

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИМ. В.А. АЛМАЗОВА»

Институт медицинского образования

К.Х. Болатчиев
Н.Н. Крутикова
В. П. Новикова
Л.И. Бахитова
К.П. Чагаров

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

для обучающихся по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Черкесск, 2024

УДК 51.28
ББК 613.2
Г 46

Рассмотрено на заседании кафедры «Эпидемиологии, гигиены и инфекционных болезней».

Протокол № 2 от «24» сентября 2024 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.

Протокол № 27 от «07» ноября 2024 г.

Рецензенты:

Котелевец С.М. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой «Пропедевтика внутренних болезней» ФГБОУ ВО «СКГА» Медицинский институт

Мосийчук Л.В. – доцент кафедры гигиены питания ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, доктор медицинских наук, главный внештатный специалист диетолог Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга

Г 46 **Болатчиев, К. Х.** Гигиена питания: учебное пособие для обучающихся по специальности 31.05.01 Лечебное дело / К.Х. Болатчиев, Н.Н. Крутикова, В.П. Новикова, Л.И. Бахитова, К.П. Чагаров. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2024. – 136 с.

В учебном пособии рассматриваются вопросы рационального и лечебного питания, приведены принципы и методы проведения гигиенических исследований основных групп пищевых продуктов.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по специальности 31.05.01. Лечебное дело и содержит материалы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Гигиена».

УДК 51.28
ББК 613.2

© Болатчиев К.Х., Крутикова Н.Н., Новикова В.П., Бахитова Л.И., Чагаров К.П., 2024

© ФГБОУ ВО СКГА, 2024

© ФГБУ «НМИЦ им. Алмазова В.А.» Минздрава России, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ	4
ЧАСТЬ 1. ТЕМА 1. ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ. ГРУППЫ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРУДА. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТОВ И ПРОФЕССИЙ	5
ТЕМА 2. ЛЕЧЕБНОЕ, ЭНТЕРАЛЬНОЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ	18
ТЕМА 3. МАКРОНУТРИЕНТЫ	24
ТЕМА 4. МИКРОНУТРИЕНТЫ. ВИТАМИНЫ И ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА. ВОДА	32
ТЕМА 5. МИКРОНУТРИЕНТЫ. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА	46
ЧАСТЬ 2. ТЕМА 6. МЕТОДЫ РАСЧЕТА И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СУТОЧНЫХ ЭНЕРГОЗАТРАТ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ	58
ТЕМА 7. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ	67
ТЕМА 8. МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	69
ТЕМА 9. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	79
ТЕМА 10. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСА И РЫБЫ	81
ТЕМА 11. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МУКИ	90
ТЕМА 12. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХЛЕБА	93
ТЕМА 13. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ. РАССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЕВ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ	97
ТЕМА 14. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЛЕЧЕБНОГО ПИТАНИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	113
ТЕСТЫ	123
ГЛОССАРИЙ	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	132

ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ.

Питание – процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения организмом пищевых веществ (нутриентов), необходимых для покрытия пластических и энергетических нужд организма, образования его собственных биологически активных веществ. Эпидемиология питания включает в себя изучение фактического питания, пищевого статуса, связь питания с возникновением алиментарно-зависимых заболеваний, разработку профилактических мероприятий, направленных на рационализацию питания и борьбу с заболеваниями, связанными с питанием. Именно благодаря эпидемиологическим исследованиям состояния питания и здоровья установлена связь между питанием – важнейшим компонентом здорового образа жизни – и развитием ожирения, сахарного диабета (СД), сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и онкологических заболеваний, остеопороза, ряда врожденных заболеваний и др. Доказано значение избыточного потребления сахара, соли и жира в формировании диабета, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний; фолиевой кислоты – в развитии врожденной патологии нервной трубки, что позволило осуществить разработку предложений по индивидуальной и групповой профилактике этих распространенных заболеваний. Нельзя не отметить, что и значительно раньше применялись эпидемиологические подходы для выявления причин заболеваний, обусловленных дефицитом пищевых веществ, например исследования этиологии пеллагры, связанной с недостаточностью ниацина.

Правильное питание – основа здоровья человека. Именно пища, которую мы принимаем, обеспечивает развитие и постоянное обновление клеток и тканей организма, является источником энергии, которую наш организм тратит не только при физических нагрузках, но и в состоянии покоя. Продукты питания – источники веществ, из которых синтезируются ферменты, гормоны и другие регуляторы обменных процессов. Обмен веществ, лежащий в основе жизнедеятельности человеческого организма, находится в прямой зависимости от характера питания.

Таким образом, питание непосредственно обеспечивает все жизненно важные функции организма. Состав пищи, ее свойства и количество определяют рост и физическое развитие, трудоспособность, заболеваемость, нервно-психическое состояние, продолжительность жизни. Питание – это основа жизнедеятельности человека, один из важнейших факторов, способствующих снижению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний (АЗЗ), обеспечивающих активное долголетие, участвующих в формировании и реализации адаптационного потенциала организма.

ЧАСТЬ 1

ТЕМА 1. ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ. ГРУППЫ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРУДА. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ЛЮДЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТОВ И ПРОФЕССИЙ.

1.1. Принципы рационального питания

Состав пищи, ее свойства и количество определяют рост и физическое развитие, трудоспособность, заболеваемость, нервно-психическое состояние, продолжительность жизни.

Рациональное или адекватное питание (лат. *rationalis* – разумный, осмысленный) — это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое соответствует энергетическим, пластическим, биохимическим потребностям организма, обеспечивает постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и поддерживает функциональную активность органов и систем, сопротивляемость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды на оптимальном уровне в различных условиях его жизнедеятельности.

В литературе, кроме термина «рациональное питание», можно встретить его синонимы – «правильное», «научно обоснованное», «оптимальное», «сбалансированное», «адекватное питание». Все эти термины по содержанию равнозначны.

Современные теоретические представления о количественной и качественной характеристике рационального питания получили свое отражение в теории сбалансированного питания (А. А. Покровский, 1964). Согласно ей, обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно не только при условии снабжения его необходимым количеством энергии и отдельными пищевыми веществами, но и при соблюдении достаточно строгих взаимоотношений между нутриентами, каждому из которых принадлежит специфическая роль в обмене веществ.

Важно подчеркнуть, что рациональное питание для каждого человека не является постоянной величиной. Напротив, рациональное питание – величина переменная, она изменяется с возрастом, зависит от пола, этнической принадлежности человека, уровня физической и психоэмоциональной активности, состояния здоровья, внешних факторов.

С пищей в наш организм должно поступать достаточное количество необходимых веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, микроэлементов, минеральных веществ и воды. В настоящее время получен и накоплен ряд важнейших фактов, по-новому освещающих роль пищевых и биологически активных веществ. В частности, доказана эссенциальность полиненасыщенных жирных кислот семейств ω -3 и ω -6, определены их оптимальные соотношения в питании здорового и больного человека, установлены негативные эффекты избыточного потребления насыщенных и

трансизомерных жирных кислот, а также добавленных сахаров и пищевой соли, доказана полифункциональность и эссенциальность пищевых волокон.

Исследования ученых подтверждают исключительно важную роль микроэлементов в здоровом питании человека. Минеральные вещества, вода, неорганические элементы и их соли, входящие в состав тканей растительного и животного происхождения играют значительную роль в формировании и построении тканей организма, особенно костей скелета, поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме, осмотическое давление клеточных и внеклеточных жидкостей, определяют состояние водно-солевого обмена, свертывающей системы крови, участвуют в мышечном сокращении, создают необходимые условия для нормального течения процессов обмена веществ и энергии. Расшифрована физиологическая роль ряда микроэлементов, в частности цинка, селена, меди, марганца, хрома. Накоплены данные по целому ряду других минеральных веществ, таких как, например, кремний и ванадий, для которых еще не доказана эссенциальность, но установлена их важная и (или) ключевая роль в ряде метаболических процессов. Определены молекулярные механизмы действия большого числа минорных биологически активных веществ.

Рациональное питание должно отвечать основным принципам:

1. Количественная и качественная адекватность. Энергетическая ценность (калорийность) суточного рациона должна соответствовать энерготратам организма с учетом части рациона, которая не усваивается. Химический состав ежедневного рациона должен соответствовать физиологическим потребностям человека в макронутриентах (белки и аминокислоты, жиры и жирные кислоты, углеводы) и микронутриентах (витамины, минеральные вещества и микроэлементы, биологически активные вещества).

2. Сбалансированность макро- и микронутриентов. Рекомендуемое соотношение белков, жиров и углеводов (Б:Ж:У) в суточном рационе 1:1:4 (в граммах). Животные и растительные макронутриенты должны быть сбалансированы следующим образом: животные и растительные белки по 50%; жиры животного происхождения 30%, растительного происхождения 70% от общего количества жиров.

3. Режим питания и максимальное разнообразие. Часы приема пищи должны отвечать биологическим ритмам организма; количество приемов пищи должно быть 3-5 раз для взрослых, 5-6 раз для детей в зависимости от возраста; интервалы между приемами пищи должны быть соответственно 5-6 часов для взрослых и 3-4 часа для детей. Распределение суточного рациона по отдельным приемам пищи должно отвечать физиологическим потребностям организма: в утреннее, дневное время (период физической активности организма) энергетическая ценность должна быть выше, чем по окончании активного периода суток вечером (таблица 1). Все продукты кроме хлеба обладают свойством приедаемости, одно и то же блюдо не должно повторяться больше, чем 2 раза в неделю.

Таблица 1 – Рекомендуемое распределение энергетической ценности (ккал) суточного рациона по приемам пищи (%)

Приемы пищи	3-разовое питание	4-разовое питание	5-разовое питание (варианты)	
Завтрак	30-35	25-30	20-25	25
Второй завтрак		5-10	10-15	
Обед	40-45	35-40	30	35
Полдник				10
Ужин	20-30	20-25	20-25	20-25
Второй ужин			5-10	5-10

4. Применение технологической и кулинарной обработок пищевых продуктов, обеспечивающих сохранность их исходной пищевой ценности. Готовая пища должна отвечать ферментным возможностям пищеварительной системы. С этой целью подготовка продуктов и их кулинарная обработка должны обеспечивать хорошие вкусовые качества, высокую питательность, удобоваримость и высокую усвояемость пищи.

5. Обеспечение соблюдения санитарно-эпидемиологических требований на всех этапах обращения пищевых продуктов. Пища должна быть безопасной в эпидемическом отношении: в ней должны отсутствовать возбудители инфекционных заболеваний с алиментарным механизмом передачи – бактерии, вирусы, грибки, простейшие, личинки гео- и биогельминтов. Также пища должна быть безвредной в токсическом отношении, то есть в продуктах, готовых блюдах не должно быть токсичных веществ во вредных для организма концентрациях.

Нарушение каждого из этих принципов может привести к снижению уровня здоровья отдельного человека или организованного коллектива, возникновению заболеваний.

Классификация заболеваний, связанных с питанием

I. Алиментарные заболевания (обусловлены избыточным и недостаточным питанием): болезни белковой и калорийной недостаточности, гипо- и гипervитаминозы, авитаминозы, алиментарное ожирение, недостаточность минеральных веществ;

II. Алиментарнозависимые заболевания (имеют алиментарный фактор риска развития): сахарный диабет, атеросклероз, подагра, заболевания сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта;

III. Пищевые отравления: микробной природы (токсикоинфекции, бактериальные токсикозы, микотоксикозы), немикробной этиологии (продуктами, ядовитыми по своей природе; продуктами, которые стали ядовитыми в результате нарушения правил хранения; продуктами, загрязненными ядовитыми веществами (пестицидами, солями тяжелых металлов и другими) и неустановленной этиологии;

IV. Инфекционные и паразитарные заболевания с пищевым путем передачи: кишечные бактериальные, вирусные, зоонозные инфекции (брюшной тиф, паратиф А, В, дизентерия; гепатит А, полиомиелит, энтеровирусы; бруцеллез, ящур, туберкулез и другие); гео- и биогельминтозы (аскариды, власоглав, бычий, свиной солитер, трихинелла, рыбий солитер, сосальщики и другие).

Отсюда понятна необходимость постоянного медицинского контроля за полноценностью и безопасностью питания, как отдельного человека, так и организованных коллективов. Среди методов такого контроля выделяют: изучение и оценку пищевого статуса контролируемых людей; выявление алиментарных заболеваний; определение или расчет энергетических затрат и потребностей в пищевых веществах; оценку фактического питания анкетно-опросным, бюджетным, весовым, лабораторным методами, расчетными методами оценки калорийности и нутриентного состава суточного рациона.

1.2. Физиологические нормы питания для различных групп населения

Физиологические нормы базируются на основных принципах рационального питания, в частности, учении о сбалансированном питании. Они являются средними величинами, отражающими оптимальные потребности отдельных групп населения в пищевых веществах и энергии, и определяются согласно методическим рекомендациям «МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Гигиена. Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (далее МР, нормы). Нормы служат научной базой для разработки рекомендаций по питанию, мер социальной защиты населения и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, включая гигиеническое обучение населения по вопросам здорового питания, для планирования производства и потребления пищевой продукции, оценки резервов продовольствия, а также для расчетов или актуализации рационов питания в организованных коллективах.

Для расчета физиологической потребности в энергии для мужчин и женщин разных возрастных групп использованы средние антропометрические характеристики (масса тела и рост) взрослого населения с нормальной массой тела (табл. 2), полученные на основе данных репрезентативных антропометрических исследований в рамках выборочного наблюдения рациона питания населения Российской Федерации с нормальной массой тела (ИМТ 20 - 25 кг/м²).

Таблица 2 – Антропометрические параметры взрослого человека с нормальной массой тела

Возраст	Мужчины		Женщины	
	МТ, кг	Рост, см	МТ, кг	Рост, см
18-29	72,1	177,5	60,8	165,4
30-44	72,3	176,7	61,6	165,0
45-64	70,9	174,6	61,9	163,7
65-74	68,9	172,1	60,7	161,6
>= 75	66,7	169,6	58,3	158,8

Исследованиями установлены современные стандарты физического развития различных групп населения, характеризующиеся увеличением роста (длины) и массы тела практически во всех возрастных группах. Уточненные антропометрические характеристики использованы для расчетов потребностей различных половозрастных групп населения в энергии и макроэлементах. Нормы питания для взрослого населения подразделяются в зависимости от: пола, возраста, характера труда, климата; физиологического состояния организма (беременные и кормящие женщины). В связи с изменением демографической ситуации внесены изменения в возрастную периодизацию. Для взрослого населения введены группы 18-29 лет, 30-44 года, 45-64 года, 65-74 года, 75 лет и старше (табл. 3,4,5,6,7,8), для детей – 0-12 месяцев, 1-2 года, 3-6 лет, 7-10 лет, 11-14 лет и 15-17 лет (включительно).

Таблица 3 – Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для мужчин

Показатели (в сут)	Группа физической активности													
	1-ая (КФА-1,4)			2-ая (КФА-1,6)			3-ая (КФА-1,9)			4-ая (КФА-2,2)			КФА-1,7**	
Возраст, лет	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	65-74	Старше 75
Энергия, Ккал*	2400	2300	2150	2750	2650	2450	3250	3150	2900	3800	3650	3400	2400	2300
Белок, г***	84	81	75	89	86	80	102	98	91	114	110	102	84	81
В т.ч. животный	42	41	38	45	43	40	51	49	46	57	55	51	42	41
Жиры, г	80	77	72	92	88	82	108	105	97	127	122	113	80	77
Углеводы, г	336	322	301	392	378	349	467	453	417	551	529	493	336	322
Пищевые волокна, г	20-25													

Примечание: * Для лиц, работающих в условиях Крайнего Севера, энерготраты увеличиваются на 15 % и пропорционально возрастают потребности в белках, жирах и углеводах. ** Желаемая физическая активность. *** Для обеспечения азотистого равновесия минимальная потребность в белке, аминокислотный скор которого с учетом усвояемости соответствует 1,0, составляет 0,83 г на кг массы тела.

Таблица 4– Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для женщин

Показатели (в сут)	Группа физической активности													
	1-ая (КФА-1,4)			2-ая (КФА-1,6)			3-ая (КФА-1,9)			4-ая (КФА-2,2)			КФА-1,7**	
Возраст, лет	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	65-74	Старше 75
Энергия, Ккал*	1900	1800	1700	2200	2100	1950	2600	2500	2300	3000	2850	2700	1900	1800
Белок, г***	67	63	60	72	68	63	81	78	72	90	86	81	67	63
В т.ч. животный	34	32	30	36	34	32	41	39	36	45	43	41	34	32
Жиры, г	63	60	57	73	70	65	87	83	77	100	95	90	63	60
Углеводы, г	266	252	238	314	299	278	374	359	331	435	413	392	266	252
Пищевые волокна, г	20-25													

Примечание: * Для лиц, работающих в условиях Крайнего Севера, энерготраты увеличиваются на 15 % и пропорционально возрастают потребности в белках, жирах и углеводах. ** Желаемая физическая активность. *** Для обеспечения азотистого равновесия минимальная потребность в белке, аминокислотный скор которого с учетом усвояемости соответствует 1,0, составляет 0,83 г на кг массы тела.

Таблица 5 – Оптимальное соотношение долей макронутриентов в калорийности рациона для мужчин и женщин

Показатели (в сут)	Группа физической активности													
	1-ая (КФА-1,4)			2-ая (КФА-1,6)			3-ая (КФА-1,9)			4-ая (КФА-2,2)			КФА-1,7**	
Возраст, лет	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	18-29	30-44	45-64	65-74	Старше 75
Белок, % от ккал ***	14	14	14	13	13	13	12,5	12,5	12,5	12	12	12	14	14
Жир, % от ккал	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
НЖК, % от ккал	10													
МНЖК, % от ккал	10													
ПНЖК, % от ккал	6-10													
Омега-6, % от ккал	5-8													
Омега-3, % от ккал	1-2													
Углеводы, % от ккал	56	56	56	57	57	57	57,5	57,5	57,5	58	58	58	56	56
Добавленные сахара, % от ккал	<10													

Таблица 6– Нормы физиологических потребностей в витаминах для мужчин и женщин старше 18 лет

Показатели (в сут)	Мужчины	Женщины
Витамин С, мг	100	100
Витамин В1, мг	1,5	1,5
	0,6 мг/1000 ккал	0,6 мг/1000 ккал
Витамин В2, мг	1,8	1,8
	0,75мг/1000 ккал	0,75мг/1000 ккал
Витамин В6, мг	2,0	2,0
Ниацин, мг ниацин.экв	20	20
	8мг ниацин.экв./1000 ккал	8мг ниацин.экв./1000 ккал
Витамин В12, мкг	3,0	3,0
Фолаты, мкг	400	400
Пантотеновая кислота, мг	5,0	5,0
Биотин, мкг	50	50
Витамин А, мкг рет.экв.	900	800
Бета-каротин, мг	5,0	5,0
Витамин Е (α-токоферол), мг ток.экв.	15	15
Витамин D, мкг	15*	15*
Витамин К, мкг	120	120

Примечание: * Для лиц старше 65 лет – 20 мкг.

Таблица 7– Нормы физиологических потребностей в минеральных веществах для мужчин и женщин старше 18 лет

Показатели (в сут)	Мужчины	Женщины
Кальций, мг	1000*	1000*
Фосфор, мг	700	700
Магний, мг	420	420
Калий, мг	3500	3500
Натрий, мг	1300	1300
Хлориды, мг	2300	2300
Железо, мг	10	18
Цинк, мг	12	12
Йод, мкг	150	150
Медь, мг	1,0	1,0
Марганец, мг	2,0	2,0
Молибден, мкг	70	70
Селен, мкг	70	55
Хром, мкг	40	40
Кобальт, мкг	10	10
Фтор, мг	4,0	4,0
Кремний, мг	30	30
Ванадий, мкг	15	15

Примечание: * Для лиц старше 65 лет – 1 200 мг

Таблица 8– Коэффициенты пересчета для эквивалентов витаминов

Витамин	Пищевые эквиваленты	
Никотиновая кислота	1 мг эквивалентов никотиновой кислоты (NE)	1 мг никотиновой кислоты 60 мг триптофана
Фолиевая кислота	Эквиваленты 1 мкг пищевой	1 мкг пищевой фолиевой кислоты добавление 0,6 мкг фолиевой кислоты в пищу или прием во

	фолиевой кислоты (DFE) =	время еды в качестве добавки прием 0,5 мкг фолиевой кислоты в качестве добавки натошак
Витамин А	1 мкг эквивалентов активности ретинола (RE)=ИЛИ	1 мкг ретинола 12 мкг β-каротина 24 мкг других каротиноидов (провитамина А)
	1 мкг эквивалентов ретинола (RE) =	1 мкг ретинола 6 мкг β-каротина 12 мкг других каротиноидов (провитамина А)
Витамин Е	1 мг α-токоферола	1 мг RRR-α-токоферола (d-α-токоферола)

Таблица 9–Энергетическая ценность пищевых веществ

Пищевое вещество	Энергетическая ценность, ккал/г
Белки	4,0
Жиры	9,0
Углеводы, в том числе моно- и дисахариды	4,0
Сумма моно- и дисахаридов, определенная экспериментально	3,8
Сахароспирты (ксилит, сорбит и др. за исключением эритрита)	2,4*
Эритрит	0
Крахмал, определенный экспериментально	4,1
Пищевые волокна	2
Этиловый спирт (этанол)	7,0
Многоатомные спирты (глицерин)	2,4
Органические кислоты (другие)	3,0
Уксусная кислота	3,5
Яблочная кислота	2,4
Молочная кислота	3,6
Лимонная кислота	2,5

1.3. Группы интенсивности труда и основные профессии, относящиеся к этим группам

На основании данных об изменении структуры профессиональной занятости населения, связанном со снижением доли лиц, занятых тяжелым и особо тяжелым трудом и существенным увеличением доли лиц, занятых легким и преимущественно умственным трудом, а также низкой долей лиц, занимающихся физкультурой и спортом (40% мужчин и 35% женщин), в настоящее время внесены коррективы в дифференциацию населения по уровню (коэффициенту) физической активности (далее - КФА).

1-я группа – (очень низкая физическая активность; мужчины и женщины) – работники преимущественно умственного труда, коэффициент физической активности (КФА) – 1,4 (государственные служащие административных органов и учреждений, научные работники, преподаватели вузов, колледжей, учителя средних школ, студенты, специалисты-медики, психологи, диспетчеры, операторы, в т. ч. техники по обслуживанию ЭВМ и компьютерного обеспечения, программисты, работники финансово-экономической, юридической и административно-хозяйственной служб, работники конструкторских бюро и отделов, рекламно-информационных служб, архитекторы и инженеры по

промышленному и гражданскому строительству, налоговые служащие, работники музеев, архивов, библиотекари, специалисты службы страхования, дилеры, брокеры, агенты по продаже и закупкам, служащие по социальному и пенсионному обеспечению, патентоведы, дизайнеры, работники бюро путешествий, справочных служб и других родственных видов деятельности).

II группа (низкая физическая активность; мужчины и женщины) – работники, занятые легким трудом, КФА – 1,6 (водители городского транспорта, рабочие пищевой, текстильной, швейной, радиоэлектронной промышленности, операторы конвейеров, весовщицы, упаковщицы, машинисты железнодорожного транспорта, участковые врачи, хирурги, медсестры, продавцы, работники предприятий общественного питания, парикмахеры, работники жилищно-эксплуатационной службы, реставраторы художественных изделий, гиды, фотографы, техники и операторы радио- и телевидения, таможенные инспекторы, работники милиции и патрульной службы и других родственных видов деятельности).

III группа (средняя физическая активность; мужчины и женщины) – работники средней тяжести труда, КФА – 1,9 (слесари, наладчики, станочники, буровики, водители электрокаров, экскаваторов, бульдозеров и другой тяжелой техники, работники тепличных хозяйств, растениеводы, садовники, работники рыбного хозяйства и других родственных видов деятельности).

IV группа (высокая физическая активность; мужчины и женщины) – работники тяжелого физического труда, КФА – 2,2 (строительные рабочие, грузчики, рабочие по обслуживанию железнодорожных путей и ремонту автомобильных дорог, работники лесного, охотничьего и сельского хозяйства, деревообработчики, металлурги, доменщики-литейщики и другие родственные виды деятельности).

Каждая из групп интенсивности труда разделена на три возрастные категории: 18-29 лет, 30-44 года, 45-64 года и 65-74 года. Потребность в энергии и пищевых веществах у женщин всех возрастных и профессиональных групп, в среднем, на 15% ниже, чем у мужчин. Исключение составляет потребность в железе, которая у женщин (от 18 до 60 лет) выше, чем у мужчин.

1.4. Особенности питания людей различных возрастных и профессиональных категорий.

1.4.1. Особенности питания детей и подростков

В связи с ростом и развитием организма дети разных возрастных групп нуждаются в относительно больших количествах пластических пищевых веществ, в первую очередь белков, минеральных солей, жиров, углеводов – носителей энергии, а также каталитических веществ – витаминов, микроэлементов, потому что обмен веществ в растущем организме происходит значительно интенсивнее. Если у взрослого человека потребность в белках составляет 1,5 г на 1 кг массы тела, то у детей до 1 года

– более 4 г/кг, 1-3 года – 3,8-4 г/кг, 4-6 лет – 3,5 г/кг, 7-10 лет – 3,0 г/кг и т.д. При этом 60-75% белков должны быть животного происхождения с обязательным содержанием в рационе молока и молочных продуктов.

Питание ребенка должно быть, по крайней мере, 4-5-кратное в первые годы жизни, с переходом потом на 3-кратное. У ребенка повышена потребность в белках, так как они являются основным «строительным материалом» и необходимы для роста и развития. Чем меньше возраст ребенка, тем больше белка требуется ему на единицу массы тела. Доля животного белка должна составлять не менее 60% (мясо, яйца, рыба, молоко). Количество жиров также должно быть несколько увеличено, так как они являются основным источником энергии. Дети должны получать достаточное количество кальция, что необходимо для нормальной работы сердечно-сосудистой системы, построения костей. Необходим также полный набор незаменимых аминокислот, все витамины. В рационе должно быть много фруктов и овощей, которые содержат не только витамины, но и целый ряд важных органических кислот и других веществ, которые способствуют правильному обмену веществ. В детском возрасте необходима повышенная энергетическая ценность питания, что объясняется более интенсивным обменом веществ, значительной подвижностью детей, невыгодным соотношением между поверхностью тела и массой (табл. 10).

Таблица 10 – Оптимальное соотношение доли макронутриентов в калорийности рациона для детей

Показатели (в сутки)	Возрастные группы									
	0-3 мес.	4-6 мес.	7-11 мес.	1-2 г.	3-6 лет	7-10 лет	11-14 лет***		15-17 лет***	
							мальчики	девочки	юноши	девушки
Энергия и пищевые вещества										
Энергия, ккал	115*	115*	110*	1300	1800	2100	2500	2300	2900	2500
Белок, г	-	-	10-15	12-15						
Жиры, % от ккал	-	-	-	30-40	25-35					
ПНЖК, % от ккал	-	-	-	5-10	6-10					
Омега-6, % от ккал	-	-	-	4-9	5-8					
Омега-3, % от ккал	-	-	-	0,8-1	1-2					
Углеводы, % от ккал	-	-	-	55-60						
Пищевые волокна	-	-	-	<10						

Примечание: * Потребности для детей первого года жизни в энергии, жирах, углеводах даны в г/кг массы тела.

1.4.2. Питание лиц пожилого возраста

Количество пожилых людей в мире непрерывно растет. При этом 90% лиц пожилого и старческого возраста страдают заболеваниями внутренних органов. Неправильное питание – одна из причин нарушений в деятельности многих органов и систем у пожилых людей. К возрасту 60 лет организм человека претерпевает ряд изменений на органном и метаболическом уровнях, обуславливающих потребность в корректировке рациона.

Основные принципы питания практически здоровых пожилых и старых людей: соответствие энергоценности пищевого рациона фактическим энергозатратам организма; профилактическая направленность питания, учитывающая предупреждение или замедление развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, желчнокаменной болезни, онкологических заболеваний, остеопороза и другой распространенной в старости патологии; соответствие химического состава рациона возрастным изменениям обмена веществ и функций органов и систем; разнообразие продуктового набора для обеспечения сбалансированного содержания в рационе всех незаменимых пищевых веществ; использование продуктов и блюд, обладающих достаточно легкой перевариваемостью в сочетании с продуктами, умеренно стимулирующими секреторную и двигательную функции органов пищеварения, нормализующими состав кишечной микрофлоры; правильный режим питания с более равномерным, по сравнению с молодым возрастом, распределением пищи по отдельным приемам; индивидуализация питания с учетом особенностей обмена веществ и состояния отдельных органов и систем у конкретных пожилых и старых людей, их личных многолетних привычек в питании. Рекомендуемая калорийность составляет 1900-2000 ккал для женщин старше 60 лет и 2000-3000 ккал – для мужчин того же возраста. Интервалы между приемами не должны превышать 4 ч. Рекомендуемое распределение калорийности по приемам пищи: 1-й завтрак – 25%, 2-й завтрак – 15%, обед – 35%, ужин – 25%.

Оптимальная суточная норма потребления белка составляет 1,0-1,2 г на 1 кг массы тела. Важно обеспечить оптимальную пропорцию между животными и растительными белками в рационе 1:1. Из белков животного происхождения предпочтение следует отдать белкам рыбы, молочных продуктов и ограничить употребление мяса и мясных продуктов. Желательно 1-2 раза в неделю устраивать постные дни, а в остальные дни однократно использовать в рационе мясное блюдо (100 г в готовом виде). Предпочтительно готовить блюда в отварном виде. Наиболее полезной является речная рыба (судак, щука, карп), а из морских рыб – тресковые сорта.

Пожилым людям рекомендуется вводить в рацион до 30% белков за счет молочных продуктов – творог (до 100 г в день), обезжиренный или пониженной жирности. В количествах 10-20 г пожилым и старым людям разрешен любой сорт сыра. Оптимальная норма жиров в рационе – 0,8-1 г на 1 кг массы тела, а энергетическая ценность жира – не превышать 30% общей

суточной калорийности. Суточная потребность в жирах установлена для лиц пожилого возраста от 76 до 85 г. Соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и насыщенных (НЖК) рекомендуется не менее 0,6; доля ПНЖК в суточной калорийности должна составлять не менее 10%. Важно потребление жиров растительного происхождения (подсолнечного, кукурузного, хлопкового и других масел), обладающих стимулирующим действием на окислительные процессы в организме. Среди животных жиров главное место должно занять сливочное масло как наиболее легкоусвояемое и богатое витамином А. Углеводный рацион должен быть сведен до 200-300 г. Эти углеводы распределены между хлебом (50-55% углеводов), картофелем (20%), большинством овощей (5-10%) и молоком (50%). Количество обычного хлеба, представляющего собой продукт, подверженный сильному брожению, следует свести до 100-200 г. Рекомендуется хлеб из муки грубого помола. Свежие овощи можно потреблять в большом количестве.

Людям пожилого возраста рекомендуется ограничивать в рационе количество сладостей, кондитерских, хлебобулочных и макаронных изделий. Основная потребность в углеводах в пожилом возрасте должна удовлетворяться за счет полисахаридов (крахмала). Витамины в силу своих каталитических свойств способны тормозить развитие процессов старения. Потребность в микронутриентах повышается как из-за снижения их биодоступности, так и в результате повышенного расхода. У пожилых наблюдается эндогенная поливитаминовая недостаточность, что обусловлено износом и дезадаптацией ферментных систем. Особое внимание должно быть уделено поступлению витаминов-антиоксидантов (С, Е, А, β-каротина), биофлавоноидов, обеспечивающих защиту клеточных биомембран, и витаминов В₁₂, фолата, В₆, способствующих снижению риска развития атеросклеротического процесса. Необходимо увеличенное потребление витамина Е, аскорбиновой кислоты, витаминов группы В и РР и др. В пожилом возрасте часто имеет место витаминная недостаточность, обусловленная изменениями активности ферментных систем. Кроме витаминов Е и D необходимо применение витамина С и фолиевой кислоты.

1.4.3. Питание лиц умственного труда.

У людей, занимающихся умственным трудом, имеет место гипокинез, поэтому окисление продуктов в организме идет значительно слабее, в результате чего происходит накопление, отложение ненужных организму веществ. Энергетическая ценность и содержание белков, жиров, углеводов у этой группы взрослого работоспособного населения существенно ниже, чем у людей физического труда. Однако содержание в рационе минеральных веществ и витаминов такое же, как и у последних. Это обусловлено тем, что функция умственного труда требует достаточного количества ферментов и гормонов, синтез которых связан с обеспечением организма полноценными белками, минеральными солями, микроэлементами, витаминами. В питании этой группы людей должно быть достаточное количество сахара, овощей и фруктов, но, в то же время, должно быть несколько уменьшено количество

жиров. Необходимо достаточное количество аминокислот, в первую очередь тех, которые содержатся в твороге, молочных продуктах. Также необходимо, чтобы организм получал кальций и достаточное количество фосфора. Фосфор содержится в зерновых продуктах, крупах, рисе и некоторых овощах. В связи с сидячим образом жизни в рационе должно быть достаточное количество овощей и клетчатки для стимуляции моторики кишечника. Лица умственного и операторского труда, как правило, работают в условиях гиподинамии, недостаточной физической нагрузки, что неблагоприятно влияет на состояние их здоровья и сопротивляемость организма различным заболеваниям. Поэтому с целью профилактики таких заболеваний рекомендуются постоянные занятия физической культурой, для чего необходимо дополнительное время и субъективный волевой стимул, на который не все люди этой категории способны.

1.4.4. Питание лиц высокими физическими нагрузками.

Рацион людей, занятых преимущественно физическим трудом, может содержать повышенное количество углеводов – на 25-30%, так как требуется большое количество энергии. Также может быть увеличено количество мясных продуктов. Необходимы овощи в большом количестве для усиленного вывода из организма вредных веществ. Лицам физического труда и спортсменам, которые расходуют значительно больше мышечной энергии, нормами питания предусмотрено увеличение в рационе количества белков, жиров, углеводов, а значит – и энергии пропорционально тяжести и интенсивности труда (или тренировок).

Контрольные вопросы к теме 1.

1. Физиолого-гигиеническое значение питания.
2. Понятие о рациональном питании.
3. Основные принципы рационального питания.
4. Количественная и качественная адекватность питания.
5. Сбалансированность пищевого рациона.
6. Режим питания и разнообразие рациона.
7. Физиологические нормы питания для различных групп населения, их обоснование.
8. Группы интенсивности труда.
9. Коэффициент физической активности. Распределение трудоспособного населения на группы в зависимости от коэффициента физической активности.
10. Классификация заболеваний, связанных с питанием.
11. Особенности питания детей и подростков.
12. Питание лиц пожилого возраста.
13. Особенности питания лиц умственного и физического труда.
14. Заболевания избыточного и недостаточного питания. Профилактика алиментарных заболеваний, связанных с недостаточным или избыточным потреблением пищи.

ТЕМА 2. ЛЕЧЕБНОЕ, ЭНТЕРАЛЬНОЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ.

Лечебное питание – это применение с лечебной или профилактической целью специально составленных пищевых рационов и режимов питания для больных (с острыми заболеваниями или обострениями хронических заболеваний) людей. Лечебное питание направлено на восстановление нарушенного равновесия в организме человека, вызванное патологическим процессом – «заболеванием». Питание при болезни должно не только соответствовать потребностям больного организма в пищевых веществах и энергии, но и учитывать особенности протекания в нем обменных процессов, функционирование отдельных систем организма при заболевании. Основная задача лечебного питания сводится, прежде всего, к восстановлению нарушенного равновесия в организме во время болезни путем приспособления рационов питания – «диеты» к метаболическим особенностям организма при помощи подбора и сочетания продуктов, выбора способа кулинарной обработки на основе сведений об особенностях обмена, состояния органов и систем больного.

Лечебное питание – питание, обеспечивающее удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии с учетом механизмов развития заболевания, особенностей течения, основного и сопутствующего заболеваний и выполняющее профилактические и лечебные задачи.

Лечебное питание является неотъемлемым компонентом лечебного процесса и профилактических мероприятий, включает в себя пищевые рационы, которые имеют установленный химический состав, энергетическую ценность, состоят из определенных продуктов, в том числе специализированных продуктов лечебного питания, подвергаемых соответствующей технологической обработке.

Принципы лечебного питания предусматривают:

1. Обеспечение организма больного белками, жирами, углеводами, а также незаменимыми факторами питания (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, микроэлементы) в необходимых соотношениях;

2. Соответствие химической структуры пищевых продуктов функциональному состоянию ферментных систем организма больного;

3. Щажение поврежденных болезнью ферментных систем организма больного путем введения или, напротив, исключения каких-либо специфических факторов питания;

4. Адаптация кратности приема пищи и ее кулинарной обработки к особенностям нарушения функции системы пищеварения;

5. Последовательный переход от щадящих рационов питания к более расширенным; – сочетание в необходимых случаях различных способов введения пищи (питательных веществ).

Лечебное питание назначается больным при наличии медицинских показаний лечащим врачом медицинской организации.

Организация лечебного питания в медицинской организации является неотъемлемой частью лечебного процесса и входит в число основных лечебных мероприятий. С целью оптимизации лечебного питания, совершенствования организации и улучшения управления его качеством в медицинских организациях вводится новая номенклатура диет (система стандартных диет), отличающихся по содержанию основных пищевых веществ и энергетической ценности, технологии приготовления пищи и среднесуточному набору продуктов (табл.11). Ранее применявшиеся диеты номерной системы (диеты № 1-15) объединяются или включаются в систему стандартных диет, которые назначаются при различных заболеваниях в зависимости от стадии, степени тяжести болезни или осложнений со стороны различных органов и систем.

