

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ГИГИЕНЕ ПИТАНИЯ**



Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ПО ГИГИЕНЕ ПИТАНИЯ

Учебно-методическое пособие

Издательство Саратовского государственного медицинского университета

2016

УДК 613.2 (075.8)
ББК 51.23я73
П 692

Составители: проф., д-р мед. наук Ю.Ю. Елисеев, канд. мед. наук Ю.В. Елисеева, канд. мед. наук Н.Н. Пичугина, канд. мед. наук Алексеева Н.И., канд. мед. наук Сергеева Е.С., канд. мед. наук М.Н. Конькова

Практическое руководство по гигиене питания: учеб.-метод. пособие / сост.
П692 Ю.Ю. Елисеев, Ю.В. Елисеева, Н.Н. Пичугина [и др.]. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2016. – 131 с.

В пособии содержатся основные теоретические вопросы раздела «Гигиена питания» и дается описание методов санитарно-гигиенической экспертизы различных пищевых продуктов. Ситуационные задачи по отдельным темам раздела позволяют овладеть практическими навыками, необходимыми при проведении санитарно-гигиенической оценки продуктов питания, расследовании пищевых отравлений.

Предназначено для студентов специальностей «лечебное дело», «педиатрия», «стоматология».

УДК 613.2 (075.8)
ББК 51.23я73

Рецензенты:

доктор медицинских наук, профессор И.Н. Луцевич;
доктор медицинских наук, профессор В.Ф. Спирин

*Рекомендовано к изданию ЦКМС СГМУ
Текст печатается в авторской редакции*

© Составители, 2016
© Саратовский государственный
медицинский университет, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА И СОДЕРЖАНИЮ ВИТАМИНОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ	5
ТЕМА 2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	25
ТЕМА 3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА	47
ТЕМА 4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ ПРОДУКТОВ. ЭКСПЕРТИЗА ХЛЕБА	57
ТЕМА 5. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА	68
ТЕМА 6. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ	83
ТЕМА 7. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЯИЦ	91
ТЕМА 8. САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ	94
ТЕМА 9. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ, ИХ РАССЛЕДОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА	99
ТЕМА 10. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПИТАНИЯ В ЛПУ. ПЛАНИРОВКА, ОБОРУДОВАНИЕ, САНИТАРНЫЙ РЕЖИМ ПИЩЕБЛОКОВ БОЛЬНИЦ	116
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	129

ТЕМА 1. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ПИТАНИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА И СОДЕРЖАНИЮ ВИТАМИНОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Цель занятия – ознакомиться с биологической ролью водо- и жирорастворимых витаминов, проявлениями витаминной недостаточности, физиологическими нормами и пищевыми продуктами – источниками витаминов.

Знать:

1. Физиологическое значение и потребность организма в витаминах.
2. Источники поступления водо- и жирорастворимых витаминов в организм человека и способы сохранности их в продуктах питания.
3. Признаки и причины наиболее часто встречающихся гиповитаминозов, клинические и биохимические основы их профилактики путем коррекции рациона питания.
4. Методики оценки С- и А-витаминной недостаточности.

Уметь:

1. Определять витамин С йодометрическим методом в различных продуктах питания (картофель, капуста и др.)
2. Определять С-витаминную недостаточность методом эндотелиальной пробы (капиллярной).
3. Овладеть методиками гигиенической оценки обеспеченности организма ретинолом.
4. Оценить адекватность индивидуального питания по витаминному составу.

Витамины – низкомолекулярные соединения органической природы, не синтезируемые в организме человека, поступающие с пищей, не обладающие энергетическими и пластическими свойствами, проявляющие биологическое действие в малых дозах.

Классификация витаминов:

1. Водорастворимые витамины: В₁ – тиамин, В₂ – рибофлавин, РР – никотиновая кислота, В₆ – пиридоксин, В₁₂ – цианокобаламин, фолиевая кислота, В₃ – пантотеновая кислота, Н – биотин, С – аскорбиновая кислота.
2. Жирорастворимые: А – ретинол, провитамин А (β-каротин), Д – эргокальциферол, Е – токоферол, К – филлохинон.
3. Витаминоподобные соединения: В₁₅ – пангамовая кислота, Н₁ – парааминобензойная кислота, В₁₃ – оротовая кислота, В₄ – холин, В₈ – инозит, полиненасыщенные жирные кислоты (витамин F).

Водорастворимые витамины участвуют в структуре и функциях ферментов, осуществляют свою коферментную роль (энзимовитамины).

Жирорастворимые витамины не обладают коферментными свойствами (за исключением витамина К), входят в структуру мембранных систем (гормоновитамины).

Часть витаминов представлена в форме моносоединений – 4 витамина:

Витамин В₁ - тиамин

Витамин В₅ -пантотеновая кислота

Витамин С - аскорбиновая кислота

Витамин Н - биотин

Все остальные 9 витаминов, представляют собой группы соединений, обладающих похожими свойствами:

Витамин А. Известны два соединения с активностью витамина А: ретинол (витамин А₁), ретиналь (витамин А₂). В тканях ретинол превращается в сложные эфиры: ретинилпальмитат, ретинилацетат и ретинилфосфат. Витамин А и его производные находятся в организме в транс-конфигурации, лишь в сетчатке глаза образуются цис-изомеры ретинола и ретиналя.

