются в 20 - 25 м. от кухонь Здесь же устанавливаются столы, емкости для горячей воды с кранами, вдоль столов оборудуются сточные канавки с водосборником.
- место для отходов
- уборная
- место для мытья рук
- места для приема пищи военнослужащими срочной службы и офицерами
- место стоянки автотранспорта
- палатка для отдыха военнослужащих ППП



Рис. 44

В полевых условиях предусматривается, как правило, 3-х разовый прием пищи.

При трехразовом питании на учениях горячая пища выдается: на завтрак - до начала основных мероприятий (30 – 35% от суточной калорийности); на обед - в часы спада интенсивности учебно-боевой деятельности (40 – 45%); на ужин - в конце дня или после выполнения поставленных задач (30 – 35%). В боевых условиях время выдачи пищи определяется оперативной обстановкой.

В случаях, когда трехкратное питание невозможно, военнослужащие получают горячую пищу не реже 2-х раз в сутки (завтрак - 40%, ужин - 35%).

На первый прием планируется приготовление одного блюда, а на второй - двух. Для промежуточного питания выдаются на руки каждому военнослужащему 250 - 300 г. хлеба (или 150 г сухарей), 30 г сахара и одна банка мясорастительных консервов (265 г). с энергетической ценностью, равной 25% от суточного норматива. На каждый прием пищи также готовится кипяток.

Пища готовится по единой для всех подразделений раскладке продуктов. Раскладка утверждается командиром воинской части; в подразделения, раскладка сообщается в карточке учета и распределения продуктов.

Исходя из условий обстановки, необходимо стремиться к приготовлению пищи преимущественно из свежих продуктов, и только в период ухудшения обстановки предусматривать блюда из концентрированных и консервированных продуктов.

Содержание медицинского контроля за питанием войск в полевых условиях.

Начальники медицинской службы воинских частей и соединений осуществляют медицинский контроль:

- за количественной, качественной и биотической адекватностью питания;
- за соблюдением режима питания;
- принимают участие в разработке временных нормативов питания;
- контролируют и оценивают состояние здоровья военнослужащих, связанного с питанием (статус питания);

- контролируют состояние здоровья персонала, работающего на пищевых объектах;

- принимают участие в экспертизе продуктов и пищи;

- организуют и проводят бактериологическую разведку мест предполагаемого развертывания объектов продовольственной службы;

- контролируют санитарное состояние объектов продовольственной службы.

Свою контрольную деятельность медицинская служба осуществляет в местах заготовок и переработки продовольствия (мясокомбинаты, хлебозаводы и т.п.), в местах хранения продовольствия и на всех этапах его подвоза, на БПП и непосредственно в подразделениях.

Контроль за количественной и качественной адекватностью питания в полевых условиях в воинских частях осуществляется расчетно-весовым методом с использованием соответствующих таблиц химического состава продуктов с учетом выхода готовой пищи и не съеденных остатков. Соответствие энергии, потребляемой с пищей, энерготратам военнослужащих определяется хронометражно-табличным методом и в особых случаях, когда требуется более точно доказать их несоответствие, используется методика алиментарной калориметрии. Что касается метода, основанного на изучении газообмена, то в полевых условиях применять его трудно.

Биотическая адекватность питания, как известно, обеспечивается так называемой доброкачественностью продуктов и пищи, т.е. наличием у них присущего данному продукту химического состава и органолептических свойств.

При контроле за санитарным состоянием объектов продовольственной службы особое внимание обращается на гигиенически значимые недостатки, которые обуславливают уровень санитарного состояния БПП, хлебопекарен (хлебозаводов), подвижных мясокомбинатов, продовольственных складов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если объект соответствует основным требованиям, предъявляемым к его устройству, содержанию и эксплуатации, что подтверждается как методом наблюдения, так и лабораторными (инструментальными) методами контроля, если для проведения последних имеются соответствующие силы и средства.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при наличии одного из следующих недостатков:

- превышение установленных сроков реализации продовольственных продуктов и готовой пищи;

- качество (доброкачественность) продовольственных продуктов и готовой пищи вызывает сомнение;

- на объекте имеются продовольственные продукты или, готовая пища, опасность применения которых (недоброкачественность) подтверждена табельными средствами лабораторного (инструментального) контроля, начиная со средств, применяющихся в медицинском пункте воинской части;

- в воинской части или подразделении, получающих готовую пищу или продовольствие с оцениваемого объекта, регистрируются групповые инфекционные заболевания с алиментарным механизмом передачи возбудителей или пищевые отравления;

- качество воды, подаваемой на соответствующий объект, не отвечает нормативным требованиям по микробиологическим показателям, концентрации 0В, РВ, БС.

О неудовлетворительном санитарном состоянии объекта должностные лица, осуществляющие санитарный надзор, немедленно докладывают командованию и старшему медицинскому начальнику, помогают в разработке предложений по их устранению. После принятия решения медицинская служба участвует в контроле за их выполнением.

Приказ МО РУз №85-1994г гласит, что при организации питания личного состава в полевых условиях медицинская служба обязана: контролировать качество запасов продуктов, санитарное состояние тары, качество тепловой обработки продуктов и своевременность реализации пищи. В этой связи врач обязан уметь осуществлять такой контроль с использованием лабораторных, органолептических и визуальных методов исследований.

Контроль качества продовольствия осуществляется постоянно с целью недопущения заболеваний за счет потребления некачественных продуктов. При подозрении на недоброкачественность продукта необходимо запретить его выдачу, доложить командиру части и провести экспертизу доброкачественности продукта в следующем порядке:

-ознакомиться с документацией на продукт;

-осмотреть условия хранения и провести органолептические исследования на месте, составить акт;

-при подозрении на недоброкачественность отобрать пробы для лабораторного исследования с составлением акта отбора проб. Направить пробы в лабораторию.

Экспертизу продовольствия проводит ветеринарная служба с участием врача как члена комиссии или специализированные гигиенические лаборатории. По окончании лабораторных исследований органолептических и физико-химических показателей оформляется протокол, дается окончательное заключение о качестве продукта и докладывается командиру части.

Отбор проб. Проба продукта отбирается комиссией в составе: начальника продовольственной службы, врача, заведующего продовольственным складом.

При наличии небольшой партии продукта осмотру подвергаются все упаковки, в больших партиях вскрывается 10-15% упаковок. Из сыпучих продуктов готовится средний образец весом 600-1000 г, который и направляют в лабораторию.

Жидкие пищевые продукты перед отбором перемешивают и отбирают в количестве 400-500 г. твердые жиры отрезают из разных мест в общем количестве не менее 200 г. Мясо и рыба также отрезаются кусками из разных мест в количестве 250-300 г. Хлеб и продукты в оригинальной упаковке (чай, кофе, консервы, сухие пайки) отбирают целыми образцами в количестве не менее 2 шт. Взятые пробы упаковывают, опечатывают и направляют в лабораторию с сопроводительным письмом: место и время выемки пробы, название продукта, цель исследования, подпись. Пробу доставляют в лабораторию как можно скорее.

Полевые гигиенические лаборатории. Комплекты ЛГ-1 (лаборатория гигиеническая войсковая) и ЛГ-2 (лаборатория гигиеническая основная) предназначены для санитарно-гигиенического исследования объектов внешней среды (пищевых продуктов, воды, воздуха) в полевых условиях.

С помощью комплекта ЛГ-1 могут быть проведены следующие исследования продовольствия:

- исследование хлеба, сухарей, галет, муки, круп, макаронных изделий и пищевых концентратов (органолептические показатели; намокаемость сухарей, пробная варка, макаронных изделий и пищевых концентратов; определение металломагнитных примесей и зараженности вредителями хлебных запасов, спорыньи в муке, пористости хлеба, кислотности хлеба, муки и пищевых концентратов);

- исследование остывшего, охлажденного и мороженного мяса; охлажденной, мороженной и соленой рыбы (органолептические показатели; пробная варка, проба с сернокислой медью в бульоне; пробка на свободный аммиак и сероводород);

- исследование консервов;

- исследование молока и молочных продуктов (органолептические показатели, кислотность, примесь соды, оценка эффективности пастеризации);

- определение органолептических показателей колбасных изделий;

- сокращенное исследование сушеных овощей и фруктов (органолептические показатели, зараженность вредителями запасов);

- определение органолептических показателей соленых и квашеных овощей;

- определение содержание витамина «С» в овощах, овощных блюдах и настоях;

- определение крепости водки, пробы на метиловый спирт, этиленгликоль;

С помощью комплекта ЛГ-2 помимо исследований, предусмотренных для комплекта ЛГ-1, могут быть также произведены:

- определение миллиграмм – часового выделения аскорбиновой кислоты с мочой;

- исследование яиц и яичного порошка (внешний вид, овоскопия, кислотность яичного порошка);

- исследование мяса сублимационной сушки и определение аминоаммиачного азота в остывшем, охлажденном и мороженном мясе;

- определение зараженности продуктов вредителями хлебных запасов;

- определение влажности хлеба;

- исследование рыбы вяленой, холодного копчения;

- анализ молочных концентратов;

Содержимое комплекта ЛГ-1 рассчитано на обеспечение работы одного лаборанта-гигиениста в течение месяца, содержимое комплекта ЛГ-2 – на одного врача-гигиениста и одного-двух лаборантов в течение месяца. Комплект ЛГ-1 размещается в двух укладках, весит 100 кг, комплект ЛГ-2 в 6 укладках, весит 310 кг.

Экспертиза доброкачественности продуктов сухого солдатского пайка.

В полевых условиях питание военнослужащих может быть котловым, индивидуальным и смешанным. При индивидуальном питании военнослужащие могут готовить горячую пищу или питаться продуктами сухого пайка. В состав сухого пайка включаются продукты, не требующие дополнительной кулинарной обработки. Важнейшими из них являются сухари (обычные или прессованные с добавлением обогащающих добавок) и консервы.

Определение доброкачественности сухарей проводится не позднее, чем через три дня после взятия пробы. Исследуются следующие показатели:

Показатели качества сухарей	Гигиенические требования
Внешний вид	Специфичный для данного вида, без плесни и подгорелых мест
Вкус и запах	Приятные, без посторонних привкусов, запахов, горечи
Хлебные вредители	Отсутствуют
Намокаемость	5 - 8 минут
Кислотность	Ржаные - 21^0; Пшеничные - 13^0; Ржано-пшеничные - 20^0

Внешний вид и наличие хлебных вредителей определяют визуально, вкус и запах - органолептически.

Определение намокаемости: половину сухаря опустить в воду комнатной температуры (15 - 20^0 С) и зафиксировать время (5 мин для формового и 8 мин подового), в течение которого сухари намокнут настолько, чтобы свободно разжевываться, но не превращаться в тесто.