Таблица 11 – Стандартные диеты

Стандартные диеты	Диеты номерной системы №№ 1 - 15)	Белки, в т.ч. животные (г)	Жиры общие, в т.ч. растительные (г)	Углеводы общие, в т.ч. моно- и дисахариды (г)	Энергетическая ценность (ккал)
Основной вариант стандартной диеты	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15	85-90 ----- 40-45	70-80 ----- 25-30	300-330 ----- 30-40	2170-2400
Вариант диеты с механическим и химическим щажением	1б, 4б, 4в, 5п (I вариант)	85-90 ----- 40-45	70-80 ----- 25-30	300-350 ----- 50-0	2170-2480
Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета)	4э, 4аг, 5п (II вариант), 7в, 7г, 9б, 10б, 11, R-I, R-II	110 - 120 ----- 45-50	80-90 ----- 30	250-350 ----- 30-40	2080-2690
Вариант диеты с пониженным количеством белка (низкобелковая диета)	7б, 7а	20-60 ----- 15-30	80-90 ----- 20 - 30	350-400 ----- 50 - 100	2120-2650
Вариант диеты с пониженной калорийностью (низкокалорийная диета)	8, 8а, 8о, 9а, 10с	70-80 ----- 40	60-70 ----- 25	130-150 ----- 0	1340-1550
Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета (г))	11	130-140 (60 - 70)	110-120 (40)	400-500 (50)	3100-3600

Наряду с основной стандартной диетой и ее вариантами в медицинской организациях, в соответствии с их профилем используются:

хирургические диеты (0—1; 0—II; 0—III; 0—IV; при язвенном кровотечении, при стенозе желудка) и др.;

разгрузочные диеты (чайная, сахарная, яблочная, рисово-компотная, картофельная, творожная, соковая, мясная и др.);

специальные рационы (диета калиевая, магниевая, зондовая, диеты при инфаркте миокарда, рационы для разгрузочно-диетической терапии, вегетарианская диета и др.).

1. Основной вариант стандартной диеты (1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15)

Диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, растительной клетчаткой (овощи, фрукты). При назначении диеты больным сахарным диабетом рафинированные углеводы (сахар) исключаются.

Ограничиваются азотистые экстрактивные вещества, поваренная соль (6-8 г/день), продукты, богатые эфирными маслами, исключаются острые приправы, шпинат, щавель, копчености. Блюда готовятся в отварном виде или на пару, запеченные. Температура горячих блюд – не более 60-65 °С, холодных блюд – не ниже 15 °С.

Показания к применению: Хронический гастрит в стадии ремиссии. Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки в стадии ремиссии. Хронические заболевания кишечника с преобладанием синдрома раздраженного кишечника с преимущественными запорами. Острый холецистит и острый гепатит в стадии выздоровления. Хронический гепатит с нерезко выраженными признаками функциональной недостаточности печени. Хронический холецистит и желчнокаменная болезнь. Подагра, мочекаменная болезнь, нефролитиаз, гиперурикемия, фосфатурия. Сахарный диабет 2 типа без сопутствующей избыточной массы тела или ожирения. Заболевания сердечно-сосудистой системы с нерезким нарушением кровообращения, гипертоническая болезнь, ИБС, атеросклероз венечных артерий сердца, мозговых, периферических сосудов. Острые инфекционные заболевания.

Лихорадочные состояния.

2. Вариант стандартной диеты с механическим и химическим щажением (1б, 4б, 4в, 5п (I вариант))

Диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, с умеренным ограничением химических и механических раздражителей слизистой оболочки и рецепторного аппарата желудочно-кишечного тракта. Исключаются острые закуски, приправы, пряности; ограничивается поваренная соль (6 - 8 г/день). Блюда готовятся в отварном виде или на пару, протертые и не протертые. Температура пищи – от 15 до 60-65 °С.

Показания к применению: Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки в стадии обострения и нестойкой ремиссии. Острый гастрит. Хронический гастрит с сохраненной и высокой кислотностью в стадии нерезкого обострения. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь. Нарушения функции жевательного аппарата. Острый панкреатит, стадия затухающего обострения. Выраженное обострение хронического панкреатита. В период

выздоровления после острых инфекций; после операций (не на внутренних органах).

3. Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета) (4э, 4аг, 5п (II вариант), 7в, 7г, 9б, 10б, 11, R-I, R-II)

Диета с повышенным содержанием белка, нормальным количеством жиров, сложных углеводов и ограничением легкоусвояемых углеводов. При назначении диеты больным сахарным диабетом и после резекции желудка с демпинг-синдромом рафинированные углеводы (сахар) исключаются. Ограничиваются поваренная соль (6-8 г/день), химические и механические раздражители желудка, желчевыводящих путей. Блюда готовят в отварном, тушеном, запеченном, протертом и не протертом виде, на пару. Температура пищи – от 15 до 60-65⁰ С.

Показания к применению: После резекции желудка через 2-4 месяца по поводу язвенной болезни при наличии демпинг-синдрома, холецистита, гепатита. Хронический энтерит при наличии выраженного нарушения функционального состояния пищеварительных органов. Глютенная энтеропатия, целиакия. Хронический панкреатит в стадии ремиссии. Хронический гломерулонефрит нефротического типа в стадии затухающего обострения без нарушений азотовыделительной функции почек. Сахарный диабет 1 или 2 типа без сопутствующего ожирения и нарушений азотовыделительной функции почек. Ревматизм с малой степенью активности процесса при затяжном течении болезни без нарушения кровообращения; ревматизм в стадии затухающего обострения. Туберкулез легких. Нагноительные процессы. Малокровие различной этиологии. Ожоговая болезнь.

4. Вариант диеты с пониженным количеством белка (низкобелковая диета) (7б, 7а)

Диета с ограничением белка до 0,8 г или 0,6 г или 0,3 г/кг идеальной массы тела (до 60, 40 или 20 г/день), с резким ограничением поваренной соли (1,5 - 3 г/день) и жидкости (0,8 - 1 л). Исключаются азотистые экстрактивные вещества, алкоголь, какао, шоколад, кофе, соленые закуски. В диету вводятся блюда из саго, безбелковый хлеб, пюре, муссы из набухающего крахмала. Блюда готовятся без соли, в отварном виде, на пару, не протертые. Пища готовится в отварном виде на пару, не измельченная. Рацион обогащается витаминами, минеральными веществами.

Показания к применению: Хронический гломерулонефрит с резко и умеренно выраженным нарушением азотовыделительной функции почек и выраженной и умеренно выраженной азотемией.

5. Вариант диеты с пониженной калорийностью (низкокалорийная диета) (8, 8а, 8о, 9а, 10с)

Диета с умеренным ограничением энергетической ценности (до 1300-1600 ккал/день) преимущественно за счет жиров и углеводов. Исключаются простые сахара, ограничиваются животные жиры, поваренная соль (3-5 г/день). Включаются растительные жиры, пищевые волокна (сырые овощи,

фрукты, пищевые отруби). Ограничивается жидкость. Пища готовится в отварном виде или на пару, без соли.

Показания к применению: Различные степени алиментарного ожирения при отсутствии выраженных осложнений со стороны органов пищеварения, кровообращения и др. заболеваний, требующих специальных режимов питания. Сахарный диабет II типа с ожирением. Сердечно-сосудистые заболевания при наличии избыточного веса.

б. Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета (Т)) (11)

Диета с повышенным содержанием белка, жира, физиологическим количеством сложных углеводов, ограничением легкоусвояемых сахаров, поваренной соли (до 6 г/день).

Диета с повышенной энергетической ценностью. При назначении диеты больным сахарным диабетом рафинированные углеводы (сахар) исключаются. Блюда готовят в отварном, тушеном, запеченном виде, с механическим или без механического щажения. Температура пищи – от 15 до 60-65⁰С. При назначении диеты больным сахарным диабетом рафинированные углеводы (сахар) исключаются.

Показания к применению: Туберкулез органов дыхания: первичный; инфильтративный; казеозная пневмония; туберкулема в фазе распада; кавернозный, цирротический, туберкулезный плеврит, в том числе эмпиема; бронхов; силикотуберкулез. Внелегочный туберкулез: ЦНС; периферических лимфатических узлов; органов брюшной полости; мочеполовой системы; генитальный; костно-мышечной системы; глаз; кожи и слизистых оболочек. Туберкулез в сочетании с другой патологией: ВИЧ, сахарным диабетом; хронической обструктивной болезнью легких; токсикоманией и алкоголизмом; гепатитом; профессиональной вредностью. Туберкулез в сочетании с множественной лекарственной устойчивостью.

Питание детей, беременных и кормящих женщин организуется в соответствии с номенклатурой стандартных диет для организации питания детей старше 1 года (для здоровых и больных детей первого года жизни назначаются индивидуальные диеты). В детском диетическом питании не используются копчености, острые пряности, приправы (уксус, хрен, горчица, кетчуп, майонез), редька, редис, маринады, орехи, грибы, газированные напитки, кофе, икра, паштеты, сырковая масса, торты, конфеты, колбасные изделия (колбасы, сосиски, сардельки).

При наличии медицинских показаний и по заключению консилиума врачей больным назначается индивидуальное и дополнительное питание.

Индивидуальное питание – вид лечебного питания, которое назначается при отдельных заболеваниях, требующих увеличения, уменьшения или исключения из рациона отдельных пищевых продуктов с сохранением норм среднесуточного набора продуктов питания.

Дополнительное питание – вид лечебного питания, которое назначается при отдельных заболеваниях, требующих увеличения отдельных

компонентов рациона сверх норм среднесуточного набора продуктов питания.

Энтеральное питание – вид нутритивной поддержки, при котором питательные вещества вследствие невозможности адекватного обеспечения энергетических и пластических потребностей организма естественным путем вводятся в виде смесей для энтерального питания через рот, зонд или стому. Назначается лечащим врачом пациента при наличии медицинских показаний.

Показания к применению энтерального питания:

– белково-энергетическая недостаточность при невозможности обеспечения адекватного поступления нутриентов:

– новообразования, особенно локализованные в области головы, шеи и желудка;

– расстройства центральной нервной системы: коматозные состояния, цереброваскулярные инсульты или болезнь Паркинсона, в результате которых развиваются нарушения пищевого статуса;

– лучевая и химиотерапия при онкологических заболеваниях;

– заболевания желудочно-кишечного тракта: болезнь Крона, синдром мальабсорбции, синдром короткой кишки, хронический панкреатит, язвенный колит, заболевания печени и желчных путей;

– питание в пред- и послеоперационном периодах;

– травма, ожоги, острые отравления;

– осложнения послеоперационного периода (свищи желудочно-кишечного тракта, сепсис, несостоятельность швов анастомозов);

– инфекционные заболевания;

– психические расстройства: нервно-психическая анорексия, тяжелая депрессия;

– острые и хронические радиационные поражения;

– распространенные и генерализованные формы туберкулеза с обсеменением и распадом, со значительным дефицитом веса, туберкулез в сочетании с ВИЧ в III Б и далее стадиях; до- и послеоперационные периоды; локальные формы туберкулеза у детей раннего возраста и в подростковом периоде.

Профилактическое питание – это питание практически здоровых людей, организм которых постоянно подвергается воздействию некоторых вредных профессиональных факторов, а также беременных и кормящих, лиц с нарушениями пищевого статуса и других лиц, относящихся к группе риска. Оно предназначено для предупреждения воздействия на организм неблагоприятных факторов производственной и окружающей среды, а также факторов риска развития заболеваний. Профилактическое питание характеризуется определённым продуктовым составом и содержанием нутриентов, прежде всего повышенным количеством витаминов и минеральных солей, а также других биологически активных веществ.

Для лиц, контактирующих с вредными и опасными производственными факторами, целесообразно организовывать профилактическое питание в столовых промышленных предприятий или институтов, профилакториев.

Различают следующие виды профилактического питания:

- рационы;
- витаминные препараты;
- молоко, кисломолочные продукты;
- пектин.

Для предупреждения неблагоприятного воздействия таких производственных факторов, как химический и физический, используют специфические пищевые рационы. Профилактическое питание не только способствует повышению работоспособности организма человека, но и эффективно противодействует возникновению нарушений под влиянием неблагоприятных профессиональных вредностей.

Контрольные вопросы к теме 2.

1. Значение лечебного питания.
2. Принципы лечебного питания.
3. Виды диет, используемых в медицинских организациях.
4. Основной вариант стандартной диеты.
5. Вариант стандартной диеты с механическим и химическим щажением.
6. Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета).
7. Вариант диеты с пониженным количеством белка (низкобелковая диета).
8. Вариант диеты с пониженной калорийностью (низкокалорийная диета).
9. Вариант диеты с повышенным количеством белка (высокобелковая диета).
10. Индивидуальное, дополнительное и профилактическое питание.
11. Энтеральное питание и показания к его назначению.

ТЕМА 3. МАКРОНУТРИЕНТЫ.

3.1. Белки – высокомолекулярные азотсодержащие органические соединения, состоящие из аминокислот, соединенных в молекулярную цепь пептидной связью, выполняющие пластическую, энергетическую, каталитическую, гормональную, регуляторную, защитную, транспортную и другие функции. Белки относятся к незаменимым веществам, без которых невозможны жизнь, рост и развитие организма. Белок составляет 17% общего веса тела и распределяется следующим образом: 33% – в мышцах, 20% –

костях и хрящах, 10% в коже и остальные 37% – во внутренних органах. Потребность в белке – эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот. При положительном азотистом балансе в периоды роста и развития организма, а также при интенсивных репаративных процессах потребность в белке на единицу массы тела выше, чем у взрослого здорового человека.

Только при достаточном белковом питании могут синтезироваться такие важные специфические белки как гемоглобин, родопсин (зрительный пурпур), миозин и актин, связанные с мышечным сокращением. Белки являются важной и обязательной составной частью пищи. Ни в функциональном отношении, ни как важнейший пластический материал, белок не может быть заменен другими пищевыми веществами.

Физиологическая потребность в белке для взрослого населения составляет 12-14% от энергетической суточной потребности: от 75 до 114 г/сутки для мужчин и от 60 до 90 г/сутки для женщин. Физиологические потребности в белке детей до 1 года – 2,2-2,9 г/кг массы тела, детей старше 1 года (с увеличением возраста) от 39 до 87 г/сутки.

Белок животного происхождения. Наиболее близкими к идеальному белку и содержащими полный набор незаменимых аминокислот в количестве, достаточном для биосинтеза белка в организме человека, являются белки из продукции животного происхождения (молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, морепродукты, яйца). Нетрадиционные источники – насекомые, микроорганизмы, клеточные культуры («искусственное мясо» и др.). Белки животного происхождения усваиваются организмом на 93-96%. Для взрослых рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения от общего их количества – 50%. Для детей рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения – 60-70%.

Белок растительного происхождения. В белках растительного происхождения (злаковые, бобовые, орехи, грибы, овощи, фрукты, нетрадиционные источники – микроводоросли и др.) имеется дефицит одной или нескольких незаменимых аминокислот. В бобовых содержание белка составляет в среднем 5-24%, однако в них присутствуют ингибиторы протеиназ, что снижает его усвоение. При этом аминокислотный состав и усвоение изолятов и концентратов белков из бобовых близки к белкам животного происхождения. Среди бобовых культур в качестве источника пищевого биологически ценного белка наибольшее значение имеют семена сои. Белок из продукции растительного происхождения усваивается организмом на 62-80%. Белок из высших грибов усваивается на уровне 20-40%.

Все ферменты, катализирующие обменные процессы, имеют белковую природу. Белковое голодание усиливает расход ферментов, что приводит к нарушению не только белкового обмена, но углеводного и жирового. При

белковом дефиците нарушается синтез гормонов, что ведет к необратимым изменениям в железах внутренней секреции, особенно в половых железах; прекращению ово- и сперматогенеза. Белки в организме выполняют также защитную функцию: иммунные тела, γ – глобулин, пропердин – синтезируются только при достаточном белковом питании. Повышенная инфекционная заболеваемость среди населения тропических и субтропических зон (особенно детских контингентов) Африки, Южной и Центральной Америки обусловлена, наряду с другими социально-экономическими факторами и недостаточным питанием, в частности, с недостаточным потреблением полноценных животных белков, в особенности в странах традиционного вегетарианства.

Белковая недостаточность возникает чаще при общем недостатке пищи, однако, ей принадлежит ведущая роль в возникновении алиментарной дистрофии, маразма и квашиоркора.

Белково-калорийная недостаточность встречается во всех возрастных группах, но чаще – у детей в период грудного вскармливания и сразу после него. Другой уязвимой группой являются беременные и кормящие женщины.

Различают две основные формы белково-энергетической недостаточности (БЭН) – алиментарный маразм и квашиоркор, а также смешанную форму – маразматический квашиоркор (ВОЗ, Женева, 1983). Важнейшими признаками, позволяющими поставить диагноз алиментарного маразма, являются признаки тяжелого голодания: «старческое лицо», резкое истощение, сопровождающееся повышенной возбудимостью и раздражительностью. Квашиоркор является заболеванием чисто белковой недостаточности (рис.1).



Рисунок 1– Порочный круг при Квашиоркоре.

Квашиоркор означает «красный мальчик» или в другом толковании – «отнятый от груди ребенок». Возникает в результате дефицита в пищевом рационе животных белков; сопутствующим фактором является недостаток

витаминов группы В. Немаловажную роль играет монотонная углеводная диета, типичная для тропических стран. Возраст больных от 4 месяцев до 4 лет. Квашиоркор характеризуется замедлением роста и развития ребенка, изменением цвета кожи и волос, депигментацией; появлением красноватого оттенка на лице, нижних конечностях и паховых областях, волосы седеют; изменением состояния слизистых оболочек, ухудшением функций всех систем, особенно пищеварительной (развитие диспептических явлений и стойкой диареи). В тяжелых случаях основными проявлениями квашиоркора служат отеки и умственная апатия, снижение активности ферментных систем; гипоальбуминемия, снижение азотистого и калиевого метаболизма.

Всех детей с алиментарным маразмом, маразматическим квашиоркором и изолированным квашиоркором следует рассматривать как страдающих тяжелой БЭН. Часто БЭН осложняется инфекционными заболеваниями: инфекция мочевых путей, туберкулез, кишечные инвазии (лямблиоз, трихоцефалез, аскаридоз, анкилостомоз и др.), пиодермии, чесотка, молочница. Непосредственной причиной гибели таких больных нередко является пневмония или септицемия.

Таблица 12 – Сравнительная таблица заболеваний белково-энергетической недостаточности (БЭН)

	Квашиоркор	Алиментарный маразм
Определение	Возникает в связи с недостаточным потреблением белков.	Возникает из-за недостатка белков, углеводов и жиров в рационе.
Симптомы	Торчащий большой живот из-за ослабления брюшных мышц, растяжения петель кишечника, увеличения печени и асцита; периферические и периорбитальные отеки из-за снижения уровня альбумина; диарея, изменение пигмента кожи, изменения волос («полосатый флаг»); задержка физического и психического развития	Низкая масса тела; истощение подкожного жирового слоя; атрофия мышечной ткани; общая слабость, повышенная утомляемость, снижение работоспособности, апатия, раздражительность; коричневая пигментация, бледность, сухость кожи; диарея. повышенная чувствительность к инфекционным заболеваниям
Возраст	Обычно дети в возрасте 1-5 лет	Как правило, дети в возрасте до 1 года
Основные причины	Отлучение от материнского молока; диеты с низким содержанием белка	Неудачное грудное вскармливание, кормление неадекватной детской смесью, некоторые заболевания
Истощение мышц	Не очевидно	Совершенно очевидно
Раздутый живот	Да, из-за удержания жидкости	нет
Профилактика	Естественное вскармливание детей первого года жизни, своевременное и правильное введение прикорма, достаточное количество молочных продуктов в рационе. Своевременное и адекватное лечение заболеваний, приводящих к БЭН	Рациональное и достаточное питание. Своевременное и адекватное лечение заболеваний, приводящих к БЭН

Лечение больных с различными формами БЭН направлено на устранение явлений дегидратации, с этой целью вводят перорально, через зонд или внутривенно солевые растворы либо лактатный раствор Рингера; а также на восполнение энергетической и белковой недостаточности. Пищевая реабилитация ведется медленно, по специальной схеме. Солевые растворы сменяются молочными смесями, высокоэнергетическими смесями. С 3-ей недели выздоровления в диету постепенно входят традиционные продукты. Основой высокоэнергетических смесей является молоко, сахар и жиры (чаще используются растительные масла). Улучшение состояния оценивается по антропометрическим данным.

Достаточно высокий уровень белков необходим в питании всех возрастных групп населения. В современных условиях недостаточной физической нагрузки, малых энерготрат и большого психоэмоционального напряжения отмечается большой расход белка. В связи с этим, а также учитывая роль белка в организме, этот компонент питания в наименьшей степени подлежит ограничению и замене. Особую ценность представляют такие источники белка, которые характеризуются малой калорийностью и высоким содержанием белка. К таким продуктам относятся рыба, нежирные сорта мяса, мясо птицы, молоко и молочные продукты, яйца. В качестве источников белка могут быть использованы и растительные продукты, особенно это касается развивающихся стран, где проблема обеспеченности продуктами питания всех слоев населения остается до сих пор важной социальной и гигиенической проблемой. Потребность в белках зависит от пола, возраста, характера трудовой деятельности, климатических особенностей и должна составлять от 11 до 13% от суточной калорийности рациона. Особую сложность представляет определение оптимальной белковой нормы.

При определенном минимальном содержании белка азотистое равновесие в организме, т.е. количество экскретируемого (выводимого различными путями) азота равно его количеству, потребляемому с пищей. Азотистое равновесие у взрослого человека в среднем поддерживается при поступлении 55-60 г белка в сутки. Эта величина названа надежным (безопасным) *минимальным* уровнем потребления белка, ниже которого нарушаются здоровье и рост человека. Но при этом не учитывается расход белка на стрессовые ситуации, болезни, физическую нагрузку. В связи с этим была определена оптимальная потребность в белке, которая должна превышать надежный, безопасный уровень в 1,5 раза и составлять не менее 85-90 г в сутки. При этом важно обеспечить в составе суточного рациона не менее 50% белков животного происхождения. Белки животного происхождения относятся к белкам полноценным. Белки являются полноценными, если содержат в своем составе все незаменимые аминокислоты в хорошо сбалансированном соотношении.

3.2. Жиры. Жиры (липиды) входят в состав клеток и выполняют две основные функции: структурных компонентов биологических мембран и запасного энергетического материала. Жиры служат источником незаменимых пищевых веществ – жирорастворимых витаминов и незаменимых жирных кислот. Жиры растительного и животного происхождения имеют различный состав жирных кислот, определяющий их физические свойства и физиолого-биохимические эффекты, что определяет разницу в потребности. В среднем рекомендуется употреблять растительные и животные жиры в соотношении 70:30. Жирные кислоты подразделяются на два основных класса – насыщенные и ненасыщенные (моно- и полиненасыщенные).

Потребление жиров для взрослых должно составлять не более 30% от калорийности суточного рациона. Физиологическая потребность в жирах – от 72 до 127 г/сутки для мужчин и от 57 до 100 для женщин. Физиологическая потребность в жирах для детей до года – 5,5-6,5 г/кг массы тела, для детей старше 1 года – от 44 до 97 г/сутки. Суточная потребность в жирах зависит от климата: в средних климатических зонах на долю жиров приходится около 33% суточной энергетической ценности пищевого рациона; в условиях холодного климата – на 5-7% выше удельного веса жировых калорий; наоборот, в жарком климате должно предусматриваться снижение содержания жиров на 5-6%.

Насыщенные жирные кислоты (НЖК) способны усваиваться в пищеварительном тракте без участия желчных кислот и панкреатической липазы, не депонируются в печени и подвергаются окислению. Высокое потребление насыщенных жирных кислот повышает уровень холестерина в крови и является фактором риска развития сахарного диабета 2 типа, ожирения, сердечно-сосудистых и других заболеваний. Вместе с тем насыщенные жирные кислоты участвуют в терморегуляции организма, положительно влияют на работу внутренних органов и др. Потребление насыщенных жирных кислот для взрослых и детей должно составлять не более 10% от калорийности суточного рациона.

Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК) – содержатся в значительных количествах в жирах рыб и морских млекопитающих, олеиновая (одна из основных жирных кислот в оливковом, сафлоровом, кунжутном, рапсовом маслах). МНЖК, помимо их поступления с пищей, синтезируются в организме человека из насыщенных жирных кислот и частично из углеводов. Физиологическая потребность в мононенасыщенных жирных кислотах для взрослых составляет 10% от калорийности суточного рациона.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) – линолевая и линоленовая – являющиеся структурными элементами клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды. Физиологическая потребность в ПНЖК для взрослых составляет 6-10% от калорийности

суточного рациона. Физиологическая потребность в ПНЖК для детей составляет 5-10% от калорийности суточного рациона. Двумя основными группами ПНЖК являются кислоты семейств ω -3 и ω -6. Жирные кислоты ω -3 содержатся практически во всех растительных маслах и орехах. Основным пищевым источником ω -3 жирных кислот являются жирные сорта рыб и некоторые морепродукты.

Трансизомеры жирных кислот (ТЖК) вырабатываются бактериями в желудке жвачных животных в результате биогидрогенизации полиненасыщенных жирных кислот растений с участием водорода, выделяемого микробиоценозом рубца, а затем всасываются в кишечнике животного, включаются в состав триацилглицеринов его клеток. В продукции животного происхождения (сливочном масле, мясе и жире крупного рогатого скота) содержание ТЖК невелико (в среднем от 1 до 5% от суммы всех жирных кислот). Главным источником поступления в организм человека ТЖК являются гидрированные (гидрогенизированные) жиры, получаемые при промышленной переработке жидких растительных масел, в ходе которой они образуются как побочные продукты реакции частичной гидрогенизации (присоединения водорода по месту двойных связей) ненасыщенных жирных кислот. Гидрированные жиры могут входить в состав маргаринов и спредов, фритюрных жиров, заменителей какао масла, кондитерских начинок и других жировых продуктов. Высокое потребление ТЖК сопровождается увеличением риска осложнений и смерти в результате ишемической болезни сердца и других сердечно-сосудистых заболеваний. Потребление трансизомеров жирных кислот не должно превышать 1% от калорийности суточного рациона

3.3. Углеводы – подразделяют на простые (моно- и дисахариды) и сложные (олиго- и полисахариды). Усвояемые углеводы (простые углеводы и крахмал) являются важнейшими источниками энергии.

Физиологическая потребность в усвояемых углеводах для взрослого человека составляет 56-58% от энергетической суточной потребности: от 301 до 551 г/сутки для мужчин и от 238 до 435 г/сутки для женщин. Физиологическая потребность в углеводах – для детей до 1 года 13 г/кг массы тела в сутки, для детей старше 1 года (с увеличением возраста) – от 188 до 421 г/сутки.

Моносахариды и дисахариды. К моносахаридам относятся глюкоза, фруктоза и галактоза, к дисахаридам – сахароза, лактоза и мальтоза. Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар) – наиболее известный и широко применяемый в питании и пищевой промышленности углевод, который вносят (добавляют) в пищевую продукцию при производстве, приготовлении и/или непосредственном употреблении (добавленные сахара). Наряду с сахарозой в пищевую продукцию добавляют другие сахара (моно- и дисахариды), в том числе из меда, сиропов, фруктовых и овощных соков и их концентратов.

Потребление добавленных сахаров для детей и взрослых не должно превышать 10% от калорийности суточного рациона. Для лиц с избыточной массой тела (ИМТ 25-29) и ожирением (ИМТ более 30) рекомендовано снижение потребления добавленных сахаров до уровня 5% от калорийности суточного рациона.

Полисахариды – сложные углеводы подразделяются на крахмальные (усвояемые) полисахариды (крахмал и гликоген) и не крахмальные (неусвояемые) полисахариды – пищевые волокна (клетчатка/целлюлоза, гемицеллюлоза, пектины и другие). Крахмал является основным полисахаридом, обеспечивающим физиологическую потребность организма в усвояемых углеводах. *Пищевые волокна* – съедобные части растений или аналогичные углеводы перевариваются в толстом кишечнике в незначительной степени, однако при этом оказывают существенное влияние на процессы переваривания, усвоения, микробиоциноз и эвакуацию остатков пищи. Эффекты физиологического воздействия пищевых волокон зависят от их растворимости в воде. *Растворимые пищевые волокна* (пектин, альгинаты, полидекстроза и др.) способны оказывать опосредованное влияние на метаболизм холестерина и липидов (липопротеины низкой плотности и триглицериды), на гликемическую нагрузку пищи, уровень глюкозы и инсулина, проявлять пребиотическое действие, связывать и выводить тяжелые металлы. *Нерастворимые волокна* (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин) выполняют функции энтеросорбента, участвуют в механизме предупреждения кариеса. В зависимости от количества пищевых волокон все продукты – носители углеводов, делят на содержащие «защищенные» углеводы (свыше 0,4%) и рафинированные (менее 0,4%). Пищевые волокна защищенных углеводов замедляют действие пищеварительных ферментов, замедляет всасывание углеводов и переход их в жиры. Это необходимо учитывать при составлении малокалорийных диет (в питании лиц умственного труда, с небольшими энергозатратами, лиц пожилого возраста, с алиментарным ожирением, сахарным диабетом и т.д.).

Физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20-25 г/сутки или 10 г/1000 ккал, для детей старше 1 года – 10-22 г/сутки.

Гликемический индекс пищевой продукции. В целях регулирования потребления углеводов и, в частности, сахаров, необходимо учитывать гликемический индекс – относительный показатель влияния углеводов, содержащихся в пищевом продукте, на уровень глюкозы в крови. Гликемический индекс позволяет провести сравнение гликемического эффекта различных пищевых продуктов, содержащих равное количество углеводов и классифицировать их в зависимости от выраженности гликемического эффекта. Чем выше гликемический индекс пищевого продукта, тем быстрее в крови повышается уровень глюкозы. Продукт с высоким гликемическим индексом может вызывать резкое повышение уровня сахара, представляющее собой риск для здоровья у людей с сахарным диабетом.

Продукты с низким гликемическим индексом (менее 55) медленнее перевариваются, всасываются и метаболизируются, что приводит к более медленному росту уровня глюкозы и инсулина в крови. Рационы с низким гликемическим индексом позволяют контролировать уровень глюкозы в крови и снижают риск развития сахарного диабета 2 типа и ишемической болезни сердца. Справочные таблицы гликемических индексов пищевой продукции позволяют рассчитать гликемическую нагрузку, оптимизировать рацион и исключить нарушения структуры питания. Для лиц, страдающих ССЗ, СД, ожирением, приобретает значение ограничение не только сахаров, но и продуктов, содержащих легкоусвояемые углеводы. В связи с этим в питании таких больных широкое распространение в последние годы получило использование заменителей сахаров - сорбита, ксилита, аспартама и др.

Контрольные вопросы к теме 3.

1. Белки, их биологическая ценность, значение в питании человека. Понятие о полноценных белках.

2. Суточная потребность в белке различных групп населения.

3. Азотистое равновесие и минимальный надежный уровень белка.

4. Болезни белково-энергетической недостаточности.

5. Этиология и клиническая симптоматика квашиоркора, лечение, профилактика.

6. Алиментарный маразм. Особенности, лечение, профилактика.

7. Жиры, их виды и биологическая ценность, значение в питании человека, суточная потребность в жирах.

8. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), насыщенные жирные кислоты (НЖК), их биологическая роль, суточная потребность.

9. Физиологическая роль и гигиеническое значение углеводов в питании человека. Суточная потребность в углеводах различных групп населения.

10. Понятие "защищенных" углеводов, их значение в питании.

11. Гликемический индекс пищевых продуктов.

ТЕМА 4. МИКРОНУТРИЕНТЫ. ВИТАМИНЫ И ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА. ВОДА.

Термин «витамины» объединяет группу эссенциальных низкомолекулярных органических соединений природного происхождения, необходимых для обмена веществ, роста и биохимического обеспечения жизненных функций организма, поддержания адаптационного потенциала. Они обладают высокой биологической активностью и требуются в очень небольших количествах – от нескольких микрограммов до нескольких

десятков миллиграммов в день. Неадекватная обеспеченность организма витаминами является одним из поддающихся изменению факторов риска развития многих патологий и неинфекционных социально значимых алиментарнозависимых заболеваний (атеросклероз, гипертоническая болезнь, гиперлипидемия, сахарный диабет, остеопороз, подагра и др.). Восполнение дефицита микронутриентов у беременных женщин снижает риск рождения недоношенных и маловесных детей, устранение дефицита проявляется в снижении риска врожденных пороков развития.

По своей химической природе витамины делятся на жирорастворимые и водорастворимые. К *жирорастворимым* относят витамины А, D, Е и К; к *водорастворимым* – аскорбиновую кислоту (витамин С), витамины группы В: тиамин (витамин В₁), рибофлавин (витамин В₂), пиридоксин (витамин В₆), кобаламин (витамин В₁₂), ниацин (витамин РР), фолиевую кислоту, пантотеновую кислоту и биотин.

Витамины также можно разделить на 3 группы.

В первую входят витамины группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, РР, биотин. Эти витамины в качестве коферментов участвуют в углеводном, энергетическом обмене.

Во вторую группу входят витамины-прогормоны и включают витамин D, активный метаболит которого 1,25-дигидроксивитамин D функционирует в процессах обмена кальция; витамин А, гормональной формой которого является ретиноевая кислота, играющая важную роль в процессах роста и дифференцировки эпителиальных тканей.

Третью группу формируют витамины-биоантиоксиданты, которые нейтрализуют активную форму кислорода. Витамины-антиоксиданты обладают антиоксидантными свойствами, являются эндогенными природными неэнзиматическими липофильными (витамин Е и каротиноиды) или гидрофильными (витамин С) низкомолекулярными компонентами защитной антиоксидантной системы организма. В эту группу включают витамин В₂ и ниацин (никотинамидные коферменты), каротиноиды (ликопин, лютеин), которые обладают собственной антиоксидантной активностью, важной для организма. β-Каротин эффективен как тушитель синглетного кислорода, «ловушка» свободных радикалов, защита ЛПНП от окисления. Витамин Е – антиоксиданты по отношению к ненасыщенным липидам, защищает мембраны от перекисного окисления липидов (ПОЛ). Витамин С действует в водной фазе внутри- и внеклеточных жидкостей и является ловушкой для большого количества оксидантов, включая синглетный кислород. Витамин В₂- кофермент глутатионредуктазы, поддерживающей восстановленный глутатион.

Основным источником поступления витаминов в организм человека является пища. Свежие овощи и фрукты служат важнейшим источником витамина С, β-каротина, других каротиноидов (ликопин в помидорах, зеаксантин в кукурузе, лютеин в шпинате), фолиевой кислоты и витамина К, но в них мало тиамин, рибофлавина, ниацина. «Запасаются» в организме

только витамины А, D, Е и К. Растительные масла богаты витамином Е, содержат витамин К₁. Все остальные витамины (А, D, группы В) содержатся в основном в продуктах животного происхождения – мясе, молоке и яйцах, а также пищевых продуктах из зерновых. Осенью улучшается обеспеченность витамином С, каротиноидами, витаминами А и Е, которые содержатся в весомых количествах во фруктах и овощах, в используемых при приготовлении салатов растительных маслах (источник витамина Е) и сметане (содержит витамин А), а также витамином D, который синтезируется в коже под действием ультрафиолетового облучения. Дефицит же витаминов группы В, основными источниками которых являются продукты животного происхождения и зерновые, сохраняется.

Причины повышенной потребности в витаминах: особые физиологические состояния (беременность, кормление грудью); интенсивная физическая и психическая нагрузка, стрессовое состояние, воздействие вредных факторов окружающей среды; заболевания внутренних органов и эндокринных желез; вредные привычки (курение, употребление алкоголя и др.).

Недостаточность или полное отсутствие в организме одного или нескольких витаминов вызывает развитие гиповитаминозов или авитаминозов, которые в настоящее время встречаются крайне редко.

Классификация гиповитаминозов

1. Первичные (экзогенные) возникают при дефиците поступления витаминов;

2. Вторичные (эндогенные) связаны с нарушением всасывания витаминов в ЖКТ или нарушением их усвоения и накопления;

3. Ятрогенные обусловлены повышенной потребностью при применении некоторых лекарственных препаратов (антибиотики, цитостатики).

Недостаточное поступление витаминов с пищей обусловлено:

1. Уменьшением количества потребляемой пищи вследствие снижения энерготрат.

2. Потреблением рафинированных высококалорийных, бедных витаминами продуктов (белый хлеб, макаронные, кондитерские изделия, сахар, спиртные напитки); недостаточное потребление овощей и фруктов; низкое качество пищевых продуктов

3. Разрушением витаминов при консервировании, хранении и интенсивной технологической обработке пищевых продуктов (кислотность, кислород воздуха, свет, время хранения).

4. Нерациональным питанием (национальные особенности, религиозные запреты, диеты, однообразие в выборе продуктов питания и др.).

5. Присутствием витаминов в продуктах в не утилизируемой форме.

Коррекция витаминного состава рациона путем подбора и дополнительного введения в него традиционно используемых продуктов

витаминоносителей неизбежно приводит к увеличению потребления пищевых веществ и энергии, что нежелательно, так как влечет за собой избыточное увеличение массы тела. В соответствии с СанПиН 2.3.2.2804-10 продукт считается обогащенным при условии, что его усредненная суточная порция содержит от 15 до 50% витаминов и/или минеральных веществ от нормы физиологической потребности человека. Для обогащенных высококалорийных пищевых продуктов (с энергетической ценностью 350 ккал и более на 100 г) содержание витаминов и минеральных веществ должно составлять от 15 до 50% от нормы физиологической потребности организма в расчете на 100 ккал (одну стандартную порцию продукта).

4.1. Водорастворимые витамины. Группа водорастворимых витаминов включает витамин С, а также витамины группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, фолат, пантотеновую кислоту и биотин.

4.1.1. Витамин С (формы и метаболиты аскорбиновой кислоты). Относится к группе неферментных антиоксидантов, активизирует биосинтез кортикоидных гормонов, ответственных за адаптивные реакции организма, обуславливая антистрессорное влияние, тормозит процессы перекисного окисления липидов, с чем связан его мембраностабилизирующий эффект, имеет капилляроукрепляющий эффект, который реализуется путем того, что витамин С существенно влияет на формирование коллагеновых волокон сосудов, кожи, костной ткани и зубов, способствует усвоению железа и нормализует процессы кроветворения, участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы. Физиологическая потребность для взрослых – 100 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 30 до 90 мг/сутки.