Каротиноиды. Каротиноиды встречаются практически во всех животных и растениях, особенно в организмах, развивающихся на свету. Описано около 563 вида каротиноидов, не считая их цис- и транс-изомеров. Основными каротиноидами и полиенами являются:

- альфа- и бета-каротины и бета-апо-8-каротиноиды,
- бета-криптоксантин, астаксантин, кантаксантин, цитроксантин, неоксантин, виолаксантин, зеаксантин,
- лютеин,
- ликопин,
- фитоен, фитофлуен.

Большинство каротиноидов является ксантофиллами, селективно поглощают свет, имеют обычно желтый цвет и придают желтую окраску осенним листьям. К основным ксантофиллам относятся лютеин и зеаксантин. Кроме ксантофиллов, существует группа каротинов (альфа-, бета- и гамма-каротины), к которым принадлежит наиболее известный каротиноид - бета-каротин, наиболее активный из всех каротиноидов. При расщеплении молекулы бета-каротина может образовываться 2 молекулы ретиналя, альфа-, гамма-формы образуют лишь по одной молекуле витамина А. Однако в процессе метаболизма превращение бета-каротина в ретинол происходит в соотношении 6 : 1, т.е. из 6 мг бета-каротина образуется 1 мг ретинола. Для всех каротиноидов это соотношение составляет 12 : 1 .

Витамин Д. Из многочисленных соединений, обладающих активностью витамина D (кальциферолы), наиболее важны для человека эргокальциферол (витамин D₂) и холекальциферол (витамин D₃). Основной предшественник витамина D – провитамин 7-дегидрохолестерин содержится в пище животного происхождения, а также образуется в слизистой оболочке тонкой кишки и в печени. В коже под воздействием определенного спектра естественного ультрафиолетового облучения он превращается в холекальциферол (витамин D₃). Следует подчеркнуть, что при искусственном загаре витамин D в коже не образуется. В пище растительного происхождения содержится провитамин эргостерин, который в коже может превратиться в эргокальциферол (витамин D₂). В организме

человека активность обеих групп витаминов приблизительно одинакова. Эрго- и холекальциферолы транспортируются в печень, где из них образуется 25-гидроксикальциферал, который в дальнейшем в почках гидроксилируется до 1,25-дигидроксикальциферола. Эта активная форма витамина D, поступая в кишечник, вызывает образование специфического кальций (Ca)-связывающего белка, который усиливает всасывание Ca в тонкой кишке. Одновременно этот метаболит ускоряет реабсорбцию Ca в почечных канальцах.

Таким образом, недостаточность витамина D может наблюдаться не только при его дефиците в составе питания, но и при недостаточном образовании в коже при отсутствии солнечного облучения, а также и при заболеваниях печени и почек.

Витамин Е. Это группа из восьми химически родственных соединений - четырех токоферолов (альфа-, бета- гамма- и дельта-) и четырех токотриенолов, активность которых в качестве витамина Е сильно различается. Наиболее активной формой витамина является D-альфа-токоферол, однако дельта-токоферол обладает более высокой антирадикальной активностью.

Витамин К. Широко распространен в природе и представлен в двух формах. В зеленых растениях и водорослях содержатся витамины ряда К₁ (филлохиноны). Продукты животного происхождения и бактерии содержат витамины ряда К₂ (менахиноны).

Витамин В₂. Рибофлавин (лактофлавин) в организме человека представлен в двух формах: флавиномононуклеотида и флавинадениндинуклеотида.

Витамин РР. Ниацин (никотиновая кислота) – два соединения, включающих никотиновую (пиридин-5-карбоновую) кислоту и никотинамид, имеющие одинаковую активность. Коферментные формы – НАД и НАДФ функционируют в составе более чем 100 дегидрогеназ.

Витамин В₆. Объединяет пиридоксин, пиридоксамин и пиридоксаль, а также их фосфаты. Витамин поступает с пищей в форме пиридоксина, который фосфорилируется в тонкой кишке и в печени, а затем окисляется до пиридоксальфосфата. В качестве коферментов работают пиридоксаль-5-фосфат и пиридоксаминфосфат.

Витамин В₉. Фолиевая кислота (фолацин, птероилглутаминовая кислота) – группа родственных соединений, обладающих сходной биологической активностью, представлены фолиевой кислотой, ее многочисленными коферментными формами, а также ди- и полиглутаматами. При всасывании в кишечнике образуется тетрагидрофолиевая кислота и продукт ее метилирования.

Витамин В₁₂. Кобаламин (цианкобаламин) – общее название группы соединений, которые характеризуются наличием атома кобальта в центре порфиринового кольца. В организме активностью витамина В₁₂ обладают 6 форм кобаламина: цианкобаламин, гидроксикобаламин, кобаламин R, кобаламин S, метилкобаламин и аденозилкобаламин. Кобаламин образует

две коферментные формы: метилкобаламин и дезоксиаденозилкобаламин.