Определение кислотности: 10 $\pm$ 0,01 г сухарной крошки в колбе или банке на 200 мл заливают 100 мл дистиллированной

воды комнатной температуры, натаивают 10 мин, затем энергично взбалтывают 3 мин и дают отстояться 10 мин. Жидкий слой фильтруют в стакан. 25 мл настоя переносят пипеткой в коническую колбу на 100 мл, прибавляют 5 капель 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого натрия до ясно розового окрашивания. Кислотность в градусах (Х) рассчитывают на 100 г сухого вещества по формуле:

$$X = \frac{K \cdot X \cdot 400}{100 \cdot H_B}$$

где К поправочный коэффициент к титру раствора едкого натрия; V расход 0,1 н раствора едкого натрия на титрование, мл; $H_в$ влажность сухарей, % (влажность сухарей ржаных, ржано-пшеничных и пшеничных и пшеничных из обойной муки не должна превышать 11%).

Кислотность ржаных сухарей не должна превышать 21°, ржано-пшеничных - 20°, пшеничных из обойной муки - 15°.

Консервы солдатского пайка исследуют по обычной схеме:

Показатель	*Метод исследования*
Описание этикетки, выштамповки знаков	Визуально
Внешний осмотр: -наличие деформации, ржавчины -наличие бомбажа	Визуально
Герметичность	Проба с горячей водой
Состояние внутренней поверхности	Визуально
Органолептические показатели: цвет, запах, консистенция, вкус	Органолептически
Физико-химические показатели: -кислотность -количество сухих веществ -количество поваренной соли	Лабораторные методы

Приказ МО РУз №85-1994г гласит, что при организации питания личного состава в полевых условиях медицинская служба обязана контролировать не только качество запасов продуктов, но и рациональность питания в/сл. в том числе с позиций витаминной обеспеченности их организма

Спецификой питания военнослужащих в полевых условиях является низкое содержание в рационе витамина «С», особенно при использовании сухих пайков. В этой связи врач должен позаботиться о витаминизации питания либо путем использования аскорбиновой кислоты, либо, при ее отсутствии, путем использования витаминных настоев из дикорастущих неядовитых (или съедобных) витаминоносителей. В наших природно-климатических условиях для этих целей могут быть использованы плоды шиповника, листья конского щавеля, одуванчиков, мяты, подорожника др.

Приготовление настоя: 30-50 г растений (на 1 человека) промыть, измельчить, залить трехкратным количеством подкисленной уксусом воды. Через 1-2 часа настой профильтровать и оценить его качество по содержанию в нем аскорбиновой кислоты.

Определение витамина «С» в настое проводится титрометрическим методом с использованием краски Тильманса: к 2 мл настоя добавить 2 мл 2% соляной кислоты и титровать 0,001 н раствором краски Тильманса до слабо-розового цвета, не исчезающего в течение 1 мин.

Одновременно ставится контрольная проба, в которой вместо 2 мл настоя берется 2 мл дистиллированной воды.

Содержание витамина в 100 мл настоя рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{(A - B) \cdot 0,088 \cdot K \cdot 100}{2} \text{ мг\%}$$

где А - количество мл краски Тильманса, пошедшее на титрование опытной пробы; В - количество мл краски Тильманса, пошедшее на титрование контрольной пробы; 0,088 - количество мг аскорбиновой кислоты, связываемое 1 мл краски Тильманса; К - поправочный коэффициент на титр краски; 100- перевод данных на 100 мл настоя; 2 - количество настоя, взятого для титрования.

Выдача настоя проводится с учетом суточной потребности в витамине «С» – 70 мг. Например, если содержание витамина в настое составляет 50 мг%, то каждому военнослужащих необходимо выдать 140 -150 мл настоя.

Особенности организации питания при применении противником оружия массового поражения (ОМП).

При применении противником ОМП продукты ядерного взрыва, отравляющие вещества или бактериальные средства могут попадать на пищевые продукты и в готовую пищу при хранении и транспортировке продовольствия, при приготовлении пищи к раздаче. В этих случаях продовольствие и пища могут стать причиной массовых поражений военнослужащих. Поэтому одной из главных обязанностей командиров, начальников тыла и начальников продовольственной службы является организация мероприятий по защите объектов тыла, включая объекты продовольственной службы, от ОМП. Выполняются эти мероприятия штатными силами и средствами продовольственной службы. Для осуществления наиболее сложных мероприятий могут привлекаться силы и средства специальных войск (войска РХБЗ и инженерных), а также служб (медицинской и ветеринарной). Следует помнить, что продовольственные продукты легче защитить от заражения, чем проводить их специальную обработку.

При организации питания в случае применения оружия массового поражения предусматриваются:

- непрерывная разведка и информация о характере его применения и зона заражения;
- маневрирование с целью выбора незараженных или менее зараженных участков;
- защита продовольствия и готовой пищи;
- контроль зараженности продуктов, пищи, инвентаря и техники продовольственной службы;
- проведение дезактивации, дезинфекции и дегазации перечисленных объектов;
- соблюдение правил приготовления и приема пищи;
- обучение военнослужащих и персонала правилам поведения на зараженной местности.

Основным средством защиты продовольствия от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами являются надлежащая тара и упаковка. Необходимые защитные свойства тары и упаковки достигаются использованием в ее конструкции не проницаемых для ОМП тароупаковочных материалов

с гладкими поверхностями, облегчающими их обеззараживание и устойчивыми к воздействию обеззараживающих рецептур.

В соответствии со способностью тары и упаковки предохранять пищевые продукты от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами ее условно делят на три категории надежности защиты: высшая, первая и вторая.

Высшая категория предполагает предохранение продовольствия от всех видов заражения. Первая - защищает от радиоактивных веществ и бактериальных средств. Вторая - только от радиоактивных веществ.

Высшую категорию защиты обеспечивают бочки металлические сварные и закатные, бочки деревянные заливные, стеклянные и металлические банки, тумбы алюминиевые.

Первую - мешки, снабженные полиэтиленовым вкладышем с герметичным швом; сухотарные и фанерно-штампованные бочки; ящики из гофрированного картона; пакеты бумажные с вкладышем или покрытием на основе полимерных пленок, алюминиевой фольги и микровоска.

Вторую - пакеты из однослойных полимерных пленок, лакированного целлофана пачками с герметизированными швами и стыками, а также: бумажные, ламинированные полиэтиленом мешки, деревянные сухотарные бочки для животных жиров и комбижиров, барабаны, фанерные ящики для макаронных изделий, сушеных овощей и т.п.

Учитывая определенные затруднения в оценке надежности защитных свойств тары, целесообразно иметь на ней соответствующие маркировочные знаки. Если в транспортные средства закладывается продовольствие, имеющее разную степень защиты, то принимаются меры для размещения в середине груза продуктов с наименьшей защищенностью от ОМП.

Готовить пищу, как правило, следует на территории, не зараженной отравляющими веществами и бактериальными средствами. В случае отсутствия такой возможности приготовлении пищи допускается на территории при уровне радиации до 1 Р/ч.

При уровнях радиации 1-5 Р/ч автоприцепные кухни развертываются в палатках.

При 5 Р/ч (и выше - в закрытых помещениях (сооружениях), территория вокруг которых дезактивируется или постоянно увлажняется для исключения пылеобразования.

Прием пищи на открытой местности и в открытых оборонительных сооружениях разрешается при уровнях радиации до 5 Р/ч.

При более высоких уровнях пища должна приниматься на дезактивированной увлажненной территории, в специально оборудованных убежищах, в фортификационных сооружениях или в подвижной боевой технике.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВОЙСК В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Цель занятия: сформировать у студентов чувство ответственности за здоровье военнослужащих, выработать навыки организации контроля за качеством водоснабжения военнослужащих в полевых условиях

Практические навыки: обучить методам улучщения качества воды в полевых условиях (правильно выбрать средства и методы улучшения качества воды, рассчитать оптимальную дозу коагулянта, определить пригодность таблеток «Пантоцид», «Аквасепт»)

Задание студентам:

1. Дать характеристику ПВС и табельных средств, применяемых в полевых условиях для улучшения качества воды

2. Оценить качество воды по предлагаемым задачам

3. Определить пригодность таблеток «Пантоцид», «Аквасепт».

При полевом размещении войск, как правило, снабжение водой происходит непосредственно

из отдельных водоисточников, реже - из уцелевших водопроводных систем населенных пунктов.

При наличии на местности нескольких источников воды, в первую очередь, следует ориентироваться

на глубокие буровые (артезианские) скважины и хорошо оборудованные родники, а уж потом

- на открытые водоемы (реки, озера).

При организации водоснабжения в полевых условиях решаются задачи выбора водоисточника, его оборудования, добычи воды, ее обработки, хранения и доставки потребителям.

Ответственность за своевременное обеспечение войск водой несут командиры частей, начальники соответствующих учреждений и их штабы.

Службы, организующие водоснабжение военнослужащих: инженерная, РХБЗ, тыловые, медицинская

Мероприятия, проводимые инженерной службой

1. оценка водообеспеченности местности;
2. определение совместно с начальниками тылов и начальниками медицинских служб потребности в воде частей и соединений;
3. организация разведки источников воды;
4. оборудование пунктов водоснабжения;
5. оказание помощи войскам в оборудовании ПВ;
6. текущий контроль за качеством воды
7. обеспечение войск средствами добычи, обработки воды, табельными резинотканевыми резервуарами, расходными материалами
8. организация эксплуатации и ремонт средств водоснабжения.

Мероприятия, проводимые службой РХБЗ

1. участие в разведке источников воды;
2. радиационный, химический и неспецифический бактериологический контроль за водоисточниками, за территорией пунктов водоснабжения и водоразборных пунктов;
3. методическая и техническая помощь в дегазации, дезактивации и дезинфекции зараженных участков местности в районе размещения пунктов водоснабжения, а также инженерных средств добычи, обработки и хранения воды.

Мероприятия, проводимые тыловыми службами

1. доставка воды частям и подразделениям с пунктов водоснабжения;
2. развертывание водоразборных пунктов и их эксплуатация;
3. обеспечение войск средствами подвоза и хранения хозяйственно-питьевой воды;
4. разведка, добыча и обработка воды на пунктах водоснабжения, обеспечивающих тыловые части, учреждения и формирования.

Выбор водоисточника для целей водоснабжения производится в результате разведки, планируемой штабом части (соединения) и организуемой начальником инженерной службы. Она ведется инже-

нерно-разведывательными дозорами с участием представителей химической, медицинской и, при необходимости, ветеринарной служб.

Задачи разведки источника водоснабжения

Инженерная служба:

- выявление источника;
- определение технического состояния и дебита;
- определение путей подъезда и необходимого оборудования.

Служба РХБЗ

- определение зараженности местности ОМП

Медицинская служба

- оценка санитарного состояния района и качества воды.

Задачи медицинской службы при организации водоснабжения войск в полевых условиях.