На ранних стадиях дефицит витамина С проявляется общей усталостью, слабостью, апатией, повышенной утомляемостью, отечностью, рыхлостью, болезненностью и кровоточивостью десен при чистке зубов, носовыми кровотечениями, появлением на коже множественных точечных кровоизлияний (петехий), склонностью к возникновению синяков, медленным заживлением ран и срастанием переломов. Особенно тяжелой формой дефицита витамина С является цинга, проявления которой детально описаны в клинических руководствах. Недостаток витамина С характерен для значительной части (10-30%) взрослого и детского населения, особенно в зимне-весенний период года, что обусловлено недостаточным и нерегулярным потреблением зелени, свежих овощей и фруктов. Последствия избыточного потребления – бессонница, головные боли, повышение концентрации ХС в сыворотке крови, возникновение расстройств ЖКТ, угнетение функции инсулярного аппарата поджелудочной железы, стимуляция кортикостероидных гормонов, отложение камней в почках из-за накопления в них щавелевой кислоты.

4.1.2. Витамин В₁(тиамин) получил свое название, потому что был первым из открытых витаминов группы В. Тиамин входит в состав

важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена: участвует в синтезе жирных кислот, холестерина, стероидных гормонов, желчных кислот, ацетилхолина; в цикле трикарбоновых кислот, в котором окисляются продукты расщепления углеводов, жиров и белков, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами; а также метаболизм разветвленных аминокислот, играет определяющую роль в превращении глюкозы в другие сахара. Тиамин модулирует передачу нервного импульса, регулирует перенос натрия через нейрональную мембрану в процессе проведения нервного импульса, оказывает антиоксидантное действие. Физиологическая потребность для взрослых – 1,5 мг/сутки или 0,6 мг/1000 ккал. Физиологическая потребность для детей – от 0,3 до 1,5 мг/сутки.

Появление клинических симптомов недостаточности при исключении тиамина из рациона отмечается уже на 14-21-й дни; биохимические признаки его дефицита обнаруживаются в еще более ранние сроки. При дефиците тиамина нарушается метаболизм углеводов, что способствует избыточному накоплению в организме жира, а также ведет к серьезным нарушениям нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Это выражается в потере аппетита, раздражительности, снижении памяти и внимания, атонии кишечника, нарушении секреции желудочно-кишечного сока, снижении тонуса кишечника, запорах, тошноте, парестезиях, утрате сухожильных рефлексов, мышечной слабости, периферических параличах, офтальмоплегии, отеках (влажная бери-бери), потере мышечной массы, общем истощении и кахексии (сухая бери-бери), тахикардии, боли в области сердца (кардиалгии) и увеличении размеров сердца. При дефиците тиамина наблюдаются синюшная окраска кожных покровов, «мраморный» вид кожи вследствие расширения подкожных вен, холодные конечности, болезненность икроножных мышц при пальпации, боли в ногах и утомляемость при ходьбе, мышечная слабость, ощущение «ползания мурашек».

4.1.3. Витамин В₂ (рибофлавин) – в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. Он входит в состав большого числа окислительно-восстановительных ферментов окисления жиров и энергообразования; участвует в катаболизме катехоламинов; синтезе коферментных форм тиамина В₆ и фолиевой кислоты, поддерживает в восстановленном состоянии глутатион и гемоглобин; принимает участие в образовании активных гидроксилированных форм витамина D; входит в состав зрительного пурпура, защищая сетчатку глаза от избыточного воздействия УФО. Физиологическая потребность для взрослых – 1,8 мг/сутки или 0,75 мг/1000 ккал. Физиологическая потребность для детей – от 0,4 до 1,8 мг/сутки.

Главными причинами дефицита тиамина В₂ у человека являются недостаточное потребление молока и молочных продуктов, нарушение его всасывания при хронических заболеваниях ЖКТ, а также прием лекарств-

антагонистов (акрихин, аминазин и их производные), недостаточное потребление белка, хронический гемодиализ. Клиническими проявлениями дефицита витамина В₂ на ранних стадиях являются хейлоз (трещины в уголках рта), глоссит (сглаживание сосочков слизистой языка) и стоматит, трещины и желтоватые корочки в углах рта – заеды, синюшность губ, красная кайма, сухой ярко-красный язык. В дальнейшем развивается сухость, шелушение кожи лица, себорейный дерматит носогубных складок, складок ушных раковин, а также в других местах туловища и конечностей. Возможны нарушения зрения (светобоязнь, слезоточивость, нарушение светового и сумеречного зрения). Гематологические нарушения проявляются в развитии нормоцитарной, нормохромной анемии с ретикуло-, тромбо- и лейкопенией.

4.1.4. Витамин В₆ – группа родственных соединений, обладающих биологической активностью пиридоксина, которые одинаково эффективно всасываются в кишечнике и легко превращаются друг в друга в организме. Пиридоксин в форме своих коферментов участвует в превращениях аминокислот, метаболизме триптофана, липидов и нуклеиновых кислот, участвует в поддержании иммунного ответа, процессах торможения и возбуждения в центральной нервной системе, способствует нормальному формированию эритроцитов, поддержанию нормального уровня гомоцистеина в крови. Физиологическая потребность для взрослых – 2,0 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,4 до 2,0 мг/сутки.

Недостаточность витамина В₆ ведет к нарушениям со стороны ЦНС (депрессивные состояния, раздражительность или сонливость), поражению кожных покровов и слизистых оболочек (сухой себорейный дерматит лица, волосистой части головы и шеи, кожные высыпания, ангулярный стоматит, хейлоз, конъюнктивит, глоссит, экзема), развитию гомоцистеинемии, анемии, снижению аппетита, потере веса, периферическим полиневритам. Недостаточность витамина В₆ зачастую является следствием нарушения всасывания витамина при хронических заболеваниях ЖКТ или результатом длительного приема лекарственных средств, являющихся антагонистами витамина В₆: противотуберкулезных препараты, антибиотики.

Врожденные, генетически обусловленные нарушения коферментных функций пиридоксальфосфата (ПАЛФ) лежат в основе таких наследственных заболеваний, как гомоцистинурия, цистатионинурия, пиридоксин-зависимый судорожный синдром, пиридоксин-зависимая анемия и др.

4.1.5. Витамин В₁₂. Играет важную роль в метаболизме и превращениях аминокислот. Фолат и витамин В₁₂ являются взаимосвязанными витаминами, участвуют в кроветворении. Недостаток витамина В₁₂ приводит к развитию частичной или вторичной недостаточности фолатов, а также анемии, лейкопении, тромбоцитопении. Физиологическая потребность для взрослых – 3,0 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,3 до 3,0 мкг/сутки. Фолаты в качестве кофермента участвуют в метаболизме нуклеиновых и аминокислот. Дефицит фолатов ведет к нарушению синтеза нуклеиновых кислот и белка, следствием чего является торможение роста и

деления клеток, особенно в быстро пролиферирующих тканях (клетках): костный мозг, эпителий кишечника и др. Недостаточное потребление фолата во время беременности является одной из причин недоношенности, гипотрофии, врожденных уродств и нарушений развития ребенка.

4.1.6. Ниацин (витамин РР, от англ. pellagrapreventing – «предупреждающий пеллагру») – группа соединений, включающая никотиновую кислоту и никотинамид. В качестве кофермента участвует в окислительно-восстановительных реакциях энергетического метаболизма, способствует усвоению растительного белка.

Недостаточное потребление ниацина сопровождается нарушением нормального состояния кожных покровов, желудочно-кишечного тракта и нервной системы. Недостаток ниацина чаще возникает в результате использования пищевых продуктов (кукуруза), бедных триптофаном и содержащих никотиновую кислоту в форме неусвояемого сложного эфира – ниацитина. Недостаточность ниацина может обуславливать воздействие лекарственных препаратов (цитостатики, транквилизаторы, туберкулостатики, противосудорожные средства, анальгетики и др.); нарушение всасывания и усвоения ниацина и его предшественника – триптофана при хронической диарее, заболеваниях печени, алкоголизме; дефицит фолиевой кислоты и витамина В₆; длительное парентеральное питание при недостаточном содержании ниацина; потери ниацина у пациентов, находящихся на регулярном гемодиализе. Клиническими проявлениями недостаточного потребления на начальных стадиях являются сонливость, утрата аппетита, снижение веса, жжение языка, абдоминальные и головные боли, сухость и бледность губ. При дефиците происходит нарушение нормального состояния кожных покровов, ЖКТ и нервной системы; также наблюдается эритема на тыльной части кистей рук и шеи, шелушение, кожные высыпания; гиперкератоз, пигментация, глоссит («лакированный» язык), язык обложенный, отечный, бороздчатый или сухой, ярко-красный, болезненный с трещинами, нарушения моторики кишечника, поносы без слизи и крови, упорная диарея, нарушение секреции желудочного сока, неврастенический синдром (раздражительность, бессонница, подавленность, заторможенность), повышение сухожильных рефлексов, нервно-мышечные боли, нарушение чувствительности, кожных рефлексов, повышение сухожильных и появление патологических рефлексов, повышенная чувствительность кожи к солнечным лучам. Проявлением глубокого дефицита этого витамина является пеллагра - тяжелое заболевание с поражением кожи, ЖКТ, центральной и периферической нервной системы, так называемый синдром ДДД – дерматит, диарея, деменция.

4.1.7. Пантотеновая кислота(от греч. pantothen «вездесущий») или витамин В₅ участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина и цитохромов; биосинтезе ацетилхолина; окислении ЖК; декарбоксилировании кетокислот; обезвреживании биогенных аминов и чужеродных веществ, в том числе

лекарственного происхождения (сульфамидов); способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников.

Физиологическая потребность для взрослых – 5 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 1,0 до 5,0 мг/сутки.

Недостаток пантотеновой кислоты может вести к поражению кожи и слизистых оболочек. Классическим проявлением дефицита витамина В₅ является злокачественная анемия (Аддисона-Бирмера). Тяжелые формы могут сопровождаться лейкопенией и тромбоцитопенией. Нарушения со стороны ЖКТ проявляются потерей аппетита, атрофией сосочков языка (глоссит – «малиновый язык»), затруднением глотания из-за изменений эпителия пищевода, ахилией, нарушением моторики кишечника; затем появляются анорексия, тошнота, рвота, ахлоргидрия, абдоминальные боли, диарея и потеря веса. Основные нарушения со стороны нервной системы при дефиците витамина В₅ обусловлены развитием фуникулярного миелоза (дегенерация задних и боковых канатиков спинного мозга), приводящего к парестезиям, параличам и нарушению функций тазовых органов.

4.1.8. Биотин иногда называют витамином Н, витамином В₇. Он участвует в качестве кофермента в реакциях карбоксилирования, в регуляции углеводного и липидного обмена.

Физиологическая потребность для взрослых – 50 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 10 до 50 мкг/сутки.

Недостаточное потребление этого витамина может вести к нарушению нормального состояния кожных покровов. К симптомам гиповитаминоза также относятся трещины губ в углах рта, отечность и болезненность языка, инсомния, тусклость волос, ломкость ногтей, сухость кожи, а также наличие запоров, диареи, метеоризма, диспептических расстройств, неприятного запаха изо рта.

4.2. Жирорастворимые витамины. К жирорастворимым витаминам относятся витамины А, D, Е и К.

4.2.1. Витамин А представлен группой соединений: ретинол, ретиналь и ретиноевая кислота. Концентрация его максимальна в печени – основном депо организма. Провитаминами А являются каротиноиды, из которых наибольшей биологической активностью обладает β-каротин – оказывает антиоксидантное действие. Активность витамина А и его содержание в рационе выражается в ретиноловых эквивалентах (РЭ) – 1 мкг ретинола. Для β-каротина это количество составляет 6 мкг, если он поступает из чистого препарата или в составе витаминного комплекса. В соответствии с рекомендациями WHO/FAO (2006) и Codex Alimentarius Commission (2012) при расчете поступления витамина А из рациона следует исходить из того, что 1 РЭ соответствует 12 мкг β-каротина. Биологическая активность прочих каротиноидов составляет около 50% от активности β-каротина.

Физиологическая потребность для мужчин – 900 мкг рет. экв./сутки,

для женщин 800 мкг рет. экв./сутки. Физиологическая потребность для детей – от 400 до 1 000 мкг рет. экв./сутки.

Витамин А играет важную роль в процессах роста и репродукции, необходим для регуляции дифференцировки клеток; функции иммунной системы; сохранения состояния кожи и слизистых оболочек; функциональной активности глаз; нормализации метаболизма железа. Причинами, вызывающими недостаток витамина А, наряду с алиментарным фактором, могут являться заболевания, нарушающие всасывание его в ЖКТ и утилизацию [нарушения секреции желчи; патология тонкого кишечника; паразитарные инвазии; патология паренхимы печени (острый вирусный гепатит, хронический алкоголизм и цирроз печени)].

Проявлениями недостаточного потребления являются характерные поражения: кожных покровов (сухость и бледность кожи, шелушение, ороговение волосяных фолликулов, угревая сыпь, предрасположенность к гнойничковым заболеваниям кожи – пиодермия, фурункулез; сухость и тусклость волос, ломкость и исчерченность ногтей); дыхательных путей (поражения эпителия, склонность к ринитам, ларинготрахеитам, бронхитам, пневмониям); ЖКТ (диспептические расстройства, нарушения секреции желудочного тракта, склонность к гастритам, колитам); мочевыводящих путей (склонность к пиелитам, уретритам, циститам); иммунной системы (нарушения барьерной функции эпителия и иммунного статуса); органов зрения [нарушение сумеречного зрения, нарушения темновой адаптации – «куриная слепота», ночная слепота – гемералопия, светобоязнь при ярком освещении, отмечаются прозрачные мушки, конъюнктивиты и блефарит, ксерофтальмия (сухость конъюнктивы, ксероз роговицы, бляшки Бито), на поздних стадиях с последующей слепотой (в тяжелых случаях нелеченого авитаминоза)].

При длительном приеме высоких доз витамина А – поражение печени, нарушение метаболизма костной ткани и суставов, повышение риска развития остеопороза, а β-каротин (в комбинации с другими антиоксидантами) – рака легкого; во время беременности – риск развития врожденной патологии у новорожденных. Клинические проявления избыточного потребления ретинола - обострение желчнокаменной болезни и хронического панкреатита, тератогенный, гепатотоксичный эффект. Клинические проявления избыточного потребления каротиноидов – появление желтой окраски лица, ступней и ладоней, головная боль, головокружение, слабость, двоение в глазах, диспептические расстройства, кожные высыпания, сухость губ, боли в костях и суставах, анорексия. Случаи тяжелой интоксикации – при потреблении большого количества печени белого медведя, тюленя и при приеме его концентрированных препаратов.

4.2.2. Витамин Е представлен группой токоферолов и токотриенолов, является антиоксидантом, универсальным стабилизатором клеточных мембран, необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы. Достаточное поступление витамина Е в организм необходимо для осуществления следующих функций: антиоксидантная – защита клеток,

тканей и органов от повреждающего воздействия свободных радикалов, участвующих в процессах старения и развития различной патологии; предупреждение избыточного тромбообразования; регуляция диаметра кровеносных сосудов; успешное оплодотворение. Физиологическая потребность для взрослых – 15 мг ток. экв./сутки. Физиологическая потребность для детей – от 3 до 15 мг ток. экв./сутки.

Проявления первичной недостаточности витамина Е - довольно редкое явление. Иногда имеется нарушение всасывания токоферола при патологии ЖКТ. При дефиците наблюдаются гемолиз эритроцитов, неврологические нарушения.

4.2.3. Витамин D связан с поддержанием гомеостаза кальция и фосфора, осуществлением процессов минерализации костной ткани. В отличие от других витаминов, он не только поступает с пищей, но и может образовываться в коже человека под действием ультрафиолетового излучения, то есть не является собственно витамином в классическом смысле этого термина.

Витамин D является жирорастворимым стероидным прогормоном. Биологически важными являются две формы витамина D: витамин D₂ (эргокальциферол), имеет искусственное происхождение, и витамин D₃ (холекальциферол), вырабатывается главным образом в коже из 7-дигидрохолестерина, под действием ультрафиолета. Как витамин D₃, так и витамин D₂ могут усваиваться из пищи, но только, приблизительно, 10-20% суточной потребности в витамине D, восполняется за счёт поступающего витамина с пищей. Витамин D содержится в рыбьем жире, во всех видах морских рыб, особенно много его в лососе, молодой сельди, в печени трески и икре. В небольшом количестве он содержится в молочных продуктах, а также в картофеле, петрушке и крапиве. Витамин D в печени подвергается гидроксигированию с образованием биологически малоактивной транспортной формы – 25-ОН витамина D (кальцидиол), используется как маркёр содержания (статуса) витамина D в организме. Частично 25-ОН витамин D поступает в жировую и мышечную ткани, где может создавать тканевые депо. Далее 25-ОН витамин D гидроксигируется, в основном в клетках проксимальных отделов канальцев почек, в меньшем объеме в клетках кроветворения, в костной ткани и некоторых других тканях, в активную гормональную форму – 1,25 дигидроксивитамин D (кальцитриол).

Биологическая активность витаминов группы D измеряется в международных (интернациональных) единицах (МЕ). 1 МЕ соответствует антирахитической активности 0,025 мкг кристаллического эргоили холекальциферола на крысах. Соответственно этому 1 мкг эргоили холекальциферола содержит 40 МЕ витамина D. Биологическая активность витамина D₃ для человека несколько выше. Физиологическая потребность для взрослых – 15 мкг/сутки (600 МЕ), для лиц старше 65 лет – 20 мкг/сутки (800 МЕ). Физиологическая потребность для детей – от 10 до 15 мкг/сутки.

Функции витамина D в организме связаны с поддержанием гомеостаза кальция, фосфора и осуществлением процессов минерализации костной

ткани совместно с паратгормоном, тиреокальцитонином, гормоном роста, эстрогенами, пролактином и целым рядом других гормонов. Роль витамина D состоит в поддержании всасывания кальция и неорганического фосфата в тонком кишечнике; реабсорбции этих ионов из первичного фильтрата мочи в почках; мобилизации (освобождению) Са и Р из костных депо. В образовании как транспортной, так и гормональных форм витамина D существенная роль принадлежит витаминам С и В₂. Существует от 200 до 2000 генов, непосредственно или косвенно реагирующих на воздействие витамина D. Витамин D активирует антимикробную защиту и противовирусный иммунитет; подавляет воспалительные реакции; препятствует развитию аутоиммунных заболеваний. Важной ролью витамина D в организме человека является его участие в регуляции репродуктивной функции.

Основные причины дефицита витамина D: недостаточное поступление этого витамина с пищей; низкая эффективность его эндогенного синтеза в коже из-за недостаточной инсоляции; ухудшение всасывания и энтерогепатической рециркуляции витамина D при нарушениях секреции желчи; длительное применение противосудорожных препаратов; развитие нефротического синдрома, обуславливающего потерю с мочой 25-гидроксивитамина D вместе со связывающим его белком; недостаточная обеспеченность витаминами С и В₂.

Основным проявлением дефицита витамина D в детском возрасте является рахит, у взрослых – остеомаляция. В основе этих заболеваний лежит нарушение минерализации вновь образованной костной и хрящевой тканей, накопление некальцифицированной костной ткани (остеоида) и уменьшение скорости ее минерализации, что приводит к увеличению риска развития остеопороза. Сниженные концентрации в сыворотке крови 25(ОН)D ассоциированы с целым рядом внескелетных заболеваний (некоторые виды рака, артериальная гипертензия, возрастное снижение познавательной способности, нарушения функций иммунной и репродуктивной систем).

4.2.4. Витамин К (филлохинон К₁ и менахиноны К₂). Метаболическая роль витамина К обусловлена его участием в модификации ряда белков свертывающей системы крови и костной ткани. Поступая с пищей в виде витамина К₁, в организме человека витамин во внепеченочных тканях превращается в МК-4, синтезируется микрофлорой кишечника человека. Витамин К необходим для синтеза белков матрицы костной ткани, формирования сгустка крови и повышения устойчивости стенок сосудов к кальцификации, регуляции обмена веществ головного мозга (сфинголипидов). Адекватное потребление витамина К₂ (менахинонов) ассоциировано со сниженным риском сердечно-сосудистых заболеваний. Физиологическая потребность для взрослых – 120 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 30 до 120 мкг/сутки. Опубликованные в настоящее время результаты серий исследований подтверждают защитную роль витамина К по отношению к возраст-

ассоциированным заболеваниям, таким как сердечно-сосудистые заболевания, остеоартрит и остеопороз.

Недостаток витамина К приводит к увеличению времени свертывания крови, пониженному содержанию протромбина в крови. Клиническим признаком недостаточности витамина К является повышенная кровоточивость, особенно при травмах (у взрослых: кровотечения из десен и носа, желудочно-кишечные кровотечения, внутрикожные и подкожные кровоизлияния), ломкость костей. Дефицит витамина К встречается нечасто и обычно связан с определенными состояниями, которые меняют его метаболизм, например нарушения всасывания (синдром мальабсорбции), прием лекарственных препаратов (в первую очередь антикоагулянтов на основе кумарина и антибиотиков), рацион питания с крайне низким содержанием витамина К в пище.

На рис.2 представлены заболевания, возникающие в связи с недостаточностью микро и макроэлементов, а также при различных злоупотреблениях в рационе питания.

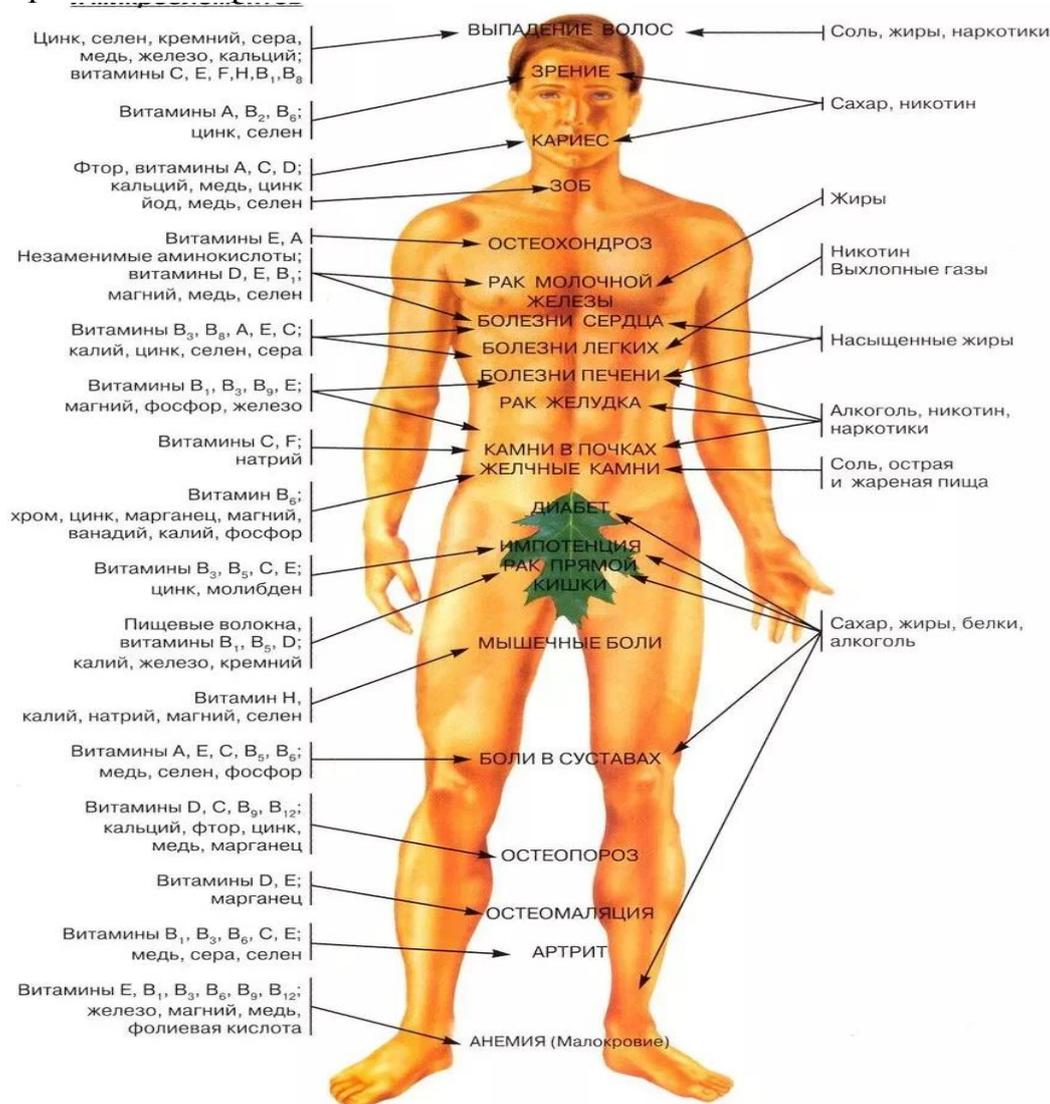


Рисунок 2 – Заболевания, возникающие в связи с недостаточностью микро и макроэлементов, а также при различных нарушениях в рационе питания

4.3. Вода. В организме взрослого человека с массой тела 65 кг содержится в среднем 40 л воды; из них около 25 л находится внутри клеток, а 15 л – в составе внеклеточной жидкости. Из 25 л внутриклеточной воды около 95% находится в свободном состоянии, а 5% – иммобилизовано за счет связи с белками и другими биологическими молекулами. Особенно богаты водой ткани молодого организма. С возрастом количество воды постепенно уменьшается: в теле 3-месячного плода – 95% воды, 5-месячного – 86%, новорожденного ребенка – 70% и взрослого – 55-65%. По мере старения человека количество воды в теле продолжает снижаться. Вода – основная среда, а во многих случаях обязательный участник многочисленных химических реакций и физико-химических процессов (ассимиляция, диссимиляция, осмос, диффузия, транспорт и др.), лежащих в основе жизнедеятельности организма. Содержание воды в каждом органе и каждой ткани строго регулируется. Потери значительных количеств жидкости приводят к сгущению крови. В результате этого процесса у человека возникают чувство жажды и потребность возместить утраченное количество жидкости.

Постоянство внутренней среды организма, в том числе и определенное содержание воды, является одним из главных условий нормальной жизнедеятельности человека. Потребность в жидкости (воде), в первую очередь, связана с энергетическим обменом, а также с интенсивностью потери жидкости организмом, которая зависит от условий окружающей среды (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление) и уровня физической активности, а также с осмолярностью пищи.

В нормальных условиях потребность взрослого человека в воде составляет 1,0-1,5 мл/ккал (табл.13). В условиях внутриконтинентального климата умеренных широт при умеренной физической нагрузке потребление воды может быть рекомендовано в размере 1 мл/ккал.

Наибольшее количество воды поступает в организм в виде питьевой воды и жидкостей в составе блюд и готовых напитков (чай, кофе, компоты и морсы, супы) (~ 60%) и с твердой пищей (~ 40%).

В жаркое время года большое значение имеет соблюдение правильного водного режима. Утром полезно выпивать сравнительно большое количество чая (в организме создается «депо жидкости»). Днем (в разгар жары) питье следует ограничивать. При повышении температуры окружающей среды, физической активности, особенно при их сочетании (например, работа на даче в летний период), отмечается обильное потоотделение, теряется не только вода, но также водорастворимые витамины и минеральные вещества. В данном случае рекомендуется пить столовую минеральную воду. При этом ограничение потребления жидкости может привести к тепловому удару, что проявляется повышением температуры тела, мышечной слабостью, головокружением и появлением судорог.

Таблица 13 – Рекомендуемые уровни потребления воды и напитков для поддержания водного баланса организма (для ИМТ 20-25 кг/м²)

Возрастные группы	КФА	Потребность в воде (напитках) при разных уровнях физической активности (КФА), л
Мужчины 18-64 года	1,4	1,3-1,4
	1,6	1,5-1,6
	1,9	1,8-1,9
	2,2	2,1-2,2
Мужчины \geq 65 лет	1,7	1,4-1,5
Женщины 18-64 года	1,4	1,0-1,1
	1,6	1,2-1,3
	1,9	1,4-1,5
	2,2	1,7-1,8
Женщины \geq 65 лет	1,7	1,1-1,2

Наиболее частая причина обезвоживания- недостаточное потребление жидкости, поэтому необходимо регулярное питье независимо от чувства жажды. В то же время избыточное потребление жидкости способствует повышению распада белка, вымыванию из организма некоторых необходимых витаминов и микроэлементов, вызывает перегрузку сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем.

Контрольные вопросы к теме 4.

1. Витамины, классификация витаминов.
2. Основные причины и классификация гиповитаминозов.
3. Гипервитаминозы.
4. Физиологическая роль, суточная потребность витамина С, симптомы дефицита и их профилактика.
5. Физиологическая роль, суточная потребность витамина В₁, симптомы дефицита и их профилактика.
6. Физиологическая роль, суточная потребность витамина В₂, симптомы дефицита и их профилактика.
7. Физиологическая роль, суточная потребность витамина В₆, симптомы дефицита и их профилактика.
8. Физиологическая роль, суточная потребность витамина В₁₂, симптомы дефицита и их профилактика.
9. Физиологическая роль, суточная потребность витамина РР, симптомы дефицита и их профилактика.
10. Физиологическая роль, суточная потребность витамина В₆, симптомы дефицита и их профилактика.

11. Физиологическая роль, суточная потребность витамина А, симптомы гипо- и гипервитаминоза, их профилактика.
12. Физиологическая роль, суточная потребность витамина Д, симптомы гипо- и гипервитаминоза, их профилактика.
13. Физиологическая роль, суточная потребность витамина К, симптомы дефицита, их профилактика.
14. Физиологическая роль, суточная потребность витамина Е, симптомы дефицита, их профилактика.
15. Клинические и биохимические показатели наиболее часто встречающихся гиповитаминозов.
16. Физиологическое значение водно-питьевого режима, потребность в питьевой воде в зависимости от КФА, пола и возраста.

ТЕМА 5. МИКРОНУТРИЕНТЫ. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

5.1. Макроэлементы

5.1.1. Кальций – наиболее распространенный в организме человека макроэлемент. Дефицит кальция приводит к деминерализации позвоночника, костей таза и нижних конечностей, повышает риск развития остеопороза. Более 99% общего кальция находится в составе костей и зубов; оставшийся 1% обнаруживается в крови, мышцах и межклеточной жидкости. Обмен кальция тесно связан с фосфором и витамином D. Достаточное поступление Са в организм необходимо для формирования и сохранения костной ткани и ткани зубов; регуляции функции кровеносных сосудов и передачи нервных импульсов; всасывания других микронутриентов (витамины D и К, магний и фосфор). Участвует в работе ряда ферментов, в иммунологической защите организма, в работе нервной системы, свертывании крови, в распознавании клеток организма друг другом.

Оптимальным для усвоения кальция является соотношение кальция и фосфора (Са:Р) в рационе 1:1 – 1:0,7.

Физиологическая потребность для взрослых – 1000 мг/сутки, для лиц старше 65 лет – 1200 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 400 до 1200 мг/сутки.

Длительное недостаточное потребление кальция в детском и подростковом возрасте может привести к нарушениям формирования костной ткани, снижению ее минеральной плотности. У взрослых недостаточное поступление кальция с рационом может привести к потере массы костной ткани и в конечном счете к развитию остеопороза. Женщины в постклимактерическом периоде; лица, употребляющие большое количество кофе, спиртного или щелочных вод, которые принимают кортикостероиды, входят в группу риска развития недостаточности кальция. Гиперкальциемия алиментарного происхождения встречается крайне редко.

Основные источники: молоко и молочные продукты, в том числе твердые сыры и творог, зеленые листовые овощи, курага, орехи, бобовые, овес и изделия из него (толокно и др.).

5.1.2. Фосфор. В форме фосфатов принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен (в виде высокоэнергетического АТФ), регуляции кислотно-щелочного баланса, входит в состав фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, участвует в клеточной регуляции путем фосфорилирования ферментов, необходим для минерализации костей и зубов.

Физиологическая потребность для взрослых – 700 мг/сутки. Уточненная физиологическая потребность для детей – от 300 до 900 мг/сутки.

Длительный дефицит фосфора приводит к нарушению минерализации костей, сопровождающему нарушением роста, рахитом у детей, деформацией скелета и остеомаляцией у взрослых, мышечной слабостью, гемолитической анемией, кардиомиопатией. Чрезвычайно высокие уровни кальция в диете могут уменьшать абсорбцию фосфата и ускорять развитие дефицита фосфата. Низкий уровень натрия в рационе уменьшает абсорбцию фосфата. Кратковременное избыточное потребление фосфора может приводить к рвоте, диарее, метеоризму и ацидозу. Избыток фосфата по отношению к кальцию повышает риск развития мочекаменной болезни (мочевые камни), кальцификации сосудов, почек.

Основные источники: хлеб, крупы, мясо, печень, мозги, рыба, яйца, молоко, сыр, орехи.

5.1.3. Магний является эссенциальным кофактором более 300 ферментов, в том числе энергетического метаболизма; участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран; необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия. Магний принимает участие в минерализации костной ткани, участвует в водном балансе, в кислотно-щелочном равновесии. Активизирует некоторые ферменты. Важен для работы сердца.

Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 420 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 55 до 400 мг/сутки.

Недостаточное потребление магния приводит к гипомагниемии, повышению риска развития гипертонии, болезней сердца. Гипомагниевые состояния развиваются значительно быстрее при недостаточной обеспеченности витамином В₆. Некоторые компоненты рациона (фитиновая кислота, щавелевая кислота, кальций) затрудняют всасывание магния, ксантины (в составе кофе или крепкого чая) и алкоголь приводят к усилению потерь магния с мочой. Некоторые заболевания ЖКТ, диабет, панкреатит, почечная недостаточность и прием диуретиков, рвота и диарея также могут приводить к недостаточности магния. Причинами формирования дефицита магния является состояние острого или хронического стресса.

Основные источники: морская рыба, хлеб из муки грубого помола, крупы (гречневая, пшено, ячневая и др.), бобовые, орехи, свекла, салат, шпинат, какао.

5.1.4. Калий. Натрий, хлор, фосфор и калий, рассматриваемые как электролиты, являются минеральными веществами, наиболее важными в регуляции водного баланса. Пища, богатая калием, вызывает повышенное выделение натрия из организма и, наоборот, повышенное потребление натрия приводит к потере организмом калия. Калий среди них находится в самой высокой концентрации внутри клетки. Является главным внутриклеточным электролитом, играющим важную роль в поддержании внутриклеточного осмотического давления и мембранного потенциала, регуляции активности потенциал-зависимых каналов и проведении электрического импульса; принимает участие в регуляции водного, кислотно-щелочного и электролитного баланса; поддержание эндотелиальной функции сосудов, нормального кровяного давления; влияние на высвобождение гормонов (например, инсулина из β -клеток). Важен для работы сердца, нервной системы.

Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 3500 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 1000 до 3200 мг/сутки.

Симптомы гипокалиемии: мышечная слабость и спазмы, усталость, парестезии, судороги, расстройство желудка, аритмия, нарушение толерантности к глюкозе. Высокое потребление хлорида натрия увеличивает потребность в калии и может ускорить развитие его дефицита в условиях маргинального потребления. Усиленное мочеиспускание при большом потреблении воды, вызванном жаркой погодой или чрезмерным потреблением соли, увеличивает выведение калия из организма. Гипокалиемия может развиваться вследствие диареи, рвоты, при избыточном потоотделении, на фоне длительного приема некоторых диуретиков, слабительных средств, при почечной патологии, при некоторых заболеваниях, включая синдром мальабсорбции (болезнь Крона), диабетический ацидоз.

Основные источники: овощи (особенно щавель и шпинат), бахчевые, картофель, фрукты (особенно чернослив, абрикосы, курага, урюк), овес, бобовые, орехи, морская капуста, молоко, грибы.

5.1.5. Натрий является главным внеклеточным электролитом, который участвует в обеспечении необходимой буферности крови, регуляции кровяного давления, водного обмена, набухания коллоидов тканей и задержке воды в организме, активации пищеварительных ферментов, в переносе глюкозы крови, генерации и передаче электрических нервных сигналов, мышечном сокращении. Участвует в кислотно-щелочном равновесии и регуляции водного баланса. Активизирует некоторые ферменты.

Физиологическая потребность для взрослых – 1300 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 200 до 1300 мг/сутки.

Дефицит натрия (гипонатриемия) алиментарного происхождения встречается редко вследствие диареи, рвоты, при избыточном потоотделении, на фоне приема некоторых диуретиков, при заболеваниях почек, что приводит к гиповолемическому шоку. Симптомы низкой концентрации натрия в крови: головная боль, тошнота, рвота, мышечные судороги, дезориентация и обморок, общая слабость, апатия, гипотония. При тяжелой и быстро возникающей недостаточности натрия могут развиваться следующие симптомы: отек головного мозга, конвульсии, кома и необратимые повреждения головного мозга. Гипотензия, тахикардия, мышечные спазмы наблюдаются при снижении в сыворотке крови уровня натрия ниже 120 ммоль/л.

Гипернатриемия даже при очень высоком потреблении поваренной соли встречается редко благодаря способности организма экскретировать с мочой избыток натрия. Гипернатриемия обычно обусловлена недостаточным потреблением воды или ее избыточной потерей. Избыточное употребление хлорида натрия (соли) приводит к увеличению объема циркулирующей крови, что в течение длительного периода ассоциируется с риском возникновения алиментарнозависимых заболеваний (ССЗ, артериальная гипертензия, остеопороз, рак, мочекаменная болезнь).

Основные источники: содержится в разнообразных пищевых продуктах (мясо, рыба, овощи). Основной источник – поваренная соль, добавляемая к пище.

5.1.6. Хлор (хлорид). Участвует в кислотно-щелочном равновесии организма. Необходим для образования и секреции соляной кислоты в желудке, для разрушения чужеродных веществ лейкоцитами крови. Уровень внеклеточного хлорида больше, чем внутриклеточного (20-25 ммоль/кг против 7-9 ммоль/кг МТ), с небольшими видовыми различиями. К тканям с высоким уровнем хлора относятся внутренние органы, кожа и скелетные мышцы.