Потребность в витаминах (таблица 1) зависит от возраста, пола, характера труда, бытовых условий, физиологического состояния организма, пищевой и калорийной ценности питания и т.п. Определение потребности в витаминах должно проводиться дифференцированно и только в отношении строго однородных групп населения. Потребность в витаминах должна удовлетворяться за счет продуктов питания и потребляемой пищи.

Таблица 1

Суточная потребность человека в витаминах

Название витамина	Суточная потребность из расчета на 1000 ккал (мг)
B ₁	0,6
B ₂	0,8
PP	6,6 ниациновых эквивалента
B ₆	0,7
B ₁₂	0,7
Биотин	2 – 3 мкг на кг массы тела
C	25
P	12,5
A	2 – 2,5 мг в сутки
D	500 МЕ
E	0,5 мг на кг массы тела
K	1 мг на кг массы

Физиологическое значение витаминов

Витамин А

Ретинол, ретиналь и их эфиры контролируют две группы процессов: дифференцировку и деление клеток, рост и регенерацию тканей, особенно быстро растущих (слизистые оболочки, эпителий кожи, кровь, хрящ, костная ткань). Витамин А активно участвует в процессах жизнедеятельности эпителиальных покровов и слизистых оболочек, он необходим на стадии заживления тканей после травматического или воспалительного повреждения, способствуя ускорению регенерации эпителия, важен для роста кости и хряща, то есть для развития скелета. Витамин А играет решающую роль в процессах размножения: у женщин он участвует в развитии плаценты и эмбриона, Мужчинам необходим для образования тестостерона и нормального функционирования половых желез и сперматогенеза.

Регуляции иммунных процессов. Прием высоких доз витамина А стимулирует образование антител и улучшает устойчивость человека к инфекции.

Из ретинола в сетчатке глаза образуется ретиналь, который входит в состав зрительного пигмента родопсина, необходимого для сумеречного

зрения. Поэтому недостаток витамина А проявляется нарушением темновой адаптации и ослаблением сумеречного видения. При А-витаминной недостаточности в организме происходит ряд нарушений: кератоз, ксерофтальмия, кератомалация (три «К»). Причинами А-витаминозных нарушений может быть недостаток витамина в пище или нарушение всасывания и превращения каротина в ретинол при заболеваниях печени, поджелудочной железы, желудочно-кишечного тракта. Витамин А защищает роговицу от бактерий.

Избыток витамина оказывает повреждающее действие на лизосомы и вызывает изменения в мембранах митохондрий и эритроцитов.

Витамин А устойчив к щелочи и нагреванию, неустойчив к воздействию кислот, ультрафиолетовых лучей, кислорода воздуха.

Витамин Д

Вместе с кальцитонином и паратиреоидным гормоном он необходим для регуляции гомеостаза кальция (Са) и обмена фосфора (Р) в организме. Активная форма витамина Д кальцитриол увеличивает всасывание Са в кишечнике и регулирует процесс выведения и реабсорбции Са и Р почками и содержание этих минералов в костной ткани. Участвует в регуляции обмена Са и Р, стимулирует всасывание Са в тонкой кишке и реабсорбцию Са в почечных канальцах, влияет на реабсорбцию Р в почках. Снижает содержание щелочной фосфатазы в крови. Оказывает действие на парашитовидные железы.

Витамин Е

Прежде всего, витамин Е выступает в организме в качестве антиоксиданта, предотвращая перекисное окисление липидов в клеточных мембранах и других частях клетки и витамина А кислородными радикалами. В этом он действует совместно с витамином С и бета-каротином, а также со специфическими ферментами (глутатионпероксидазой).

Витамин Е играет существенную роль в процессах клеточного дыхания и метаболизма нуклеиновых кислот в каждой клетке организма, влияет на синтез белка, регулирует процессы в нервной и мышечной ткани. Токоферол оказывает влияние на синтез простоциклинов и метаболизм эйкозаноидов, препятствуя возникновению воспалительных заболеваний и тромбообразованию. Витамин Е ингибирует окисление холестерина в составе липопротеинов, замедляя развитие атеросклероза.

- Мощное антиокислительное (антирадикальное) действие как антиоксиданта, предотвращение гемолиза эритроцитов.

- Действие на репродуктивную систему: обеспечение нормальной репродуктивной функции у мужчин и женщин, нормального течения беременности, усиление действия эстрогена.

- Обмен белка: защитное действие на белки, тормозящее действие на протеазы (трипсин, папаин), стимуляция синтеза нуклеопротеидов.

- Обмен липидов: предотвращение перекисного окисления липидов, замедление окислительного разрушения каротиноидов и витамина А, увеличение запасов жира в организме, снижение уровня холестерина.

- Обмен углеводов: регулирует глюконеогенез, стимулирует образование гликогена.

- Мышечная система: регуляция метаболизма мышечной ткани (скелетной мускулатуры, миокарда, мышц матки), предотвращение миодистрофий, поражения сердечной мышцы.

- Эндокринная система: регуляция и стимуляция выработки гормонов гипофиза, регуляция выработки гонадотропина и лютеинизирующего гормона, влияние на выработку тиреотропного гормона и АКТГ.

- Действие на нервную систему.