1. участие в выборе водоисточника.
2. организация медицинского контроля за качеством воды;
3. контроль за хранением и транспортировкой воды;
4. контроль за санитарным состоянием ПВС и обслуживающим персоналом;
5. обеспечение личного состава индивидуальными средствами обеззараживания воды и инструктаж по их применению;
6. контроль за количественными нормами водопотребления

Начальник медицинской службы воинской части обязан знать:

- места расположения пунктов водоснабжения, их производительность;
- степень оснащенности техническими средствами добычи, обработки, хранения и и распределения воды;
- схему и способы обработки воды и их эффективность;
- надежность защиты воды и водоисточника от обычных загрязнителей и средств массового поражения;
- частоту контроля качества обработанной воды;
- оснащенность средствами контроля и подготовленность персонала к его проведению.

Выбор источника воды проводится после получения и обобщения данных общевойсковой, радиационной и химической разведки, осмотра водоисточника на месте и исследования воды.

При выборе источника воды на основании данных и исследования воды устанавливается наличие или отсутствие заражения воды радиоактивными, отравляющими веществами и токсинами.

Осмотр водоисточника на месте включает в себя следующие обследования:

- санитарно-эпидемиологическое
- санитарно-топографическое
- санитарно-техническое

При санитарно-эпидемиологическом обследовании района расположения источника воды должно учитываться:

- наличие острых кишечных инфекций среди населения, пользующегося водой из данного источника;
- наличие эпизоотии среди грызунов и домашних животных;
- санитарно-эпидемическое состояние населенного пункта и территории расположения источника воды.

Санитарно-эпидемиологическое обследование источника воды позволяет:

- правильно истолковать результаты лабораторного исследования воды;
- становить возможность загрязнения источника извне как в настоящее время, так и в будущем;
- определить» границы зоны санитарной охраны;
- наметить мероприятия по оздоровлению источника поды и дать заключение о возможности и условиях его эксплуатации.

При санитарно-топографическом обследовании определяются:

- возможные очаги загрязнения воды (тщательный осмотр места расположения источника воды и прилегающей к нему территории);
- расстояние между источником воды и возможными очагами загрязнения (свалки, ассенизационные поля, поля орошения или фильтрации, помойные ямы, уборные, кладбища, скотомогильники, бойни, места сброса сточных вод в водоем и т.п.);
- связь источника воды с возможными очагами загрязнения;
- рельеф местности и расположение источника воды по отношению к очагу загрязнения (выше или ниже места забора воды), характер почвы (песчаная, супесчаная, суглинистая, глинистая).

Санитарно-техническое оборудование источника воды (стенки, возвышение оголовка, отмостка шахтного колодца; состояние каптажа родника; герметизация оголовка, глубина, тип насоса артезианской скважины и т.п.).

В сомнительных случаях, если позволяет время, связь источника воды с очагом загрязнения может быть установлена опытным путем. В предполагаемый очаг загрязнения наливают насыщенный раствор хлорида натрия из расчета не менее одного ведра на каждые 10 м расстояния от очага загрязнения до источника, и через каждые 3-4 ч в течение двух дней определяют в источнике воды содержание хлоридов. Если источник воды связан с очагом загрязнения, то в нем отмечается значительное увеличение хлоридов.

Для установления связи источника воды с очагом загрязнения может быть использован и флюоресцеин (1-2 л 1% раствора флюоресцеина с добавлением едкого натра в соотношении 1:5). Его вносят в место загрязнения почвы или грунта (поглощающая уборная, помойница, незатампонированная буровая скважина и т.д.), связь которого с используемым водоносным горизонтом предполагается. Из источника воды через определенные промежутки времени (2-6 ч) отбирают пробы воды и определяют наличие зеленоватой опалесцирующей окраски ее в пробирках в проходящем свете.

Исследование воды включает изучение органолептических и физических свойств, химического состава воды и наличие в ней радиоактивных и отравляющих веществ, характеристика микрофлоры и микрофауны прямым и косвенным путем.

Косвенный путь основан на результатах осмотра, определения наличия амиака, аммонийного и нитритного азота хлоридов, окисляемости, указывающих на вероятность загрязнения ее патогенными микроорганизмами, передающимися через воду (возбудители брюшного тифа и паратифов, дизентерии, холеры, вирусного гепатита и др.), определении E.coli и общего микробного числа.

Прямой путь основан на применении микроовоскопии, люминисцентной микроскопии, посевах на питательные среды и идентификации микроорганизмов

Пробы воды отбирают в любую чистую посуду с пробкой; для бактериологического анализа склянка должна быть стерильной с притертой или корковой пробкой. Из поверхностных водоемов пробу

берут в месте предполагаемого водозабора, в колодцах – со дна. При взятии воды из колодцев ее следует предварительно взмутить, опуская несколько раз ведро с водой на дно, затем поднять ведро на поверхность, вылить воду обратно в колодец, снова опустить ведро и зачерпнуть перемешанную воду. Часть этой воды берется для анализа.

Из неглубоких скважин и колодцев пробу воды отбирают батометром или бутылкой на веревке с пробкой и привязанным к ней грузом. К пробке батометра или бутылки должна быть также прикреплена веревка для выдергивания пробки на требуемой глубине. При необходимости забора пробы из придонного слоя воду следует предварительно взмутить, приподнимая бутылку и опуская ее обратно на дно, а затем открыть пробку. Перед тем как закрыть бутылку пробкой, верхний слой воды сливают так, чтобы под пробкой оставался небольшой слой воздуха. Для анализа требуется 0,5 л воды.

В сопроводительном документе указываются:

- наименование источника воды и его месторасположение;
- дата взятия пробы (год, месяц, число, час);
- место и точка взятия пробы (для открытых водоемов - расстояние от берега и глубина, с которой взята проба, считая от поверхности и от дна);
- данные органолептической оценки воды (прозрачность, цвет, запах);

для скважин и колодцев - отметка устья и дна, статический и динамический уровни, продолжительность и интенсивность откачки;

- санитарно-техническое оборудование источника воды;
- особые условия, которые могут оказать влияние на качество воды в источнике;
- фамилия, имя, отчество и должность лица, производившего взятие пробы.

Отобранные пробы воды должны доставляться в лабораторию в возможно короткие сроки.

Основным элементом системы полевого водоснабжения является **пункт водоснабжения**, который представляет собой место добычи, обработки, хранения и распределения воды, охраняемое войсками и находящееся под наблюдением медицинской службы (Рис.45).

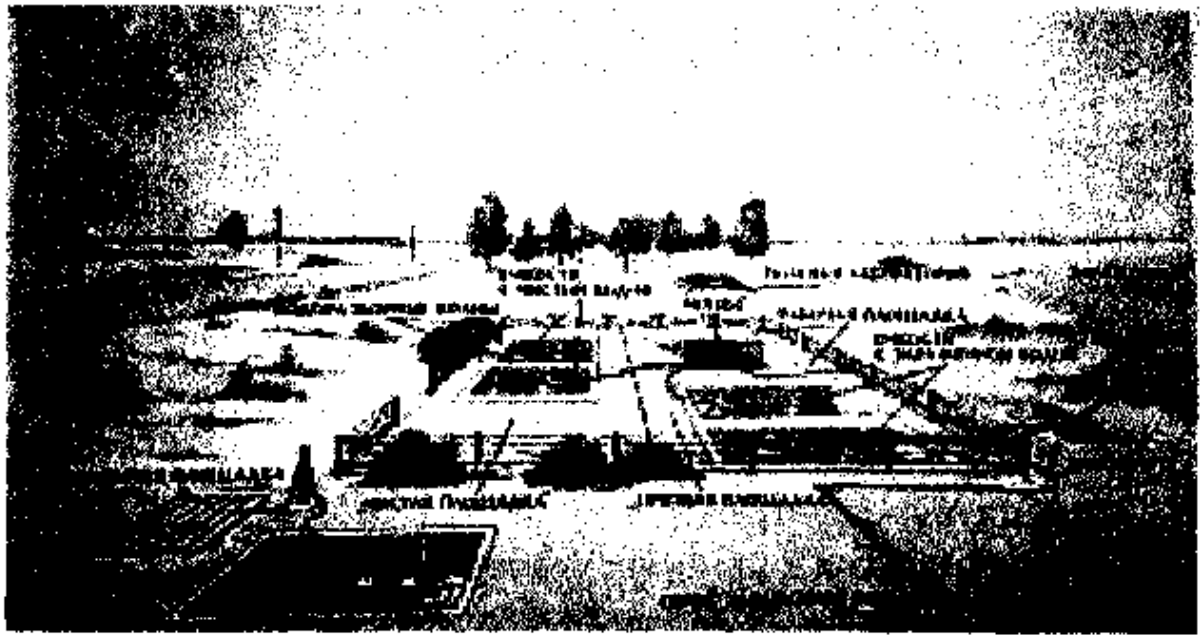


Рис. 45. Пункт водоснабжения

Назначение ПВС (пункт водоснабжения)

1. добыча воды
2. очистка воды
3. хранение воды
4. выдача чистой воды

ПВС имеет следующие функциональные точки

1. рабочая площадка (грязная и чистая часть)
2. площадка для обработки тары
3. склад технических средств
4. полевая лаборатория
5. укрытия для личного состава

Задачи мед службы при контроле за работой ПВС

1. установление зон санитарной охраны
2. определение необходимых методов улучшения качества воды
3. контроль за правильностью лабораторных исследований воды
4. контроль за состоянием технических средств водоснабжения
5. контроль за санитарным состоянием территории ПВС
6. контроль за состоянием здоровья личного состава ПВС

Особенности водоснабжения войск в различных условиях боевой обстановки

1. **в обороне** – ПВС максимально приближен к военной части
2. **в наступлении** – ПВС развертывается по ходу наступления
3. **на марше** – ПВС развертывается на стоянках, создается запас воды

Минимальные нормы потребления воды для жаркого климата в полевых условиях

1. **для хозяйственных нужд** – 15 л
2. **для питья** – 4 литра

Осветление воды в полевых условиях

1.коагулирование с помощью сернокислого алюминия
2.отстаивание
3.фильтрация через табельные или подручные средства

Методы обеззараживания воды в полевых условиях

1. кипячение
2. хлорирование нормальными дозами активного хлора
3. гиперхлорирование
4. обработка табельными средствами

Средства полевого водоснабжения, их краткая характеристика.

Табельные средства для обеспечения водой в полевых условиях подразделяются на средства добычи, очистки, доставки и хранения воды.

Средства добычи воды подразделяются на средства добычи вод неглубокого (до 25 и 50 м) и глубокого (более 200 м) залегания.

Добычу подземных вод до 25 м обеспечивают мелкий трубчатый колодец, механизированный шнековый колодец (МШК – 2), установка добычи воды (УДВ – 15, УДВ – 25).