Физиологическая потребность для взрослых – 2300 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 300 до 2300 мг/сутки.

Основные источники: содержится в разнообразных пищевых продуктах (мясо, рыба, овощи и др.). Основной источник – поваренная соль, добавляемая к пище.

5.2. Микроэлементы

Микроэлементы (МЭ) – группа химических элементов, которые содержатся в организме человека и животных в сравнительно малых количествах (в диапазоне от 10^{-3} до 10^{-12} ‰). Несмотря на это, многие из них выполняют жизненно необходимые функции, а при их недостатке могут развиваться угрожающие жизни заболевания. Такую группу МЭ обозначают как эссенциальные. В этом смысле они представляют собой важнейшие компоненты молекулярно-биологических систем (рецепторы, ферменты и т.д.), участвующие в регулировании жизненных функций на всех стадиях онтогенеза

5.2.1. Железо является незаменимой частью гемо- и миоглобина, входит в состав цитохромов, в белки-гемопротеиды, принимает участие практически во всех окислительно-восстановительных процессах. Участвует в транспорте электронов, кислорода, обеспечивает протекание окислительно-восстановительных реакций и активацию перекисного окисления. Железо в зависимости от валентности оказывает как антиоксидантное, так и прооксидантное действие.

Обмен железа в организме включает следующие основные этапы: всасывание в кишечнике, транспорт к периферическим тканям, утилизацию и депонирование, экскрецию и потерю. Из растительной пищи железо усваивается в пределах 1%, а из пищевых продуктов животного происхождения – до 25%. Основными депо железа (комплекс с белком апоферритином – ферритином) являются ретикулоэндотелиальная система печени, селезенки и костного мозга. В норме количество депонированного железа составляет около 1 г, а в костном мозге – до 300 мг. Ферритин способен усваивать до 20% железа, а при увеличении концентрации железа ферритин переходит в нерастворимый в воде белок гемосидерин (до 35% железа).

Физиологическая потребность для взрослых – 10 мг/сутки (для мужчин) и 18 мг/сутки (для женщин). Физиологическая потребность для детей (в зависимости от пола ребенка) - от 4 до 18 мг/сутки.

Недостаток железа ведет к развитию железодефицитной анемии, обусловленной нехваткой железа для синтеза гемоглобина. Чаще всего это заболевание проявляется в падении концентрации гемоглобина и эритроцитов в крови, гиперплазии костного мозга, ретикулоцитозе, анизоцитозе и пойкилоцитозе, снижении активности ферросодержащих ферментов. Кожные покровы становятся сухими, плохо регенерируют кожа и слизистые, наблюдается истонченность, ломкость и исчерченность ногтей, снижение аппетита, субатрофия сосочков языка, трещины в уголках рта, быстрая утомляемость, мышечная слабость, ухудшение памяти, психическая астения.

При избыточном поступлении железа (бесконтрольный прием препаратов железа; при заболеваниях печени, селезенки и поджелудочной железы, нарушении регуляции его метаболизма) отмечается оксидативный стресс. Наиболее уязвимыми при этом являются почечная ткань, щитовидная железа. Клинические проявления: повышенная возбудимость, нарушение сна, сердечного ритма, АГ, расстройства пищеварения, понижение иммунного статуса организма, уменьшение свертываемости крови и др. *Питание никак не может быть причиной избытка железа.*

Экскреция железа в норме – около 10 мг. Основная его часть – неусвоенное железо с пищей. Собственные потери составляют 0,3-0,5 мг/сут: железо желчи, слущенных клеток слизистой ЖКТ и эпителия кожи, экскретируемого мочой (0,10,3 мг/сут) и потом. Потери железа могут быть обусловлены кровопотерями рядом заболеваний. Женщины теряют железо в

два раза больше, чем мужчины (0,5-1 мг/сут, что превышает потерю железа с мочой). Кроме того, значительные потери железа происходят на поздних сроках беременности, в родах и период грудного вскармливания (0,25-0,5 мг/сут). Потребность повышена у женщин в связи с менструальными потерями крови.

Основные источники: продукты животного происхождения: мясо, субпродукты – печень, почки, яйца и др., рыба; растительная пища – орехи.

5.2.2. Цинк (Zn) относят к эссенциальным МЭ, участвующим в обменных процессах, входит в состав многих ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии генов, влияет на активность гормонов и витаминов.

Физиологическая потребность для взрослых – 12 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 3 до 12 мг/сутки.

Отсутствие Zn в питании приводит к развитию гипозинксемии, основными симптомами которого являются анемия, вторичный иммунодефицит, гепатоспленомегалия, гипогонадизм, резкое замедление роста, нарушение оссификации костей, патологические изменения кожи типа энтеропатического акродерматита, диарея, алопеция. Относительная недостаточность Zn имеет многочисленные признаки: кожные проявления (дерматит, экзема, угревая сыпь, плохое заживление ран и трофических язв), медленный рост волос, поражение слизистых оболочек (стоматит, гингивит, хейлит, язвы, эрозии), снижение сопротивляемости к инфекциям и простудным заболеваниям, активности Т-клеточного звена иммунитета, толерантности к глюкозе, замедление роста и полового созревания у детей, повышение уровня ХС, отклонения со стороны ЦНС (гиперактивность или депрессия, ухудшение памяти, извращение обоняния и вкуса, анорексия). В России неоптимальная обеспеченность Zn может иметь место среди детского населения у беременных и лактирующих женщин, больных с нарушенной функцией пищеварения и всасывания.

Выявлена способность высоких доз цинка нарушать усвоение меди и тем способствовать развитию анемии. Хроническая алиментарная интоксикация может развиваться при передозировке Zn-содержащих БАД и ВМК, а также при потреблении пищи, приготовленной или хранившейся в оцинкованной посуде. Количество цинка в организме взрослого человека составляет около 2 г. Из этого количества скелетные мышцы содержат около 60% цинка, кости – 30%, он также обнаруживается в эритроцитах, печени и головном мозге.

Основные источники: печень, мясо, зерновые продукты (овсяная, гречневая крупы), ржаной хлеб, бобовые (горох, фасоль), орехи, креветки, сельдь, кальмары, какао, шоколад, чай. Меньше в картофеле, но его обычно много потребляют.

5.2.3. Йод. Участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина), которые необходимы для роста и дифференцировки клеток всех тканей организма

человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов.

Физиологическая потребность для взрослых – 150 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 70 до 150 мкг/сутки.

Дефицит йода в питании приводит к нарушению синтеза тиреоидных гормонов и йоддефицитных заболеваний. Тиреоидные гормоны контролируют скорость энергетического обмена, влияют на рост, половое созревание и умственное развитие. Недостаточное поступление йода приводит к ее гиперплазии и развитию эндемического зоба с гипотиреозом и замедлению обмена веществ, артериальной гипотензии, отставанию в росте и умственном развитии у детей.

Основные источники: морская капуста, изделия из нее, морская рыба (треска, минтай, сайра и др.), кальмары, креветки, мясо, молоко. Беднее йодом куриные яйца, говяжья печень. Для того чтобы обеспечить потребность организма в этом МЭ, необходимо ежедневно потреблять 100 г рыбы и морепродуктов. В областях с низким содержанием йода в воде, почвах и пищевых продуктах используют йодированную соль - поваренную соль с добавлением йодистого калия. Использование йодированной соли и пищевых продуктов массового потребления (хлеб и хлебобулочные изделия), изготовленных с ее использованием, является наиболее эффективным, безопасным, экономичным и простым способом предупреждения йоддефицитных состояний. Йод, содержащийся в соли, не оказывает влияния на вкус пищи, передозировка йода при этом практически невозможна, поскольку сразу будет замечен пересол пищи. Верхний допустимый уровень потребления йода составляет 600 мкг/сут, в составе специализированных пищевых продуктов и БАД – 300 мкг/сут. Потребление йода взрослыми в диапазоне 600-1100 мкг/сут не дает побочных эффектов, так как до 97% йода, поступившего с пищей, выводится с мочой.

5.2.4. Марганец. Участвует в образовании костной и соединительной тканей (участвует в синтезе хондроитинсульфата); входит в состав ферментов, участвующих в метаболизме аминокислот, углеводов, катехоламинов; необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов. Является антиоксидантом непрямого действия. Имеет важное значение для электрофизиологической активности нейронов ЦНС; участвует в синтезе и метаболизме инсулина, тиреоидных гормонов; влияет на тонус сосудов.

Физиологическая потребность для взрослых – 2 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей в возрасте от 7 до 11 месяцев – 0,02-0,5 мг/сутки, 1-2 года – 0,5 мг/сутки, 3-6 лет – 1,0 мг/сутки, 7-10 лет – 1,5 мг/сутки, 11-14 лет – 2,0 мг/сутки, 15-17 лет – 3,0 мг/сутки.

Недостаточное потребление сопровождается замедлением роста, нарушениями в репродуктивной системе, повышенной хрупкостью костной ткани, нарушениями углеводного и липидного обмена

При некоторых заболеваниях человека (эпилепсия, шизофрения, болезнь Паркинсона, экзокринная недостаточность поджелудочной железы, множественный склероз, катаракта, остеопороз, СД 2-го типа) отмечаются

низкие уровни Mn в сыворотке крови, однако данных, позволяющих считать, что эти заболевания могут быть как-то обусловлены недостаточным потреблением Mn с пищей, не имеется, и выявляемые различия имеют, скорее всего, вторичный характер. При избыточном поступлении в организм Mn токсичен, поражается ЦНС, симптоматика сходна с болезнью Паркинсона (тремор конечностей, нарушение координации движений). Случаи интоксикации Mn через пищевые продукты неизвестны.

Основные источники: субпродукты (печень), крупы (в особенности гречиха), бобовые (фасоль, горох, арахис), чай, кофе, шоколад, зеленые листья овощей. Меньше в мясе, рыбе, яйцах, молоке, морепродуктах. С пищевыми продуктами марганец поступает в организм в органически связанной форме; в составе БАД к пище и продуктов энтерального зондового питания он может присутствовать в виде неорганических солей. В составе БАД к пище марганец может использоваться в виде органически связанных форм, получаемых биотехнологическими методами (хелатные комплексы АК и пептидов, спирулина, дрожжи). При обогащении продуктов для энтерального зондового питания применяется неорганическая соль – хлорид магния.

5.2.5. Медь. Входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью и участвующих в метаболизме железа, стимулирует усвоение белков и углеводов. Участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом. Является антиоксидантом непрямого действия. Клинические проявления недостаточного потребления проявляются в нарушении формирования сердечно-сосудистой системы и скелета, развитии дисплазии соединительной ткани.

Физиологическая потребность для взрослых – 1,0 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей – от 0,5 до 1,0 мг/сутки.

Клинические проявления недостаточного потребления проявляются в нарушении формирования сердечно-сосудистой системы и скелета, развитии дисплазии соединительной ткани. Недостаток может способствовать появлению малокровия (анемии).

Основными же причинами возникновения дефицита являются наследственные нарушения метаболизма, синдром нарушенного всасывания, нефротический синдром, БЭН, длительное парентеральное питание растворами, содержащими неадекватные количества этого МЭ. Симптомы дефицита - гипохромная анемия, нейтропения, гипопропротеинемия с низким уровнем меди, церулоплазмина и железа в крови; нарушения формирования соединительной ткани, диарея; нарушения роста в детском возрасте, процессов ороговения кожи, гипопигментация волос и кожи; нарушения структуры волос и стенок кровеносных сосудов, в том числе расслоение стенок сосудов и формирование аневризм; неврологические симптомы. К наследственным нарушениям обмена меди относят болезнь Менкеса (дефект тирозиназы, лизилоксидазы, цитохром-С-оксидазы и др.), сопровождающаяся тяжелыми поражениями ЦНС, нарушениями структуры и пигментации волос

(синдром курчавых волос) и кровеносных сосудов; синдром Марфана, обусловленный дефектом лизилоксидазы и характеризуемый хронически развивающимися аномалиями скелета (необычно длинные и тонкие кости фаланг пальцев, патологическая гибкость суставов), нарушениями структуры эластичных и коллагеновых волокон, развитием аневризмы аорты; болезнь Вильсона-Коновалова, механизм развития которой связан с нарушением отщепления меди от церулоплазмينا в гепатоцитах, что затрудняет ее выведение с желчью, с последующим развитием цирроза печени, дегенеративных изменений головного мозга, артритов и др.

При поступлении в организм в количестве 100 мг и более медь вызывает острое отравление, симптомами которого являются обильное слюноотделение, боль в эпигастрии, рвота, диарея, ожоги слизистых оболочек ЖКТ. Значительно меньшие количества меди, длительно поступающие в организм, могут вызвать хроническую интоксикацию, симптомами которой являются гемолиз эритроцитов, желтуха, гематурия, протеинурия, гепатит и цирроз печени. Интоксикация медью возможна в результате передозировки медьсодержащих препаратов и БАД, при использовании медной или латунной посуды для приготовления пищи.

Основные источники: печень, морепродукты, зерновые продукты (гречка, овес), бобовые (горох, фасоль), орехи, твердые сыры, какао, шоколад; крайне мало в молоке.

5.2.6. Молибден. Является кофактором многих ферментов, обеспечивающих метаболизм серосодержащих аминокислот, пуринов и пиримидинов. Способствует образованию мочевой кислоты.

Физиологическая потребность для взрослых – 70 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей от 10 мкг/сутки до 65 мкг/сутки

Одним из следствий алиментарного дефицита Мо, выявляемого по его сниженному содержанию в волосах беременных женщин, может быть повышенный риск дефекта развития нервной трубки у плода. Высказывается предположение, что у взрослых людей дефицит Мо может быть одним из этиологических факторов развития бокового амиотрофического склероза.

Интоксикация молибденом (молибденоз) проявляется широким кругом симптомов, большинство которых связаны с развитием при этом вторичного дефицита меди. Признаками острого молибденоза являются нарушения фосфорного обмена, деформация костей и суставов, спонтанные субэпифизальные переломы и экзостоз (разрастание) костей челюсти.

Основные источники: субпродукты (печень, почки), бобовые (фасоль, горох, соя), зеленые листовые овощи (шпинат и др.), дыня, абрикос, цельное коровье молоко, творог, телятина. Для включения в состав БАД к пище допускается использование Мо в форме солей неорганических кислот (молибдаты калия, натрия, аммония), сырья биотехнологического происхождения (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.). Для обогащения специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов и специализированных пищевых продуктов диетического

(лечебного и профилактического) назначения допускается использование молибдатов аммония и натрия.

5.2.7. Хром. Нормализует проницаемость клеточных мембран для глюкозы, процессы использования ее клетками и депонирования, увеличивает чувствительность рецепторов тканей к инсулину, уменьшая потребность организма в инсулине.

Уточненная физиологическая потребность для взрослых – 40 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей от 11 до 35 мкг/сутки.

Дефицит приводит к снижению толерантности к глюкозе, а также повышению триглицеридов и холестерина. Влияние хрома на липидный обмен опосредуется его регулирующим влиянием на функционирование инсулина. Симптомами дефицита являются гипергликемия, повышение уровня свободных ЖК в плазме крови, снижение дыхательного коэффициента, энцефалопатия. Дефицит хрома у людей встречается редко и связан преимущественно с длительным пребыванием больных на внутривенном (парентеральном) питании, а также может наблюдаться у детей раннего возраста с БЭН питания.

Основные источники: мясо, зерновые продукты (гречка, кукуруза, перловая крупа), бобовые.

5.2.8. Фтор. Иницирует минерализацию костей.

Адекватный уровень потребления для взрослых – 4 мг/сутки. Адекватный уровень потребления для детей старше 7 месяцев – от 0,4 до 3,2 мг/сутки.

Недостаточное потребление приводит к кариесу, преждевременному стиранию эмали зубов. При избыточном потреблении возникает флюороз – крапчатость эмали зубов.

Основной источник: питьевая вода (90%). Рыба (особенно скумбрия), орехи, печень являются дополнительным источником фтора в пищевых продуктах.

5.2.9. Селен. Биологическая роль селена, помимо участия в обмене гормонов щитовидной железы, связана с обеспечением активности ферментов, отвечающих за антиоксидантную защиту и поддержание окислительно-восстановительного гомеостаза. Выполняет каталитическую, структурную и регуляторную функции, взаимодействует с витаминами, ферментами и биологическими мембранами, участвует в обмене белков, жиров и углеводов. Эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека, обладает иммуномодулирующим действием и др. Выявлена корреляция между пищевой потребностью в селене и витамине Е, причем при недостаточном поступлении токоферола в организм селен может предотвратить развитие симптомов дефицита витамина Е.

При поступлении в ЖКТ с пищей все соединения селена быстро всасываются. Селен являются двенадцатиперстная и проксимальная тощая кишка, четырехвалентного – подвздошная кишка. Se поступает в организм человека с пищей в виде Se-Met и Se-Cys, соответственно, растительного и животного происхождения. В составе специализированной пищевой

продукции и БАД могут использоваться неорганические формы селена – селенит или селенат натрия.

Физиологическая потребность для взрослых – 55 мкг/сутки для женщин, 70 мкг/сутки для мужчин. Физиологическая потребность для детей – от 10 до 50 мкг/сутки.

При потреблении селена с пищей в количестве менее 30-40 мкг может развиваться его алиментарная недостаточность, а менее 16-21 мкг/сут – дефицит. Дефицит приводит к болезни Кашина-Бека (остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей), болезни Кешана (эндемическая миокардиопатия), наследственной тромбастении. При менее выраженных формах алиментарного дефицита и недостаточности селена отмечается подавление функции иммунной системы, в первую очередь клеточного иммунитета, с повышением вероятности развития ряда инфекционных и онкологических заболеваний. Значительную роль в проявлениях селеновой недостаточности играет и различная сердечно-сосудистая патология. Недостаточность селена может развиваться при резекции желудка и тонкой кишки, исключении из диеты злаков, при фенилкетонурии, а также некоторых «модных» диетах.

Хроническая алиментарная селеновая интоксикация (селеноз) характерны для населения некоторых штатов Среднего Запада США, стран Центральной и Южной Америки, потребляющих выращенное на их землях зерно с очень высоким содержанием селена. Единичные случаи селеноза отмечены и в России (Республика Тыва).

Основные источники: пищевые белки, содержащие Se-Cys (животные) и Se-Met (растительные). Наиболее богаты селеном белки морепродуктов (рыбы и морских беспозвоночных), субпродукты животных (печень), куриные яйца. Из числа растительных продуктов – злаки (пшеница, в особенности твердых сортов), чеснок. Содержание селена в растительных белках зависит от общего содержания селена в почвах и степени его биодоступности (низкая в кислой почве).

5.2.10. Кремний. Входит в качестве структурного компонента в состав глюкозаминогликанов и стимулирует синтез коллагена.

Рекомендуемый уровень потребления для взрослых составляет 30 мг/сут.

5.2.11. Ванадий. Одна из предполагаемых функций ванадия - это активизация деятельности фагоцитов. Ванадий препятствует накоплению холестерина, развитию атеросклероза, участвует в регуляции уровня сахара в крови, обмену кальция.

Адекватный уровень потребления для взрослых 15 мкг/сутки.

Содержание ванадия в пищевых продуктах варьирует в диапазоне 1-30 мкг/кг. Концентрации ванадия в интервале 1-5 мкг/кг обнаружены в растительных маслах, фруктах и овощах. Цельные зерна злаковых культур, продукты моря, мясо и молоко содержат ванадий в диапазоне 5-30 мкг/кг. Ванадий содержится также в фасоли, горохе, моркови, свекле, грибах, вишне

и землянике и многих других продуктах, не относящихся к числу редких. Морская рыба также содержит больше ванадия, чем пресноводная рыба.

5.2.12. Кобальт. Входит в состав витамина В₁₂. Активирует ферменты обмена жирных кислот и метаболизма фолиевой кислоты. Адекватный уровень потребления для взрослых 10 мкг/сутки.

Контрольные вопросы к теме 5.

1. Основные макроэлементы, оказывающие влияние на здоровье человека.

2. Кальций. Физиологическое значение, основные источники и средняя суточная потребность.

3. Фосфор. Физиологическое значение, основные источники и средняя суточная потребность.

4. Магний. Физиологическое значение, основные источники и средняя суточная потребность.

5. Натрий и калий. Физиологическое значение, основные источники и средняя суточная потребность.

6. Микроэлементы, значение в питании.

7. Основные микроэлементы, источники, значение, влияние недостатка и избытка поступления.

ЧАСТЬ 2.

ТЕМА 6. МЕТОДЫ РАСЧЕТА И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СУТОЧНЫХ ЭНЕРГОЗАТРАТ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ.

6.1. Методы определения потребности организма в энергии и обоснование энергетической ценности и нутриентного состава рациона питания.

Изучение состояния питания как в организованном коллективе, так и индивидуумов начинают с обоснования энергетической ценности и нутриентного состава рациона питания.

Потребность в энергии определяют по величине суточных энергозатрат методами прямой, непрямой (респираторной) и алиментарной калориметрии либо расчетным (хронометражно-табличным) методом.

Метод *прямой калориметрии* учитывает выделяемое непосредственно организмом тепло в различных условиях его существования с помощью специально сконструированных камер (камера Этуотера – Бенедикта, Пашутина и др.). Метод находит малое применение, так как не позволяет воспроизвести все виды трудовой деятельности и учесть влияние различных факторов производственной и бытовой среды в условиях камеры.

Метод *непрямой (респираторной) калориметрии* позволяет вычислить расход энергии при любом виде деятельности человека по величине газообмена (с учетом энергетического эквивалента одного литра поглощенного кислорода и объема легочной вентиляции). Метод трудоемкий, сложен в исполнении, особенно при выполнении разнообразных трудовых операций.

Метод *алиментарной калориметрии* основан на точном учете энергетической ценности пищи и контроле за массой тела в динамике в течение 15-16 дней. При равенстве расхода энергии и энергетической ценности пищи масса тела взрослого человека не меняется. При нарушении этого соответствия масса тела увеличивается или уменьшается. Прибавка массы тела обусловлена в основном накоплением жира в организме. Жировая ткань содержит до 25% воды, поэтому 1 кг прибавки массы тела здорового взрослого человека соответствует 6750 ккал. Отняв энергетическую ценность жира, накопившегося в организме за период опыта, от величины усвоенной из потребленной пищи энергии, можно оценить энергозатраты человека.

При *расчетном* методе проводится хронометраж суточного бюджета времени и составляется хронограмма дня, затем рассчитываются энергетические затраты по отдельным видам деятельности и в целом за сутки (табл. 14).

Таблица 14 – Хронограмма дня и вычисление расхода энергии при различных видах деятельности

Вид деятельности	Продолжительность	Расход энергии (включая основной обмен)	
	мин	ккал/кг/мин	расход энергии, ккал/кг/мин×масса тела×время
Учебное время			
Практические занятия:			
а) лабораторные		0,0360	
б) семинарские		0,0250	
в) семинарско-лабораторные		0,0300	
г) на объектах (освоение методики проведения текущего санитарного надзора)		0,0400	
д) на клинических кафедрах терапевтического профиля (в палатах)		0,0260	
е) на клинических кафедрах хирургического профиля (ассистирование во время операций)		0,0266	
Лекции		0,0243	
Перерывы		0,0258	
Внеучебное время			
Подготовка к занятиям		0,0250	
Сбор на занятия		0,0455	
Дорога:			
а) ходьба (4 - 5 км/ч)		0,0607	
б) езда на транспорте		0,0267	
Домашняя работа:			
а) уход за помещением, мебелью, бытовыми приборами и др.		0,0402	
б) мытье посуды		0,0311	
в) покупка товаров, продуктов		0,0450	
г) уход за детьми		0,0360	
д) стирка белья вручную		0,0511	
Самообслуживание			
Уборка постели		0,0329	
Прием пищи (сидя)		0,0236	
Умывание (по пояс)		0,0504	
Душ		0,0570	
Чистка одежды на себе и обуви		0,0493	
Одевание и раздевание обуви и одежды		0,0264	
Свободное время			
Отдых:			
а) стоя		0,0264	
б) сидя		0,0229	
в) лежа, без сна		0,0183	
Культурные мероприятия:			
а) чтение молча		0,0230	
б) чтение вслух		0,0250	
в) танцы		0,0596	
г) пение		0,0290	
д) игра в шахматы		0,0242	
Уборка территории		0,0690	
Занятия физкультурой и спортом:			
а) утренняя гимнастика (физические упражнения)		0,0648	
б) бег со скоростью:			

Вид деятельности	Продолжительность мин	Расход энергии (включая основной обмен)	
		ккал/кг/ мин	расход энергии, ккал/кг/мин×массу тела×время
8 км/ч		0,1357	
180 м/мин		0,1780	
320 м/мин		0,3200	
в) гимнастика:			
вольные упражнения		0,0845	
занятия на снарядах		0,1280	
г) гребля		0,1100	
д) езда на велосипеде		0,1285	
е) катание на коньках		0,1071	
ж) лыжный спорт:			
по пересеченной местности		0,2632	
учебные занятия		0,2253	
з) плавание		1,1190	
и) стрелковые занятия с оружием		0,0893	
Сон		0,0155	
ИТОГО			

6.2. Определение суточных энергозатрат.

Потребность в энергии представляет собой уровень потребляемой с пищей энергии, который обеспечивает энергетический баланс; при этом размеры тела, его состав и уровень физической активности индивидуума соответствуют устойчивому состоянию здоровья и обеспечивают поддержание экономически необходимой и социально желательной физической активности.

Суточные энергозатраты организма складываются из 1) энергии основного обмена, 2) энергии специфически-динамического действия пищи (СДДП) и 3) энергии, обусловленной нервно-мышечной деятельностью.

6.2.1. Основной обмен (ВОО) рассчитывается для каждой возрастно-половой группы на основании антропометрических параметров стандартного взрослого человека по формуле Миффлина–Сан Жеора (согласно МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации).

Физиологические потребности в энергии для взрослых – от 2150 до 3800 ккал/сутки для мужчин и от 1700 до 3000 ккал/сутки для женщин (табл.15). Во время беременности и грудного вскармливания потребности в энергии увеличиваются в среднем на 15 и 20% соответственно. Расход энергии на адаптацию к холодному климату в районах Крайнего Севера увеличивается в среднем на 15%.

Мужчины:

$$\text{ВОО (сутки)} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} + 5$$

Женщины:

$$\text{ВОО (сутки)} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} -$$

Таблица 15 – Средние величины основного обмена взрослого населения Российской Федерации (ккал/сут) (ИМТ 20-25 кг/м²)

Возраст, лет	ВОО, ккал/сут	
	Мужчины	Женщины
18-29	1692-1746	1337-1392
30-44	1615-1684	1269-1338
45-64	1490-1583	1166-1259
65-74	1405-1449	1091-1136
>= 75	1362 и менее	1045 и менее

6.2.2. Специфически динамическое действие пищевых веществ (СДДП) характеризуется повышением основного обмена при утилизации рациона на 10-15%. Затраты энергии на пищеварение, специфическое динамическое действие пищи (СДДП) рассчитывается как 10 % от основного обмена (ВОО).

6.2.3. Затраты энергии на выполнение различных видов деятельности человека во время работы и отдыха рассчитываются исходя из данных таблицы 14.

6.3. Определение индивидуальной потребности в основных пищевых веществах

Зная суточные энергозатраты, можно рассчитать количество белков, жиров и углеводов, при утилизации которых организмом выделится энергия, полностью покрывающая суточные энергозатраты. Известно (физиологически обосновано), что за счет белков рациона должно быть обеспечено 14% всех суточных энергозатрат, за счет жиров 30%, а за счет углеводов – 56%. Технология расчета необходимого организму количества белков, жиров и углеводов состоит из двух этапов: *первый этап* – расчет количества энергии в ккал, которая должна выделиться при утилизации в организме: белков, жиров и углеводов. *Второй этап* – расчет необходимого организму количества белков, жиров и углеводов в граммах.

*Физиологическая норма БЖУ (грамм) = суточные энергозатраты в ккал * % потребности в БЖУ /калорийный коэффициент.*

Пример расчета:

Первый этап – Допустим, суточные энергозатраты человека составляют 2185 ккал, из них:

– на долю белков должно приходиться 14%, что соответствует 305,9 ккал;

– на долю жиров должно приходиться 30%. , что соответствует 655,5 ккал;

– на долю углеводов должно приходиться 56%, что соответствует 1223,6ккал.

Второй этап. Зная количество калорий, которые должны выделиться при утилизации организмом белков, и учитывая, что при сгорании 1 грамма белка выделяется 4 ккал, находим индивидуальную потребность организма в белках: $305,9 \text{ ккал} : 4 = 76,475 \text{ г белков}$. Калорийный коэффициент жиров – 9 ккал, соответственно индивидуальная потребность организма в жирах: $655,5 \text{ ккал} : 9 = 72,83 \text{ г жиров}$; индивидуальную потребность организма в углеводах: $1223,6 \text{ ккал} : 4 = 305,9 \text{ г углеводов}$.

Таким образом, чтобы организм получил с рационом 2185 ккал, в его состав должно входить 76,475 г белков, 72,83 г жиров и 305,9 г углеводов, при этом соотношение белков, жиров и углеводов будет составлять 1:0.95:4, т.е. отвечать физиологическим потребностям организма.

6.4. Оценка пищевого статуса

Интегральным показателем, отражающим состояние питания, является пищевой статус. *Пищевой статус*-состояние организма, определяемое питанием в данных конкретных условиях.

Антропометрические показатели, характеризующие физическое развитие (размеры тела), являются основным компонентом оценки пищевого статуса человека и главным определяющим фактором при оценке абсолютных потребностей в энергии и белке. Антропометрические показатели, характеризующие физическое развитие (размеры тела), являются основным компонентом оценки пищевого статуса человека и главным определяющим фактором при оценке абсолютных потребностей в энергии и белке.

6.4.1.Оценку наличия дефицита или избыточной массы тела и определение степени ожирения у взрослых проводят на основании расчета индекса массы тела (ИМТ) и его сравнения с классификацией ВОЗ (таблица 16).

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела} / \text{рост}^2$$

Таблица 16 – ИМТ и пищевой статус для взрослого населения

ИМТ, кг/м ²	Пищевой статус
Менее 18,5	Дефицит МТ
18,5-24,9	Нормальная МТ
25,0-29,9	Избыточная МТ
30,0-34,9	Ожирение I степени
35,0-39,9	Ожирение II степени
Свыше 40	Ожирение III степени

Окружность талии (далее – ОТ) является показателем степени отложения жировой ткани в области живота у человека. ОТ измеряют в положении стоя на подмышечной линии между нижним краем нижнего ребра и верхней точкой подвздошного гребня тазовой кости. В норме этот показатель не должен превышать 94 см у мужчин и 80 см у женщин. При абдоминальном ожирении (фигура по типу "яблоко") ОТ составляет более 102 см у мужчин и 88 см у женщин, при этом возрастает риск развития сахарного диабета 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний.

6.4.2. Вторым важным показателем (индексом) является соотношение окружности талии к обхвату бедер (ИТБ = ОТ / ОБ). Окружность бедер (ОБ) измеряют на уровне максимально выступающих точек ягодиц в положении стоя. В норме показатель ИТБ составляет для мужчин 0,85, для женщин – от 0,65 до 0,85 и является показателем нормального распределения жира

Если у женщин определяют отношение ОТ/ОБ более 0,85, а у мужчин более 1,0, это свидетельствует о наличии абдоминального ("верхнего типа") ожирения, что неблагоприятно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы. Принципиально важно, что увеличение ИТБ выше нормы (при нормальных значениях ИМТ) может свидетельствовать о риске развития алиментарно-зависимых заболеваний.

6.4.3. Толщина кожно-жировой складки (КЖС) измеряется с помощью калипера (штангенциркуля). Измерение производят в трех точках: 1) по средней подмышечной линии слева на уровне грудного соска; 2) на уровне пупка слева на середине расстояния между пупком и проекцией наружного края прямой мышцы живота; 3) под углом левой лопатки. Рассчитывают среднюю арифметическую величину этих измерений.

6.4.4. Витаминный статус:

- 1) десны отечные, разрыхленные (С, Р)
- 2) десны кровоточащие (С, Р)
- 3) фолликулез (С)
- 4) петехии (С, Р)
- 5) сухость кожи (А)
- 6) гиперкератоз (А)
- 7) фолликулярный гиперкератоз (А, С)
- 8) жирная себорея (В2, В6)
- 9) хейлоз (В2, В6, РР)
- 10) ангулит (В2, В6)
- 11) трещины губ (В2, В6, РР)
- 12) цилиарная инъекция (В2)
- 13) красный кончик языка (В2, В6, РР)
- 14) гипертрофированные сосочки языка (В2, В6, РР)
- 15) язык лакированный, красный вследствие атрофии сосочков (В2, РР)
- 16) язык бледный вследствие атрофии сосочков (В2, В6)
- 17) отпечатки зубов на языке (В2, В6, РР)
- 18) десквамативный глоссит (В2, В6, РР, Н)

- 6.4.5. Весоростовой показатель
- 6.4.6. Окружности плеча и мышц плеча
- 6.4.7. Тощая масса тела

6.5. Методы расчета химического состава и калорийности суточного рациона человека по меню-раскладке.

Известно, что рациональное питание должно быть полноценным в количественном и качественном отношении. Оно должно полностью покрывать энергозатраты организма человека и содержать все необходимые пищевые вещества в известных соотношениях. Определить химический состав и калорийность пищевых продуктов в суточном рационе питания можно различными способами.

Наиболее точный – *лабораторный метод*, когда с помощью специальных реактивов, методик и современной аппаратуры определяют количество белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей, микроэлементов в том или ином продукте (блюде).

Вместе с тем существуют менее точные, но значительно более простые методы, которые, однако, дают достаточно близкие к лабораторным данным цифры – это *расчетные методы* с использованием специальных таблиц химического состава и энергетической ценности пищевых продуктов. В таблицах приведены сведения о процентном содержании белков, жиров, углеводов, минеральных солей, витаминов (усредненные данные многочисленных исследований) самых разнообразных продуктов. В некоторых таблицах содержатся сведения об аминокислотном, жирнокислотном и микроэлементном их составе. На практике для оценки адекватности питания суточным энергозатратам пользуются именно расчетными методами.

Характер питания изучается по меню-раскладке (перечню продуктов, входящих в состав блюд рациона с указанием их сырой массы - брутто-веса, т.е. мяса с костями, картофеля в кожуре, процента отходов при кулинарной обработке или нетто-веса). Расчет нетто-веса продуктов (т.е., веса съедобной части продуктов), при этом для учебных целей процент отходов при кулинарной обработке можно принять следующий: а) для мяса и рыбы – 20%; б) для овощей – 30%. Хлеб, крупы, макаронные изделия, жиры, сахар отходов практически не имеют, поэтому вес-нетто этих продуктов остается таким же, как вес-брутто.

6.6. Основные принципы составления меню-раскладки по меню (перечню блюд суточного рациона).

Меню-раскладка – перечень блюд рациона, распределенных по отдельным приемам пищи, с указанием массы, содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности продуктов питания.

Определение энергетической ценности и химического состава изучаемого фактического рациона проводится расчетным методом на

основании меню-раскладки по приемам пищи и в целом за сутки с помощью справочных таблиц химического состав пищевых продуктов (табл.17). Органический состав (количество белков, жиров, углеводов) рассчитывают отдельно для каждого приема пищи, а минеральный состав - для рациона в целом.

Таблица 17– Химический состав и калорийность продуктов (на 100 г)

Наименование продукта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Ккал	Витамин С, мг	Са, мг	Иод,*мкг
Мясо	18,6	16,0	0,9	220,0	0,7	9	6,9
Колбаса	11,0	21,0	1,8	240,2	-	17	-
Рыба свежая	17,0	2,2	0,4	89,4	1,5	40	460 (хек)
Сельдь соленая	7,9	2,8	0,4	58,0	0,8	80	-
Масло растит.	-	94,8	-	853,2	-	-	-
Молоко	2,8	2,5	4,7	52,5	1,3	120	9,0
Сметана	2,8	20,0	3,2	204,0	0,3	86,	7,0
Кефир	3,0	1,0	3,8	36,2	0,7	126	9,0
Творог	16,7	9,0	2,0	155,8	0,5	164	-
Масло сливочное	0,5	78,8	0,5	713,2	-	18	"
Сыр	23,0	29,0	-	353,0	1,6	1000	-
Яйцо	12,7	11,5	0,7	157,1	0,2	55	20,0
Хлеб черный	4,7	0,7	39,2	181,9	-	40	4,5
Хлеб белый	7,8	0,9	49,4	236,9	-	18	4,5
Мука	11,7	1,8	64,3	230,2	-	32	1,5
Крахмал	0,1	-	79,6	318,8	-	40	-
Крупы	6,5	1,5	66,5	305,5	-	42	3,0
Макаронные изд.	9,4	0,8	71,2	329,6	-	25	1,5
Картофель свеж.	2,0	0,4	17,3	80,8	20,0	10	5,0
Капуста свеж	1,8	0,1	5,7	30,9	24,0	48	3,0
Капуста квашеная	1,8	-	3,2	20,0	30,0	48	*
Свекла	1,5	0,1	10,0	46,9	10,0	63	7,0
Кабачки	0,6	0,3	5,0	26,7	23,0	15	-
Горошек зеленый	5,0	0,2	13,0	73,8	25,0	26	8,0
Томаты	1,1	0,2	3,8	21,4	25,0	14	2,0
Петрушка	2,6	-	6,5	37,0	150,4	245	-
Лук	1,4	-	9,0	41,6	10,0	31	-
Морковь	1,3	0,1	8,4	39,7	5,0	51	5,0
Огурцы	0,8	0,1	3,4	17,7	10,0	23	3,0
Фрукты свежие	0,4	0,4	10,4	46,8	6,5	16	5,0
Сухофрукты	2,1	-	51,2	213,2	8,0	8,5	-
Сахар	-	-	98,9	395,6	-	-	-

* - в 100г съедобной части продукта

Для каждого приема пищи отдельно (завтрак, обед, ужин) определяют химический состав и калорийность всех продуктов, входящих в меню-раскладку с учетом веса продуктов. В частности, рассчитывают количество

белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей, микроэлементов и энергетическую ценность (ккал).