- Действие на печень: профилактика жировой дистрофии и некроза печени, усиление детоксикации ксенобиотиков.

- Действие на почки: предотвращение нефроза.

Витамин К

Витамин К необходим для активации в печени протромбина (фактора II) и пяти других (факторы VII, IX и X белки С и S) белков, участвующих в процессе свертывания крови. Витамин К участвует в качестве катализатора в биосинтезе ряда белков, содержащихся в плазме крови, в почках, костях и зубах. В кости вместе с витамином D он принимает участие в синтезе белка остеокальцина.

- Действие на свертывающую систему крови: участие в биосинтезе протромбина и других факторов свертывающей системы крови, снижает сосудистую проницаемость, предотвращает кровоизлияния.

- Действие на печень: усиливает образование желчи.

- Участие в процессах клеточного дыхания и фосфорилирования.

Витамин В₁ – Тиамин

В своей биологически активной форме (тиамин-дифосфат) витамин В₁ играет важную роль в ключевых реакциях гидролиза жиров и углеводов, связанных с выделением энергии. Тиамин принимает участие в работе нервной системы - в процессах генерации нервных импульсов и регенерации периферических нервов.

- Обмен углеводов: карбоксилирование и декарбоксилирование пирувата (ко-карбоксилаза), нормализует уровень сахара в крови, усиление гипогликемического действия инсулина, инсулин увеличивает содержание ко-карбоксилазы в крови.

- Обмен липидов: стимулирует переход углеводов в липиды и белков в липиды (необходимы рибофлавин, пантотенол и пиридоксин), повышает содержание холестерина в крови.

- Обмен белка: торможение распада белка, препятствует окислительному расщеплению нуклеотидов с образованием мочевой кислоты, участие в переаминировании аминокислот.

- Иммуитет: стимуляция иммунитета, профилактика инфекционных заболеваний, повышение сопротивляемости организма.
- Сердечно-сосудистая система: повышает артериальное давление, внутривенное введение тиамин расширяет венечные сосуды.
- Пищеварение: увеличение желудочной секреции и ускорение эвакуации содержимого (торможение желудочной секреции, секреции слюнных желез и снижение желудочной перистальтики при В1-авитаминозе), усиление детоксикационной функции печени.
- Эндокринная система: инактивация действия тироксина, стимуляция образование тиреотропного гормона, регуляция системы гипофиз - надпочечники, усиление и удлинение действия адреналина, инактивация эстрогенов.
- Нервная система: регуляция деятельности коры больших полушарий, обеспечение трофической функции ЦНС, повышает содержание ацетилхолина.

Витамин В₂ – Рибофлавин

В форме коферментов флавиномононуклеотида и флавиндинуклеотида рибофлавин входит в состав множества ферментов (флавопротеинов) окислительного и восстановительного действия. Некоторые флавопротеины участвуют в окислительных реакция в составе дыхательной цепи, связанных с выделением энергии в клетке. Тем самым он участвует в метаболизме белков, жиров и углеводов. Рибофлавин принимает участие в работе зрительного анализатора. Он участвует в метаболизме совместно с другими витаминами группы В: ниацином, пиридоксином и фолиевой кислотой. По этой причине витамины группы В целесообразно назначать в комплексе. Кроме того, рибофлавин играет важную роль в выработке гормонов коры надпочечников.

- Участие в окислительно-восстановительных реакциях и клеточном дыхании (все рибофлавиновые коферменты являются катализаторами окислительных реакций), отчетливое снижение основного обмена.
- Обмен углеводов: регуляция углеводного обмена (пища богатая углеводами повышает потребность в рибофлавине), нормализует высокий уровень сахара, увеличивает секрецию инсулина, увеличивает содержание гликогена.
- Обмен белка: участие в усвоении и синтезе аминокислот, окислительное дезаминирование аминокислот, повышение усвоения белка, низкий уровень белка в диете снижает усвоение рибофлавина.
- Обмен липидов: участие в усвоении и биосинтезе липидов (пища богатая жирами повышает потребность в рибофлавине), усиливает действие тиамин и активизирует образование липидов из белка.
- Пищеварение: участие в образовании соляной кислоты и повышение ее секреции, улучшает метаболическую функцию печени, снижает содержание билирубина в крови при гепатите.

- Нервная система: участие в регуляции функции нервной системы, снижает возбудимость нервных центров, регуляция зрительной функции (улучшает остроту зрения и, наряду с витамином А, сумеречное зрение, при дефиците витамина нарушения зрения наступают ранее других признаков рибофлавиновой недостаточности).

- Сердечно-сосудистая система: уменьшает тахикардию, понижает артериальное давление, увеличение числа эритроцитов ретикулоцитов и уровня гемоглобина при анемии, профилактика и лечение анемии.

- Иммуитет: повышение резистентности к инфекционным заболеваниям.

- Антигистаминный эффект.

Ниацин – Никотиновая кислота

Ниацин участвует в реакциях, связанных с освобождением энергии в тканях при гидролизе углеводов, жиров и белков. Важен для работы мышечной системы, состояния кожи, желудочно-кишечного тракта, роста организма. Участвует в синтезе отдельных гормонов.