К средствам добычи подземных вод до 50 м относятся передвижные буровые установки (ПБУ - 50, ПБУ – 50М)

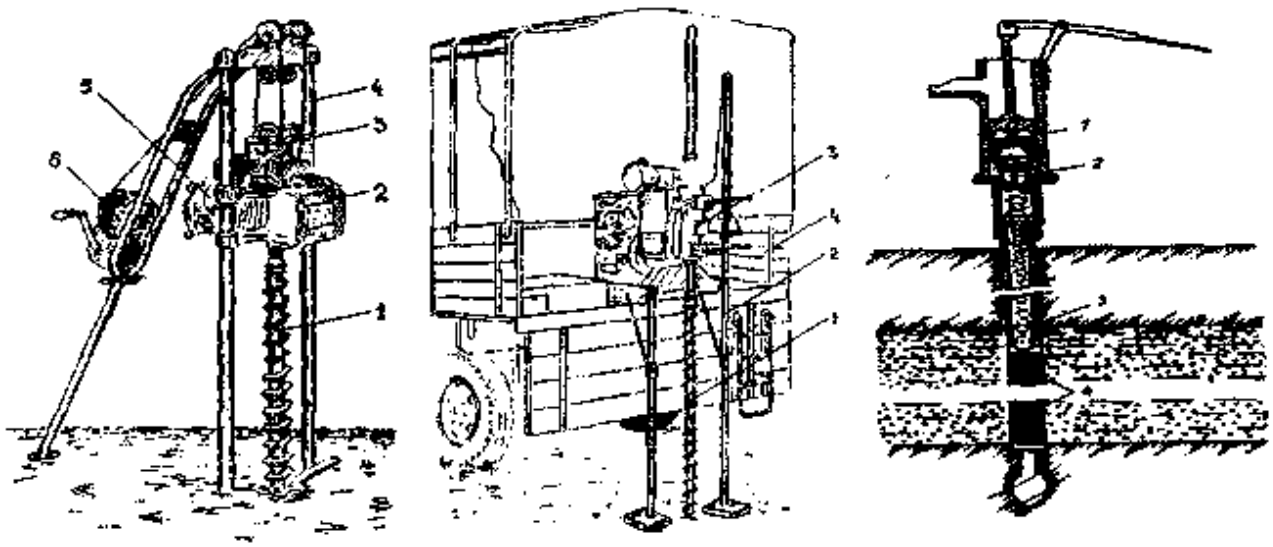
Добыча вод глубокого залегания обеспечивается передвижными буровыми установками ПБУ – 200, УРБ-3-АМ, БА15В.

Для улучшения качества воды в военно-полевых условиях применяются табельные и нетабельные (подручные) средства. Из

табельных средств инженерная служба частей и соединений располагает специальными фильтрами: ТУФ-200, автофильтровальными станциями.

Тканево-угольный фильтр ТУФ-200 предназначен для осветления, обеззараживания и обезвреживания воды в ротах, батальонах и равных им подразделениях. Фильтр предложен М.Н. Клюкановым.

Он состоит из металлического цилиндра, примерно, на 2/3 заполняемого активированным углем или карбоферрогелем, и тканевого мешка (из саржи или молескина) длиной 270 см и шириной 32 см, который складывается в виде гармошки или спирали и помещается в верхней части фильтра поверх угля. Рис. 46



Механизированный шнековый колодец (МШК-15).

Установка для добычи грунтовых вод (УДВ – 15)

Мелкий трубчатый колодец МТК-2М

Рис.46

Вода после хлорирования и коагулирования в отдельном резервуаре (обычно большими дозами хлора) подается под давлением в корпус фильтра, где фильтруется сначала через мешок, освобождается от хлопьев коагулянта, а вместе с ними и от всех взвешенных частиц, а затем поступает на уголь, где происходит задержка ядовитых веществ (ОВ), избытка хлора, а также исправление ее привкусов и запахов. Таким образом, и с помощью ТУФ-200 можно добиться всестороннего улучшения качества воды. (Рис 47)

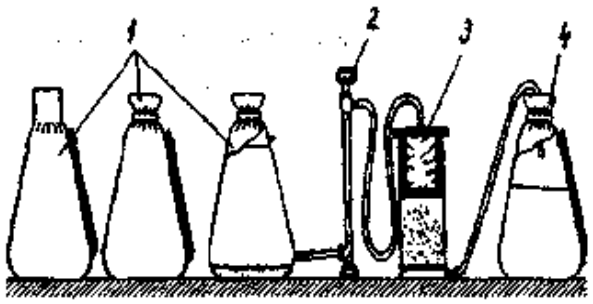
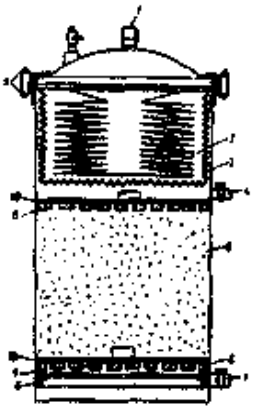


Схема работы фильтра ТУФ-200:
1 – резервуары РДВ-100 для неочищенной воды; 2 – насос; 3 – тканево-угольный фильтр; 4 – резервуар РДВ-100 для чистой воды



Тканево-угольный фильтр ТУФ-200:
1 – ввод прохлорированной и коагулированной воды. 2 – тканевый мешок; 3 – ивовая корзинка; 4 – кран для выпуска фильтрата после тканевого фильтра; 5 – активированный уголь; 6 – дырчатые диски (верхний и нижний); 7 – кран для выпуска фильтрата после ТУФ; 8 – опорное кольцо: 9 – резиновая прокладка; 10 – сетки (верхняя и нижняя); 11 – резиновые прокладки.

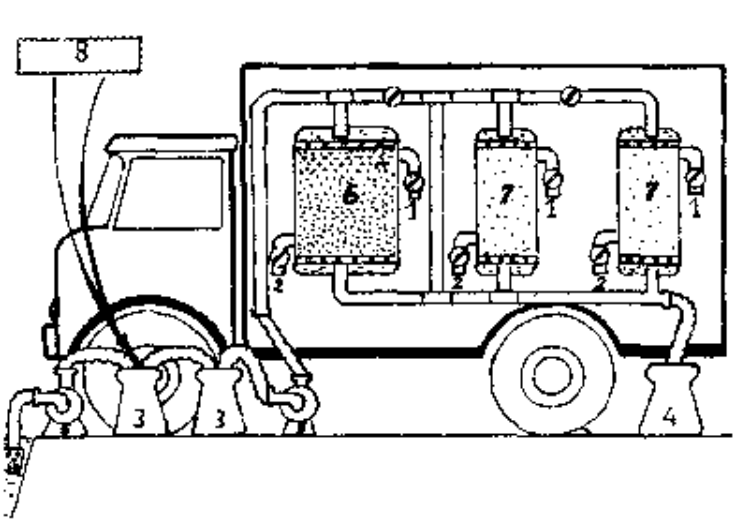
Рис.47

Использование в качестве фильтрующего материала тканевого мешка, сложенного упомянутым выше способом, позволяет иметь в малом объеме фильтра большую фильтрующую поверхность (около 1,7 м^2), во много раз превосходящую поперечное сечение фильтра. Это делает фильтр портативным и легким, что особенно ценно для походных условий. В случае заиливания тканевый мешок очень легко восстановить, для чего достаточно вывернуть мешок и сполоснуть его в воде.

Производительность тканево-угольного фильтра равняется 200-300 л/ч; время развертывания - 1-2 ч; время непрерывной работы тканевого мешка -4-6 ч; угля - 15-20 ч.

Автофильтровальная станция МАФС-3 предназначена для обработки воды на крупных пунктах водоснабжения. (Рис. 48) Она состоит из автомашины и прицепа. На машине смонтирована фильтровальная установка, в которую входят: фильтр, заполненный антрацитовой крошкой, предназначенный для очистки воды от взвешен-

ных частиц, и два подключенных параллельно фильтра-дехлоратора, очищающие воду от избыточного хлора, ОВ и других веществ, способных сорбироваться на активированном угле, карбоферрогеле, сульфоугле и других сорбентах для перекачки воды, резервуары из прорезиненной ткани (РДВ-5000), набор шлангов, запас реагентов и фильтрующих материалов и другое имущество, которое перевозится в прицепе.



3 – резервуары отстойники,
4 – резервуар для чистой воды,
5 - мотопомпа,
6 – фильтр (карбоферрогель),
7 – дехлораторы (сульфоуголь),
8 – реагенты (коагулянты, хлорная известь, щелочь)

Рис. 48

Для контроля качества исходной и обработанной воды имеются лабораторные комплекты ПЛВС (полевая лаборатория водоочистных станций).

Вода, подлежащая очистке, сначала с помощью мотопомпы набирается в два резервуара (РДВ-5000), где подвергается хлорированию, коагулированию и отстаиванию. После этого вода с помощью второй мотопомпы подается сначала на антрацитовый фильтр. А затем на фильтры-дехлораторы установки, откуда поступает в резервуары чистой воды (РДВ-5000). Таким образом, достигается полная обработка воды с устранением всех дефектов в ее качестве.

Производительность установки при очистке воды от обычных загрязнений 7-8 м^3/ч, при очистке от ОВ - 3500-4000 л/ч. Время работы без замены фильтрующих материалов - до 20 ч.

После этого она так же, как в МАФС-3, подается на фильтр с антрацитовой крошкой и затем на дехлоратор, заполненный БАУ-МФ или КФГ-М. В отличие от упомянутой станции здесь дехлоратор один.



Рис. 49. Войсковая фильтровальная станция ВФС-10.

В результате модификации этой станции создана так называемая ВФС-10. (Рис. 49) Она отличается тем, что производительность ее достигает 10 м³/ч, главным образом, за счет автоматизации внесения реагентов (НГК, соды, коагулянта) на стадии забора воды из источника. Это обеспечивает возможность подачи в резервуары-отстойники хорошо перемешанной с реагентами воды, готовой к выдержке в течение установленного времени.

Кроме таких высокопроизводительных станций, предназначенных для обеспечения водой соединений типа бригады, имеется также войсковая фильтровальная станция меньшей производительности и несколько иным устройством.