Энергетическая ценность отдельных пищевых веществ по приемам пищи и рациону в целом можно определить путем умножения показателей содержания белков, жиров и углеводов в граммах на соответствующие им калорийные коэффициенты: для белков и усвояемых углеводов – 4 ккал/г, для жиров – 9 ккал/г. При этом результат должен совпадать с суммой энергетической ценности всех продуктов суточного рациона. Результаты заносятся в табл. 18, в конце которой подводится итог.

Таблица 18. Примерная суточная меню-раскладка.

Прием пищи	Перечень продуктов	Масса, г	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г	Энергоценность, ккал	Витамины, мкг			Макро- и микроэлементы, г (мг, мкг)		
			жив	раст	жив	раст			1	2	3	1	2	3
Завтрак	1								1	2	3	1	2	3
	2 и далее													
Всего														
Обед	1													
	2 и далее													
Всего														
Ужин	1													
Всего	2 и далее													
Итого														
ИТОГО за день														

Пример составления меню-раскладки представлен в таблице 19.

Меню: мясо вареное с картофелем без масла, хлеб, чай без сахара

Меню-раскладка: хлеб 2-й сорт – 200 г; мясо – 80 г; картофель – 140 г.

Таблица 19– Меню-раскладка на примере завтрака

Наименование продукта и его вес(брутто)	Вес (нетто)	Белки, г		Жиры, г		Углевод., г	Ккал	Вит.С, мг	Са, мг
		раст	жив	жив					
Хлеб 2с	200	9,4	-	-	-	78,4	80,0	80,0	363,8
Мясо	80	-	14,8	12,8	0,56	0,72	7,2	7,2	177,6
Картофель	140	2,8	-	-	28,0	24,22	14,0	14,0	113,1
Всего		12,2	14,8	12,8	28,6	103,3	101,2	101,2	654,5

Итого: белков – 27,08 г, из них белков животного происхождения-14,88 г, или – 54,95 %; жиров – 14,76 г, из них жиров растительного происхождения -1,96 г, или -13,28 %; углеводов-103,3 г; кальция -101,2мг; витамина С – 28,6 мг; энергоемкость завтрака – 654,5 ккал.

Контрольные вопросы к теме 6.

1. Методы определения суточных энергозатрат.
2. Основной обмен, методика расчета. СДП.
3. Расчетный метод для определения суточных энергозатрат и индивидуальных потребностей в основных макронутриентах.

4. Факторы, определяющие потребность организма в энергии и основных пищевых веществах.
5. Пищевой статус. Показатели и критерии оценки.
6. Витаминный статус. Показатели оценки.
7. Методы расчета химического состава и калорийности рациона.
8. Меню-раскладка. Основные принципы составления.

ТЕМА 7. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ.

Рациональное питание должно отвечать основному требованию - оно должно быть адекватным потребностям организма в количественном и качественном отношении. Для того чтобы дать количественную и качественную оценку индивидуального питания и научно обосновать рекомендации по его оптимизации, необходимо иметь данные о суточных энергозатратах конкретного человека, знать потребность его организма в пищевых веществах, а также химический состав и калорийность оцениваемого рациона.

1. **Количественная адекватность питания** предусматривает соответствие калорийности пищевого рациона суточным энергозатратам. Необходимо сопоставить и дать оценку калорийности фактического рациона с рассчитанными энергозатратами за сутки.

2. **Качественная адекватность питания** предусматривает поступление в организм с суточным рационом всех пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ) в сбалансированном состоянии удовлетворение потребности организма в этих веществах в зависимости от возраста, пола, профессии, климата и др. Необходимо проанализировать данные по количественному содержанию белков, жиров и углеводов в фактическом рационе, сравнивая полученные данные с нормами потребностей и оценить содержание и соотношение животных и растительных белков и жиров. В составе белков рациона должны присутствовать белки животного происхождения (не менее 50%). В составе жиров рациона должны присутствовать жиры растительного происхождения (не менее 70 %).

Обязательно производится оценка сбалансированности органического состава рациона (Б:Ж:У). Оптимальным считается соотношение белков, жиров и углеводов в суточном рационе 1:1:4, количество белков принимается за единицу. При оценке меню-раскладки также обращается внимание на набор продуктов, так как рациональным считается разнообразное питание. Среднесуточный набор должен включать все 6 групп продуктов: первая группа – молоко и молочные продукты; вторая – мясо, птица, рыба, яйца; третья – хлебобулочные, крупяные, макаронные и кондитерские изделия; четвертая – жиры; пятая – картофель и овощи, в том числе зеленые; шестая – фрукты и ягоды.

3. **Анализ витаминного состава** фактического рациона проводится в сравнении с нормами.

4. Содержание в рационе минеральных солей должно отвечать физиологическим нормам. **Анализ минерального состава** фактического рациона также проводится в сравнении с нормами. Обязательно анализируется соотношение кальция и фосфора.

5. **Режим питания** оценивается по кратности приемов пищи и распределению калорийности (в процентах) по приемам пищи. Распределение суточной калорийности по приемам пищи должно обеспечивать наиболее оптимальные условия функционирования всех систем и органов. Для работающих в дневную смену при 3-х разовом приеме пищи рекомендован режим питания: на завтрак – 30 %, на обед – 45 %, на ужин – 25 %. По результатам анализа составляют таблицу 20.

Исходя из анализа меню-раскладки составляются рекомендации по оптимизации фактического питания. Коррекция заключается в изменении продуктового набора с обоснованием включения в рацион тех или иных продуктов в том случае, если при анализе рациона был выявлен недостаток или избыток каких-либо макро- или микронутриентов.

Таблица 20– Результаты оценки меню-раскладки рациона питания и его коррекции.

Показатели	Фактическое содержание	Нормы физиологических потребностей	Величина отклонения (+ или -)	После коррекции
Энергетическая ценность в ккал				
Распределение по приемам пищи				
Завтрак в %				
Обед в %				
Ужин в %				
Белки: всего в г				
из них животные				
Жиры: всего в г				
из них растительные				
Углеводы в г				
Витамины:				
1				
2				
Микроэлементы				
1				
2				

Контрольные вопросы к теме 7.

1. Понятия, принципы и условия рационального питания.
2. Соотношение в суточном рационе белков, жиров и углеводов.
3. Процентное распределение белков, жиров и углеводов в суточной калорийности рациона.
4. Распределение в суточной калорийности по приемам пищи.

ТЕМА 8. МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.

8.1. Методика определения биологической ценности и доброкачественности пищевых продуктов.

В питании человека используются разнообразные пищевые продукты, с помощью которых обеспечивается количественная и качественная полноценность рациона. Пищевые продукты по своей природе делятся на животные (мясо, рыба, молоко, яйца) и растительные (злаки, овощи, плоды). Каждый продукт питания характеризуется определенной пищевой ценностью и содержит сложные естественные сочетания пищевых веществ. Некоторые из них имеют преимущественное значение как источники пластических веществ, другие служат главным образом источниками энергетических материалов, третьи – биологически активных компонентов. Так, продукты животного происхождения являются, прежде всего, источниками пластических материалов; к энергетическим источникам относятся продукты, богатые жиром и содержащие много углеводов; овощи и фрукты обеспечивают поступление необходимых биологически активных веществ.

Пищевые и биологические свойства, как и полноценность продуктов питания наиболее полно сохраняются только при условии их высокого качества (рис.3), которое обеспечивается соблюдением требований ГОСТов и технических условий (ТУ), обязательных для всех организаций, производящих и поставляющих продукты питания.



Рисунок 3– Факторы, определяющие качество пищевых продуктов.

При решении вопроса о пригодности тех или иных продуктов в пищу определяют не только их биологическую ценность, но и безопасность в отношении инфекционных и паразитарных заболеваний. В настоящее время пищевой путь передачи многих болезней человека имеет весьма существенное значение для учреждений и работников общественного здравоохранения. Алиментарный путь передачи весьма характерен для кишечных инфекций. Наибольшее распространение для инфекций этой группы имеют молоко и молочные продукты, мясо и мясные изделия, рыба, продукты из яиц.

Характерен алиментарный путь передачи и для иерсиниозов, в частности, псевдотуберкулеза и кишечного иерсиниоза. Через продукты питания также могут передаваться зоонозные инфекции: туберкулез, бруцеллез, ящур, бешенство, инфекционная желтуха, чума крупного рогатого скота (молоко и мясо). Нарушение технологии приготовления, условий хранения продуктов питания может быть причиной пищевых отравлений.

Качество пищевых продуктов обеспечивается системой законодательных, организационных и производственных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности пищевой продукции для здоровья человека, а также сохранение ее потребительской ценности на всех этапах получения, производства, переработки, хранения, транспортирования и реализации (рис.3). Продукты должны быть свежими, не загрязненными, не инфицированными, иметь нормальный состав и не подвергаться запрещенным санитарными нормами фальсификациям. При нарушении санитарно-гигиенических правил производства, хранения, транспортирования и реализации в пищевые продукты могут попасть опасные для человека контаминанты биологической, химической и физической природы, появиться признаки микробной (гниение, брожение, плесневение) и физико-химической (окисление, прогоркание, осаливание) порчи. Это может стать причиной заболеваний человека, иногда с тяжелыми последствиями (пищевые инфекции и отравления, глистные инвазии, аллергические заболевания).

На современном рынке продовольственных товаров наряду с товарами, отвечающими всем требованиям качества и безопасности, довольно часто встречаются фальсифицированные продукты. *Фальсификация* – это подделка продукции с целью выдать ее за настоящую, часто сопровождающаяся ухудшением потребительских свойств товара при сохранении наиболее характерных, но несущественных для его использования по назначению свойств. Фальсификация продовольственных товаров чаще всего осуществляется путем придания им наиболее типичных признаков, например, внешнего вида, цвета, консистенции при общем ухудшении или полной утрате отдельных наиболее значимых свойств пищевой ценности (наличие полноценных макро- и микронутриентов), в том числе и безопасности.

Для выявления соответствия исследуемых продуктов требованиям к их качеству и технологии изготовления, предъявляемым различными нормативными документами проводится *экспертиза пищевых продуктов*. Экспертиза также проводится с целью установления фактов нарушения технологии и несоблюдения условий производства продовольственных товаров.

Основания для проведения экспертизы пищевой продукции:

– продукция не соответствует требованиям качества и безопасности, введенными санитарными и ветеринарно-санитарными правилами и нормами и нормативно-технической документацией;

– продукция имеет признаки недоброкачества, не вызывающей сомнений у компетентного лица, осуществляющего проверку качества и безопасности продукции;

- отсутствуют документы изготовителя (поставщика) продукции, удостоверяющие ее происхождение, качество и безопасность;
- продукция имеет свойства, не соответствующие данному виду и наименованию продукции;
- маркировка не отвечает требованиям нормативно-технической документации;
- у продукции истек срок годности.

Для определения доброкачественности пищевых продуктов применяют следующие методы:

1. Органолептические – оценка качества пищевых продуктов при помощи органов чувств (цвет, запах, вкус, внешний вид, консистенция).
2. Физические – определение температуры, плотности, рефракции др.
3. Химические – определение активной реакции (рН), химического состава, наличия посторонних примесей и т.д.
4. Микроскопические – определение морфологической структуры продуктов, 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.

Наиболее часто применяют органолептические, физические и химические методы исследования, но в зависимости от показаний часто прибегают и к полной санитарной экспертизе продуктов питания. В последнее время все большее значение приобретают экспресс-методы контроля за качеством пищевых продуктов. Применение простейших лабораторных и других инструментальных методов контроля дает возможность быстро получить объективные данные о санитарном состоянии пищевого объекта, доброкачественности пищевых продуктов, помогает выявить возможные пути распространения заразных заболеваний и своевременно разработать профилактические мероприятия. Экспресс-исследования в большинстве своем могут быть выполнены непосредственно на пищевом объекте (пищеблок больницы, детское учреждение, сельский район и другие места, удаленные от лабораторных баз).

8.2. Методы отбора проб для лабораторного анализа

Зависят от вида продуктов (сыпучие, жидкие, отдельные образцы в таре, без тары). Подготавливают среднюю пробу, отражающую качество всей партии продовольствия. Сыпучие и твердые пищевые продукты (крупа, зерно, мука, твердые жиры и др.) отбирают специальными шупами, ножами (рис.4), совками из разных мест тары или партии продовольствия (до 10 образцов, из которых путем перемешивания получают среднюю пробу массой до 1 кг).

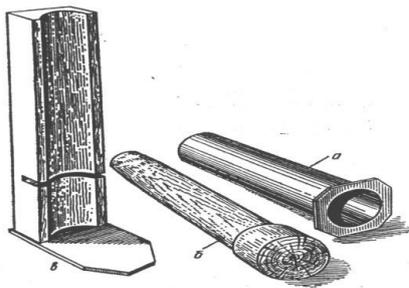


Рисунок 4– Цилиндрический нож Журавлева для отбора проб хлеба

Жидкие и мягкие пищевые продукты сначала размешивают (шумовкой, встряхиванием), отбирают из разной тары, партии продукта, получая среднюю пробу. Закрытые консервированные продукты отбирают из партии поштучно, в первую очередь, подозрительные – вздутые (бомбажные) банки, консервы в поврежденной таре. Пробы мяса отбирают срезанием с туши (полутуши) и с обязательным отбором костей, суставов. Сыпучие, твердые продукты без тары и поштучные отбирают в полиэтиленовые мешочки, жидкие – в стеклянную тару.

Органолептические исследования пищевых продуктов (и готовых блюд) не нуждаются в специальном оснащении, а поэтому могут выполняться не только в лаборатории, но и на самом продовольственном объекте при отборе проб.

Изучают внешний вид образцов продуктов (при дневном свете), их цвет, оттенки, как признаки несвежести, порчи или фальсификации, подозрительные вкрапления, пятна отличительного от цвета продукта и др. С помощью лупы выявляют наличие амбарных вредителей (рис. 5), а с компрессориумом (рис. 6) – личинки трихинелл (рис. 7). Консистенция определяется пальпаторно – нажатием на продукт (мякоть хлеба, мясо). В свежих продуктах ямка выпрямляется, в несвежих – остается. Запах у свежих пищевых продуктов приятный, специфический, в несвежих – неприятный, даже гнилостный. Ряд продуктов в свежем виде совсем не должны иметь запаха. Вкус определяют в последнюю очередь, убедившись в безопасности продукта. При подозрении на порчу или загрязнение микробами, ядовитыми веществами вкус не определяют.

Иногда для оценки качества продукта используют слух: определяют плеск в консервных банках при их недостаточном заполнении, отсутствие шипения газированных напитков, наличие шипения при брожении закваски и другое. При органолептических исследованиях в лаборатории используют также пробную варку бульонов из исследуемых продуктов, в первую очередь – мясных.

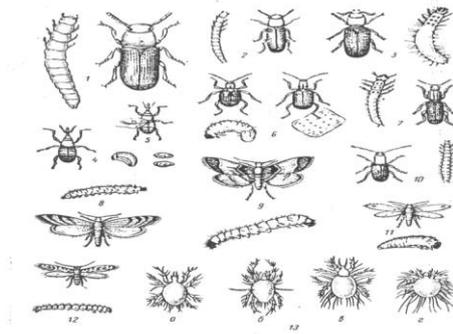


Рисунок 5– Амбарные вредители и их личинки

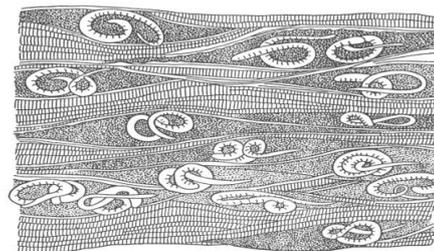


Рисунок 6– Компрессориум для выявления личинок трихинелл. Рисунок 7– Зародыши трихинелл в свинине

Контрольные вопросы к теме 8.

1. Факторы, определяющие качество пищевых продуктов.
2. Фальсификация пищевых продуктов.
3. Основания для проведения экспертизы пищевой продукции.
4. Методы определения доброкачественности пищевых продуктов.
5. Методы отбора проб для лабораторного анализа.

ТЕМА 9. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.

Одним из важнейших и широко используемых продуктов животного происхождения является молоко, которое по своим биологическим и питательным свойствам считается одним из наиболее ценных продуктов питания для всех групп населения. Особенно важное значение оно имеет в питании детей, лиц пожилого возраста, в диетическом питании. Молоко содержит все необходимые пищевые вещества, которые хорошо усваиваются организмом. В его состав входят белки (в среднем 3,2 %), представленные казеином, альбуминами, глобулинами (в том числе, иммуноглобулинами); жиры в эмульгированном состоянии (3-4 %); углеводы, прежде всего, дисахарид лактоза, способный подавлять в кишечнике человека гнилостную флору (около 4,5-4,8 %); минеральные соли и микроэлементы, среди которых хорошо усвояемые формы кальция и фосфора при благоприятном соотношении; жиро- и водорастворимые витамины, а также ферменты(фосфатаза, пероксидаза, редуктаза).

9.1. Молочные продукты, общая характеристика.

Сливки представляют собой наиболее жирную часть молока (20-35% жира), получаемую путем отстаивания молока или сепарирования. Доброкачественные сливки, сырые и пастеризованные, должны иметь бурый цвет с желтоватым оттенком, свежий запах и сладковатый вкус без посторонних привкусов и запахов и однородную, не тягучую консистенцию, без сбившихся комочков жира и хлопьев казеина.

Сметана получается при самопроизвольном сквашивании сливок или сквашивания пастеризованных сливок с помощью чистой культуры молочнокислого стрептококка. Сметана обладает большой питательной ценностью, преимущественно за счет жира (25-36%) и высокими вкусовыми достоинствами. Цвет сметаны должен быть белый или слабо желтый, вкус и запах нежные, молочнокислые, без резкой кислоты и постороннего привкуса и запаха; консистенция однородная; густая, глянцевитого вида. Присутствие крупинок в сметане указывает на примесь творога; легче всего их заметить, если такую сметану размазать тонким слоем на стекле и смотреть в проходящем свете. Чистая сметана хорошо распускается в горячей воде без осадка; подмешенная же творогом – дает осадок не растворившегося творога.

Простокваша получается при свертывании молока молочной кислотой, образующейся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Приятный вкус, освежающие свойства и легкая перевариваемость простокваши, а также простота приготовления ее явились основанием для широкого распространения этого продукта питания.

Кефир представляет собой молочнокислый продукт, изготавливаемый из пастеризованного коровьего молока при помощи молочнокислого и слабого спиртового брожения. В зависимости от длительности брожения различают однодневный кефир (слабый), двухдневный (средний) и трехдневный (крепкий). Первые два действуют послабляюще, а последний назначается как противогнилостное средство. Кефир обладает высокой усвояемостью, так как в результате смешанного брожения белок его частично превращается в альбумозы и пептоны. Цвет кефира должен быть молочно-белый или слегка желтоватый; вкус и запах чистые, кисломолочные, освежающие; консистенция нежная, однородная, напоминающая сметану, без хлопьев творожины и большого количества сыворотки; допускается небольшое газообразование, вызванное нормальной молочнокислой микрофлорой.

Творог получается при естественном скисании молока или путем сквашивания пастеризованного молока (цельного или обезжиренного) с прибавлением закваски, состоящей из чистых культур молочнокислого стрептококка, сычужного фермента или пепсина; по выпадении казеина излишнюю сыворотку удаляют. Творог по своему составу отличается большим количеством белка (около 15%) и солей кальция при незначительном содержании жира (за исключением жирных сортов, содержащих не менее 18% жиров). Обезжиренный творог уменьшает процессы брожения животных белков в пище, не увеличивая содержание

жиров. Творог весьма показан в пожилом возрасте вследствие наличия в нем метионина, используемого в организме для синтеза холина, который играет большую роль в профилактике нарушений жирового обмена и жировой инфильтрации печени. Цвет творога должен быть молочно-белый (очень жирный творог слегка желтоватый); вкус и запах чистые, немного молочнокислые, без резкой кислоты и несвойственного этому продукту постороннего привкуса и запаха; консистенция нежная, однородная, несыпучая и не крупчатая.

Сыр готовится из свернувшегося белка, жира и других составных частей молока, подвергающихся особому биохимическому процессу созревания. Питательная ценность сыра заключается в большом содержании полноценных белков (до 30%) и жиров (до 50%), вследствие чего он может служить равноценной заменой мяса. Высокие питательные и вкусовые достоинства сыра, хорошая усвояемость, транспортабельность, портативность и способность сохраняться в течение сравнительно долгого времени делают его продуктом широкого потребления, незаменимым в экспедиционных условиях, и т. п. Корка сыров должна быть упругая, прочная, без изъянов, тонкая, гладкая, без морщин и толстого подкоркового слоя. Масса сыра по консистенции должна быть однородной, эластичной, от светло-желтого до желтого цвета, с глазками (на вертикальном разрезе) круглой или овальной формы. Сыр с крошливой или резиновой консистенцией, с ослизлостью, не присущей данному виду, и проплесневевший к употреблению не пригоден. Вкус и запах сыра зависят от вида грибков, участвующих в его созревании; вкус не должен быть горьким, горько-соленым, кислым, запах затхлым, салыстым. Некоторые виды сыров имеют в норме слегка аммиачный запах.

Сливочное масло отличается высоким содержанием жира (83%), содержит много витамина А (особенно летом) и некоторое количество витамина D. Усвояемость масла очень высокая: белки усваиваются на 90%, жиры – на 96%; масло переваривается легче всех других жировых пищевых продуктов. Цвет масла должен быть от светло-желтого до соломенно-желтого. Под влиянием света цвет масла становится белым и масло делается похожим на сало. Допускается подкраска масла некоторыми красителями растительного происхождения. Вкус и запах масла должны быть чистыми, свежими, без постороннего привкуса и запаха. При стоянии под влиянием кислорода воздуха и при участии микроорганизмов масло прогоркает и приобретает неприятный специфический привкус. Вкус масла понижается в результате его осаливания – окисления ненасыщенных жирных кислот и развития плесневых грибков. Хранение масла под слоем воды замедляет процесс прогоркания. Консистенция масла должна быть однородная, умеренно твердая, не мазкая, не сальная и не водянистая.

Сухое молоко. Получается путем высушивания цельного свежего молока, из которого удаляют 95-97% воды. Сухое молоко представляет собой ценный пищевой продукт, содержащий 25-26% жира. При правильном

обезвоживании в нем сохраняется значительная часть жирорастворимых витаминов и рибофлавин. Будучи растворено в воде, оно дает так называемое восстановленное молоко. В натуральном виде сухое молоко должно представлять собой мелкий порошок белого цвета с легким кремовым оттенком, без плотных комков. Восстановленное молоко должно иметь вкус и запах пастеризованного молока.

Сгущенное молоко представляет собой продукт конденсации цельного пастеризованного молока с добавлением сахара или без него. Более распространено сгущенное молоко с сахаром, которое выпускается в герметически укупоренных жестяных банках. Укупорка должна быть прочной, без больших вдавлений и вздутий. Цвет сгущенного молока с сахаром должен быть белый, с легким желтоватым или синеватым оттенком, однородный во всей массе; вкус и запах сладкие, чистые, с выраженным вкусом пастеризованного молока, без каких-либо посторонних привкусов и запахов; консистенция вязкая (молоко должно легко стекать со шпателя), однородная, без наличия кристаллов сахара.

9.2. Эпидемиологическое значение молока.

Вместе с высокой биологической ценностью молоко и молочные продукты являются по большей части скоропортящимися продуктами, прекрасной средой для развития микроорганизмов, в том числе - патогенных, которые могут попасть в молоко от животных и людей, поэтому они могут стать причиной массовых заболеваний и пищевых отравлений. Некоторые инфекционные заболевания передаются с молоком от больных животных (сибирская язва, бруцеллез, туберкулез, ящур, Ку-лихорадка, лейкоз, коровье бешенство и др.).

Высокая эпидемиологическая опасность молока и молочных продуктов объясняется следующими обстоятельствами: - являясь жидким веществом, молоко заражается возбудителем сразу во всем своем объеме; – молоко является хорошей питательной средой и уже при температуре 18-20⁰С в нем начинается довольно интенсивное размножение ряда патогенных микроорганизмов. С точки зрения возникновения антропонозных кишечных инфекций наиболее опасно вторичное инфицирование молока. Полученное от здоровых животных, но загрязненное в процессе сбора, транспортировки, переработки оно зачастую становится фактором распространения шигеллез, брюшного тифа и паратифов, возникновения стафилококкового токсикоза. Особенно характерны «молочные вспышки» для брюшного тифа и дизентерии. Возбудители брюшного тифа и дизентерии могут длительно сохраняться и размножаться в продуктах питания. Так, сальмонеллы выживают в сыром молоке до 120 дней; в кипяченом – до 262 дней; в сыре – до 10 месяцев; в мороженом – до 2-х лет. Возбудители дизентерии сохраняются в сыром молоке до 49 лет; в сгущенном – до 3 лет; в сметане – до 5-10 дней.

Молоко на молокозаводах подвергают специальной обработке, в частности пастеризации (нагреванию при температуре 60-70⁰С), при этом вегетативные формы бактерий погибают, а натуральные свойства продукта сохраняются лучше, чем при его кипячении. Молочные предприятия вырабатывают пастеризованное молоко различной жирности и другую молочную продукцию. Необходимо отметить, что молоко легко доступно фальсификации (снятие жира, разбавление водой, добавление крахмала, соды и пр.).

9.3. Качество и экспертиза молока.

Молоко должно соответствовать требованиям ГОСТа 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» и иметь следующие органолептические свойства: внешний вид и консистенция: однородная, без осадка; вкус и запах: без посторонних, не свойственных молоку привкусов и запахов; цвет: белый, со слегка желтоватым оттенком; для топленого с кремоватым оттенком, для снятого (нежирного) со слегка голубоватым оттенком; степень чистоты: первая. В соответствии с ГОСТом обычное пастеризованное молоко должно иметь следующие физико-химические свойства: температура не более 8 градусов; плотность 1,024-1,037; жир 2,5-6%: кислотность: 20-21 градус Тернера (для белкового молока – 25 °Т); наличие соды, крахмала – не допускается; фосфатаза отсутствует.

При экспертизе качества коровьего молока дают гигиеническую оценку органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Для характеристики органолептических показателей коровьего молока оценивают его внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию и степень механической загрязненности.

Внешний вид оценивается при осмотре молока в прозрачном сосуде; отмечается однородность, наличие осадка, загрязнений и примесей и их характер (табл.21).

Цвет определяется на белом фоне в цилиндре из бесцветного стекла или химическом стакане. Нормальное свежее молоко должно быть белого цвета со слабым желтоватым оттенком. Розоватый цвет обычно связан с примесью крови, с составом кормов (морковь, свекла), применением лекарственных веществ (ревень) или с развитием пигментообразующих бактерий. Синеватый оттенок указывает на разбавление водой или снятие жира.

Запах свежего молока слабо специфический своеобразный, молочный, при скисании появляется кислый запах. Посторонние запахи могут наблюдаться в случаях неправильного хранения вблизи различных пахучих веществ (керосина, скипидара, рыбы, нефти, духов).

Консистенция определяется после взбалтывания молока по следу, оставшемуся на стенках колбы или ногте большого пальца, куда наносится капля молока. При нормальной консистенции остается белый след. Разбавленное молоко быстро стекает, не оставляя следа. При развитии в

молоке слизеобразующих бактерий или присутствии в нем молозива его консистенция может быть слизистой или тягучей.

Вкус определяется с небольшим количеством молока. Доброкачественное молоко имеет приятный, слегка сладковатый вкус. Наличие посторонних привкусов (горький, солоноватый, прогорклый, мыльный, рыбный) обуславливается составом кормов животного, его болезнью, лактационным периодом (молозиво, стародойное молоко), загрязненностью молока примесями, неправильным сбором и хранением.

Таблица 21. Основные пороки молока и их возможные причины.

	Пороки	Вероятные причины
Пороки консистенции	Слизистое (тягучее)	Слизеобразующие молочнокислые и гнилостные микроорганизмы, примесь молозива, мастит животных.
	Пенистое	Бактерии из группы кишечной палочки, дрожжи, масляно-кислое брожение.
	Водянистое	Разбавление водой, оттаивание неправильно замороженного молока, преобладание в питании животных водянистых кормов.
Пороки цвета	Синеватое и голубоватое	Пигментообразующие микроорганизмы, разбавление водой, снятие жира, хранение в оцинкованной посуде, кормовые пигменты.
	Насыщенно - желтое	Пигментообразующие микроорганизмы, примесь молозива, медикаменты (ревень и др.), кормовые пигменты (зубровка и др.)
Пороки запаха	Аммиачный	Микроорганизмы кишечной палочки, длительное хранение в закрытой посуде
	Дымный	Нарушение технологии пастеризации и подготовки посуды «выжаривание»
	Рыбный	Гидролиз лецитина с образованием триметиламина, адсорбция запаха при неправильном хранении (рядом с рыбой), избыточная добавка рыбной муки в корм животных
	Гнилостный	Гнилостные микроорганизмы
	Затхлый	Микробиологические процессы при хранении молока в закрытых сосудах
Пороки вкуса	Горький	Гнилостные бактерии, картофельная и сенная палочки, дрожжи, примесь молозива, лекарственных веществ (сабур, ревень), кормовые примеси (полынь, полевая горчица, лук и др.).
	Прогорклый	Прогоркание жировой системы молока под влиянием липолитических ферментов микроорганизмов, бактерии масляно-кислого брожения, воздействие прямых солнечных лучей, высокой температуры воздуха
	Мыльный	Добавление соды, присутствие в корме животных полевого хвоща, туберкулез вымени
	Привкус кормов	Репной, редечный, чесночно-луковый, свекольный и др.
	Металлический	Хранение в плохо луженой посуде, поение животных водой с большим содержанием железа
	Солоноватый	Примесь молозива, мастит, туберкулез вымени, разбавление высокоминерализованной водой

Для характеристики физико-химических показателей молока проводят исследование его плотности (удельного веса), жирности, кислотности, количества сухого вещества (остатка при выпаривании), примеси соды и крахмала или муки, проводят пробу на пастеризацию и др.

Плотность (удельный вес) молока определяется при 20°C специальным молочным ареометром с термометром в верхней его части – лактоденситометром (рис.8а)

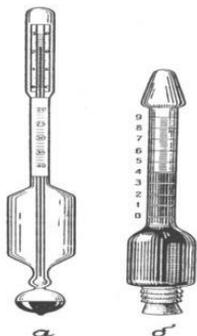


Рисунок 8– Лактоденситометр (а) – прибор для измерения плотности молока, бутирометр (б) – прибор для определения жирности молока

В средней, суженной его части имеется шкала с делениями от 20 до 40, которые соответствуют двум последним цифрам плотности, например цифра 29 означает плотность 1,029. В чистый и сухой мерный цилиндр на 500 мл наливают (не допуская вспенивания) 400 мл тщательно перемешанного молока, цилиндр с молоком помещают на горизонтальную поверхность и осторожно, удерживая лактоденситометр за верхнюю часть, погружают в него прибор до метки 30 так, чтобы он не касался стенок, после чего отпускают лактоденситометр. Через 5 минут записывают показания лактоденситометра и температуру молока. В связи с тем, что плотность молока определяют при температуре 20°C, на каждый градус разницы температуры вводится поправка, равная 0,0002. Если температура молока выше 20 градусов, то к полученным показателям плотности следует прибавить поправку, если ниже - вычесть ее.

Содержание жира в молоке (%) определяется с помощью прибора – *бутирометра* (рис.8б). При бескислотном способе в бутирометр наливают, стараясь не смачивать горлышко, 8 мл 10 % раствора соды, 10 мл молока, 3-3,5 мл спиртовой смеси (1 часть амилового и 6 частей этилового спиртов) и 2-5 капель фенолфталеина. Тщательно закрывают прибор специальной резиновой пробкой, содержимое хорошо встряхивают до полного превращения смеси в однородную жидкость и помещают пробкой вниз в водяную баню на 5 минут при температуре 65-70°C. После этого бутирометр центрифугируют 5 мин в специальной молочной центрифуге, помещая бутирометр в гнездо цилиндра отградуированным концом вниз. Затем помещают на 4 минуты в водяную баню при указанной выше температуре и снимают показания, держа бутирометр вертикально в левой руке против света, а правой, вкручивая или выкручивая пробку, устанавливают столбик жира на нижней границе суженной части прибора.

На практике чаще используют определение жира в молоке способом Гербера, используя концентрированную серную кислоту и амиловый спирт. Плотнo закрывают прибор специальной каучуковой пробкой, тщательно перемешивают содержимое, удерживая пробку. Жидкость в бутирометре после перемешивания должна быть прозрачной, буровой. Темно-бурый или даже черный цвет жидкости свидетельствует об очень высокой концентрации серной кислоты. Светлая или мутная жидкость говорит о недостаточной концентрации кислоты. В обоих случаях результаты определения окажутся неточными. Осторожно открывая пробку, выпускают пузырьки газа, образовавшиеся в смеси в процессе реакции, вновь плотно закрывают прибор пробкой, выдерживают на водяной бане при температуре 65-70°C 4-5 мин, центрифугируют на молочной центрифуге, и в суженной части бутирометра определяют, как и при бескислотном способе, концентрацию жира.

Кислотность молока определяется в градусах Тернера. В колбу объемом 100 мл наливают 10 мл молока, добавляют 20 мл дистиллированной воды и 3-4 капли 1 %-го раствора фенолфталеина. Титруют из бюретки 0,1 н раствором едкого натра до слабо розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Полученную величину умножают на 10, т.к. кислотность в градусах Тернера определяется количеством 0,1 н раствора щелочи, пошедшей на титрование 100 мл молока.

Проба на пастеризацию. Проводят по реакции Руа и Келлера: в пробирке к 2 мл молока прибавляют 5 капель йодно-калиевого крахмала (3 г крахмала кипятят со 100 мл воды и добавляют 3 г йодистого калия), тщательно взбалтывают, добавляют 1 каплю 2% перекиси водорода и снова взбалтывают. Сырое молоко сразу окрашивает содержимое пробирки в темно-голубой цвет. Молоко, нагретое свыше 80°C, в течение 1-2 минут в цвете не изменяется. Проба на пастеризацию проводится также со сливками, кефиром и другими молочными продуктами.

Бромтимоловая проба. Используется для выявления молока, полученного от коров, больных маститом. На желтое пятно специальной индикаторной бумажки наносят каплю молока. Молоко от здоровой коровы дает желтую окраску или желто-зеленую, от больной – зеленую или синюю (в зависимости от тяжести заболевания). При отсутствии индикаторных бумажек можно использовать жидкий реактив – 0,2% спиртовой раствор бромтимолового синего индикатора (спирт 60⁰). На белую фарфоровую пластинку наносят 2-4 капли исследуемого молока и 1-2 капли указанного реактива.

Проба на редуктазу. Это косвенный показатель свежести молока. В молоке содержится фермент редуктаза, вырабатываемый молочной микрофлорой, который обладает способностью обесцвечивать раствор метиленовой сини. Для определения количества редуктазы (численности микрофлоры) в стерильную пробирку наливают 20 мл молока и 1 мл раствора метиленовой сини, перемешивают, помещают в термостат при температуре 37°C или на водяную баню. Наблюдают за обесцвечиванием в течение 2-х

часов. Молоко удовлетворительного качества не должно обесцвечивать раствор метиленовой сини ранее 2-х часов. Если обесцвечивание происходит в срок от 20 мин до 2-х часов, такое молоко оценивается как плохое, в котором содержится от 4-х до 20 млн. бактерий в 1 мл. Если обесцвечивание происходит в течение 20 мин – такое молоко оценивается как очень плохое, в котором содержится более 20 млн. бактерий в 1 мл, и в продажу населению не допускается.

Спиртовая проба также позволяет определить степень свежести молока. В пробирку к 5 мл молока добавляют 1 мл 68⁰ спирта и перемешивают. Если кислотность молока менее 20⁰T – хлопьев не образуется, если 21-23⁰T - очень мелкие хлопья, 24-26⁰T – мелкие хлопья, 27-30⁰T – крупные.

С целью выявления фальсификации в молоке определяют наличие соды, буры (используются для сокрытия повышенной кислотности), крахмала и муки (для сокрытия снятия жира).

Реакция на примесь соды. В пробирку наливают 5 мл молока и 5 капель 0,2 % раствора розоловой кислоты в 96% спирте. Содержимое взбалтывают. Молоко, имеющее примесь соды, окрашивается в розовый цвет, при ее отсутствии – в слабожелтый.

Примесь крахмала или муки. 10 мл молока наливают в колбу и доводят до кипения. После охлаждения добавляют несколько капель раствора Люголя. Появление синей окраски указывает на присутствие крахмала.

Контрольные вопросы к теме 9.

1. Молоко, химический состав и биологическая ценность.
2. Характеристика основных молочных продуктов.
3. Эпидемиологическая роль молока.
4. Профилактика заболеваний, причиной которых может стать.
5. недоброкачественное молоко и молочные продукты.
6. Основные пороки молока и их возможные причины.
7. Органолептические и физико-химические показатели молока.
8. Фальсификация молока, пробы для определения фальсификации.

ТЕМА 10. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСА И РЫБЫ.

10.1. Биологическая ценность, эпидемическое значение и экспертиза мяса.

Мясо является одним из основных продуктов питания. Оно, как правило, не приедается. В состав мяса входят мышечная, жировая, соединительная, костная ткань и кровь убойных животных и птицы. Химический состав мяса представлен белками (14-20%), жирами (3-33%), углеводами (гликоген – до 1%), витаминами (B1, B2, B6, B12, PP),

минеральными веществами (фосфор, железо и др.), микроэлементами (медь, цинк, кобальт и пр.), экстрактивными веществами. Содержание белков и жиров зависит в первую очередь от вида мяса (табл. 22), а также от упитанности животного, породы, части туши и т. д. Большое значение имеют экстрактивные вещества мяса, придающие характерный вкус, тонизирующие нервную систему, возбуждающие сердечную деятельность и являющиеся мощным возбудителем желудочной секреции.