- Участие в окислительно-восстановительных процессах.

- Участие в обмене углеводов: снижение содержание сахара в крови, торможение адреналиновой гипергликемии, уменьшение уровня пирувата в крови, регуляция углеводного обмена в ЦНС.

- Действие на сосуды: сосудорасширяющее действие на периферические капилляры и артериолы, действие на венечное кровообращение - нормальные и средние дозы - сосудорасширяющий эффект, высокие дозы - сужают венечные сосуды, ускорение капиллярного кровообращения, повышение венозного давления, ускорение ритма сердечных сокращений.

- Действие на желудок: повышение кислотности, ускорение моторики желудка.

- Регуляция антитоксической функции печени.

- Стимуляция эритропоэза.

- Регуляция деятельности ЦНС.

Витамин В₅ – Пантотеновая кислота

Пантотеновая кислота входит в состав важнейшего метаболита - кофермента А и некоторых пептидных коферментов, принимая участие в ключевых реакциях обмена аминокислот, углеводов и липидов. Кофермент А присутствует во всех клетках и связан с реакциями ацетилирования и образованием ацетоуксусной, лимонной и щавелевой кислот, эфиров, амидов и углеводных цепочек. Витамин выступает в качестве переносчика ацетила- в составе комплекса ацетил-коэнзима А, который необходим для биосинтеза жирных кислот, фосфолипидов, холестерина и ряда стероидных гормонов.

Пантотенол играет важную роль в процессах роста, поддерживает устойчивость слизистых оболочек к инфекции, нормализует обменные процессы в коже и других эпителиальных тканях. Он участвует в процессах

регенерации эпителия, способствует заживлению ран и эпителизации, ускоряет рост и пигментацию волос.

- Обмен углеводов: снижение гипергликемии после нагрузки сахаром.
- Обмен белка: участие в синтезе пептидов и белков.
- Обмен липидов: участия в биосинтезе и гидролизе жиров, участие в биосинтезе жирных кислот, фосфолипидов, холестерина.
- Эндокринная функция: синергизм между действием пантотенола и тироксина, предотвращение токсического действия тироксина, участие в синтезе стероидных гормонов надпочечников, предотвращение надпочечниковой недостаточности.

Витамин В₆ – Пиридоксин

Пиридоксин играет ключевую роль в обмене аминокислот, необходим для синтеза биогенных аминов в ЦНС. Он играет важную роль в обмене углеводов при высвобождении глюкозы из гликогена (гликогенфосфорилаза). Пиридоксин влияет на превращение триптофана в ниацин, биосинтез порфиринов, гемоглобина, регулирует некоторые функции нервной системы, иммунитет.

- Наследственные пиридоксальфосфат-зависимые ферментопатии.
- Алкогольная интоксикация.
- Атонический дерматит, стероидзависимая астма.
- Сахарный диабет: снижает содержание глюкозы, преодоление плохого гликемического контроля, диабетическая периферическая нейропатия.
- Гипертония: уменьшает артериальное давление.
- Депрессия: уменьшает симптомы депрессии.
- Предменструальный синдром: снижение выраженности клинических симптомов.

Витамин В₁₂ – Кобаламин

Метилкобаламин участвует в синтезе метионина из гомоцистеина в митохондриях (этот процесс может быть связан с присутствием фолатов). Он играет роль в преобразовании фолиевой кислоты в ее активную форму, необходимую для процесса кроветворения.

Аденозилкобаламин регулирует процессы деградации некоторых жирных кислот и аминокислот. Своим участием в биосинтезе пуриновых и пиримидиновых оснований, витамин В₁₂ регулирует обмен нуклеиновых кислот и белков.

Витамин Н – Биотин

Биотин участвует в работе ряда ферментных комплексов, необходимых для нормального роста организма. Он играет ключевую роль в процессах обмена углеводов, белков и жиров. В качестве кофермента он участвует в биосинтезе жирных кислот, аминокислот и глюкозы, играет важную роль в энергетическом обмене.

Витамин С

Витамин С в природных условиях встречается в трех формах: в виде аскорбиновой кислоты, дегидроаскорбиновой кислоты и аскорбиногена. По биологической и С-витаминной активности аскорбиноген обладает половинной активностью от аскорбиновой кислоты.

Витамин С является высокоэффективным восстановителем и принимает участие во многих окислительно-восстановительных реакциях. Реакции гидроксирования являются ключевыми в инактивации токсических веществ и лекарств. В качестве антиоксиданта аскорбиновая кислота участвует в антиокислительных защитных механизмах клеток, направленных против содержащих кислород свободных радикалов, с которыми связывают различные повреждения клеток и макромолекул, сердечно-сосудистые заболевания, рак, возрастные изменения. Совместно с витаминами А, Е и бета-каротином она улавливает свободные радикалы и дезактивирует их. В этом процессе витамины С и Е выступают как синергисты, поскольку после реакции витамина Е с липидпероксидными радикалами он регенерируется аскорбиновой кислотой.