Войсковая фильтровальная станция (ВФС-2,5) предназначена для обработки воды в полковом и ему равном звене. Ее производительность - 2-2,5 м³/ч, время развертывания 30-40 мин, схема работы - непрерывная. Вода из водоисточника подается на фильтр с взвешенным слоем, по пути в нее автоматически, так же, как и в ВФС-10, непрерывно вносятся реагенты (ДТСГК, хлорная известь, коагулянт и др.). На фильтре, поднимаясь снизу вверх и проходя через слой осадка, состоящего в основном из хлопьев коагулянта, она освобождается от взвешенных частиц, после чего поступает на фильтр с антрацитовой крошкой для задержания частично вынесенных с током воды хлопьев коагулянта и окончательно осветленная поступает в ультрафиолетовую установку с 9 бактерицидными лампами (БУВ-6П), после чего попадает на угольный фильтр (карбоферрогель или БАУ-МФ), где освобождается от избыточного хлора и органических веществ, придающих воде неприятный вкус или запах. Работа на ВФС-2,5, требует большой аккуратности и внимания. (Рис. 50)

Для транспортировки и хранения воды используются автоцистерны (АВЦ – 15 и АВЦ – 28), прицепы (ЦВ – 50, ЦВ – 3) или табельные резервуары различной емкости (РДВ – 5000, РДВ – 1500 и т.д.) (Рис. 51)

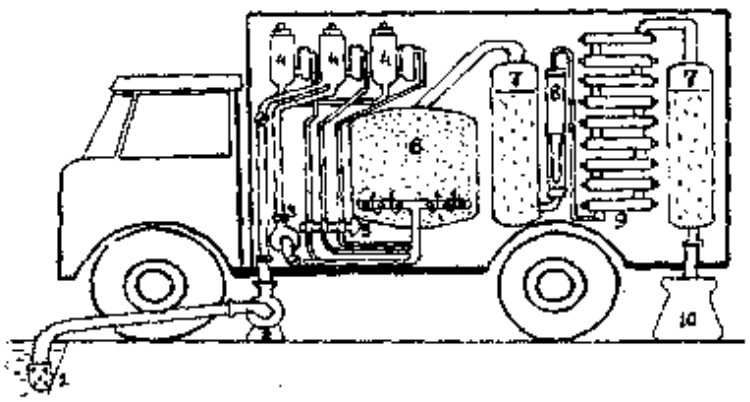


Рис.50 ВФС 2,5

1 – заборное устройство из зараженного источника воды,
2 – мотопомпа,
3 – водоструйный насос,
4 – растворные баки,
5 – дозировочный агрегат,
6 – осветлитель, 7 – фильтр,
8 – ротаметр, 9 – блок бактерицидных ламп, 10 – резервуар для чистой воды.

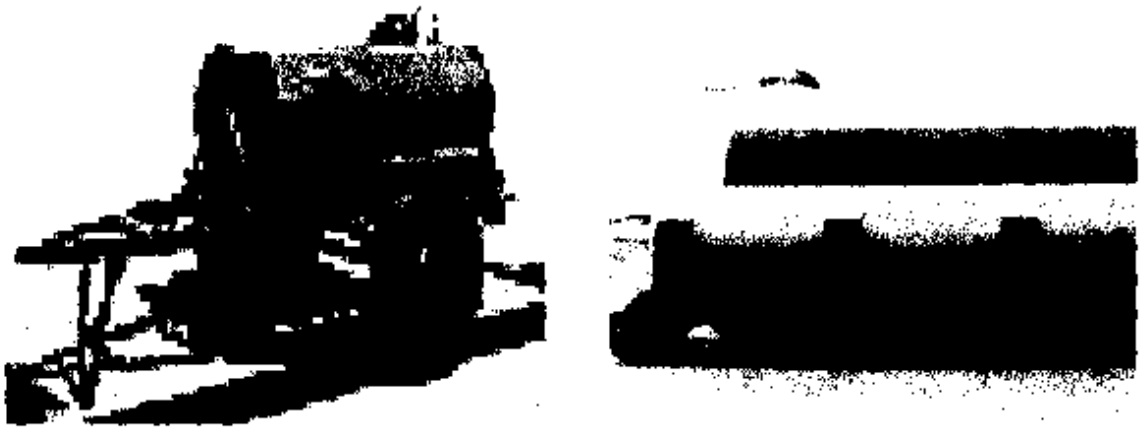


Рис.51

ОРГАНИЗАЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ВОДЫ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ РВ И ОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Цель занятия: Сформировать у студентов чувство ответственности за здоровье военнослужащих и выработать навыки контроля за организацией и проведением экспертизы продовольствия и воды на зараженность ОВ и РВ

Практические навыки: обучить студентов основам проведения экспертизы на зараженность воды и продовольствия радиоактивными и отравляющими веществами.

Задание студентам: 1. Освоить методы специальной обработки воды и продовольствия на зараженность ОВ и РВ.

2. Продемонстрировать навыки проведения анализа полученных результатов и дачи заключения о возможности использования зараженных воды и продовольствия.

Продукт или пища могут оказаться вредными для здоровья и будут нуждаться в санитарной экспертизе. Такая экспертиза, по

сути дела, начинается с батальона, однако там она называется просто определением качества поступающих на БПП продуктов и приготовленной пищи. Основной метод такого определения - органолептический. В бригаде к решению этой задачи привлекаются лаборатории, в объеме существующих табельных средств.

Квалифицированная санитарная экспертиза проводится по той же схеме, что и при стационарном расположении ВС, за исключением случаев заражения продуктов ОВ, РВ и БС.

Первым этапом экспертизы является ознакомление с общей радиационной, химической и бактериологической обстановкой по данным общевойсковой, тыловой, химической и бактериологической разведки. Такое ознакомление позволяет определить вероятность, вид и даже интенсивность заражения.

На втором этапе проводится осмотр партии продуктов. При этом обращается внимание на состояние транспортной и потребительской тары, на наличие загрязнений, повреждений, деформаций, следов вскрытия, на ее маркировку.

Третьим этапом является сортировка продуктов по состоянию тары и упаковки. При этом продовольствие делится на три группы. В первую группу отбирается явно зараженное продовольствие, оказавшееся неупакованным или упакованным в поврежденную либо хорошо проницаемую для ОВ, РВ или БС тару, продовольствие с видимыми признаками заражения, а также явно испорченные продукты. Продовольствие, оказавшееся в этой группе, не исследуется, а подлежит или утилизации (уничтожению), или направляется на спецобработку.

Во вторую группу отбирается незараженное продовольствие, т.е. упакованное в тару высшей защитной категории. Такое продовольствие после дезактивации, дегазации и дезинфекции тары разрешается к употреблению без ограничений.

В третью группу отбирается продовольствие, подозрительное на заражение каким-либо или всеми видами ОМП. При этом продовольствие, упакованное в тару первой защитной категории, считается подозрительным на зараженность ОВ и не зараженным РВ и БС. Продовольствие, упакованное в тару второй защитной категории, считается подозрительным на зараженность ОВ и БС и не зараженным РВ. К этой группе принадлежит также продовольствие,

располагающееся в первом слое укрытых брезентом или другими защитными материалами буртов. Что касается последующих слоев, то они, как правило, оказываются незараженными.

Таким образом, дальнейшему исследованию подвергается лишь третья группа продовольствия, оно может проводиться на месте или в медицинских, ветеринарных и химических подвижных лабораториях или в виде проб, отсылаемых в лаборатории базовых учреждений. Пробы отбираются из каждой так называемой однородной партии, к которой относятся продукты одного наименования и упакованные в однотипную тару. В каждой однородной партии вскрывается не менее 3 единиц упаковки.

В отличие от обычных исследований, для которых отбираются так называемые точечные пробы из *нескольких мест и путем* смешивания их формируется средняя проба, при исследованиях на зараженность необходимо дополнительно отбирать пробы из мест вероятного наибольшего заражения и отдельно их исследовать.

Пробы отбираются из каждой партии, к которой относятся продукты одного наименования и упакованные в однотипную тару.

В каждой однородной партии, вскрывается не менее 3 единиц упаковки. Отбираются точечные пробы из нескольких мест и путем смешивания из их формируется средняя проба.

Лабораторное исследование включает: прием и регистрацию доставленных проб; сортировку и направление их на линии (потоки) исследования (линии ОВ, РВ, БС и обычная); первичную обработку и приготовление препаратов; исследование препаратов; выдачу и заключение.

Возможны следующие варианты экспертных заключений:

- исследованные пробы продовольствия и партия продовольствия, от которой отобраны пробы, доброкачественные; продукт на довольствие военнослужащих допускается без ограничений;

- продовольствие может быть использовано с ограничениями. Обязательно сообщаются рекомендуемые мероприятия. Например, о подработке продукта с последующим исследование его на остаточную зараженность;

- исследованные пробы продовольствия и партия продуктов в целом недоброкачественные; продукт на довольствие военно-

служащим не допускается и может быть использован на корм животным; (по разрешению ветеринарной службы) или направлен на техническую переработку, или уничтожен. На основании этого заключения командиры принимают решение о порядке дальнейшего использования продовольственных продуктов.

В соответствии с Уставом ВС РУз, медицинская служба должна участвовать в разработке мероприятий по защите личного состава от ОМП, в том числе в случае применения ядерного и химического оружия. Важнейшей частью этих мероприятий является решение вопроса о возможности использования зараженного продовольствия и воды. Медицинская служба должна давать заключение о такой возможности на основе экспертизы продовольствия и воды на зараженность ОВ и РВ, а также контролировать правильность организации питания на зараженной территории и качество проведения дезактивации и дегазации.

В бригадном звене проводятся экспрессные исследования по предварительной оценке зараженности воды и продовольствия. Окончательное заключение может быть дано по результатам исследований в специализированных лабораториях ЦСЭН МО РУз.

Экспертиза на зараженность РВ. Экспертиза на зараженность воды и продовольствия продуктами ядерного взрыва (ПЯВ) в бригаде проводится приборами ДП-5А (Б, В, М).

Рентгенметр ДП-5А (Б, В, М) предназначен для измерения мощности дозы гамма–радиации в Р/ч или мР/ч для той точки, в которой помещен датчик прибора. Имеется также возможность обнаружения бета–излучений.

Для обнаружения зараженности ПЯВ воды или продовольствия проба отбирается в солдатский котелок (готовая пища, сыпучие продукты), в ведро (вода) или проводится замер определенной части продукта (туша, полутуша, несколько экземпляров рыбы, выложенной в один слой).

Перед началом измерений необходимо проверить прибор: подключить питание и телефон, поставить переключатель в положение «реж», установить стрелку на риску. Открыть контрольный источник на крышке прибора и установить над ним зонд. Последовательно переводить переключатель на 1000;100;10;1;0,1. На первом

диапазоне стрелка может не отклоняться (низкая активность контрольного источника) на втором - стрелка отклоняется в пределах шкалы, на 3,4,5 диапазонах стрелка зашкаливает.

Измерение уровня зараженности ПЯВ по гамма-излучению. Перед началом измерения пробы провести измерение гамма–фона в том месте, где будет проводиться исследование пробы. Затем принести исследуемую пробу и разместить зонд с закрытым окошком на расстоянии 0,5-2 см от поверхности исследуемой пробы. Переключатель поставить в такое положение, при котором стрелка отклоняется в пределах шкалы. Снять показания со шкалы прибора и умножить на тот диапазон, на котором стоит переключатель. На поддиапазонах 1,10,100 измеряется мощность дозы от 0,05 до 50 мР/ч, на поддиапазоне 1 т,10 т - от 50 мР/ч до 5 Р/ч, на поддиапазоне 200- от 5 до 200 Р/ч. Для определения истинного уровня зараженности необходимо от полученных данных отнять величину гамма–фона.