Различные виды мяса отличаются содержанием и составом экстрактивных веществ, что оказывает влияние на специфичность вкуса и аромата мяса. Особенности количественного соотношения мягких тканей говядины, свинины, баранины определяют некоторые различия в аминокислотном составе мяса. Существенной разницы в перевариваемости белков разных видов мяса не установлено. Коэффициент усвояемости организмом человека мяса говядины в среднем составляет 82-83%. Мясо птицы содержит меньше соединительной ткани, чем мясо животных. Его биологическая ценность выше, оно легче переваривается, чем мясо животных. В жире птицы больше полиненасыщенных жирных кислот, чем в жире животных.

Таблица 22. Средние данные о химическом составе мяса животных и ПТИЦЫ

Вид мяса	Содержание, % от массы			
	Влага	Белки	Жиры	Зола
Говядина I кат.	67,7	18,9	12,4	1,0
Баранина I кат.	67,6	16,3	15,3	0,8
Свинина II кат.	51,6	14,6	33,0	0,8
Конина I кат.	69,6	19,5	9,9	1,0
Мясо цыплят-бройлеров I кат.	69,0	17,6	12,3	0,8
Мясо гусей I кат.	45,0	15,2	39,0	0,8

Наиболее важное пищевое и биологическое значение имеет мышечная ткань, содержащая полноценные белки (миозин, актин, глобулин). В состав белков входят помимо заменимых – все незаменимые аминокислоты. Жировая ткань содержит в основном насыщенные жирные кислоты. В состав жировой ткани входят фосфатиды, липопротеины, зоостерины, жирорастворимые витамины – А, Д, Е, К. Мясо легко подвергается тепловой обработке и из него можно приготовить много разных продуктов (колбасные изделия, копчености и пр.) и блюд. В процессе переработки мясо подвергается ветеринарно-санитарному контролю и клеймению. Туши после убоя обычно помещают в холодильные камеры, где происходит их охлаждение и созревание. Созревание – сложный физико-химический процесс, протекающий в мясе под влиянием его ферментов. В результате созревания мясо становится мягче, приобретает вкус и специфический аромат.

Мясо относится к категории скоропортящихся продуктов, способных легко подвергаться гниению с образованием иногда ядовитых веществ за счет разложения аминокислот под влиянием кишечных микроорганизмов. Мясо может служить источником инфекционных заболеваний (сибирская язва, бруцеллез, ящур, туберкулез, сап, сальмонеллез и др.), пищевых отравлений (ботулизм), глистных инвазий (тениидоз, трихинеллез, эхинококкоз).

С употреблением инфицированного мяса и мясных продуктов часто связаны сальмонеллезы. Это обусловлено широким носительством сальмонелл среди животных. Так, зараженность крупного рогатого скота сальмонеллами в среднем составляет 4,5-5%, в отдельных странах достигая 18-19% (Новая Зеландия, Южная Америка). Весьма важным источником инфекции является домашняя птица – утки и гуси, инфицированность которых достигает 50%. В связи с чем существенное значение в распространении сальмонеллезов имеет мясо птицы, яйцо и продукты из яиц (меланж и яичный порошок). Поддерживают циркуляцию сальмонелл среди сельскохозяйственных животных грызуны. Различают прижизненное (интравитальное) и посмертное (постмортальное) заражение мясных продуктов сальмонеллами. Интравитальное заражение может иметь место в случае болезни животного, при вынужденном забое; более частым несомненно является постмортальное заражение – при нарушении технологии убоя либо последующего хранения мяса.

Тениидоз развивается в результате употребления мяса, зараженного личиночными формами ленточного гельминта *Taeniarynchus saginatus* (невооруженный цепень бычий) или *Taenia solium* (вооруженный свиной). Личиночные формы этих гельминтов называются цистицерками или финнами. Финны представляют собой прозрачные пузырьки круглой или овальной формы, располагаются в межфибриллярной соединительной ткани скелетной мускулатуры, часто могут концентрироваться в мышцах сердца, языка, диафрагмы, поясничных, межреберных мышцах. При употреблении в пищу необезвреженного финнозного мяса в кишечнике человека развивается половозрелая форма ленточного паразита, достигающего в длину несколько метров. Одним из частых осложнений тениидоза является развивающаяся анемия злокачественного характера. В теле гельминта содержится значительное количество кобальта, поступающего из кишечника человека, в связи с чем, нарушается эндогенный синтез витамина В₁₂. При обнаружении в туше или органах на площади 40 см² более трех финн (живых или погибших) туша и все субпродукты, имеющие мышечную ткань, подлежат технической утилизации. При наличии на этой же площади не более трех финн (живых или погибших) туша и все субпродукты, имеющие мышечную ткань, подлежат обезвреживанию провариванием, замораживанием или просолкой. Обезвреживание финнозного мяса может быть произведено путем проварки кусками массой не более 2 кг, толщиной до 8 см в открытых котлах в течение 2 часов, в закрытых – в течение 1,5 часов (при давлении пара 1,5 атм).

Трихинеллез – заболевание, вызываемое личиночной формой круглого мелкого гельминта. При употреблении в пищу трихинеллезного мяса в кишечнике человека через 2-3 дня личинки превращаются в половозрелые формы. Уже через 5 дней после потребления зараженного мяса оплодотворенные самки рожают личинки непосредственно в лимфатические сосуды слизистой оболочки кишечника, откуда личинки через грудной проток попадают в кровь и затем в мышцы. Тяжелые формы трихинеллеза возникают наиболее часто при употреблении в пищу сырых или недостаточно прожаренных свиных продуктов, сильно инвазированных (до 6000 трихинелл в 1г). В случае обнаружения при трихинеллоскопии хотя бы одной трихинеллы мясо бракуется и передается на техническую утилизацию.

Эхинококкоз – заболевание, возникающее в результате поражения паренхиматозных органов, чаще печени, личиночной формой мелкого гельминта – эхинококку сгранулезис. Окончательными хозяевами этих паразитов являются собака и некоторые хищные животные, промежуточными – крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, реже грызуны и человек. При массивном поражении эхинококкозом мускулатуры и органов тушу и органы подвергают технической утилизации или уничтожению. При частичном поражении технической утилизации подлежат только пораженные части туши или органы.

Фасциоз – заболевание животных, заключающееся в поражении печени (желчных протоков) гельминтом *Fasciolahepatica* (печеночная двуустка). После иссечения измененных частей печень и легкие можно использовать в пищу, так как взрослые формы и яйца фасциол не представляют опасности для человека.

В связи с этим, санитарная экспертиза мяса необходима. Она складывается из оценки органолептических показателей, физико-химического, бактериологического и гельминтологического исследований.

Органолептическое исследование мяса. На 1 - 3-й 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, тканевой жир белый, с желтоватым оттенком, твердый. Для определения начальных признаков порчи мяса нагретым ножом производят разрез ближе к костям и, вынув нож, сразу же нюхают. При порче мяса с поверхности ножа будет исходить неприятный гнилостный запах. Степени свежести мяса описаны в таблице 23.

Таблица 23– Характеристика мяса по степени свежести.

Признаки	Свежее	Подозрительной свежести	Испорченное
Внешний вид	Мясо имеет сухую поверхность с корочкой подсыхания. Цвет на поверхности и на разрезе характерный для вида животного, от розового (свинина) до темно-красного. Поверхность разреза слегка влажная, не мягкая. Сок прозрачный	Поверхность покрыта темной заветренной корочкой или слизью, прилипает к пальцам. Поверхность разреза липкая на ощупь	Поверхность мышц сильно подсыхая или сильно влажная. Тускло-серого или зеленоватого цвета. Имеется плесень. На разрезе мясо темного цвета, сок мутный
Консистенция	Плотная, эластичная, ямка при надавливании пальцами быстро выравнивается.	Размягченная, малоэластичная, ямка при надавливании выравнивается медленно	Мягкая, иногда вязущая. Ямка при надавливании глубокая не выравнивается
Запах	Специфический для свежего мяса	С поверхности слабо гнилостный, на разрезе ощущается у кости. На разрезе в глубоких слоях отсутствует	Запах с поверхности и в глубоких слоях кислый, затхлый или гнилостный
Жир	Крупного рогатого скота белого или желтого цвета при раздавливании крошится. Свиной - мягкий, эластичный, белого или розового цвета. Запах прогорания отсутствует	Сероватый с матовым оттенком, при раздавливании мажется. Запах полежавшего или слегка посолившегося жира	Серый с грязным оттенком. Запах его прогорклый или резко тошнотворный

Определение доброкачественности мяса с помощью индикаторных бумажек. Готовят вытяжку, для чего к 10 г мелко нарезанного мяса прибавляют 100 мл дистиллированной воды, сильно встряхивают и оставляют на 10-15 мин. Специальную индикаторную бумажку опускают в мясной экстракт (отстой) и сравнивают с цветной шкалой (рН 5,4-7). В сомнительных случаях экстракт предварительно фильтруют. При рН 6,6 и более мясо считается недоброкачественным.

Проба Андриевского. Проба основана на изменении вязкости водного экстракта мяса: экстракт мяса под влиянием развивающихся процессов порчи мяса делается гуще, фильтруется хуже. Для пробы Андриевского используют вытяжку, приготовленную для определения рН. Настой фильтруют через смоченный гладкий бумажный фильтр в градуированный цилиндр объемом 100 мл, через воронку, имеющую 5 см в диаметре и емкость 25 мл. Свежее мясо через 5 мин дает 50-60 мл прозрачного розового фильтрата, через 10 мин весь настой будет профильтрован. Недоброкачественное мясо дает мутный фильтр и фильтруется медленнее, через 5-10 мин получится только 25-30 мл фильтрата, а для фильтрования всего настоя потребуется более часа.

Проба на аммиак с реактивом Несслера. К 1 мл мясного экстракта, извлеченного по способу Андриевского, прибавляют по каплям (от 1 до 10 капель) реактив Несслера, встряхивая пробирку после каждой добавленной капли и наблюдая при этом за изменением цвета и прозрачности экстракта. Если мясо свежее, то экстракт не мутнеет и не желтеет. В редких случаях после добавления 5 капель появляется пожелтение, прозрачность не

уменьшается и муть не образуется. Если мясо подозрительной свежести, то помутнение появляется после прибавления 6 и более капель, а пожелтение – сразу или в конце после отстоя помутневшего раствора в течение 20-30 мин. При несвежем мясе помутнение получается после прибавления первых капель, после 10 капель происходит ярко-желтое или красноватое помутнение с осадком после отстоя.

Реакция с сернокислой медью обнаруживает продукты неглубокого распада белков. В коническую колбу емкостью 150-200 мл отвешивают 20 г нарезанного мяса, добавляют 60 мл дистиллированной воды, перемешивают, закрывают колбу часовым стеклом и ставят на 10 мин в кипящую водяную баню. Полученный бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой, и, если в фильтрате остаются хлопья белка, дополнительно пропускают его через фильтровальную бумагу. Затем наливают в чистую пробирку 2 мл бульона, прибавляют 3 капли 5% водного раствора сернокислой меди, встряхивают содержимое 2-3 раза и через 5 мин отмечают результат реакции. Если мясо свежее, бульон в пробирке остается прозрачным, а если оно сомнительной свежести, то в бульоне появляются хлопья. При испорченном мясе в пробирке выпадает желеобразный осадок сине-голубого или зеленоватого цвета.

10.2. Биологическая ценность и экспертиза рыбы.

Рыба занимает важное место среди продуктов питания животного происхождения. Главными питательными веществами ее, как и в мясе, являются полноценные белки и жир. Содержание белков в среднем составляет 10-14%, т. е. близко к мясу убойных животных, количество жира значительно меньше, обычно не более 5%, за исключением некоторых пород рыб, у которых оно доходит до 23%. Мясо рыб богато фосфористыми белками. Из витаминов в рыбе содержатся преимущественно витамины А и D. Экстрактивных веществ мало, вследствие чего рыба оказывается менее возбуждающей пищей, чем мясо. В среднем 150 г белой рыбы равны по питательной ценности 100 г нежирной говядины. Усвояемость рыбы высокая. Свежая рыба при смешанной пище усваивается лучше мяса. Многие сорта рыбы, содержащие малое количество жира, являются ценным диетическим продуктом, так как легко перевариваются и служат хорошим источником полноценных белков. Копченая рыба усваивается лучше копченого мяса. Труднее усваивается сильно просоленная и сухая рыба.

Рыба является весьма нестойким продуктом, подвергающимся порче быстрее мяса. Проникновение микробов в ткани рыбы происходит не только с поверхности, но и со стороны кишечника, так как в большинстве случаев свежая рыба хранится непотрошенной. Анатомо-гистологическое строение рыбы способствует миграции микробов (рыхлая соединительная ткань, быстрое разрушение стенок пищеварительных органов под влиянием собственных протеолитических ферментов и пр.). Кроме микробного разложения, мясо рыбы претерпевает глубокие химические изменения под влиянием аутолиза, идущие дальше, чем в мясе теплокровных животных (распад белков с образованием аминокислот и аммиака).

Мясо рыб может быть носителем инфекции, инвазий и источником пищевых отравлений (ботулизм и др.). Чаще всего отравления наблюдаются при употреблении красной рыбы (осетр, белуга, севрюга), в особенности посоленной. Большинство гельминтозов, связанных с потреблением рыбы, характеризуются ограниченным географическим распределением. Главным фактором являются особенности питания населения, часто употребляющего рыбу в сыром, недостаточно тщательно обработанном и приготовленном виде. С употреблением связано возникновение таких гельминтозов как дифиллоботриоз и парагонимоз. Дифиллоботриоз вызывается паразитированием в кишечнике человека гельминта *Diphyllobothrium latum*, осложняется тяжелой формой анемии в результате нарушения обмена витамина В12 и фолиевой кислоты. Источником инфекции служит пресноводная рыба: щука, форель, налим.

Для оценки доброкачественности рыбы применяют в основном те же методы, что и для мяса теплокровных животных. Органолептические исследования имеют и здесь важное значение, и иногда заключение о пригодности рыбы дается только на основании этих проб (табл. 24).

Таблица 24. Показатели качества свежего мяса и рыбы.

Показатели	Мясо	Рыба
Внешний вид, цвет	Бледно-розовая корка подсыхания, увлажненная, не липкая	Блестящая, прилегающая чешуя, глаза выпуклые, прозрачные, мясо розовое, жабры влажные, но без слизи
Консистенция	Эластичная, ямка при нажатии быстро выпрямляется	Эластичная, ямка при нажатии быстро выпрямляется
Запах	Приятный, характерный для каждого вида животных	Характерный (“рыбный”), но не гнилостный
Жир	Белого, желтоватого цвета, твердой консистенции, без запаха прогоркания, окисления	Белого цвета, мягкий, с “рыбным” запахом, почти не смазывается
Костный мозг	Желтый, упругий, заполняет просвет трубчатых костей, не отслаивается от стенок кости	-
Сухожилия, суставы	Упругие, плотные. Суставные поверхности гладкие, блестящие	Мышцы возле позвоночника не почерневшие
Бульон при варке	Прозрачный, без хлопьев, с приятным запахом и вкусом. Жир на поверхности – большими каплями	Прозрачный, с большими каплями жира на поверхности, с приятным характерным запахом
рН (по лакмусу)	5,8-6,4 (но не более 6,7)	-
Аммиак	Хлористый аммоний (хлорид аммония) – не более “++”	Хлористый аммоний (хлорид аммония) – не более “++”
Сероводород	Сернистый свинец (сульфид свинца) – не должно быть, при наличии – бурая окраска	Сернистый свинец (сульфид свинца) – не должно быть, при наличии – бурая окраска
Реакция с бензидином	Сине-зеленая окраска – свежее мясо	-
Реакция с сернокислой медью	Бульон прозрачен, без хлопьев	-
Трихинеллы	0 в 24 срезах мяса	При наличии зародышей гельминтов рыба бракуется
Финны	Не более 3 на 40 см ² среза	При наличии зародышей гельминтов рыба бракуется

Органолептическое исследование рыбы. Свежая рыба имеет гладкую, блестящую чешую, покрытую прозрачной слизью, плотно прилегающую к мясу, трудно счищаемую при чистке; глаза прозрачные, блестящие и выпуклые; жабры ярко-красного цвета, не пахнут, мясо плотное, эластичное, с трудом отделяющееся от костей, цвет, соответствующий данному виду рыбы, запах специфический рыбный; брюшко не вздутое; в воде тонет.

Несвежая рыба имеет матовую чешую, обильно покрытую грязно-серой слизью и легко снимающуюся при чистке; глаза мутные, запавшие в орбиту; жабры грязно-серого цвета, покрыты слизью, гнойничками, выделяют неприятный гнилостный запах: иногда легко отделяются от костей, мясо издает гнилостный запах, мышцы дряблые, брюшко вздутое (вследствие скопившихся в брюшной полости газов); также гнилостный запах на разрезе или при пробе с горячим ножом, резкое изменение цвета мяса, неприятный вкус, мутная уха с неприятным запахом.

Копченая рыба должна иметь однородную блестящую чешую золотисто-коричневого цвета, крепко сидящую на коже, без мест, не охваченных дымом или лишенных чешуек. Рыба не должна иметь сырого вкуса, консистенция должна быть от сочной до плотной. Копченая рыба, имеющая дряблое, ломкое тело, буро-красные жабры, лопнувшую кожу, обнаженные кости и так называемый загар, бракуется. Серьезным дефектом является затяжка - покраснение мышечной ткани, сопровождающееся гнилостным распадом вследствие жизнедеятельности микроорганизмов.

Мороженая рыба исследуется после оттаивания при комнатной температуре. Санитарную оценку производят по тем же признакам, по которым определяют доброкачественность свежей и охлажденной рыбы. Главными признаками порчи служат неприятный запах у жабр, легкое отделение мяса от костей, изменение цвета и консистенции, появление гнилостного запаха, положительная проба с горячим ножом.

10.3. Исследование мясных и рыбных жестячных консервов.

Мясные и рыбные консервы представляют собой весьма питательный продукт, отличающийся высокими вкусовыми достоинствами. Они могут употребляться в натуральном виде, с хлебом или для приготовления горячих блюд. Для приготовления жестячных консервов применяют отборное мясо рыб и животных, освобожденное от костей и других несъедобных отбросов и дополненное жиром и приправами. Консервы могут храниться годами без признаков порчи, если только для приготовления их употреблено вполне доброкачественное мясо и не возникли дефекты в герметичности банок. Срок хранения мясных консервов 5 лет, рыбных в томатном соусе – 1 год.

Наружный осмотр банок. При осмотре банок обращают внимание место запайки. При сильной ржавчине на банках необходимо исследовать, не образовались ли под ней раковины, которые могут нарушить герметичность банок (банки с сильной ржавчиной не следует долго хранить). Большие помятости также внушают подозрение в отношении целости банок. Встряхивание коробки дает представление о консистенции содержимого;

жидкое состояние может служить признаком бактериального распада продукта; наблюдаемое иногда «сухое» встряхивание говорит о неполной загрузке коробок. Постукивание по коробке позволяет определить, насколько плотно прилегает ее содержимое к стенкам, и, наконец, ощупывание банки дает возможность установить наличие в ней газа (сопротивление при давлении на доньшки). Отверстия в банках являются безусловным поводом для браковки консервов, так как содержимое таких банок бывает обычно инфицировано и находится в состоянии гнилостного разложения.

Небольшая вздутость банки, обнаруженная при ощупывании и видимая на глаз еще не говорит о порче продукта и не может служить достаточным поводом для браковки консервов, в то время как значительное вздутие доньшек, так называемый бомбаж, происходящий от разложения продуктов с выделением газообразных продуктов гниения, несомненно указывает на порчу содержимого банок. При этом оба доньшка коробки вздуты, мало прогибаются при давлении и быстро отходят обратно при прекращении давления.

Кроме истинного бомбажа (биологического), может быть ложный бомбаж, зависящий от чрезмерного наполнения банки, помятости и других механических и физических причин, не связанных с порчей продукта. При ложном бомбаже чаще всего наблюдается вздутие одного доньшка. При надавливании доньшки легко прогибаются внутрь и не возвращаются сразу в первоначальное положение (отсутствует давление газа), а если и возвращаются, то обычно с треском и хлопанием, что объясняется жесткостью и пружинистостью стенок коробки.

Проверка герметичности банок. Герметичность консервов устанавливают путем погружения отмытых и освобожденных от этикеток банок в горячую воду на 5-6 минут; появление пузырьков газа, выходящих в виде струйки из какого-либо места банки, указывает на ее негерметичность.

Оценка содержимого банок. Если данных наружного осмотра недостаточно, банки вскрывают и содержимое их подвергают органолептическому и лабораторному исследованию.

Контрольные вопросы к теме 10.

1. Пищевая и биологическая ценность различных видов мяса.
2. Эпидемиологическое значение мяса и мясных продуктов.
3. Основные инфекционные и паразитарные заболевания, связанные с употреблением мясных продуктов.
4. Характеристика мяса по степени свежести.
5. Органолептическое исследование мяса.
6. Сущность и цель химических методов исследования мяса.
7. Биологическая ценность мяса рыб.
8. Эпидемиологическое значение рыбы.
9. Паразитарные заболевания, связанные с употреблением рыбы.
10. Органолептическое исследование рыбы.
11. Экспертиза жестяночных консервов.

ТЕМА 11. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МУКИ.

Мука является продуктом размола (измельчения) зерна хлебных злаков. Количество муки, полученное от помола 100 весовых частей зерна, называется *выходом*, который выражается в процентах, и который чем ниже, тем выше сорт муки.

Выход муки влияет на содержание белков, жиров, солей и витаминов группы В, которые удаляются вместе с отрубями тем больше, чем меньше выход. Однако потеря в белках покрывается лучшей усвояемостью их в хлебе из высоких сортов муки. (табл.25).

Таблица 25– Выход наиболее распространенных сортов муки

Пшеничная мука	Выход, %	Ржаная мука	Выход, %
Крупчатка	10	Пеклеванная	60
Высший сорт	25	Сеяная	63-65
1-й сорт	72	Обдирная	85-87
2-й сорт	85	Обойная	95-96,5
Обойная	97,5		

В зависимости от вида зерна и процента выхода муки содержание белка в пшеничной и ржаной муке колеблется от 6,9 до 12,5%; жиров – от 0,9 до 1,9%; углеводов – от 68 до 76,5 %; влаги – от 13 до 15 %; золы (минеральных веществ) – от 0,5 до 1,5 %. Органолептические свойства и химический состав муки находятся в зависимости от вида злаков, качества зерна, степени его помола, сроков хранения и наличия примесей. Важным показателем свежести, качества и хлебопекарных свойств муки является клейковина – особый белковый нерастворимый комплекс, придающий тесту упругость и эластичность. Пшеничная мука высокого качества содержит более 25-30 % клейковины. Ее тем больше, чем выше сорт муки. В ржаной муке клейковины меньше и поэтому она не обладает высокими хлебопекарными свойствами.

Доброкачественность муки зависит от качества зерна, из которого она смолота, от способа и помола и условий, в которых она хранилась. Муку можно считать доброкачественной, если она обладает свежестью, имеет хорошие органолептические показатели и отвечает стандарту в отношении содержания отрубей, клейковины, воды и не содержит каких-либо посторонних примесей (табл.26).

Исследование доброкачественности муки производят микроскопическим, органолептическим, физическим и химическим методами согласно показателям (ГОСТ 26574-2017«Мука пшеничная хлебопекарная»).

Цвет муки оценивают следующим образом. Небольшое количество муки (5-10 г) тонким ровным слоем (не более 3-5 мм) насыпают на черную бумагу и определяют цвет, наличие посторонних вкраплений. Каждый вид и сорт муки имеет присущий ему цвет. Так, пшеничная мука 1 и 2 сорта имеет

желтовато-белый цвет, обойная – белый с желтоватым или сероватым оттенком, видны частицы оболочек; ржаная – обычно серовато-белого цвета.

Для определения запаха муку помещают на ладонь или чистую бумагу, согревают дыханием и определяют запах. Для его усиления 15-20 г муки помещают в стакан, заливают горячей водой, взбалтывают и накрывают стакан стеклом. Через 2-3 мин воду сливают и определяют запах. Свежая доброкачественная мука имеет приятный, очень слабый специфический запах. Затхлый, кислый, плесневелый, полынный или другие посторонние запахи свидетельствуют о недоброкачественности продукта. Для характеристики вкуса щепотку муки медленно и тщательно разжевывают, обращая внимание на вкус и наличие хруста. Доброкачественная мука имеет приятный, чуть сладковатый вкус, без хруста на зубах, без горьковатого, кислого и других привкусов.

Таблица 26. Показатели качества зерновых продуктов

Показатель	Крупы	Мука
Влажность, %, не более	14-15,5	15
Зольность, %, в пределах	0,65-2,25	0,6-2,0
Замусоренность, %, не более	0,2-0,5	0,2-0,5
Испорченные зерна, %, не более	0,2-0,4	-
Вредные грибки, %, не более:		
– спорынья, головня	0,05	0,05
– горчак, вязель	0,02	0,02
– куколь	0,1	0,1
– гелиотроп	не допускается	не допускается
Минеральные примеси (земля, песок, стекло), %	0,1	0,1
Железные опилки, %, не более	0,3	0,3
Клещи, насекомые	не допускается	не допускается
Кислотность, градусы, не более	-	2,5-6
Клейковина, %, не менее	-	25-30

Для характеристики физико-химических показателей проводят исследования влажности муки, ее кислотности, содержания клейковины, наличия посторонних примесей и зараженности амбарными вредителями.

Определение влажности. Муку в количестве 5 г помещают в предварительно просушенную и взвешенную металлическую чашечку (бюкс) с подложенной крышкой. Затем открытый бюкс с подложенной под него крышкой (записать его номер) помещают в сушильный шкаф при температуре + 105⁰С. Через 30 минут бюкс закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. После чего открывают крышку и вновь помещают в сушильный шкаф. Сушку и взвешивание продолжают до прекращения изменения веса (до постоянного веса). Влажность муки рассчитывают по формуле. Влажность всех видов муки не должна превышать 15%. Повышенная влажность делает ее нестойкой для хранения, снижает хлебопекарные свойства, ухудшает качество хлеба. Такая мука легче поражается амбарными вредителями, плесенью и другими микроорганизмами.

Определение кислотности. 5 г муки помещают в коническую колбу емкостью 100 мл, приливают 50 мл дистиллированной воды. Содержимое

взбалтывают до образования однородной массы (болтушки), добавляют 5 капель 1 % спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1н раствором едкого натрия (или калия) до появления розовой окраски, не исчезающей в течение минуты. Кислотность муки выражают в градусах, которые соответствуют количеству миллилитров 1н раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию кислот в 100 г муки.

Пшеничная мука имеет кислотность от 2,5 до 4,5 градусов, ржаная – от 3,5 до 5 градусов. По величине кислотности можно судить о свежести муки, т.к. при длительном ее хранении, особенно при повышенной температуре и влажности, она может возрасть.

Определение клейковины. Навеску муки (10г) отбирают из хорошо перемешанной пробы и помещают в фарфоровую чашку; к пробе добавляют 5 мл воды, замешивают тесто до тех пор, пока оно не перестанет приставать к пальцам. Комок теста оставляют в чашке на 20 мин. для равномерного пропитывания муки водой и набухания клейковины. Затем, постепенно приливая в чашку воду, тесто разминают пальцами, отмывая клейковину от крахмала до полной прозрачности воды, которую сменяют несколько раз. Отмывание крахмала нужно вести осторожно, не допуская потери клейковины. Отмытую от крахмала клейковину отжимают от воды пальцами и взвешивают на технхимических весах. Содержание клейковины выражают в процентах и определяют по формуле. После определения массы клейковины характеризуют ее цвет, запах и эластичность. Клейковина доброкачественной, свежей муки имеет желтовато-белый цвет, эластична, легко растягивается в нить, но не рвется, она без затхлого запаха и не липкая.

Определение посторонних минеральных и металлических примесей. Выявляются при разжевывании 1-2 г муки. Хруст на зубах свидетельствует о значительной примеси песка. Более точно можно определить наличие песка, если поместить в пробирку 1 г муки и прилить 6-8 мл хлороформа. Закрыв пробирку пробкой, содержимое взбалтывают и выдерживают в течение 30 мин. Песок и другие примеси, а также частицы куколя оседают на дно. Если осадок располагается в пределах кольцевой линии на дне пробирки, то количество минеральных примесей не превышает 0,2 %. Обычно мука, содержащая минеральные примеси (песок), используется только для технических целей. Металлические примеси выявляют с помощью подковообразного магнита, который погружают в известную (например, 500 г) навеску муки, рассыпанную слоем 0,5-1,0см на листе бумаги, передвигая полюса магнита в толще слоя муки. Собранные частицы взвешивают. Допускается не более 3 мг металло примесей на 1 кг муки.

Примесь семян сорных ядовитых растений (спорынья, головня, куколь и др.). 2-3 г муки помещают в пробирку, добавляют 6-8 мл хлороформа и встряхивают. При этом куколь оседает на дно, а спорынья всплывает на поверхность. Если добавить серную кислоту, то частички спорыньи окрашиваются в розовый цвет. В муке содержание спорыньи или спорыньи

вместе с головней, горчаком или вязелем допускается не более 0,05%, куколя-0,1%.

Определение зараженности амбарными вредителями(из отрядов жуков, бабочек и клещей).1 кг муки просеивается через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм. Оставшиеся на сите амбарные вредители, такие, как большой мучной хрущак, зерновая совка, мельничная огневка, амбарная моль выявляются невооруженным глазом, а амбарный долгоносик – с помощью увеличительного стекла. Присутствие в муке амбарных вредителей не допускается.

Контрольные вопросы к теме 11.

1. Выход муки и её биологическая ценность.
2. Клейковина, содержание в муке из различных сортов зерна.
3. Показатели исследования доброкачественности муки. Факторы, определяющие доброкачественность.
4. Показатели качества зерновых продуктов, их характеристика.
5. Определение влажности и кислотности муки.
6. Методика определения клейковины.
7. Методика определения запаха и вкуса муки.
8. Методика определения металлопримесей и минеральных примесей в муке.
9. Методика определения в муке амбарных вредителей.

ТЕМА 12. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХЛЕБА.

Хлеб и хлебобулочные изделия выпекаются из теста (гомогенная масса, которая получается после добавления к муке соответствующего количества воды и тщательного перемешивания) по различным технологиям (с использованием дрожжей или без них). Хлеб занимает важное место в питании населения большинства стран мира. Этот пищевой продукт имеет относительно высокую калорийность, является одним из основных поставщиков в рационе человека белков растительного происхождения, углеводов, витаминов Е и группы В, минеральных веществ и микроэлементов. Около 1/3-1/4 энергетической ценности суточного рациона населения нашей страны обеспечивается за счет хлеба. Важным достоинством хлеба является то, что он не приедается, хорошо усваивается и вызывает чувство насыщения. Пищевая и биологическая ценность хлеба и хлебобулочных изделий зависят в основном от вида использованной муки и добавляемых веществ (яйца, аминокислоты (лизин), витамины, сахар, соль, изюм и др.). Пшеничный хлеб более питателен, чем ржаной. Это объясняется главным образом тем, что в нем меньше частиц отрубей, благодаря чему усвояемость его выше ржаного.

При нарушении технологии приготовления теста, температуры и времени выпечки пищевая и биологическая ценность хлеба и хлебобулочных изделий значительно понижается. Так, при увеличении влажности и понижении пористости хлеба ухудшается его переваривание и усвоение организмом. Хуже усваивается и черствый хлеб. Повышенная кислотность хлеба отрицательно сказывается на секреторной функции желудка. Свежий хлеб достаточно быстро черствеет, портится. После выпечки хлеб свободен от микроорганизмов. При несоблюдении установленных санитарных требований в процессе хранения, транспортировки и торговли хлеб может загрязняться, в том числе, микрофлорой, для которой он является прекрасной питательной средой.

В загрязненном хлебе могут развиваться:

а) *плесневые грибы* (они обычно развиваются при повышенной влажности хлеба и повреждении корки, через которую плесень проникает в мякиш, вызывая плесневую "болезнь");

б) *картофельная палочка*, которая развивается обычно в пшеничном хлебе при повышенной его влажности, низкой кислотности и хранении его при повышенной температуре (35-40 °С) в плохо вентилируемых помещениях ("картофельная болезнь");

в) *пигментообразующие бактерии* («чудесная палочка»), которые развиваются в пшеничном хлебе с повышенной влажностью и при хранении его во влажном и теплом складе (поверхность хлеба покрывается красноватыми колониями бактерий). Хлеб, пораженный указанными микроорганизмами, в питании не используется.

Доброкачественность хлеба во многом зависит от качества муки и других материалов (закваска, дрожжи), использованных для его приготовления; имеет также значение и сам технологический процесс выпечки хлеба. Поэтому полная гигиеническая экспертиза хлеба должна включать при обнаружении признаков недоброкачественности хлеба не только оценку готовых образцов продукта, но и выявление всех возможных причин его порчи.

Гигиеническая оценка хлеба дается главным образом на основании органолептического исследования и определения степени влажности, пористости и кислотности. В необходимых случаях производят микробиологический анализ хлеба и определяют наличие в нем ядовитых растительных и других посторонних веществ.

Органолептическое исследование хлеба. По внешнему виду доброкачественность хлеба характеризуется несколькими признаками. Хлеб должен иметь определенную, установленную для данного образца форму и гладкую ровную поверхность, без трещин, вздутий, без пригорелых мест и посторонних включений. Не допускается, чтобы верхняя корка хлеба отставала от мякиша. У ржаного хлеба она должна иметь коричневато-бурый цвет, у пшеничного – светло или темно-желтый. Нижняя корка не должна

содержать золы и углей, и около нее не должно быть так называемого закала – слоя непропеченного теста. Толщина корок не должна превышать 0,5 см.

Если верхняя корка очень тонка и отстаёт от мякиша, то температура пода печи была слишком высока, корка образовалась быстро и газы (углекислота, пары воды и спирта) при расширении в нагретом пространстве, стремясь выйти наружу, подняли верхнюю корку. Наоборот, толстая корка и наличие закала – признак недостаточной температуры нагрева печи. Мякиш в разрезе должен быть однородный, без мучных прослоек, мелкопористый, хорошо пропеченный (ямка от надавливания пальцем быстро выравнивается) и не липкий. Хлеб с закалом и сырым плотным мякишем плохо переваривается в желудке и при хранении быстро покрывается плесенью.

Запах должен быть приятным, ароматным, свойственным данному сорту хлеба. Затхлый запах – признак недоброкачества муки, из которой выпекался хлеб. Лучше всего запах распознается при разламывании еще не остывшего хлеба. Вкус должен быть приятным, без горечи и постороннего привкуса. При разжевывании не должно ощущаться хруста на зубах от минеральных примесей. Привкусы, не свойственные хлебу, указывают на приготовление его из недоброкачественной муки или на порчу от долгого и нерационального хранения (например, в сыром помещении).

Хлеб должен употребляться спустя 3-4 ч после выпечки. Свежий, еще не остывший хлеб, хуже разжевывается, содержит больше воды, меньше впитывает слюны (меньше обработка птиалином) и труднее переваривается.

Определение влажности хлеба. Избыток влаги в хлебе снижает его ценность, вкусовые достоинства и затрудняет процесс пищеварения. Для определения влажности в заранее взвешенный вместе с крышкой и пронумерованный бюкс (металлическая чашечка) помещают хорошо измельченные ножом и перемешанные кусочки мякиша, взятого из различных участков хлеба, и отвешивают 5 гр. Эту навеску в открытом бюксе (записать его номер) с подложенной под дно крышкой ставят в сушильный шкаф на 45 мин. при $T+130$ °С. После высушивания бюкс закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе и вновь взвешивают. Влажность вычисляют по формуле:

Влажность хлеба пшеничного из муки высшего, 1 и 2 сортов не должна превышать 43-45 %, пшеничного из обойной муки – 48 %, ржано-пшеничного – 49 %, ржаного – 51 %.

Определение пористости хлеба. Пористостью хлеба называется общий объем пор, заключенных в данном объеме мякиша, выраженный в процентах. Пористость является важным показателем доброкачества хлеба; хорошо пористый, рыхлый хлеб увеличивает площадь соприкосновения плотного вещества с пищеварительными соками и тем самым облегчает процесс пищеварения и повышает усвояемость. Ржаной хлеб из обойной муки 95% выхода должен иметь пористость, равную не менее 45% (более высокие сорта – до 50%); пшеничный хлеб из муки 96% выхода – не менее 55%, из муки 85% выхода – не менее 68% и из муки 30% выхода – не менее 75%.

Низкая пористость хлеба зависит от неправильного процесса хлебопечения и от пониженного качества муки.

Для определения пористости хлеба применяют прибор Журавлева, состоящий из металлического цилиндра с заостренным краем, деревянной втулки и деревянного или металлического лотка с поперечной сеткой и прорезью на расстоянии 3,8 см от стенки. С помощью указанного цилиндра, острый край которого смазывают растительным маслом, делают выемку мякиша из куска хлеба шириной 7-8 см, вырезанного из середины хлеба в месте, наиболее типичном по пористости. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют, а оставшийся в цилиндре выталкивают втулкой до стенки лотка и также срезают у края цилиндра. При внутреннем диаметре цилиндра 3 см и расстоянии от стенки лотка до прорези 3,8 см объем выемки мякиша равен 27 см³. Для определения пористости пшеничного хлеба делают три выемки, а для ржаного – четыре, объемом 27 см³.

Определение кислотности хлеба. Кислотность хлеба зависит главным образом от молочной и уксусной кислот, развивающихся при брожении теста.

Умеренная кислотность хлеба придает ему приятный вкус и способствует более совершенному усвоению; хлеб с высокой кислотностью, перекиший невкусен, и может оказаться вредным для здоровья вследствие повышения процессов брожения в желудочно-кишечном тракте. Кроме того, кислый хлеб представляет собой хорошую среду для развития плесеней, попавших из воздуха.

Кислотность хлеба, как и муки, выражается в градусах, т. е. количеством миллилитров н. раствора едкого натра, израсходованных на нейтрализацию кислот, содержащихся в 100 г хлеба.