Витамин С играет важную роль в синтезе гемоглобина, улучшает усвоение Fe³⁺ из пищи в кишке, восстанавливая его до Fe²⁺. Аскорбиновая кислота участвует в образовании катехоламинов, оказывая влияние на метаболизм кортикостероидов; она стимулирует фагоцитарную активность лейкоцитов, усиливает иммунную защиту.

Источниками витамина С (таблица 2) в основном является зелень, овощи, плоды и ягоды. В зимнее время в основном является капуста (квашенная и свежая), картофель, а также брюква, зеленый горошек консервированные помидоры.

Таблица 2

Характеристика продуктов питания по содержанию в них витамина С

Продукты с очень высоким содержанием витамина С (свыше 100 мг%)	Продукты с высоким содержанием витамина С (от 50 до 100 мг%)	Продукты со средним содержанием витамина С (от 10 до 50 мг%)	Продукты с низким содержанием витамина С (менее 10 мг%)
Шиповник Орех грецкий зеленый Черная смородина Перец красный сладкий Перец зеленый Облепиха Хрен	Капуста цветная Капуста краснокочанная Клубника Ягоды рябины Лук зеленый (перо) Щавель Кизил Калина Крыжовник	Капуста белокочанная Цитрусовые Яблоки Баклажаны Томаты красные Малина Брусника	Картофель Лук репчатый Морковь Кабачки Виноград Груша Клюква

Недостаточность витаминов

Существуют две основные группы методов оценки витаминной обеспеченности организма:

1. Изучение содержания витаминов в рационах питания обследуемых контингентов населения и фактического потребления витаминов с пищей.

2. Изучение и оценка витаминного статуса организма человека по уровню адекватности функционирования физиологических и биохимических систем, эссенциальными компонентами которых служат данные витамины.

Первая группа методов ставит своей задачей получение данных о количестве витаминов, поступающих в организм человека с пищей, без учета индивидуальных особенностей физиологических и метаболических процессов.

Вторая группа методов позволяет судить о степени насыщения организма витаминами.

Основные подходы к оценке витаминной обеспеченности человека представлены в таблице 3.

Таблица 3

Методы изучения витаминной обеспеченности организма

Изучение витаминной ценности рационов и фактического потребления витаминов с пищей	Изучение витаминного статуса организма
Методы изучения фактического питания: - анкетно-опросный; - расчетный; - весовой. Химико-аналитические методы определения содержания витаминов в рационах.	1. Соматометрические методы; 2. Физиометрические методы; 3. Общеклиническое и соматоскопическое обследование с выявлением микросимптомов витаминной недостаточности (гипо- и авитаминозов) 4. Физиолого-биохимические тесты (прямые и функциональные); 5. Гематологические методы; 6. Иммунологические методы; 7. Изучение заболеваемости (морбидности).

Наиболее значимыми для организма человека являются витамин С (аскорбиновая кислота) и витамин А. Поэтому гигиеническая оценка обеспеченности организма данными витаминами является актуальной задачей нутрициологии.

1. Изучение витаминной ценности пищевых рационов и фактического потребления с пищей витамина А и С

Расчетный метод заключается в изучении потребляемого человеком продуктового набора по официальным документам (меню-раскладкам, накопительным ведомостям) с последующим расчетом по таблицам “Химического состава пищевых продуктов” содержания в них витаминов А и С. Данные, полученные с помощью расчетного метода, дают представление о витаминной ценности используемого рациона питания, об основных пищевых источниках витаминов в питании обследуемого контингента населения. Однако они не позволяют учесть истинное потребление витаминов обследуемыми, поскольку учет реально съеденной ими пищи отсутствует. Этого недостатка лишены весовой и, в меньшей мере, анкетно-опросный методы изучения фактического питания.

Анкетно-опросный метод заключается в изучении фактического питания населения с помощью специально разработанных анкет. Метод прост, доступен, не требует специального оборудования и может использоваться при анализе как группового, так и индивидуального питания в домашних условиях. Для оценки витаминной обеспеченности в анкеты включают вопросы о потреблении в течение дня дополнительных источников витаминов – поливитаминных препаратов, витаминизированных напитков.

Весовой метод заключается в строгом количественном учете (взвешивании) всех потребляемых в день продуктов и блюд. Метод трудоемкий, но дает возможность полной количественной оценки фактического питания.

При анализе потребления витаминов с пищей необходимо учитывать распад их при кулинарной и термической обработке продуктов. Например, разрушение витамина А составляет от 5% (запеканка и пудинг из творога) до 63 – 67% (куры отварные); а распад аскорбиновой кислоты от 15% (картофель отварной в мундире) до 100% (мясо отварное) (таблицы 4, 5).

Используя описанные методы, получают данные о содержании витаминов в среднесуточных рационах питания и их фактическом потреблении. Полученные данные сопоставляют с нормами среднесуточной физиологической потребности в витаминах («Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР» (Утв. МЗ СССР, №5786-91, 1991г) (таблица 6).

Таблица 4

Потери пищевых веществ при основных типах тепловой кулинарной обработки, % (Химический состав пищевых продуктов. Справочник/Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. –М.: Агропромиздат, 1987.)