По результатам измерения мощности дозы гамма-излучения от исследованных проб врач должен решить вопрос об использовании зараженных воды и пищевых продуктов с учетом возможных последствий для организма. Для выдачи такого заключения могут быть использованы специальные номограммы и графики, рассчитанные на применение в районе ядерного взрыва и составленные на основе соответствующей Директивы МО. При этом по найденной мощности дозы вначале по графику №1 находят приблизительную удельную активность пробы [Ки или Бк на литр (кг)], затем по другому графику №2 определяется содержание ПЯВ в том количестве воды и продовольствия, которое выдается личному составу в сутки. Величины активности ПЯВ по каждому продукту суммируются и получается общее количество ПЯВ, которое может попасть в организм 1 человека в течение суток. Затем по номограмме №3 определяют, какими могут быть последствия от зараженной воды и продовольствия при потреблении их в течение того или иного времени.

Например: Необходимо определить последствия поступления ПЯВ с суточным рационом в организм взрослого человека в течение 8 суток, если в состав суточного рациона входят:

- 120 г риса;
- 850 г хлеба;

- 150 г мяса;
- 2,5 л воды;
- Возраст ПЯВ – 10 суток.

Мощность дозы гамма-излучения, измеренная ДП-5А (Б, М, В), составляет:

- рис (котелок) – 10 мР/ч;
- хлеб (буханка) – 3 мР/ч;
- мясо (туша) – 20 мР/ч;
- вода (котелок) – 15 мР/ч.

По графику 1 находим, что указанные мощности дозы соответствуют следующим величинам удельной активности:

- рис – 0,15 мКи/кг;
- хлеб – 0,04 мКи/кг;
- мясо – 0,02 мКи/кг;
- вода – 0,08 мКи/кг.

По графику 2 находим, что содержание ПЯВ в продуктах суточного рациона составляет (в каждом компоненте):

- в 120 г риса – 0,017 мКи;
- в 850 г хлеба – 0,032 мКи;
- в 150 г мяса – 0,003 мКи;
- в 2,5 л воды – 0,19 мКи.

Полученные результаты суммируют и находят общее количество ПЯВ в суточном рационе:

$$0,017 + 0,032 + 0,003 + 0,19 = 0,24 \text{ мКи}.$$

По номограмме 3 определяем, что поступление 0,24 мКи не приведет к лучевому поражению, снижению боеспособности и отягощению сопутствующих поражений, если длительность потребления не превысит 10 дней.

Для получения точных данных об удельной активности зараженных воды и продовольствия (на 1 литр, на 1 кг) пробы могут быть направлены в специализированную лабораторию ЦСЭН МО РУз, на оснащении которой имеется РЛУ - радиометрическая лаборатория в укладках. Все имущество и оборудование лаборатории размещено в 5 ящиках-укладках, которые могут быть развернуты в любом закрытом помещении площадью 10-15 м^2 в течение 15-20 минут. При развертывании лаборатории формируются три рабочих места:

1 - лаборант-препаратор, обязанностью которого является прием, регистрация проб, предварительный их контроль на ДП-5А и подготовка проб к дальнейшему исследованию (измельчение, отвешивание, подготовка кюветы с препаратами).

2 - техник–дозиметрист, который проводит измерение активности исследуемых проб на приборе ДП-100. При необходимости он помогает препаратору готовить пробу к исследованию.

3 - рабочее место начальника РЛУ - врача, обязанностью которого является общий контроль за работой РЛУ, расчет удельной активности по результатам исследований, выдача заключения о возможности и допустимых сроках использования зараженного продовольствия или воды, а также о необходимости проведения дезактивации при поверхностном заражении продуктов.

Возможность потребления зараженных воды и продовольствия, как и при исследованиях с помощью ДП-5А, решается с учетом возможных последствий (т.е. по номограмме). Заключение на проведенную экспертизу составляется в 2-х экземплярах: 1 - отправляется в воинскую часть, направившую пробу, 2-й - остается в деле.

Экспертиза на зараженность ОВ. В бригадном звене экспертиза на зараженность воды и продовольствия отравляющими веществами включает:

1. Осмотр местности, водоисточников и продовольствия на предмет выявления внешних признаков заражения ОВ (необычный запах, капли, маслянистая пленка, трупы животных, мертвая рыба и пр.).

2. Отбор проб, включающий:

а) отбор пробы №1: снятие тампоном подозрительных пятен, капель, грунта, поверхностной пленки с воды. Проба помещается в банку с завинчивающейся крышкой. Эти пробы являются своего рода контролем, подтверждающим заражение

б) отбор проб продовольствия: пробы отбирают из поверхностного слоя, прилежащего к таре, а также из мест, подозрительных на заражение. Жидкие продукты отбирают после тщательного перемешивания. Пробы отбирают в полиэтиленовые мешки или стеклянные банки с плотными крышками в количестве 0,5-1 кг

в) отбор проб воды: пробы отбирают с поверхности и из придонного слоя воды (батометром) в количестве 2 л и помещают в бутылки.

3. Определение ОВ в воде и в продовольствии.

В бригадном звене проводится индикация ОВ с помощью прибора ПХР-МВ - прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб. Прибор позволяет определить наличие в исследуемой пробе большинство известных ОВ. Прибор укомплектован в укладке, включающей: насос, бумажные кассеты с индикаторными трубками, матерчатую кассету с реактивами, пипетки, пробирки, пинцет, ножницы, банки с дрексельными крышками, инструкцию и др. (всего более 40 наименований предметов). Принцип действия прибора: при прокачивании с помощью насоса воздуха через индикаторные трубки, соединенные с дрексельной склянкой, в которую помещена исследуемая проба, цвет порошка изменяется, если в пробе присутствует подозреваемое ОВ. Индикация каждого ОВ проводится в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.

При необходимости более точной характеристики заражения ОВ или при подозрении на заражение неизвестными ОВ, пробы направляют в специализированную лабораторию ЦСЭН, на оснащении которой имеется МПХЛ - медицинская полевая химическая лаборатория.

По результатам исследований врач дает заключение о пригодности к использованию продовольствия и воды или необходимости их дегазации. К использованию допускаются только незараженные или подвергнутые эффективной дегазации вода и продовольствие.

Контроль за проведением и полнотой спецобработки воды и продовольствия. В случае применения оружия массового поражения вероятность заражения воды и продовольствия РВ, ОВ И БС достаточно высока. Использование зараженных воды и продовольствия может привести к потерям личным составом здоровья и боеспособности. Для предупреждения этого в случае необходимости должна проводиться специальная обработка воды и продовольствия.

В соответствии с УВС РУз и Приказом МО РУз №54-94 контроль за проведением и полнотой специальной обработки воды и продовольствия в условиях применения оружия массового поражения является важной задачей медицинской службы. В этой связи врач должен знать методы и правила специальной обработки, уметь контролировать качество воды и продовольствия после такой

обработки и выдавать заключение о возможности их использования.

Специальной обработкой (СО) называют мероприятия, проводимые для обезвреживания воды и продовольствия: освобождение от РВ называется дезактивацией, от ОВ - дегазацией, от БС - обеззараживанием. СО воды проводится на ПВС, для СО продовольствия развертываются специальные площадки СО. Задачей медицинской службы при этом является контроль за правильностью выбора метода и эффективностью СО.

Специальная обработка воды проводится с использованием табельных средств.

При дезактивации воды необходимо удалить из нее взвешенные и растворенные РВ. Взвешенные РВ могут быть удалены путем коагуляции, отстаивания и фильтрации воды, а растворенные - путем перегонки воды или фильтрации через ионообменные фильтры. Такие фильтры состоят из катионита, вступающего в обменные реакции с радиоактивными катионами, и анионита, реагирующего с анионами. Так как ПЯВ представлены в основном катионами, то в полевых условиях для дезактивации воды могут быть использованы только катиониты (сульфоуголь). Наиболее эффективная дезактивация воды (до 99,9%) может быть достигнута при использовании следующей схемы: гиперхлорирование воды, коагуляция, отстаивание, фильтрация через угольный сорбент карбоферрогель-М (КФГ-М) и через сульфоуголь. При этом одновременно происходит обеззараживание и дегазация воды. При проведении такой очистки необходима загрузка табельных средств (ТУФ, МАФС, ВФС) соответствующими фильтрами (КФГ-М и сульфоуголь). Эффективность дезактивации может быть оценена с помощью ДП-5А (В, Б, М).

Для дегазации воды могут быть использованы: кипячение, обработка химическими веществами и фильтрация через сорбенты.

Кипячение используют для удаления ОВ, подвергающихся испарению или разложению при действии высокой температуры. Кипячение должно проводиться на открытом воздухе.

Для дегазации воды химическими веществами вначале проводится ее гиперхлорирование (разрушение ОВ хлором), затем коагуляция (поглощение ОВ и продуктов их распада хлопьями коагулянта), отстаивание и фильтрация через КФГ-М.

Эффективность дегазации может быть проконтролирована с помощью ПХР-МВ.

При проведении СО воды медицинская служба должна контролировать не только правильность выбора метода специальной обработки, но и регулярность смены фильтров в используемых табельных средствах

Специальная обработка продовольствия. Специальная обработка продовольствия проводится различными способами в зависимости от вида продукта, его упаковки, характера и степени заражения. Непосредственно в воинской части возможна СО только тех продуктов, которые заключены в герметичную тару, остальные продукты, если обезвреживание их возможно, сдаются для СО на специальные склады.

Обработка продовольствия проводится на площадке специальной обработки, которая должна быть разбита на пять последовательно расположенных участков:

- прием, размещение и сортировка загрязненного продовольствия (грязный участок);
- полоса контроля степени зараженности продовольствия и имущества, поступивших на СО;
- рабочий участок СО - обезвреживание продовольствия и имущества
- полоса контроля полноты СО;
- складирование обезвреженного продовольствия и имущества (чистый участок).

Методы СО продовольствия.

Дезактивация продовольствия. Дезактивация продуктов с наведенной радиоактивностью производится путем их хранения на тыловых складах. При этом происходит снижение заражения за счет естественного распада РВ (в основном ^{24}Na , имеющего период полураспада 15 суток).

Для остальных видов радиоактивного заражения основной задачей дезактивации является удаление зараженной тары или верхнего, зараженного, слоя продуктов.

Дезактивация герметичных упаковок может быть проведена 1-2-кратным обмыванием тары водой с применением моющих средств. Если такая обработка является неэффективной, то продукт мо-

жет быть извлечен из загрязненной тары и после контроля заражения перенесен в чистую тару.

Продукт, упакованный в многослойную тару, дезактивируется путем снятия 1-2 верхних слоев тары (крафт-мешки).