В норме кислотность ржаного хлеба не должна быть выше 12°, пшеничного хлеба из муки 96% выхода – не более 7°, из муки 85% – не более 4° и из муки 70-30% выхода – не более 3°.

Для определения кислотности 25 г измельченного и перемешанного мякиша, взятого из разных участков хлеба, помещают в колбу на 500 мл. Приливают 50 мл дистиллированной воды и тщательно растирают стеклянной папочкой с резиновым наконечником до однородной массы. Затем приливают еще 200 мл дистиллированной воды. Колбу закрывают пробкой, и содержимое энергично встряхивают в течение 3 минут. Пробу оставляют в покое на 10 минут. Отстоявшийся верхний слой жидкости осторожно сливают в химический стакан и фильтруют через марлю; 50 мл фильтрата переносят в колбу на 100 мл, добавляют 3 капли 1 % спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкого натра до слабо – розового цвета, не исчезающего в течение 1 минуты. Количество мл 0,1 н раствора щелочи, пошедшей на титрование, умножают на 2. Полученная цифра соответствует кислотности хлеба.

Исследование хлеба на пораженность микроорганизмами.

Хлеб может иметь недостатки вследствие развития в нем плесеней и бактерий. Плесени попадают в хлеб из воздуха при хранении и, развиваясь в нем, разрушают питательные вещества (преимущественно крахмал), портят вкус и запах хлеба и окрашивают его в различные цвета.

Проросший плесенью хлеб непригоден к употреблению не только вследствие неприятного вкуса и запаха, но и ввиду опасности заболевания человека микотоксикозами. Для предохранения от плесневения необходимо хранить хлеб в сухом, светлом, чистом, хорошо вентилируемом помещении, а сам хлеб должен быть хорошо пропечен и не содержать влаги больше установленной нормы. Завертывание хлеба в бумагу защищает от плесени.

Из бактерий, поражающих хлеб, наибольшее значение имеет картофельная палочка *Bac. Mesentericus vulgatus*, вызывающая так называемую картофельную болезнь хлеба. Эта болезнь развивается только в пшеничном хлебе с малой кислотностью; в ржаном хлебе в результате высокой кислотности она не наблюдается. Обычно поражается хлеб, приготовленный на дрожжах. Картофельная палочка заносится в хлеб из плохо сохраняемой, затхлой муки и легко выдерживает температуру хлебопекарной печи. Заболевания наблюдаются в жаркие летние месяцы, особенно при хранении хлеба в теплом месте. Сама по себе картофельная палочка не патогенна, но она портит хлеб, превращая его мякиш в тягучую, липкую массу, окрашенную в желто-бурый, красноватый или коричневый цвет и издающий неприятный, валериановый запах; вкус такого хлеба также крайне неприятен. Вследствие этого хлеб, пораженный картофельной болезнью, к употреблению непригоден и подлежит уничтожению.

Контрольные вопросы к теме 12.

1. Биологическая и пищевая ценность хлеба.
2. Пищевые вещества, входящие в состав хлеба.
3. Болезни хлеба.
4. Экспертиза качества хлеба.
5. Органолептическое исследование хлеба.
6. Физико-химические методы исследования качества хлеба.
7. Определение влажности хлеба, нормы для различных сортов.
8. Определение кислотности хлеба, нормы для различных сортов.
9. Определение пористости хлеба, нормы для различных сортов.

ТЕМА 13. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ. РАССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЕВ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ.

Болезни, в механизме передачи которых принимает участие пища, могут вызываться бактериями, вирусами, простейшими, гельминтами в различных стадиях развития и микроскопическими грибами. С потреблением пищи могут быть связаны разнообразные болезни и нарушения состояния

здоровья, возникающие в результате попадания в пищевые продукты и готовую пищу вредных или ядовитых примесей различного происхождения. Пища может приобретать вредные свойства в процессе приготовления. Например, при нарушении правил копчения и жарения в продуктах могут образовываться вредные вещества, обладающие канцерогенными, токсическими и другими неблагоприятными свойствами. Значительную часть этой патологии относят к обширной группе заболеваний, именуемых пищевыми отравлениями, или пищевыми интоксикациями.

Пищевые отравления – острые (реже – хронические) заболевания, неконтагиозные, возникающие при употреблении пищи, массивно обсемененной условно-патогенными микроорганизмами и/или содержащей токсические вещества микробного и/или немикробного характера. Пищевые отравления могут протекать в виде массовых вспышек, охватывая значительное число заболевших, или в виде семейных и групповых заболеваний, а также отдельных спорадических случаев. Их принципиальное отличие от кишечных инфекций – отсутствие контагиозности; больной человек не является источником возникновения вторичных случаев заболевания в его окружении (рис. 9).



Рисунок 9– Классификация пищевых отравлений

Общие признаки пищевых отравлений:

1. Острое внезапное начало заболевания;
2. одновременность начала заболевания у группы лиц;
3. острое короткое течение заболевания (для большинства пищевых отравлений, исключая ботулизм);
4. связь заболеваний с потреблением какого-то одного пищевого продукта или блюда;
5. территориальная ограниченность местом потребления или приобретения пищевого продукта (одно учреждение);
6. прекращение возникновения новых случаев после изъятия продукта, послужившего причиной пищевого отравления;
7. неконтагиозность

Пищевыми отравлениями не являются:

1. Заболевания, связанные с кишечной ферментопатией (например, недостаточность лактазы).
2. Различные формы пищевой аллергии.
3. Заболевания, связанные с избыточным поступлением определенных веществ (гипервитаминозы А, D и пр.).
4. Заболевания, связанные с преднамеренным или ошибочным употреблением ядовитых веществ.
5. Заболевания, связанные с грубыми нарушениями режима питания (чрезмерное употребление пищи, употребление незрелых фруктов и т.п.).
6. Состояния, связанные с чрезмерным алкогольным опьянением.

13.1. Классификация пищевых отравлений.

Практически пищевые отравления подразделяются на три группы: микробного, немикробного происхождения и не установленной этиологии (табл. 27).

Таблица 27– Классификация пищевых отравлений

Подгруппа отравлений		Причинный фактор заболевания
I. Микробные		
Токсикоинфекции		Бактерии <i>E. Coli</i> (энтеропатогенные серотипы) Бактерии рода <i>Proteus</i> (<i>mirabilis</i> и <i>vulgaris</i>) Спорноносные аэробы (<i>Cl. perfringens</i>) Спорноносные аэробы (<i>B. cereus</i>) Энтерококки (<i>Str. faecalis</i> и др.) Патогенные галофиллы (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>) Малоизученные микроорганизмы (<i>Citrobacter Hafnia, klebsiella</i> и др.)
Токсикозы (пищевые интоксикации)		Бактериальные: Анаэробы <i>Cl. botulinum</i> ; энтеротоксигенные стафилококки (<i>Staphylococcus aureus</i>) Микотоксикозы: грибы рода <i>Aspergillus</i> : <i>Fusarium, Claviceps, purpurea</i>
Миксты (смешанной этиологии)		<i>B. cereus</i> + энтеротоксигенный стафилококк <i>B. proteus</i> + энтеротоксигенный стафилококк
II. Немикробные		
Отравления растениями и тканями животных, ядовитыми по своей природе		Ядовитые грибы (бледная поганка, мухомор, сатанинский гриб и др.); условно съедобными грибами (из семейства сморчковых, строчок, валуй, волнушка, груздь и др.). Дикорастущие и культурные растения (дурман, болиголов, вех ядовитый, красавка, бузина и др.); сорные растения злаковых культур с ядовитыми семенами (триходесма гелиотроп, софора и др.). Икра и молока некоторых видов рыб (маринки, севанская хромуля, усач, иглобрюх), семенники и печень семейства собак-рыб (скалазубов), луфарь, рифовые и каменные окуни (тропические рыбы, обитающие в прибрежных водах).
Отравления продуктами, ядовитыми при определенных условиях	растительного происхождения	Проросший зеленый картофель, содержащий соланин, ядра косточковых плодов - персика, абрикоса, вишни, миндаля и др., содержащие эмигдалин; орехи бука, тунги, рацинии; бобы сырой фасоли, содержащие фазин.
	животного происхождения	Печень, икра, молока некоторых видов рыб (налим, щука, скумбриявидные - тунцы, мокрели в период нереста; миноги, скаты, сельди - спорадическая токсичность); мед пчелиный при сборе нектара с ядовитых растений.
Отравления примесями химических веществ		Пестициды, соли тяжелых металлов и мышьяк, пищевые добавки, соединения, мигрирующие в пищевой продукт из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных материалов, другие химические

Подгруппа отравлений	Причинный фактор заболевания
I. Микробные	
	примеси.
III. Неустановленной этиологии	
Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия (гаффская, сартландская болезнь)	Озерная рыба некоторых районов мира в отдельные годы

Вспышка пищевого отравления(заболевания с пищевым путем передачи) – инцидент с 2-мя и более пострадавшими от одного и того же заболевания или ситуация, когда наблюдаемое число случаев на данной территории превышает ожидаемое число, и когда случаи заболевания связаны с одним и тем же пищевым продуктом; при ботулизме и отравлениях химическими веществами вспышкой пищевого отравления является случай с одним пострадавшим.

В первые часы и сутки от возникновения вспышки пищевых отравлений могут быть подразделены на 4 подгруппы по продолжительности инкубационного периода (ИП):

- I группа – ИП менее 1 часа - вероятность химического отравления
- II группа – ИП от 1 часа до 7 часов – вероятность стафилококкового токсикоза
- III группа – ИП от 8 до 14 часов – вероятность токсикоинфекции, вызванной *Cl. perfringens*
- IV группа – ИП более 14 часов – заболевание связано с другими микроорганизмами и их токсинами

Основные санитарно-эпидемические факторы риска возникновения пищевых отравлений:

1. Транспортирование, прием и хранение пищевых продуктов;
2. Кулинарная обработка пищевых продуктов;
3. Реализация и хранение готовой пищи;
4. Санитарное благоустройство и содержание предприятий;
5. Личная гигиена, санитарная грамотность и здоровье персонала

По степени эпидемиологической опасности пищевые продукты делятся (в убывающем порядке):

- молоко и молочные продукты;
- мясо и мясные продукты;
- рыба, рыбные продукты и устрицы;
- яйца (утиные, гусиные, куриные);
- овощи, ягоды и консервы из них;
- хлеб и прочие мучные изделия.

13.2. Микробные пищевые отравления.

В настоящее время в этой группе заболеваний на долю пищевых отравлений микробного происхождения приходится 85-95%. Передача

возбудителей пищевых отравлений микробного происхождения может быть разделена на три взаимосвязанных и последовательных этапа: заражение продуктов микроорганизмами, пребывание возбудителей в продукте и поражение людей при употреблении инфицированного продукта. Реально микробное заражение может охватывать все без исключения продукты питания и возможно на любой стадии их продвижения от места получения до потребителя.

Пищевые отравления микробной природы по патогенетическому признаку делятся на пищевые токсикоинфекции, токсикозы (интоксикации) и миксты.

13.2.1. Пищевые токсикоинфекции – острые заболевания с явлениями кратковременного инфицирования, связанные с поступлением в ЖКТ продуктов, содержащих большое количество (10^5 - 10^6 и более на 1 г продукта) живых условно-патогенных микроорганизмов и токсинов, выделяемых при гибели бактерий (эндотоксинов). Эндотоксины не обладают строгой специфичностью и вызывают в организме общие признаки отравления. Продукты питания часто служат субстратом, в котором идет процесс накопления некоторых возбудителей. Это важно, так как для возникновения клинически выраженного поражения нужна определенная заражающая доза. Ведущим механизмом отравления при токсикоинфекциях является массивная обсемененность продукта живыми микробами и выделение в полость желудочно-кишечного тракта значительных количеств энтеротоксина (эндотоксина) при массовой их гибели под воздействием желудочного сока и пищеварительных ферментов. Пищевые токсикоинфекции могут быть связаны с обсеменением и массивным размножением микробов на различных пищевых продуктах и готовых блюдах при нарушении технологии кулинарной обработки и хранения (мясные, рыбные, молочные, салаты, винегреты, студни и др.). Источником обсеменения продуктов и готовых блюд является больной человек или бактерионоситель.

В отличие от типичных кишечных инфекций токсикоинфекции возникают только при массивном содержании живых возбудителей в пище; не контагиозны; передаются исключительно алиментарным (через пищу) путем; не сопровождаются бациллоносительством. Пищевые токсикоинфекции обусловлены наличием в пище потенциально-патогенных микроорганизмов: энтеропатогенными штаммами *E.coli*, *Proteus mirabilis*, *vulgaris*, *Cl.perfringens*, *B. cereus*, патогенными галофиллами (*Vibrioparahaemolyticus*).

Токсикоинфекции, вызванные ЭПКП, характеризуются клиникой острого гастроэнтерита, понос до 5 раз в сутки, схваткообразные боли в животе, явления интоксикации (37 - 38 °C), слабость, головная боль, чаще связаны с употреблением молока, молочных продуктов.

Протейные токсикоинфекции – бурное начало, схваткообразные боли в животе, многократная рвота, в испражнениях – диффузная кровь.

Основное значение имеют мясные и рыбные продукты, закусовые, холодные блюда, салаты, винегреты.

Cl.perfringens: клиника – тошнота, рвота, многократный понос до 12-24 раз в сутки, сильный метеоризм, стул имеет резкий неприятный запах гнили, без явлений интоксикации. Заболевания связывают с употреблением мяса, особенно мясных консервов (чаще свиных), жареной свинины, печени, студней, мяса домашней птицы (индейки), овощных консервов.

V.cereus: нетяжелое пищевое отравление: тошнота, понос (многократный стул до 10-15 раз в сутки, водянистый, пенящийся). Заболевание связано с употреблением мясных изделий, особенно колбас (вареных, копченых). *V.cereus* попадает в колбасный фарш вместе со специями и добавками; колбасы, зараженные *V.cereus*, быстро портятся, ослизняются.

В последние годы большое внимание привлекает ***Vibrioparahaemolyticus*** – возбудитель пищевых токсикоинфекций, связанных с употреблением в пищу морской рыбы, крабов, моллюсков. Такие пищевые токсикоинфекции зарегистрированы среди населения стран с широким использованием рыбы и продуктов моря в питании. Так, в Японии от 30 до 50% вспышек токсикоинфекций связано с *Vibrioparahaemolyticus*. Основные профилактические мероприятия сводятся к соблюдению условий хранения и правил тепловой обработки блюд из продуктов моря.

13.2.2. Пищевые токсикозы (интоксикации) – острые, реже хронические (микотоксикозы) заболевания, возникающие в результате употребления пищи, содержащей токсины (экзотоксины), накопившиеся в результате развития возбудителя. Пищевые интоксикации или токсикозы возникают при употреблении продукта, содержащего токсин, накопившийся в нем в результате предварительного обсеменения и благоприятных условий для жизнедеятельности и размножения специфического возбудителя (рис.10)

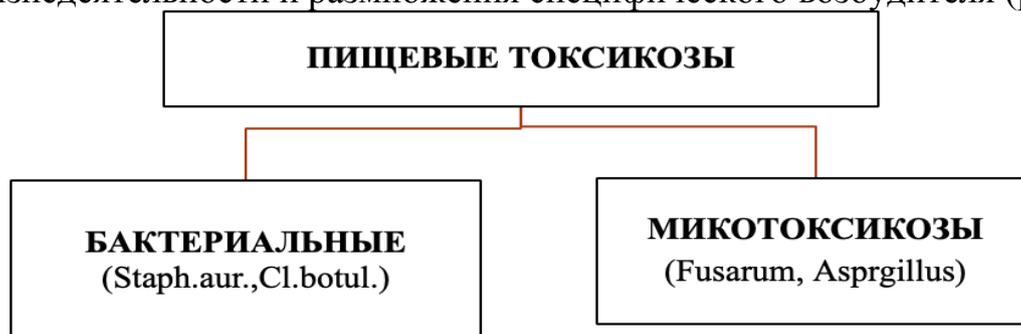


Рисунок 10– Пищевые интоксикации (токсикозы).

- В продукте питания зачастую уже нет самого возбудителя, а только накопившихся экзотоксин.

- Возбудители чаще всего нестойки в окружающей среде, тогда как их токсины, наоборот, хорошо переносят высокие и низкие температуры, изменения рН, высокие концентрации соли и сахара.

- Экзотоксины обладают специфичностью, поэтому клиническая картина разных токсикозов различна.

13.2.2.1. Бактериальные токсикозы.

Стафилококковый токсикоз: источником инфицирования пищевых продуктов может быть человек – больной или носитель (работники общепита с нагноившимися порезами, ожогами, заболеваниями дыхательных путей) либо животные, больные маститом или гнойными заболеваниями внутренних органов. Продукты питания: мясные, молочные продукты, мороженое; кондитерские изделия с заварным кремом, продукты, богатые углеводами и белками; макаронные изделия, картофельное пюре, манная каша (много углеводов); рыба и рыбные продукты.

Стафилококки погибают при кипячении в течение 5-10 минут, при холодильной температуре – выживают, но не размножаются и не продуцируют токсин. Максимальное накопление токсина в продукте происходит при температуре 28-37°C. Токсин устойчив к кислотам, щелочам, низкой (замораживание), высокой температуре (выдерживает кипячение в течение 2-2,5 часов), автоклавированию.

Инкубационный период 2-4 часа. Заболевание протекает остро, проявляется тошнотой, внезапной (иногда многократной) рвотой, поносом, болями в эпигастрии, общей слабостью, головной болью. Температура тела обычно нормальная или пониженная. Все симптомы отравления исчезают через несколько часов (после выведения из организма или разрушения токсина) и выздоровление наступает обычно в течение 1-2 суток. Токсикоинфекции и стафилококковый токсикоз не требуют специфического лечения. Обычно применяют промывание желудка, симптоматическое лечение, покой.

Профилактика стафилококковых токсикозов сводится к проведению мероприятий, исключающих возможность попадания возбудителей в пищевые продукты: своевременное выявление лиц с гнойными воспалительными процессами кожи, верхних дыхательных путей и отстранение их от работы с готовой пищей; проведение мероприятий по улучшению санитарного режима предприятий и соблюдению правил личной гигиены (особенно лицами, занятыми изготовлением готовых кулинарных и кремовых изделий); систематическое повышение гигиенических знаний по вопросам профилактики пищевых отравлений. Обеспечение высокого санитарного уровня, благоустройства и механизации производственных процессов поскольку неудовлетворительное санитарное содержание пищевых предприятий способствует обсеменению стафилококками инвентаря, оборудования и готовой продукции. Создание условий, препятствующих образованию энтеротоксина в пищевых продуктах: правильный температурный режим хранения пищевых продуктов, контроль соблюдения правил термической обработки продуктов.

Ботулизм является наиболее опасным и тяжелым пищевым токсикозом, клиническая картина которого не похожа на пищевое отравление. Споры анаэроба, попадая на продукты при соответствующих условиях (отсутствие контакта с кислородом воздуха), прорастают.

Размножившиеся вегетативные формы микроба выделяют в продукт нейротропный токсин. Механизм действия: ингибция Са-зависимого рецептора, освобождение ацетилхолина и блокады передачи импульсов через нервно-мышечные синапсы. Токсин в основном поражает бульбарные центры головного мозга. При кипячении ботулотоксин разрушается через 10-15 минут, при 80°C – через 30 минут. Для полного обезвреживания продукта рекомендуется проводить кипячение не менее часа.

Возбудитель ботулизма способен при благоприятных условиях к размножению и токсинообразованию в любых продуктах и животного, и растительного происхождения. Отравления наблюдаются при употреблении сырокопченых колбас, окороков, соленой рыбы осетровых пород, вяленой рыбы, балыков, консервированных продуктов домашнего приготовления (грибы, кабачковая икра, компоты и пр.). При этом установлено, что наиболее частой причиной ботулизма являются консервированные продукты. В консервах в результате развития микробов и гидролиза белковых и других веществ могут накапливаться газы, вызывающие стойкое вздутие доннышка банки (бомбаж).

Инкубационный период от 4 часов до 10 суток. Клиническая картина: диплопия (парез глазодвигательных нервов), расстройство аккомодации, односторонний или двухсторонний птоз век (парез нервов мышц, поднимающих веко), дисфагия (парез мягкого нёба), дисфония (парез голосовых связок), частый пульс на фоне обычной или пониженной температуры, запор (парез кишечника), вздутие живота, тошнота (иногда рвота), отсутствие ригидности шейных мышц. Лечение – специфическое. Применение противоботулинической поливалентной сыворотки, особенно в ранний срок, позволило снизить летальность от ботулизма с 75 до 20%.

Профилактика: широкое применение охлаждения и замораживания пищевых продуктов препятствует прорастанию спор и накоплению токсина и является важнейшим мероприятием в борьбе с ботулизмом. Эффективная мера предупреждения развития возбудителя ботулизма в пищевых продуктах быстрая переработка сырья и своевременное удаление внутренностей, например, у рыб. При строгом соблюдении режима стерилизации консервов возбудитель уничтожается в них. Для предупреждения ботулизма, вызываемого продуктами домашнего консервирования, важно усилить санитарную пропаганду среди населения, информируя о правилах заготовки этих продуктов. Соблюдение технологии консервации продуктов питания: не консервировать давно снятые, испорченные овощи, фрукты, ягоды и грибы; продукты должны быть хорошо отмыты от частиц земли; засолку не следует производить в герметически закрытых банках, лучший метод – соленье и сушка.

13.2.2.2. Микотоксикозы – хронические пищевые отравления, вызываемые токсинами микроскопических грибов, поражающих зерновые культуры на корню или при неблагоприятных условиях их хранения.



Рисунок 11– Виды микотоксикозов

Эрготизм возникает при употреблении изделий из зерна, содержащего примесь спорыньи (*Claviceps purpurea*). Токсичной для человека является покоящаяся (склероциальная) стадия гриба – «рожки спорыньи». Микотоксины устойчивы к нагреванию (выпечка хлеба) и длительному хранению. Продолжительное употребление хлеба, выпеченного из муки, содержащей алкалоиды спорыньи, вызывает хроническое отравление: бессонницу, боли в животе, головокружение, иногда рвоту и потерю аппетита. Отравление может протекать в судорожной и гангренозной форме.

– Острый эрготизм. Протекает с высокой летальностью, преимущественным поражением пищеварительного тракта, тяжелыми расстройствами центральной нервной системы (угнетение сосудодвигательного центра, угнетение нейрональных связей). Длительность состояния редко превышает сутки.

– Подострый эрготизм. Развиваются разнообразные нарушения ЦНС с психопатиями либо судорогами или гангренозный вариант с формированием глубокого некротического очага и сухой, реже влажной, гангрены.

– Хронический эрготизм. Характеризуется периодическими расстройствами желудочно-кишечного тракта, стертыми интоксикационными симптомами, проходящими неврологическими синдромами, аменореей у женщин

Основные принципы профилактики заключаются в своевременной уборке урожая, недопущении в питание населения перезимовавшего зерна, хранении зерна в сухом проветриваемом помещении, а также контроле за содержанием микотоксинов в продуктах питания, важное значение имеет тщательная очистка семенного и продовольственного зерна от спорыньи. Содержание спорыньи в муке и крупе допускается не более 0,05%.

Фузариотоксикозы: алиментарно-токсическая алейкия и отравление «пьяным хлебом».

– Алиментарно – токсическая алейкия развивается в результате отравления токсином гриба *Fusarium sporotrichella*. Поражаются миндалины, мягкое небо и задняя стенка глотки с развитием некротических процессов, кровоизлияниями на коже, поражением кровеносных органов и развитием

алейкии. Внешним признаком является некротическая ангина. Летальность - 60-70%. Встречается молниеносная форма с летальным исходом в течение суток.

– Отравление "пьяным хлебом", наступает после употребления в пищу продуктов, содержащих токсин гриба *Fusariumgraminearum*. Гриб образует специфический метаболит – vomитоксин. При этом отравлении наступает резкое возбуждение – беспричинный смех, пляски, пение, шаткая походка, депрессия, упадок сил, анемия, психические расстройства. Возникают в результате употребления в пищу продуктов из перезимовавших в поле злаков (ржи, пшеницы, проса).

Основная мера предупреждения фузариотоксикозов – запрещение использования в пищу изделий из перезимовавшего в поле зерна, соблюдение необходимых влажностно – температурных условий хранения зерна, исключая его увлажнение и плесневение.

Афлатоксикоз – отравление, вызываемое афлатоксинами, продуцируемыми микроскопическими грибами рода *Aspergillusflavus*. Афлатоксины (несколько видов) обладают выраженным гепатотоксическим и канцерогенным действием. Отдалённые эффекты афлатоксинов проявляются в виде канцерогенного, мутагенного и тератогенного действия. Впервые выделены из арахиса, затем обнаружены в пшенице, кукурузе, рисе, гречихе и других злаках, особенно находящихся в состоянии увлажнения, самосогревания и плесневения. В пищевых продуктах афлотоксины образуются при различной температуре, но особенно активно – при 22-30°C и влажности 85-90%. Установлена допустимая доза афлатоксина, равная 0,25 мкг/кг. В продуктах детского питания не должно быть афлатоксина.

Основные принципы профилактики микробных пищевых отравлений.

1. Изоляция источника возбудителя инфекции;
2. Прерывание путей обсеменения пищевых продуктов возбудителями пищевых отравлений;
3. Предупреждение размножения микроорганизмов и токсинообразования;
4. Обезвреживание потенциально опасных в эпидемическом отношении продуктов.

13.3. Немикробные пищевые отравления характеризуются преимущественным возникновением их в быту и незначительное число пострадавших. Для этих заболеваний характерна высокая летальность, главным образом при употреблении ядовитых грибов и дикорастущих растений.

13.3.1. Отравления растительными и животными продуктами, ядовитыми по своей природе:

- дикорастущие растения (белена, дурман, болиголов, красавка, вех ядовитый, аконит, бузина и др.)
- семена сорняков злаковых культур (софора, триходесма, гелиотроп и др.)

- ядовитые грибы (бледная поганка, мухомор, сатанинский гриб и др.)
- условно-съедобные грибы, не подвергнутые правильной кулинарной обработке (груздь, волнушка, валуй, сморчки и др.).
- органы некоторых рыб (фугу, маринка, усач, севанская хромуля, иглобрюх и др.);
- надпочечники и поджелудочная железа убойных животных.

Среди отравлений растительного происхождения наиболее часты заболевания, вызываемые грибами. В среднем около 15% случаев отравление грибами заканчиваются летальным исходом. Отравления ядовитыми грибами характеризуются сезонностью (ранней весной – строчками, в конце лета – бледной поганкой, мухомором и др.). Длительность инкубационного периода при отравлении мухомором составляет 2-4 часа, строчками и бледной поганкой – 8-12 часов. Симптомы отравления характеризуются острым гастроэнтеритом, к которому в зависимости от вида гриба присоединяются другие симптомы, например, при отравлении бледной поганкой – холероподобный понос, при отравлении строчками - желтуха и гемоглобинурия.

Отравление бледной поганкой сопровождается высокой смертностью, одной из причин которой является жировое перерождение печени и острая печеночная недостаточность. Токсическое действие этих грибов обуславливается содержанием в них аманитоксина. Яд этого гриба не разрушается нагреванием и пищеварительными ферментами

Токсическое действие мухомора связано с содержанием в них алкалоидов типа мускарина. Заболевание наступает через 1-4 ч, сопровождается слюнотечением, рвотой, поносом. Появляется чрезмерное потоотделение, галлюцинации, потеря сознания

Профилактика отравлений грибами сводится к строгому ограничению видов грибов, подлежащих заготовке. Для предупреждения грибных отравлений большое значение имеют правильная технологическая обработка их, а также санитарное просвещение населения.

Отравления ядовитыми растениями чаще отмечают среди детей, особенно дошкольного возраста.

Вех ядовитый схож с корневищем петрушки и сельдерея, содержит циклотоксин (схож с ботулотоксином), смерть наступает от паралича дыхательного центра.

Белладонна. При легком отравлении появляются сухость и жжение во рту, учащенное сердцебиение. При тяжелом – полная потеря ориентации, иногда судороги и смерть.

Болиголов схож с листьями и корневищем петрушки, содержит кониин, который вызывает поражение ЦНС, смерть наступает от паралича дыхательного центра.

Ягоды красавки внешне напоминают вишню и имеют сладковатый вкус, содержат гиосциамин, атропин, скополамин, смерть наступает от

паралича дыхательного центра, в случае выздоровления наблюдается полная амнезия.

Отравления тканями животных, органами некоторых рыб, преимущественно морских, связано с тем, что они вырабатывают яд в течение жизни.

Рыба фугу содержит в печени и икре смертельную дозу тетродотоксина, который блокирует (обратимо) натриевые каналы мембраны нервных клеток, парализует мышцы и вызывает остановку дыхания. Лечение: искусственное поддержание деятельности дыхательной и кровеносной системы до окончания действия яда.

Ядовитые свойства имеют икра и молоки рыб (маринка, усач, севанская хромуля, иглобрюх и некоторые другие). Химическая природа и характер токсического начала этих ядовитых веществ до конца не выяснены.

Токсичными для людей являются блюда из желез внутренней секреции убойных животных (надпочечники и поджелудочная железа), что, видимо, связано с высокой концентрацией в них биологически активных веществ.

13.3.2. Отравления растительными и животными продуктами, ядовитыми при определенных условиях:

Отравления растительными продуктами:

▪ ядра косточковых плодов (персика, абрикосов, вишни, миндаля), содержащих амигдалин

- проросший (зеленый) картофель, содержащий соланин
- орехи бука, тунга, рицинии, содержащие фагин
- бобы сырой фасоли, содержащие фазин.

Отравления животными продуктами:

▪ рыба, содержащая сакситоксин, сигуатеротоксин, биогенные амины: печень, икра и молоки некоторых видов рыб в период нереста (налим, щука, скумбрия и др.)

- моллюски (фикотоксины)
- мед пчелиный при сборе пчелами нектара с ядовитых растений.

Употребление **больших количеств ядер косточковых плодов** вызывает отравление амигдалином, который в пищеварительном тракте распадается с образованием синильной кислоты. Симптомы в виде головокружения и тошноты появляются через 2-5 часов после употребления ядер. Отравления в легкой форме сопровождаются головной болью, тошнотой; в тяжелой форме отравления наблюдаются цианоз, судороги, потеря сознания и возможна смерть. В тяжелых случаях (потеря сознания) летальность достигает 30%.

Проросший зеленый картофель содержит соланин, который является гемолитическим ядом, содержится в кожуре, его концентрация резко повышается при «позеленении» и прорастании картофеля., вызывающий раздражение оболочек пищеварительного тракта, горьковатый вкус, тошноту, рвоту, понос.

Фазин – токсическое вещество, содержащееся в **сырой фасоли**, обладает гемагглютинирующим свойством. Фазин разрушается и теряет

токсичность при высоких температурах. Отравление возможно при использовании в питании фасолевого муки и концентратов, подвергшихся недостаточной термической обработке. Клинически – диспептические явления, схожие с отравлением соланином.

Возможны отравления, вызванные **сырыми буковыми орехами**, в которых содержится фагин. Отравление проявляется в виде плохого самочувствия, головной боли, тошноты и расстройства кишечника.

13.3.3. Отравлениями примесями химических веществ.

Химические вещества, попадающие из объектов окружающей среды в продукты питания, в концентрациях превышающих установленные ПДК оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая острые и хронические пищевые отравления. Способствуют росту врожденных аномалий развития, детской смертности и инвалидности, развитию острых и хронических заболеваний органов нервной, пищеварительной, сердечно-сосудистой, кроветворной, выделительной, эндокринной и других систем. Способствуют росту злокачественных заболеваний, подавлению иммунной системы. Обуславливают снижение умственной и физической работоспособности.

Токсические количества солей тяжелых металлов накапливаются в тех случаях, когда материал посуды, аппаратуры, оборудования содержит повышенные концентрации этих веществ, т. е. когда он не соответствует гигиеническим требованиям, либо при использовании посуды не по назначению.

В пищевые продукты токсические металлы могут попадать также из почвы в результате интенсивного загрязнения ее промышленными выбросами, нередко содержащими значительное количество свинца, мышьяка, меди, цинка, сурьмы, олова, фтора и др. Эти вещества поступают во внешнюю среду с продуктами сжигания топлива, химическими удобрениями и ядохимикатами, применяемыми в сельском хозяйстве. Степень токсического воздействия солей металлов зависит от их количества и механизма воздействия на организм.

Отравления чаще протекают по типу острых форм, сопровождающихся резко выраженными местными или общими симптомами нарушения состояния здоровья. Некоторые соли металлов обладают кумулятивной способностью, т. е. способностью постепенно накапливаться в организме и вызывать хроническую форму отравления.

В связи с широким применением пестицидов стали возможны случаи отравления **агрехимикатами**. По природе и химической структуре пестициды подразделяют на хлорорганические препараты – хлорированные углеводороды (ДДТ, гексахлоран), фосфорорганические препараты (метафос, хлорофос, карбофос), ртутьорганические соединения (гранозан, меркуран), карбаматы – соединения карбаминовой кислоты (севин, циней) и прочие органические и неорганические соединения. Особую опасность представляют пестициды, характеризующиеся высокой устойчивостью во внешней среде,

выраженными кумулятивными свойствами и способностью выделяться с молоком лактирующих животных и с молоком кормящих матерей. К этой группе ядохимикатов относятся хлорорганические пестициды (гексахлоран, полихлорпинен, лигдан и др.). Например, гексахлоран в почве может сохраняться в течение 11 лет.

При острых отравлениях отмечаются явления раздражения слизистых оболочек ЖКТ и тошнота, рвота, поражение ЦНС и морфологические изменения паренхиматозных органов. При несоблюдении санитарных правил работы с пестицидами могут возникать хронические отравления.

Отравления *примесями ядовитых металлов* (свинец, медь, цинк) возникают при попадании их солей в пищу из посуды, пищевой тары и аппаратуры. Инкубационный период – от нескольких минут до 2-3 часов. Отмечаются металлический привкус во рту, рвота, понос, боли в животе, примесь крови в рвотных массах и испражнениях.

Отравление *свинцом* происходит при попадании его в пищу из глиняной посуды, покрытой глазурью, из луженой посуды или с оборудования, покрытого оловом с повышенным содержанием свинца, а также из эмалированной посуды при нарушении рецептуры изготовления эмали. При хранении в такой посуде пищи с повышенной кислотностью (квашеные овощи, щи, борщи, компоты, маринады, кисломолочные продукты и др.) возможен переход свинца в продукт. Установлено, что продолжительное ежедневное введение в организм 1 мг свинца приводит к развитию хронического отравления. При этом вначале появляются общее недомогание, упадок сил, тошнота, а затем – «свинцовая кайма» по краю десен, запоры, колики в животе, малокровие, бледность.

Отравления *нитратами* могут произойти в результате поступления их в растительные пищевые продукты при выращивании в почве, обильно удобренной азотными веществами. Особое внимание в последние годы в связи с доказанными канцерогенными свойствами привлекают к себе нитрозамины, обнаруженные в больших количествах в копченостях и консервированных мясных, рыбных продуктах и шпинате. Нитраты хорошо растворяются в воде и быстро всасываются в кровь. Сами по себе нитраты мало токсичны. Однако в кишечнике большинства людей (в том числе детей раннего возраста) встречаются штаммы кишечной палочки или другая микрофлора, которая восстанавливает нитраты в нитриты, являющиеся во много раз токсичнее первых. Это и обуславливает высокую восприимчивость людей к нитратам.

В основе токсического действия нитратов лежит состояние гипоксии тканей, развившейся как в результате метгемоглобинемии и нарушений транспортной функции крови, так и угнетения активности некоторых ферментных систем, участвующих в процессах тканевого дыхания. Вначале возникает цианоз губ, слизистых оболочек, ногтей, лица. Синюшность слизистых оболочек при отравлении метгемоглобинообразователями отличается от цианоза и акроцианоза, характерных для легочной и

циркуляторной гипоксемии. Она вызывается сочетанием коричневого цвета метгемоглобина и красно-синеватого с фиолетовым оттенком редуцированного гемоглобина, циркулирующих в крови и придающих ей шоколадно-бурый оттенок. При поступлении нитратов с пищей латентный период заболевания более длительный, чаще от 4 до 6 часов.

Основные принципы профилактики: санитарно-просветительная работа, соблюдение санитарных правил по заготовке, переработке и продаже грибов, исключение игр детей на природе без присмотра родителей, исключение использования посуды из меди кустарного производства, контроль содержания в пищевых продуктах нитратов, остаточных количеств пестицидов и пр.

13.4. Пищевые отравления не установленной этиологии.

В эту группу включена одна болезнь: алиментарно-параксизмально-токсическая миоглобинурия (гаффская, юксовская, сартландская болезнь), связана с употреблением озерной рыбы (щука, окунь, судак) в некоторых районах мира (в основном Россия, Швеция) в отдельные годы. Заболевание возникает внезапно в районе озер и также внезапно прекращается.

Клинически: приступы острых мышечных болей и судороги мышц (некроз), расстройства ЖКТ, поражения почек и ЦНС. Полагают, что ядовитое начало содержится в жире рыбы (из фитопланктона, которым питается рыба) и не инактивируется при тепловой обработке (120°C) в течение 1 часа.

Профилактика: мероприятия, направленные на подавление чрезмерного развития сине-зеленых водорослей, санитарно-просветительская работа.

13.5. Методика расследования пищевых отравлений.

I этап: подтверждение первичного эпидемиологического диагноза, установление этиологического фактора и выяснение характера пищевого отравления;

II этап: выявление источников заражения, механизмов и путей передачи заболевания;

III этап: разработка и реализация мероприятий по ликвидации пищевого отравления;

IV этап: завершение расследования пищевого отравления, составление акта расследования пищевого отравления.

Расследование пищевого отравления производят силами Роспотребнадзора того района, в котором оно возникло. Основным ответственным лицом при расследовании пищевых отравлений является санитарный врач по гигиене питания или главный врач санитарно-эпидемиологической станции. В расследовании принимают участие врачи лечебного профиля (участковые врачи, специалисты поликлиник, медико-санитарных частей).