Продукты	Витамины					
	А	β-каротин	В ₁	В ₂	РР	С

Варка						
Растительные без слива	-	10	15	10	15	60
со сливом	-	15	30	20	25	80
Мясные	50	-	45	40	20	70
Рыбные	35	-	45	40	30	90
Жарка						
Растительные	-	25	30	10	15	45
Мясные	40	25	25	15	15	60
Рыбные	20	-	20	20	15	35
Котлеты из мяса	20	-	10	10	10	80
Тушение						
Мясные	15	15	30	20	15	70
Припускание						
Растительные	-	15	20	20	20	65
Рыбные	25	-	30	20	20	85

Таблица 5

**Обобщенные величины потерь пищевых веществ
при тепловой кулинарной обработке продуктов, %**

Продукты	Витамины					
	А	β-каротин	В ₁	В ₂	РР	С
Растительные	-	20	25	15	20	60
Животные	40	-	35	30	20	60
в среднем	40	20	28	20	20	60

Таблица 6

**Нормы физиологических потребностей детей и подростков в витаминах
(Утв. МЗ СССР, №5786-91)**

Показатели	6 лет	7-10 лет	11-13 лет мальч.	11-13 лет дев.	14-17 лет юноши	14-17 лет дев.
Витамины						
А, мкг ретинол.эquiv.	500	700	1000	800	1000	800
Е, мг токофер.эquiv.	10	10	12	10	15	12
Д, мкг	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
В ₁ , мг	1,0	1,2	1,4	1,3	1,5	1,3
В ₂ , мг	1,2	1,4	1,7	1,5	1,8	1,5
В ₆ , мг	1,3	1,6	1,8	1,6	2,0	1,6
Ниацин, мг	13	15	18	17	20	17

ниац.экв.						
Фолацин, мкг	200	200	200	200	200	200
В ₁₂ , мкг	1,5	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
С, мг	60	60	70	70	70	70

Сведения о содержании витаминов при применении расчетных методов носят ориентировочный характер, что обусловлено резкими колебаниями содержания витаминов в одних и тех же продуктах в зависимости от климатических и географических условий, сезона, сорта, сроков хранения, последующей кулинарной и термической обработки и др. факторов. Этих недостатков лишены прямые методы определения содержания витаминов, основанные на использовании *химико-аналитических методик*.

II. Изучение витаминного статуса организма

А. Оценка состояния здоровья и физического развития.

Комплексное изучение состояния здоровья, включающее общеклиническое обследование, оценку заболеваемости, изучение иммунологического статуса и антропометрических показателей у обследуемых, является важным подходом к оценке обеспеченности организма витаминами.

Общеклиническое и соматоскопическое обследование направлено на выявление возможных микросимптомов гиповитаминозных состояний.

Одним из основных показателей, характеризующих состояние здоровья, является *изучение заболеваемости*, включающее учет общего числа случаев с временной утратой трудоспособности, изучение структуры заболеваемости, вычисление индекса здоровья коллектива (число обследуемых, не обратившихся за медицинской помощью / общее число обследуемых × 100%).

Отклонения *антропометрических показателей* от стандартных показателей физического развития здоровых лиц могут также указывать на дефицит в питании витаминов, играющих важную роль в обеспечении нормального роста и развития.

Показатели *иммунологического и гематологического статуса* являются чувствительными тестами, которые могут изменяться на более ранних стадиях витаминной недостаточности, чем другие показатели здоровья.

Б. Физико-биохимические тесты оценки обеспеченности витаминами.

Сущность этих методов заключается в прямом изучении содержания витаминов и их метаболитов в биологических жидкостях (*биохимические тесты*), либо в оценке физиологических или метаболических процессов, на реализацию которых влияют витамины (*физиологические тесты*).

Физиологические тесты:

1. Исследование проницаемости стенки сосудов (для оценки обеспеченности организма аскорбиновой кислотой и биофлавоноидами).

Внутрикожная проба

Проба основана на способности кожи обесцвечивать индофенол (переводить его в лейкоформу) при его взаимодействии с витамином С, содержащимся в коже. В результате клинических и экспериментальных данных установлено, что время, требующееся для обесцвечивания введенного в кожу индофенола, является показателем содержания в тканях витамина С.

Установлен следующий критерий для оценки, подтвержденный рядом исследований:

А. обесцвечивание индофенола в течение времени до 5 минут указывает на оптимальное обеспечение организма витамином С ($1,0 \pm 0,3$ мг%)

Б. обесцвечивание окраски в течение 5 – 10 минут указывает на нормальное содержание витамина С в организме.

В. обесцвечивание реактива свыше 10 минут указывает на дефицит витамина С в организме.

Для инъекции употребляют реактив Тильманса (50 мг на 100 мл воды). Краску вводят внутрикожно (субэпителиально) в область внутренней поверхности предплечья в местах, свободных от вен. Вводимая краска должна образовывать волдырь диаметром 2 мм (вводить 0,05 мл). Делают 2 инъекции, выводится средняя арифметическая из времени обесцвечивания двух волдырей.

Капиллярная (эндотелиальная) проба

Витамин С имеет существенное значение для правильного функционирования капиллярной системы организма. Поэтому при отсутствии или недостатке в пище аскорбиновой кислоты наблюдаются нарушения капилляров, а именно повышение проницаемости их стенки. Это один из самых ранних симптомов С-витаминной недостаточности и на этом основан метод.