Колбасные изделия, овощи, фрукты многократно обмывают водой, причем с капусты и лука предварительно удаляются верхние зараженные листья, а с колбасных изделий после обмывания водой снимается оболочка.

С твердых жиров, мяса срезается верхний слой (3-5 см), а затем мясо промывается водой.

Продукты, находящиеся без упаковки (бурты), дезактивируют снятием верхнего слоя совком или лопатой.

Макароны, сухофрукты и другие подобные продукты после распаковки сортируются: слои, соприкасавшиеся с тарой, удаляются, а остальная часть продукта переносится на чистую поверхность, подвергается повторному контролю и при отсутствии заражения помещается в чистую тару.

Зараженный хлеб и готовая пища дезактивации не подлежат, они уничтожаются. Уничтожение продуктов проводится по разрешению командира части на основании заключения медицинской службы. Продукты закапываются на глубину не менее 1,5 м.

По окончании дезактивации на площадке должны быть закопаны все ямы, канавы; личный состав должен пройти санобработку, после чего необходимо провести общий контроль площадки и личного состава с помощью ДП-5А (В, Б, М).

Дегазация продовольствия. При дегазации продовольствия необходимо руководствоваться следующими общими правилами:

- продовольствие сплошь или сильно залитое капельно-жидкими ОВ, не подлежит дегазации, оно уничтожается. Не подлежат дегазации также хлеб и готовая пища;

- продовольствие, зараженное отдельными каплями ОВ, подлежит дегазации с удалением слоя с каплями ОВ и последующей обработкой, снижающей зараженность (проветривание, кипячение);

- продовольствие, зараженное парами ОВ, дегазируется путем проветривания или тепловой обработкой;

- продукты, затаренные в герметичную тару, могут быть дегазированы путем обмывания тары с применением моющих средств;

- продукты, затаренные в крафт-мешки, дегазируют путем удаления наружного зараженного мешка;

- дегазация сыпучих продуктов, затаренных в обычные мешки, может быть проведена одним из следующих способов:

а) поверхность мешка с мукой смачивается водой, через несколько минут мешок вскрывают, закатывают вместе с прилипшей к мешковине мукой, а остальную муку переносят в чистую тару;

б) поверхность мешка (соль, сахар, рис и пр.) заливается расплавленным парафином или густым клейстером с добавлением глины. После застывания парафина (или подсыхания клейстера) мешок разрезается и удаляется вместе с присохшим зараженным продуктом;

в) мешок вскрывается, осторожно удаляется верхний зараженный слой продукта, после чего в мешок вставляется цилиндр из жести без дна и крышки и диаметром на 4-5 см меньше диаметра мешка. Чтобы можно было регулировать диаметр цилиндра, края его не скрепляют. Чистый продукт изнутри цилиндра переносят в чистую тару.

- твердые жиры дегазируют путем снятия верхнего слоя (избегать пилящих движений) с последующим кипячением в течение 4-х часов;

- дегазацию мяса (туша, полутуша) проводят путем накладывания на зараженный участок кашицы гашеной или хлорной извести. Через 30 минут мясо обмывают и варят 3-4 часа, сменив воду после первого закипания.

Зараженные продукты, не подлежащие дегазации, уничтожают путем сжигания или закапывания на глубину 1,5 м после предварительной обработки карболовой кислотой или нефтью. Уничтожение продуктов проводится по распоряжению командира.

Задачами санитарного надзора при проведении СО пищевых продуктов являются:

1. Контроль за правильностью развертывания площадки СО.

2. Оказание консультативной помощи при выборе метода дезактивации или дегазации в зависимости от вида продукта, его упаковки, вида заражения.

3. Контроль за выполнением всех этапов СО (прием, контроль и сортировка, спецобработка, повторный контроль, складирование)

4. Контроль эффективности дезактивации или дегазации совместно с химической службой.

5. Контроль за соблюдением мер безопасности личного состава, проводящего СО (спецодежда, личная гигиена, санобработка).

6. Контроль за правильностью уничтожения продовольствия, не подлежащего СО, а также отходов (тара, зараженная часть продуктов, сточные воды).

7. Контроль за приведением в порядок территории пункта СО после окончания работы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Суточные энерготраты подростков (в ккал/кг).

Пол	Возраст, годы						
	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5
Мальчики	66,5	60,6	56,6	52,0	49,3	47,0	44,7
Девочки	56,7	51,2	46,7	43,45	42,0	40,4	39,5

Приложение2

Физиологические потребности детей и подростков в пищевых веществах и энергии.

ПОТРЕБНОСТЬ	Возрастные группы, годы							
			6		11 – 13		14 – 17	
	1 – 3	4 – 6	школьники	7 – 10	мальчики	девочки	юноши	девушки
Энергия (ккал)	1540	1970	2000	2350	2750	2500	3000	2600
Белки, г, всего	53	68	69	77	90	82	98	90
животные	37	44	45	46	54	49	59	54
Жиры, г	53	68	67	79	92	84	100	90
Углеводы, г	212	272	285	335	390	355	425	360
Минеральные вещества, мг								
Кальций	800	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200
Фосфор	800	1350	1500	1650	1800	1800	1800	1800
Магний	150	200	250	250	300	300	300	300
Железо	10	10	12	12	15	18	15	18
Цинк	5	8	10	10	15	12	15	12
Йод	0,06	0,07	0,08	0,1	0,1	0,1	0,13	0,13

Витамины								
C, мг	45	50	60	60	70	70	70	70
A, мкг ретинолового эквивалента	450	500	500	700	1000	800	1000	800
E, мг токоферолового эквивалента	5	7	10	10	12	10	15	12
D, мкг	10	2,5	2,5	2,5	2.5	2,5	2,5	2,5
B1, мг	0.8	0,9	1,0	1,2	1.4	1.3	1,5	1,3
B2, мг	0.9	1.0	1.2	1.4	1.7	1.5	1.8	1.5
B6, мг	0.9	1,3	1,3	1.6	1,8	1,6	2,0	1,6
Ниацин, мг	10	11	13	15	18	17	20	17
ниацинового эквивалента	100	200	200	200	200	200	200	200
Фолат, мкг	1.0	1,5	1,5	2.0	3.0	3.0	3,0	3,0
B12, мкг								

ПРИМЕЧАНИЕ: 1мкг ретинолового эквивалента равен 6 мкг бета-каротина; 1мг токоферолового эквивалента равен 1 мг d-альфа-токоферола; 1мг ниацинового эквивалента равен 60 мг триптофана в рационе.

Приложение 3

Физиологические норма питания детского населения (старше 1 года) и лиц пенсионного возраста.

Возраст в годах	Энергетическая ценность кДж (ккал)	Белки, в том числе животные, г.	Жиры, в том числе растительные, г.	Линолевая кислота % калорийности рациона	Углеводы, г.	Минеральные соли						Витамины						
						Ca	P	Mg	Fe	Тиамин, мг.	Рибофлавин, мг.	B6 мг.	B 12, мг.	Фолацин, мг.	Ниацин, мг	Аскорбиновая кислота, мг.	A, мкг.	E, мг.
ДЕТСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ																		
1 – 3	6452 (1540)	53 (37)	53/5	4	212	800	800	150	10	0,8	0,9	0,9	1	100	10	45	450	7
4 – 6	8254 (1970)	68 (44)	68/10	3	270	1200	1450	300	15	1,0	1,3	1,3	1,8	200	12	50	500	10
7 – 10	9630 (2300)	79 (47)	79/16	3	315	1100	1650	250	18	1,4	1,6	1,6	2	200	15	60	700	10
11 – 13 (мальчики)	11308 (2700)	93 (56)	93/19	3	370	1200	1800	350	18	1,6	1,9	1,9	3	200	18	70	1000	12
11 – 13 (девочки)	10258 (2450)	85 (51)	85/17	3	340	1100	1650	300	18	1,5	1,7	1,7	3	200	16	60	1000	10
14 – 17 (юноши)	12142 (2900)	100 (60)	100/20	3	400	1200	1800	300	18	1,7	2,0	2,0	3	200	19	75	1000	15
14 – 17 (девушки)	10886 (2600)	90 (54)	90/18	3	360	1100	1650	300	18	1,6	1,8	1,8	3	200	17	65	1000	12

ЛИЦА ПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА																		
60 – 75 (мужчины)	9630 (2300)	69/38	77		333	800	1200	400	10	1,4	1,6	1,6	3	200	15	58	1000	15
60 – 75 (женщины)	8792 (2100)	63/35	67		305	800	1200	450	18	1,3	1,5	1,5	3	200	14	52	1000	12
Старше 75 (мужчины)	8374 (2000)	60/33	70		290	800	1200	400	10	1,2	1,4	1,4	3	200	13	50	1000	15
Старше 75 (женщины)	7954 (1900)	57/31	63		275	800	1200	450	18	1,1	1,3	1,3	3	200	12	48	1000	12

ПРИМЕЧАНИЕ: а) потребность в витамине D в возрасте от 0 до 3 лет – 400 МЕ; в остальных группах – 100МЕ; б) для подростков, работающих и обучающихся в ПТУЦ, предусматривается дополнительное потребление названых веществ в размере 10 – 15% в зависимости от характера учебно-производственной работы.

Рекомендуемые величины потребления витаминов для женщин трудоспособного возраста по группам интенсивности труда (в день)

Группы интенсивности труда	Возрастные группы	Витамины									
		тиамин (мг)	рибофлавин (мг)	витамин B_6 (мг)	витамин B_{12} (мкг)	фолацин (мкг)	ниацин (ниациновый экв., мг*)	аскорбиновая кислота (мг)	витамин А (ретинольный экв., мг*)	витамин Е (мг)	витамин D (МЕ)
		мг			мкг						
1-я	18-29	1,4	1,7	1,7	3	200	16	60	1000	12	100
	30-39	1,4	1,6	1,6	3	200	15	58	1000	12	100
	40-59	1,3	1,5	1,5	3	200	14	55	1000	12	100
2-я	18-29	1,5	1,8	1,8	3	200	17	64	1000	12	100
	30-39	1,5	1,7	1,7	3	200	16	61	1000	12	100
	40-59	1,4	1,6	1,6	3	200	15	59	1000	12	100
3-я	18-29	1,6	1,9	1,9	3	200	18	68	1000	12	100
	30-39	1,6	1,8	1,8	3	200	17	65	1000	12	100
	40-59	1,5	1,8	1,8	3	200	16	62	1000	12	100
4-я	18-29	1,9	2,2	2,2	3	200	20	79	1000	12	100
	30-39	1,8	2,1	2,1	3	200	20	76	1000	12	100
	40-59	1,7	2,0	2,0	3	200	19	73	1000	12	100
Беременные женщины		1,7	2,0	2,0	4	600	19	72	1250	15	500
Кормящие матери		1,9	2,2	2,2	4	600	21	80	1500	15	500