В обязанности врача лечебного профиля входит следующее.

1. По данным анамнеза и клинической симптоматики поставить диагноз, при этом особенно подробно собирается пищевой анамнез.

2. Установить виновный в отравлении продукт и изъять его, предварительно взяв пробу подозреваемой пищи для анализа в количестве 200-300 г.

3. Собрать все выделения больного (рвотные, каловые массы, промывные воды и мочу в количестве 100-200 мл) для бактериологического или санитарно-химического анализа, взять 10 мл крови из локтевой вены для посева на гемокультуру. Все пробы для анализов следует собирать в стерильную посуду.

4. Направить изъятую пищу, выделения больного на исследование в санитарно-бактериологическую лабораторию.

5. Немедленно известить о пищевом отравлении Роспотребнадзор

Контрольные вопросы к теме 13.

1. Дать определение понятия «пищевое отравление».

2. Общие признаки пищевых отравлений.

3. Состояния и заболевания, которые не являются пищевыми отравлениями

4. Классификация пищевых отравлений.

5. Вспышка пищевого отравления, подгруппы по продолжительности инкубационного периода.

6. Основные санитарно-эпидемические факторы риска возникновения пищевых отравлений.

7. Микробные пищевые отравления.

8. Пищевые токсикоинфекции, особенности, патогенез, основные возбудители.

9. Пищевые токсикозы (интоксикации), этиология, патогенез, особенности течения

10. Стафилококковые интоксикации. Патогенез, клиника, профилактика.

11. Патогенез и клиника ботулизма.

12. Микотоксикозы, особенности, патогенез, виды.

13. Эроготизм, виды, клиника, профилактика.

14. Фузариотоксикоз, виды, клиника, профилактика.

15. Афлотоксикоз, клиника, профилактика.

16. Профилактика пищевых отравлений микробного происхождения.

17. Немикробные пищевые отравления, классификация.

18. Отравления растительными и животными продуктами, ядовитыми при определенных условиях.

19. Отравления растительными и животными продуктами, ядовитыми по своей природе.

20. Отравления примесями химических веществ.

21. Пищевые отравления не установленной этиологии.

22. Основные мероприятия по предупреждению пищевых отравлений немикробной этиологии.

23. Методика расследования пищевых отравлений.

ТЕМА 14. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЛЕЧЕБНОГО ПИТАНИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

14.1. Организация лечебного питания в медицинских организациях.

Общее руководство диетпитанием в медицинской организации (МО) осуществляет главный врач, а в его отсутствие – заместитель по лечебной части. Ответственным за организацию лечебного питания является врач-диетолог.

В обязанности врача-диетолога входит:

- консультировать врачей отделений по вопросам организации лечебного питания;
- консультировать больных по вопросам лечебного и рационального питания;
- проводить выборочную проверку историй болезни по соответствию назначаемых диет и этапности диетотерапии;
- проводить анализ эффективности лечебного питания;
- проверять качество продуктов при их поступлении на склад и пищеблок; контролировать правильность хранения запаса продуктов питания;
- осуществлять контроль за правильностью закладки продуктов при приготовлении блюд;
- готовить документацию по организации лечебного питания: карточки-раскладки; семидневное меню; семидневное сводное меню - летний и зимний вариант;

В медицинских организациях с количеством коек от 100 и выше создается Совет по лечебному питанию, который является совещательным органом по лечебному питанию в медицинской организации.

При поступлении больного в МО лечебное питание назначается дежурным врачом. Назначенная диета вносится в историю болезни и одновременно в сводный заказ на всех поступивших больных, который направляется на пищеблок в установленное время. Учет диет ведется палатными медицинскими сестрами, ежедневно сообщающими старшей медицинской сестре отделения количество больных и их распределение по диетам.

14.2. Требования к устройству пищеблока медицинской организации.

14.2.1. Размещение:

Пищеблок может размещаться как в отдельно стоящем здании, так и в пристроенном (встроенно-пристроенном) здании. При этом не должны ухудшаться условия лечения людей. Производственные цеха пищеблока не рекомендуется размещать в подвальных и полуподвальных помещениях.

Пищеблокам, расположенным вблизи от клинических отделений, следует иметь изолированные входы. Прием продовольственного сырья и

пищевых продуктов со стороны, где расположены окна и входы в клинические отделения, не допускается.

На территории пищеблока не размещаются помещения под жилье, не осуществляются работы и услуги, не связанные с деятельностью пищеблока, а также не содержатся домашние животные и птица. В производственных и складских помещениях не должны находиться посторонние лица.

Для сбора мусора и пищевых отходов на территории следует предусмотреть отдельные контейнеры с крышками, установленные на площадках с твердым покрытием, размеры которых превышают площадь основания контейнеров на 1 м во все стороны. Допускается использование других специальных закрытых конструкций для сбора мусора и пищевых отходов. Мусоросборники очищаются при заполнении не более 2/3 их объема, после этого подвергаются очистке и дезинфекции с применением средств, разрешенных органами и учреждениями Роспотребнадзора в установленном порядке. Площадка мусоросборников располагается на расстоянии не менее 25 м от больничных корпусов и зон отдыха пациентов.

Для организаций, осуществляющих медицинскую и/или фармацевтическую деятельность, имеющих выпуск хозяйственно-бытовых сточных вод в общегородскую систему канализации, предпочтительной системой удаления отходов пищевого сырья и готовой пищи от пищеблоков и буфетов неинфекционных отделений, является сброс пищевых отходов в систему городской канализации путем оснащения внутренней канализации измельчителями пищевых отходов (диспоузерами).

При невозможности сброса пищевых отходов в канализацию сбор пищевых отходов осуществляется отдельно от других отходов класса А в многоразовые емкости или одноразовые пакеты, установленные в помещениях пищеблоков, столовых и буфетных. Пищевые отходы, предназначенные к вывозу для захоронения на полигонах твердых бытовых отходов, должны помещаться для временного хранения в многоразовые контейнеры в одноразовой упаковке. Временное хранение пищевых отходов при отсутствии специально выделенного холодильного оборудования допускается не более 24 часов.

Прилегающая территория должна быть благоустроена и содержаться в чистоте.

В строящихся и реконструируемых МО возможна организация *индивидуально-порционной системы* питания пациентов и персонала («таблет-питание») – система, при которой на раздаточной линии пищеблока для каждого пациента (сотрудника) комплектуется индивидуальный поднос с крышкой, с набором порционных блюд.

Для быстрого и гигиеничного порционирования в пищеблоке используется конвейер, который размещается непосредственно в горячем цеху. Вдоль конвейера устанавливаются мармиты, диспенсеры, стеллажи и другое оборудование, которое необходимо для хранения готовых горячих и холодных блюд, посуды, крышек, подносов или изобоксов, а также для

транспортировки порционных блюд. Изредка для порционирования используются не конвейер и мармиты, а специальные станции, в которых поддерживается необходимая температура горячих и холодных блюд. В остальном набор оборудования тот же. Доставка питания в отделения осуществляется в специальных термоконтейнерах – тележках. Использованная посуда помещается в отдельные отсеки этих же тележек и доставляется на пищеблок.

При применении технологии системы «таблет-питания» в палатных отделениях могут не предусматриваться столовые, буфетная состоит из одного помещения, которое оборудуется раковиной для мытья рук, моечной ванной для дезинфекции посуды (в случае проведения противоэпидемических мероприятий), бытовым холодильником, СВЧ-печью, электрическими чайниками. Мытье посуды осуществляется централизованно на пищеблоке, при этом выделяются отдельные моечные для обработки кухонной посуды, столовой посуды пациентов и столовой посуды персонала, организуется также помещение для обработки тележек системы «таблет-питания».

Для мойки изобоксов, подносов, столовой посуды и приборов используются посудомоечные машины туннельного типа с транспортерной лентой, оснащенные зоной сушки.

14.2.2. Водоснабжение:

Водоснабжение осуществляется путем присоединения к централизованной системе водопровода, при его отсутствии оборудуется внутренний водопровод с водозабором из артезианской скважины, колодцев, каптажей. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети.

Подводку горячей воды следует проектировать к моечным ваннам и производственным раковинам, а также к поливочным кранам для мытья жиросушителей, грязеотстойников и мезгосборников.

Все производственные цеха оборудуются раковинами с подводкой горячей и холодной воды. При этом следует предусматривать такие конструкции смесителей, которые исключают повторное загрязнение рук после мытья.

Температура горячей воды в точке разбора должна быть не ниже 65 °С. Для сетей горячего водоснабжения используются материалы, выдерживающие температуру выше 65 °С.

Запрещается использовать горячую воду из системы водяного отопления для технологических, хозяйственно-бытовых целей, а также обработки технологического оборудования, тары, инвентаря и помещений.

Запрещается использовать привозную воду.

При отсутствии горячей или холодной воды пищеблок МО приостанавливает свою работу. Для вновь строящихся и реконструируемых МО на случай выхода из строя или проведения профилактического ремонта системы горячего водоснабжения должно быть предусмотрено централизованное резервное горячее водоснабжение. Для существующих учреждений в качестве резервного источника устанавливаются водонагревательные устройства.

14.2.3. Канализация:

Отведение производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется в систему централизованных канализационных очистных сооружений, при их отсутствии, в систему локальных очистных сооружений канализации и должно отвечать требованиям соответствующих санитарных правил. Уровень выпуска производственных стоков оборудуется выше уровня выпуска хозяйственно-фекальных стоков. Сети бытовой и производственной канализации здания пищеблока не должна объединяться с хозяйственно-фекальной канализацией этого здания.

Все производственные цеха, моечные, дефростер, загрузочную, камеру хранения пищевых отходов следует оборудовать сливными трапами с уклоном пола к ним; моечные ванны, раковины, унитазы не должны размещаться ниже уровня внутриплощадочной канализации, примыкающей к пищевому объекту.

Горизонтальные отводы канализации от всех производственных помещений вне зависимости от числа санитарно-технических устройств должны иметь устройства для прочистки труб. На конечных участках канализационных горизонтальных отводов устраиваются «дыхательные» стояки для исключения засасывающего эффекта при залповых сбросах сточных вод из оборудования.

Для очистки производственных и сточных вод (до поступления в наружную канализационную сеть) от жиров, крахмала, мезги, песка и грязи размещается установка жиро- и мезгоуловителей вне зданий на выпусках канализационной сети. Для очистки производственных сточных вод из здания пищеблока в больницах на 500 коек и более следует предусмотреть установку (вне здания) жироуловителей.

Сброс в открытые водоемы и на прилегающую территорию неочищенных сточных вод, а также устройство поглощающих колодцев не допускается.

Прокладка внутренних канализационных сетей с бытовыми и производственными стоками не проводится под потолком обеденных залов, производственных и складских помещений. Канализационные стояки с производственными стоками разрешается прокладывать в производственных и складских помещениях в оштукатуренных коробах без ревизий.

Совмещение туалетов для персонала и посетителей (пациентов) не допускается. Унитазы и раковины для мытья рук персонала следует оборудовать устройствами, исключающими дополнительное загрязнение рук (локтевые, педальные приводы и т.п.).

14.2.4. Микроклимат .

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 22, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2 °С и выходить за пределы величин, указанных в таблице 28 для отдельных категорий работ.

Таблица 28– Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровням энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Iа (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIа (17-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Iа (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIа (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

При использовании систем кондиционирования воздуха параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать оптимальным значениям санитарных норм. При наличии систем вентиляции с механическим или естественным побудителем параметры должны отвечать допустимым нормам.

Производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения должны оборудоваться *приточно-вытяжной* механической вентиляцией. Отверстия вентиляционных систем закрываются мелкоячеистой полимерной сеткой. Бытовые помещения (туалеты, преддушевые, др) оборудуются автономными системами *вытяжной* вентиляции, преимущественно с естественным побуждением. В системах механической *приточной* вентиляции рекомендуется предусматривать очистку подаваемого наружного воздуха и его подогрев в холодный период года. Забор воздуха для приточной вентиляции осуществляется в зоне наименьшего загрязнения на высоте не менее 2 м от поверхности земли.

Оборудование и моечные ванны, являющиеся источниками повышенных выделений влаги, тепла, газов, оборудуются локальными вытяжными системами с преимущественной вытяжкой в зоне максимального загрязнения.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения на рабочих местах от производственного оборудования не должны превышать 70 Вт/м² при облучаемой поверхности тела человека 25-50%.

Для предотвращения неблагоприятного влияния инфракрасного излучения на организм поваров следует:

- применять секционно-модульное оборудование;
- максимально заполнять посудой рабочую поверхность плит;
- своевременно выключать секции электроплит или переключать на меньшую мощность;
- на рабочих местах у печей, плит, жарочных шкафов и другого оборудования, работающего с подогревом, применять воздушное душирование;
- регламентировать внутрисменные режимы труда и отдыха работающих.

14.2.5. Освещение:

Естественное и искусственное освещение во всех производственных, складских, санитарно-бытовых и административно-хозяйственных помещениях должно соответствовать требованиям, предъявляемым к естественному и искусственному освещению. Для освещения производственных помещений и складов применяются светильники во влагопылезащитном исполнении.

На рабочих местах не должна создаваться блескость. Люминесцентные светильники, размещаемые в помещениях с вращающимся оборудованием (универсальные приводы, кремозбивалки, тестомесы, дисковые ножи), должны иметь лампы, устанавливаемые в противофазе.

Светильники общего освещения размещаются равномерно по помещению. Светильники не размещаются над плитами, технологическим оборудованием, разделочными столами.

При необходимости рабочие места оборудуются дополнительными источниками освещения. Осветительные приборы должны иметь защитную арматуру.

14.2.6. Устройство и содержание помещений пищеблока:

Помещения пищеблока должны предусматривать последовательность (поточность) технологических процессов, исключающих встречные потоки сырья, сырых полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды, а также встречного движения посетителей и персонала.

Для временного хранения готовых блюд до их реализации на пищеблоке должны быть предусмотрены помещения, оборудованные холодильниками и стеллажами.

Технологическое оборудование размещается так, чтобы обеспечивать свободный доступ к нему и соблюдение правил техники безопасности.

При применении столовой, чайной посуды, приборов многоразового использования устанавливается посудомоечная машина.

Стены производственных помещений на высоту не менее 1,7 м отделываются облицовочной плиткой или другими материалами, выдерживающими влажную уборку и дезинфекцию. Полы выполняются из ударопрочных материалов, исключающих скольжение, и имеют уклоны к сливным трапам.

Отделка буфетных помещений (залов) должна быть стойкой к санитарной обработке и дезинфекции.

В цехах для приготовления холодных блюд, в цехах и на участках по порционированию готовых блюд, упаковке и формированию наборов готовых блюд устанавливаются бактерицидные лампы, которые используются в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

В производственных цехах не допускается хранить бьющиеся предметы, зеркала, комнатные растения.

14.2.7. Требования к оборудованию, инвентарю, посуде и таре.

Организации обеспечиваются достаточным количеством необходимого оборудования и предметами материально-технического оснащения. Ответственность за правильное оборудование пищеблока и буфетных отделений МО несет заместитель главного врача по административно-хозяйственной части и врач-диетолог.

Технологическое оборудование, инвентарь, посуда, тара выполняются из материалов, разрешенных органами и учреждениями Роспотребнадзора. В целях предупреждения инфекционных заболеваний разделочный инвентарь закрепляется за каждым цехом и имеет специальную маркировку. При организации питания пациентов должно быть предусмотрено достаточное количество посуды.

Разделочные доски и ножи маркируются в соответствии с обрабатываемым на них продуктом: "СМ" – сырое мясо, "СР" – сырая рыба, "СО" – сырые овощи, "ВМ" – вареное мясо, "ВР" – вареная рыба, "ВО" – вареные овощи, "МГ" – мясная гастрономия, "Зелень", "КО" – квашеные овощи, "Сельдь", "Х" – хлеб, "РГ" – рыбная гастрономия. Разделочный инвентарь для готовой и сырой продукции должен храниться отдельно.

Для мытья посуды ручным способом необходимо предусмотреть трехсекционные ванны для столовой посуды, двухсекционные – для стеклянной посуды и столовых приборов. Мытье столовой посуды и приборов в двухсекционной ванне допускается только в буфетных подразделениях МО.

При выходе из строя посудомоечной машины, отсутствии условий для ручного мытья посуды, а также одноразовой столовой посуды и приборов работа пищеблока не осуществляется. Категорически запрещается в помещениях пищеблока проводить мытье столовой посуды из отделений МО. Мытье посуды проводят только в моечной буфетов отделений с соблюдением режима обеззараживания посуды.

14.2.8. Требования к приему и хранению сырья, пищевых продуктов.

Поступающие в организации продовольственное сырье и пищевые продукты должны соответствовать требованиям нормативной и технической документации и сопровождаться документами, подтверждающими их качество и безопасность, и находиться в исправной, чистой таре.

Для предотвращения возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) на пищеблоке запрещается принимать:

- продовольственное сырье и пищевые продукты без документов, подтверждающих их качество и безопасность;
- мясо и субпродукты всех видов сельскохозяйственных животных без клейма и ветеринарного свидетельства;
- рыбу, раков, сельскохозяйственную птицу без ветеринарного свидетельства;
- яйца с загрязненной скорлупой, с насечкой, «тек», «бой», а также яйца из хозяйств, неблагополучных по сальмонеллезам, утиные и гусиные яйца;
- консервы с нарушением герметичности банок, бомбажные, «хлопуши», банки с ржавчиной, деформированные, без этикеток;
- крупу, муку, сухофрукты и другие продукты, зараженные амбарными вредителями;
- овощи и фрукты с наличием плесени и признаками гнили;
- грибы несъедобные, некультивируемые съедобные, червивые, мятые;
- пищевые продукты с истекшими сроками годности и признаками недоброкачества;
- продукцию домашнего изготовления.

Продукты следует хранить в таре производителя (бочки, ящики, фляги, бидоны и др.), при необходимости – перекладывать в чистую, промаркированную в соответствии с видом продукта производственную тару.

Продукты следует хранить согласно принятой классификации по видам продукции: сухие (мука, сахар, крупа, макаронные изделия и др.); хлеб; мясные, рыбные; молочно-жировые; гастрономические; овощи и фрукты.

Сырье и готовые продукты следует хранить в отдельных холодильных камерах. В небольших организациях, имеющих одну холодильную камеру, а также в камере суточного запаса продуктов допускается их совместное кратковременное хранение с соблюдением условий товарного соседства (на отдельных полках, стеллажах). При хранении пищевых продуктов необходимо строго соблюдать правила товарного соседства, нормы складирования, сроки годности и условия хранения.

14.2.9. Требования к обработке сырья и производству продукции.

При приготовлении блюд, кулинарных изделий необходимо строго соблюдать поточность технологических процессов.

Приготовление блюд, кулинарных изделий осуществляется персоналом пищеблока, имеющим гигиеническую подготовку. Не рекомендуется привлекать персонал для одновременного осуществления работ в рамках различных технологических процессов по обработке пищевых продуктов.

Продукция готовится партиями по мере ее реализации. Обработка сырых и готовых продуктов производится отдельно в специально оборудованных цехах.

14.2.10. Требования к раздаче блюд и отпуску полуфабрикатов и кулинарных изделий.

Ежедневно проводится оценка качества полуфабрикатов, блюд и кулинарных изделий. Срок хранения горячих первых и вторых блюд в термосах не должен превышать 3 ч (включая время их транспортировки). Горячие блюда (супы, соусы, напитки) при раздаче должны иметь температуру не ниже 75⁰С, вторые блюда и гарниры – не ниже 65⁰С, холодные супы, напитки - не выше 14⁰С.

Готовые первые и вторые блюда могут находиться на мармите или горячей плите не более 2-3 ч с момента изготовления. Салаты, винегреты, гастрономические продукты, другие холодные блюда и напитки должны реализовываться в течение одного часа.

Каждая емкость с пищевыми продуктами (блюдами, кулинарными изделиями) должна иметь маркировочный ярлык с указанием ее наименования отделения, даты и часа изготовления, условий хранения и сроков годности.

Раздачу пищи больным производят буфетчицы и дежурные медицинские сестры отделения. Раздачу пищи надлежит осуществлять только в халате с маркировкой «Для раздачи пищи».

Технический персонал, занятый уборкой палат и других помещений отделения, к раздаче не допускается. Питание всех больных отделения, за исключением тяжелобольных, проводят в специально выделенном помещении – столовой. Личные продукты питания больных (передачи из дома) хранят в шкафу, тумбочке (сухие продукты) и в специальном холодильном шкафу (скоропортящиеся продукты).

После каждой раздачи пищи производят тщательную уборку помещений буфетной и столовой с применением растворов дезинфицирующих средств.

Контрольные вопросы к теме 14.

1. Гигиенические основы организации лечебного питания. Задачи и основные разделы работы врача-диетолога.

2. Гигиенические требования к размещению пищеблока медицинской организации.

3. Организация индивидуально-порционной системы питания

4. Гигиенические требования к водоснабжению пищеблока медицинской организации.

5. Гигиенические требования к канализации пищеблока медицинской организации.

6. Гигиенические требования к микроклимату пищеблока медицинской организации.

7. Гигиенические требования к освещению пищеблока медицинской организации.

8. Устройство и содержание помещений пищеблока.

9. Требования к оборудованию, инвентарю, посуде и таре пищеблока.

10. Требования к приему и хранению сырья, пищевых продуктов.

11. Требования к обработке сырья и производству продукции.

12. Требования к раздаче блюд и отпуску полуфабрикатов и кулинарных изделий.

ТЕСТЫ ПО ГИГИЕНЕ ПИТАНИЯ.

1. Рациональное питание:

- а) соответствует по калорийности энергозатратам человека;
- б) содержит все пищевые вещества в необходимых количествах;
- в) сбалансированно по содержанию основных пищевых веществ;
- г) предусматривает соблюдение определенного режима.

2. Суточный расход энергии складывается:

- а) из основного обмена;
- б) специфического динамического действия пищи;
- в) тяжести трудовой деятельности.

3. Качественный состав пищи характеризуют:

- а) жиры;
- б) белки;
- в) витамины;
- г) минеральные соли;
- д) углеводы.

4. Биологическая роль белков заключается в следующем:

- а) являются пластическим материалом;
- б) участвуют в синтезе гормонов;
- в) участвуют в синтезе ферментов;
- г) участвуют в синтезе антител.

5. При белковой недостаточности возникают следующие нарушения:

- а) развитие жировой инфильтрации печени;
- б) изменение химического состава и морфологического строения костей;
- в) изменения в эндокринных железах и понижение их функциональной способности;
- г) снижение иммунобиологической реактивности организма;

6. Богатыми источниками полноценного белка являются:

- а) злаковые и продукты их переработки;
- б) мясо и мясные продукты;
- в) молоко и молочные продукты;
- г) рыба и рыбные продукты;
- д) овощи и фрукты.

7. Биологическая роль жиров заключается в следующем:

- а) являются важным источником энергии;
- б) улучшают вкусовые свойства пищи;
- в) являются источником фосфатидов и полиненасыщенных жирных кислот;
- г) являются источником витаминов группы В;
- д) являются источниками жирорастворимых витаминов.

8. Вместе с жирами в организм поступают:

- а) полиненасыщенные жирные кислоты;
- б) фосфатиды;
- в) токоферолы и стерины;
- г) соли кальция;
- д) жирорастворимые витамины.

9. Биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот

следующая:

- а) участвуют в углеводном обмене;
- б) способствуют выведению холестерина из организма;
- в) повышают эластичность стенок кровеносных сосудов.

10. Богатыми источниками полиненасыщенных жирных кислот

являются:

- а) сливочное масло;
- б) растительные масла;
- в) бараний жир;
- г) рыбий жир.

11. В суточном содержании жира должно быть растительных

жиров, %:

- а) 10-15;
- б) 25-30;

12. Биологическая роль углеводов заключается в следующем:

- а) являются богатым источником энергии;
- б) являются структурным элементом клеток и тканей;
- в) являются источником витамина С.

13. Продуктами — основными источниками углеводов являются:

- а) овощи и фрукты;
- б) мясо и мясные продукты;
- в) злаковые и продукты их переработки;
- г) молоко и молочные продукты;
- д) сахар и кондитерские изделия.

14. Биологическая роль кальция заключается в следующем:

- а) участвует в формировании костей скелета;
- б) участвует в процессе свертывания крови;
- в) необходим для поддержания нормальной нервно-мышечной

возбудимости;

- г) способствует усвоению белков.

15. На усвоение кальция в организме человека влияют его

соотношения:

- а) с жирами;
- б) фосфором;
- в) углеводами;
- г) магнием.

16. Продуктами — богатыми источниками хорошо усвояемого кальция являются:

- а) молоко и молочные продукты;
- б) овощи и фрукты;
- в) зернобобовые продукты;
- г) мясо и мясные продукты;
- д) рыба и рыбные продукты.

17. Под режимом питания следует понимать:

- а) кратность приемов пищи;
- б) соблюдение минимальных интервалов между приемами пищи;
- в) распределение калорийности между приемами пищи.

18. Причинами, приводящими к возникновению С-гиповитаминоза в зимне-весеннее время, являются:

- а) снижение сопротивляемости организма;
- б) уменьшение содержания витамина С в продуктах питания;
- в) увеличение весной УФ-облучения.

19. Продуктами с содержанием витамина С свыше 100 мг% являются:

- а) клубника;
- б) лимоны;
- в) шиповник;
- г) черная смородина;
- д) облепиха.

20. Разрушению витамина С в продуктах способствуют:

- а) щелочная среда;
- б) кислая среда;
- в) доступ кислорода;
- г) аскорбиназа;
- д) соли тяжелых металлов.

21. Сохранению витамина С в первых блюдах способствуют:

- а) добавление крахмала;
- б) наличие солей тяжелых металлов;
- в) длительное нагревание продуктов;
- г) добавление белка яиц;
- д) кислая среда.

22. Средняя величина потерь витамина С при кулинарной обработке продуктов составляет, %:

- а) 10-15;
- б) 30;
- в) 50.

23. Продуктами — основными источниками витамина Р являются:

- а) клюква;
- б) картофель;
- в) брусника;

- г) черноплодная рябина;
- д) слива.

24. Продуктами животного происхождения — богатыми источниками витамина В_t являются:

- а) свинина;
- б) печень;
- в) сливочное масло;
- г) яйца;
- д) говядина.

25. С В_i-витаминной недостаточностью связаны следующие заболевания:

- а) цинга;
- б) рахит;
- в) алиментарный полиневрит;
- г) жировая инфильтрация печени;
- д) гемералопия.

26. Источниками витамина В₂ являются следующие продукты:

- а) печень;
- б) гречневая крупа;
- в) томаты;
- г) зеленый горошек;
- д) яйца.

27. Причины нарушения синтеза витамина В в организме — это:

- а) лечение сульфаниламидами;
- б) лечение антибиотиками;
- в) заболевания кишечника;
- г) острые респираторные заболевания.

28. Продуктами животного происхождения — источниками витамина РР являются:

- а) мясо;
- б) рыба;
- в) молоко;
- г) картофель;
- д) печень.

29. Хорошими источниками витамина РР являются продукты растительного происхождения:

- а) хлеб;
- б) овощи;
- в) бобовые;
- г) крупы;
- д) фрукты.

30. Источниками активной формы витамина А являются продукты:

- а) морковь;
- б) красный перец;

- в) томаты;
- г) яйца;
- д) печень.

31. Источниками каротина являются:

- а) морковь;
- б) красный перец;
- в) томаты;
- г) яйца;
- д) печень.

32. Заболеваниями, связанными с недостаточностью витамина D в организме, являются:

- а) рахит;
- б) остеопороз;
- в) остеомаляция;
- г) цирроз печени.

33. Для устранения эпидемиологической опасности молока необходимо соблюдать следующие санитарные правила:

- а) предупреждение заражения и загрязнения молока при удое, хранении и транспортировке;
- б) выдерживание молока до транспортировки не менее 24 ч;
- в) механизированное доение, процеживание молока через ткань.

34. Удельный вес снятого молока:

- а) не изменится;
- б) повысится;
- в) уменьшится.

35. Свежесть молока оценивается:

- а) по органолептическим свойствам;
- б) кислотности;
- в) сухому остатку;
- г) редуцтазной пробе;
- д) свертываемости при кипячении.

36. Человеку с рыбой могут передаваться следующие гельминтозы:

- а) дифиллоботриоз;
- б) описторхоз;
- в) тениидоз.

37. Соотношение в молоке кальция и фосфора

- а) 1:2;
- б) 1:4;
- в) 1,0:0,8.

38. Партию мяса, полученную от животных, подозреваемых на заражение ящуром:

- а) признают условно годной для целей питания;
- б) направляют на техническую утилизацию;
- в) направляют на изготовление консервов, вареных колбас.

39. Человеку с мясом свиней могут передаваться гельминтозы:

- а) тениидоз (финноз);
- б) трихинеллез;
- в) эхинококкоз;
- г) дифиллоботриоз;
- д) описторхоз.

40. Микроорганизмами — возбудителями пищевых токсикоинфекций являются:

- а) энтеротоксигенный стафилококк;
- б) сальмонеллы;
- в) *E. coli*;
- г) микроорганизмы группы протей;
- д) *O. perfringens*.

41. Возбудителями пищевых интоксикаций являются микроорганизмы:

- а) энтеротоксигенный стафилококк;
- б) *Cl. perfringens*;
- в) *E. coli*;
- г) *Cl. botulinum*;

42. Признаками, характерными для пищевой токсикоинфекции, являются:

- а) массовость;
- б) контагиозность;
- в) внезапное начало заболевания;
- г) острое течение болезни;
- д) связь заболевания с приемом пищи.

43. Наиболее часто возникновение пищевой токсикоинфекции, вызываемой *Cl. perfringens*, связано со следующими продуктами:

- а) мясные продукты;
- б) кондитерские изделия с кремом;
- в) рыба;
- г) салаты и винегреты;
- д) овощные консервы.

44. Наиболее часто возникновение пищевых токсикоинфекции, вызываемых *V. cereus*, связано со следующими пищевыми продуктами:

- а) салаты и винегреты;
- б) мясные и рыбные полуфабрикаты;
- в) яйца;
- г) молоко и молочные продукты;
- д) овощные консервы.

45. Наиболее часто возникновение стафилококковой интоксикации связано со следующими продуктами и блюдами:

- а) яйца;
- б) мясные изделия из фарша;

- в) торты и пирожные с заварным кремом;
- г) молоко и молочные продукты;
- д) рыбные консервы в масле с рядовой укладкой.

46. Источниками инфицирования молока стафилококками на молочно-товарной ферме являются:

- а) доярки с гнойничковыми поражениями рук;
- б) здоровые люди — носители энтеротоксигенных стафилококков;
- в) животные, больные маститом;
- г) животные, больные бруцеллезом;
- д) работники фермы, больные ангиной.

47. Местами постоянного обитания возбудителей ботулизма являются:

- а) почва;
- б) вода рек, озер;
- в) кишечник животных;
- г) кишечник рыб;
- д) кишечник человека.

48. Наиболее часто возникновение ботулизма связано со следующими продуктами:

- а) грибы баночного домашнего консервирования;
- б) молоко и молочные продукты;
- в) мясные консервы, сало и окорока домашнего приготовления;
- г) рыба холодного копчения;
- д) овощные и фруктовые консервы домашнего приготовления.

49. Общими мерами профилактики пищевых отравлений бактериального происхождения являются:

- а) предупреждение попаданий микроорганизмов — возбудителей пищевых отравлений в продукты;
- б) предупреждение размножения микроорганизмов в продуктах путем применения холода;
- в) уничтожение микроорганизмов в пище термической обработкой.

ГЛОССАРИЙ

Безопасность пищевых продуктов – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Биологическая ценность – это показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для образования в нем белка.

Биологическая эффективность – это показатель качества жиров пищевых продуктов, отражающий содержание в них незаменимых полиненасыщенных жирных кислот.

Биологически активные добавки к пище – природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов и используемые как дополнительный источник пищевых и биологически активных веществ, для оптимизации всех видов обмена веществ при различных функциональных состояниях с целью повышения эффективности лечебного и профилактического питания населения.

Государственный контроль (надзор) – проведение проверки выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем при осуществлении их деятельности обязательных требований к товарам (работам, услугам), установленных федеральными законами или принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами (далее также обязательные требования).

Диетические продукты – это специализированные продукты, предназначенные для замены в питании больных людей нерекомендуемых или ограничиваемых по медицинским показаниям обычных продуктов, отличающихся от них по химическому составу и (или) физическим свойствам.

Допустимое суточное потребление (ДСП) – количество пищевой добавки, пересчитанное на массу тела, которое можно потреблять ежедневно в течение жизни без риска для здоровья (стандартная масса 60 кг). Оценивается Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам.

Качество пищевых продуктов – совокупность характеристик пищевых продуктов, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования.

Лечебное питание – питание, адаптированное по химическому составу, энергетической ценности диеты, технологии приготовления диетических блюд и режиму питания к клинико-патогенетическим особенностям болезни и стадии заболевания.

Мероприятия по контролю – совокупность действий должностных лиц, органов государственного контроля (надзора), связанных с проведением проверки выполнения юридическим лицом или индивидуальным

предпринимателем обязательных требований и принятием мер по результатам контроля.

Нормативные документы – технические регламенты, государственные стандарты, санитарные и ветеринарные правила и нормы, устанавливающие требования к качеству и безопасности пищевых продуктов, материалов изделий, контролю за качеством и безопасностью, условиям их изготовления, хранения, перевозок, реализации и использования, утилизации или уничтожения некачественных, опасных пищевых продуктов, материалов и изделий.

Обогащенные продукты – продукты, обогащенные биологически активными компонентами пищи.

Пищевые добавки – природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов.

Пищевые продукты – это продукты, в натуральном или переработанном виде, употребляемые человеком в пищу (в том числе продукты детского питания, продукты диетического питания), бутилированная питьевая вода, алкогольная продукция (в том числе пиво), безалкогольные напитки, жевательная резинка, а также продовольственное сырье, пищевые добавки и биологически активные добавки.

Практика доброкачественного производства (Good Manufacture Practice (GMP)) – использование одноразовой санитарной одежды, бахил, латексных перчаток, марлевых масок при работе со скоропортящейся продукцией, не подлежащей дальнейшей термической обработке.

Пребиотики – пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника, способствующие тем самым поддержанию ее нормального состава и биологической активности.

Пробиотические продукты – пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пребиотиков.

Профилактическое питание – питание, предназначенное для предупреждения воздействия на организм неблагоприятных факторов производства и окружающей среды, а также факторов риска развития заболеваний.

Технические документы – документы, в соответствии с которыми осуществляются изготовление, хранение, перевозки и реализация пищевых продуктов, материалов и изделий (технические условия, технологические инструкции, рецептуры и другие).

Технологическая карта – это схематичный обзор производственных операций или процессов, описание сырья, стадий переработки и упаковки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гигиена и основы экологии человека. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Л.С. Зиневич. - Ростов н/Д: «Феникс», 2006, 2010.
2. Громова О.А, Торшин И.Ю. Витамин D - смена парадигмы/ под ред. Гусева Е.И., Захаровой И.Н. М.: Торус пресс, 2015. - 463 с.
3. Гигиенические основы рационального питания. Оценка адекватности фактического питания : учеб.-метод. пособие / Замбрицкий О. Н., Бацукова Н. Л. – 3-е изд. – Минск : БГМУ, 2012. – 44 с.
4. ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия».
5. ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести»
6. ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная, хлебопекарная».
7. Ерусланова К.А., Онучина Ю.С., Иванникова Е.В., Дудинская Е.Н. Витамин К и возраст-ассоциированные заболевания. Российский журнал гериатрической медицины. 2022; 4 (12): С. 236–249.
8. Жилинская Н.В., Громовых П.С. Нормативно-правовая база для специализированной пищевой продукции // Молочная промышленность. 2019. № 1. - С. 27-29.
9. Качество жизни. Здоровье и питание: атлас/ под ред. Тутельяна В.А., Никитюка Д.Б., Буряка Д.А., Акользиной С.Е.и др.; пер. на англ. Кишко О.Н. . М.: Медицина, 2018. – 696 с.
10. Коденцова В.М. Витамины. М.: МИА, 2015. – 408 с.
11. Ким М.Н. Тенденции развития алиментарно-зависимых заболеваний и роль функциональных продуктов в профилактике заболеваний. Евразийский Союз Ученых 2016; (22): С. 65-68.
12. МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Гигиена. Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации
13. Никитюк Д.Б. Антропонурициология: развитие идей основоположников нового научного направления//Вопросы питания. 2020. Т. 89. N 4. С. 82 – 88 с.
14. Нутрициология и клиническая диетология. Под ред. академика РАН Тутельяна В.А., члена-корреспондента РАН Никитюка Д.Б.. М. «Гэостар-Медиа», 2022. – 1001 с.
15. Оберлис Д.Н., Харланд Б.Ф., Скальный А.В. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. М.: РУДН: 2018. - 660 с.
16. Продукты питания и инфекция: монография. Ч. 2 / Дранкин Д. И.; ред. Шуб Г. М. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1984. - 272 с.
17. Приказ Минздрава России N 330; приказ Минздрава России от 23.09.2020 N 1008н "Об утверждении порядка обеспечения пациентов лечебным питанием" (зарегистрирован в Минюсте России 30.09.2020, регистрационный N 60137).

18. Ревенко И.М., Редько М.Г. Особенности питания в пожилом возрасте// Междунар. журн. экспер. образования. 2015-. №11 (ч.6).- С. 925–928.

19. Трошина Е.А. Современные аспекты профилактики и лечения йододефицитных заболеваний. Фокус на группы риска // Медицинский совет. 2016. - № 3.

20. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛи принт, 2012. – 284 с.

21. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

БОЛАТЧИЕВ Керим Хасанович
КРУТИКОВА Наталья Николаевна
НОВИКОВА Валентина Павловна
БАХИТОВА Лилия Исмельевна
ЧАГАРОВ Казим Полатович

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

для обучающихся по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Корректор Чагова О. Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 25.12.2024 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 7,9
Заказ № 5025
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск ул. Ставропольская, 36