Рекомендуемые величины потребления витаминов для мужчин трудоспособного возраста по группам интенсивности труда (в день)

Группы интенсивности труда	Возрастные группы	Витамины									
		тиамин (мг)	рибофлавин (мг)	витамин B_6 (мг)	витамин B_{12} (мкг)	фолацин (мкг)	ниацин (ниациновый экв., мг*)	аскорбиновая кислота (мг)	витамин А (ретиноловый экв., мг **)	витамин Е (мг)	витамин D (МЕ)
		мг			мкг						
1-я	18-29	1,7	2,0	2,0	3	200	18	70	1000	15	100
	30-39	1,6	1,9	1,9	3	200	18	68	1000	15	100
	40-59	1,5	1,8	1,9	3	200	17	64	1000	15	100
2-я	18-29	1,8	2,1	2,1	3	200	20	75	1000	15	100
	30-39	1,7	2,0	2,0	3	200	19	72	1000	15	100
	40-59	1,7	1,9	1,9	3	200	18	69	1000	15	100
3-я	18-29	1,9	2,2	2,2	3	200	21	80	1000	15	100
	30-39	1,9	2,2	2,2	3	200	20	78	1000	15	100
	40-59	1,8	2,1	2,1	3	200	19	74	1000	15	100
4-я	18-29	2,2	2,6	2,6	3	200	24	92	1000	15	100
	30-39	2,2	2,5	2,5	3	200	23	90	1000	15	100
	40-59	2,1	2,4	2,4	3	200	22	86	1000	15	100
5-я	18-29	2,6	3,0	3,0	3	200	28	108	1000	15	100
	30-39	2,5	2,9	2,9	3	200	27	102	1000	15	100
	40-49	2,3	2,7	2,7	3	200	25	98	1000	15	100

Приложение 4

Физиологические нормы питания взрослого трудоспособного населения.

Группы интенсивности труда	Пол	Возраст в годах	Энергетическая ценность, кДж(ккал)	Белки, в том числе животные, г.	Жиры, г.	Углеводы, г.	Минеральные соли, мг.					Витамины				
							Ca	P	Mg	Fe	Тиамин, мг.	Рибофлавин, мг.	B6 мг.	Аскорбиновая кислота, мг.	Ниацин, мг	E, мг.	Другие витамины
Первая	муж.	18 – 29	11723 (2800)	91(50)	103	378			400	10	1,7	2,0	2,0	70	18	15	
		30 – 39	11304 (2700)	88(48)	99	365					1,6	1,9	1,9	68	18		
		40 – 59	10676 (2550)	83(46)	93	344					1,5	1,8	1,8	64	17		
	жен.	18 – 29	10048 (2400)	78(43)	88	324			450	18	1,4	1,7	1,7	60	16	12	
		30 – 39	9530 (2300)	75(41)	84	310					1,4	1,6	1,6	58	15		
		40 – 59	9210 (2200)	72(40)	81	297					1,3	1,5	1,5	55	14		
Вторая	муж.	18 – 29	12560 (3000)	90(49)	110	412			400	10	1,8	2,1	2,1	75	20	15	В12-3мкг; фолацин – 200 мкг; А – 1000 мкг; D – 100МЕ
		30 – 39	12142 (2900)	87(48)	106	399					1,7	2,0	2,0	72	19		
		40 – 59	11514 (2750)	82(45)	101	378					1,7	1,9	1,9	69	128		
	жен.	18 – 29	10676 (2550)	77(42)	93	351			450	17	1,5	1,8	1,8	64	17	12	
		30 – 39	10257 (2450)	74(41)	90	37					1,5	1,7	1,7	61	16		
		40 – 59	9839 (2350)	70(39)	86	323					1,4	1,6	1,6	59	15		

Третья	муж.	18 – 29	13398 (3200)	96(53)	117	440	800	1200	400	10	1,9	2,2	2,2	80	21	15	
		30 – 39	12979 (3100)	93(51)	114	426					1,9	2,2	2,2	78	20		
		40 – 59	12351 (2950)	88(48)	108	406					1,8	2,1	2,1	74	19		
	жен.	18 – 29	11304 (2700)	81(45)	99	371			450	18	1,6	1,9	1,9	68	18	12	
		30 – 39	10886 (2600)	78(43)	95	358					1,6	1,8	1,8	65	17		
		40 – 59	10467 (2500)	75(41)	92	344					1,5	1,8	1,8	62	16		
Четвер-тая	муж.	18 – 29	15495 (3700)	102(56)	136	518			400	10	2,2	2,6	2,6	92	24	15	
		30 – 39	15072 (3600)	99(54)	132	504					2,2	2,5	2,5	90	23		
		40 – 59	14444 (2900)	95(52)	126	483					2,1	2,4	2,4	86	22		
	жен.	18 – 29	13188 (3150)	87(48)	116	441			450	18	1,9	2,2	2,2	79	20	12	
		30 – 39	12670 (3050)	84(46)	112	427					1,8	2,1	2,1	76	20		
		40 – 59	12142 (2900)	80(44)	106	406					1,7	2,0	2,0	73	19		
Пятая	муж.	18 – 29	18008 (4300)	118(65)	158	602			400	10	2,6	3,0	3,0	108	28	15	
		30 – 39	17166 (4100)	113(62)	150	574					2,5	2,9	2,9	102	27		
		40 – 59	16328 (3900)	107(59)	143	546					2,3	2,7	2,7	98	25		

ПРИМЕЧАНИЕ: а) потребность беременных женщин в среднем 12142 кДж (2900 ккал), белка – 100(60)г.

б) потребность кормящих матерей в среднем 13398 кДж (3200 ккал), белка – 112(67)г.

Приложение 5

Дополнительные к норме, соответствующей физической активности и возрасту, потребности в питательных и биологически активных веществах для беременных.

Дополнительные потребности	Беремен-ные	Кормящие	
		1 – 6 мес.	7 – 12 мес.
Энергия, ккал	350	500	450
Белки, г, всего	30	40	30
животного происхождения	20	26	20
Жиры, г	12	15	15
Углеводы, г	30	40	30
Минеральные вещества, мг			
Кальций	300	400	400
Фосфор	450	600	600
Магний	50	50	50
Железо	20	15	15
Цинк	5	10	10
Йод	0,03	0,05	0,05
Витамины			
С, мг	20	40	40
А, мкг ретинолового эквивалента	200	400	400
Е, мг токоферолового эквивалента	2	4	4
D, мкг	10	10	10
В1, мг	0,4	0,6	0,6
В2, мг	0,3	0,5	0,5
В6, мг	0,3	0,5	0,5
Ниацин, мг ниацинового эквивалента	2	5	5
Фолат, мкг	200	100	100
В12, мкг	1	1	1

Приложение 6

Содержание пищевых продуктов (г) в наиболее употребляемых мерах объема

Наименование продукта	Стакан		Ложка	
	тонкий	граненый	столовая	чайная
Мука	160	130	25	8
Крупа манная	210	160	25	8
Крупа гречневая	210	170	25	8
Крупа перловая, рис	230	180	25	8
Пшено	220	185	25	8
Горох лущеный	230	185	22	
Кондитерские изделия				
Сахарный песок	200	160	25	8
Мед натуральный			30	9
Какао (порошок)			25	9
Молоко и молочные продукты				
Молоко и сливки 20% жирности	250	200	25	5
Сметана 30% жирности	250	200	18	11
Творог жирный и нежирный			17	5
Кефир, простокваша, йогурт, ряженка	250	200	18	5
Молоко сухое			20	6
Молоко сгущенное, кофе со сгущенным молоком и сахаром			30	12
Масло сливочное			17	5
Овощи и фрукты				
Вишня	165	130		
Шелковица	195	155		
Крыжовник	210	165		
Малина	180	145		
Смородина красная	175	140		
Смородина черная	155	125		
Черника	200	160		
Шиповник сухой			20	6
Томат-пюре			25	8
Томат-паста			30	10

Приложение 7

Масса наиболее часто употребляемых пищевых продуктов

Наименование продукта	Масса одной штуки, г
Хлебобулочные изделия	
Хлеб (1 кусок)	50
Булка городская	200
Сдоба выборгская	50
Сдоба обыкновенная	50
Сухари сливочные	20
Сушка простая	10
Бублики	100
Кондитерские изделия	
Сахар рафинад прессованный	7,5
Карамель с начинкой	6
Конфеты, глазированные шоколадом	12,5
Мармелад	12,5
Печенье сахарное	13,5
Галеты	15,5
Пряники	40
Пирожные	75
Молочные продукты	
Сыры плавленые	30 и 100
Мороженое	50, 100 и 250
Овощи и фрукты	
Картофель	100
Лук репчатый	75
Морковь	75
Огурцы	100
Томаты	50 и 100
Абрикосы	26
Груша	135
Слива	30
Яблоки диаметром 7,5 см	200
Апельсины диаметром 6,5 - 7,5 см	100-150
Грейпфруты	130
Лимоны	60
Земляника садовая	8

Мясные продукты	
Сардельки	100
Сосиски	50
Сардельки	100
Сосиски	50

Приложение 8

Перечень блюд и примерный набор продуктов (на 1 порцию)

Первые блюда Суп крупяной, рассольник Щи, борщ

Наименование блюд и продуктов	Масса, г	Наименование блюд и продуктов	Масса, г
Мясо	50-100	Мясо	50
Крупа	30-50	Капуста	150
Картофель	100	Картофель	100
Морковь	10-20	Морковь	20
Лук	5-10	Свекла	75
Огурцы	50	Лук репчатый	10
Сметана	20	Коренья	5-10
Жир	10	Томат-паста	5
		Сметана	20
		Мука	5
Суп грибной		**Суп гороховый**	
Грибы сушеные	20-30	Мясо или корейка	50
Грибы свежие	80-100	Горох	50-60
Крупа	30-40	Лук репчатый	10-20
Картофель	100	Лук репчатый	10
Масло	20	Сметана	25
Суп с курой		Суп рыбный (уха)	
Кура	50	Рыба свежая	100
Лапша, вермишель	50	Картофель	50

Ш.Т.Искандарова, М.И. Хасанова,
В.В.Иногамова, М.И. Икрамова

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ

Редактор *З.Тахиров*
Корректор *У.Вахидов*
Дизайнер *Д. Уринова*
Компьютерная верстка *Ф.Асадов*

Лицензия AI № 190.

Подписано в печать 10.09.2014. Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная. Усл. п.л.20,0. Уч.-изд. л. 20,7. Тираж 500 экз. Договор № 33—2014. Заказ № 33-1.

Отпечатано в типографии ООО «TAFAKKUR-BO'STONI».
10000, г. Ташкент, улица Чилонзор, 1.

21900-00

51.2
P851

ISBN-978-9943-4239-4-7





«TAFAKKUR-BO'STONI»
NASHRIYOTI