Испытание резистентности производится под искусственно создаваемым отрицательным давлением. Сущность пробы состоит в следующем: на участок кожи (обычно внутренняя поверхность локтевого сустава), подлежащей обследованию, ставится банка, из которой выкачивается воздух. Суждение о состоянии сосудистой стенки выносится на основании появления петехий на исследуемом участке кожи.

Применяемый для этого прибор представляет собой У-образный ртутный манометр со шкалой на 250 – 300 мм, соединенный Т-образной резиновой трубкой с небольшой стеклянной баночкой диаметром в 1 см. Края баночки отогнуты наружу и имеют гладкую поверхность. Второй, свободный конец резиновой трубки служит для отсасывания из системы воздуха, чем и создается отрицательное давление под баночкой.

Оценка результатов испытания производится на основании следующих данных, установленных практикой:

1. У здоровых людей, при отрицательном давлении в 200 и выше мм.рт.ст. на коже появляется не более 5 петехий.

2. При С-витаминной недостаточности указанное количество петехий получается при давлении в пределах 175 и ниже мм.рт.ст.

2. Оценка времени темновой адаптации как показатель обеспеченности организма ретинолом.

Метод определения А-гиповитаминозного состояния

Одним из ранних симптомов А-гиповитаминозного состояния является нарушение адаптационной способности глаза, т.е. способности глаза к увеличению его чувствительности по мере пребывания в темноте. В выраженных случаях клинически это проявляется гемералопией – более или менее значительным понижением зрения в условиях сумеречного или ночного освещения.

Адаптометрия – метод исследования темновой адаптации, основанный на последовательных измерениях порога светоощущения. В адаптометрии используется прибор адаптометр АДМ предназначенный для исследования световой чувствительности и остроты зрения при ослабленной освещенности для целей диагностики ряда заболеваний (гиповитаминоз, атрофия зрительного нерва и пр.), а также профессионального отбора к работе в Заполярье и т.д.

Методика ориентировочного исследования световой чувствительности в течение 3 минут

Повышение световой чувствительности зрительного анализатора в условиях малой освещенности в значительной степени зависит от скорости регенерации зрительного пурпура, протекающей с участием витаминов А и В₂. При недостаточном обеспечении организма ретинолом и рибофлавином продолжительность темновой адаптации возрастает вплоть до потери способности видеть при сумеречном освещении.

Исследование «ночного зрения» в течение короткого времени имеет большое значение при массовых обследованиях в условиях амбулаторного приема.

Кратковременное исследование основано на определении времени между окончанием световой адаптации и моментом, когда будет замечен объект заданной яркости.

Исследования проводятся в комнате, не освещаемой прямыми солнечными лучами. В шаре адаптометра поворотом барабана устанавливается тот или иной объект (круг, квадрат, крест, таблица). Выключаются фильтры-затемнители. Включается полная яркость шара для предварительной световой адаптации. Исследуемый садится на стул и прижимает лицо к резиновой полумаске. Смотрит на освещенную поверхность шара. Закрывать глаза не разрешается. Включают секундомер. Выключают свет в шаре. Исследуемый смотрит на красную фиксационную точку и указывает момент появления светлого пятна и называет его форму.

По истечении 2 минут лампа, освещающая шар, выключается. Время секундомера сбрасывают и вновь включают его. Как только исследуемый скажет, что заметил объект, секундомер останавливают, фиксируя время.

Если исследуемый обладает нормальным полным зрением, то объект после выключения освещения шара яркостью в 2500 асб. при плотности 11 замечается не более, чем через 45 (± 5) сек. Увеличение времени на 10 сек. Необходимо для различения объекта на расстоянии 10 см.

Требование повторного исследования, увеличение времени на 20 и более секунд показывает на наличие у исследуемого пониженного «ночного зрения».

Наряду с изучением темновой адаптации можно использовать электроретинографию сетчатки.

Биохимические тесты:

1. Методы, основанные на определении содержания витаминов и продуктов их обмена в биологических жидкостях организма, тканях.

А). Определение витамина С в сыворотке крови (0,7 – 1,0 мг %), лейкоцитах. Об обеспеченности организма витамином С судят по количеству аскорбиновой кислоты, выделяемой с мочой (мг/час или суточное выделение).

Проба нагрузок

Современный метод нагрузок основан на следующих экспериментально доказанных данных:

1. Человек ежедневно с суточной порцией мочи выделяет 20 – 50мг аскорбиновой кислоты.

2. При полном или частичном выключении из пищи витамина С выделение его уменьшается или прекращается. Последнее происходит не сразу, а постепенно, что указывает на наличие в тканях некоторого резерва витамина С.

3. При приеме человеком внутрь больших доз аскорбиновой кислоты (200 – 300мг), ее концентрация в моче резко повышается. Это явление наблюдается у детей, получавших с пищей достаточное количество аскорбиновой кислоты, и не встречается, если диета содержала мало витамина С.

4. Организм считается «насыщенным» витамином С с момента, когда в порции мочи, взятой через 4 – 7 часов после приема витамина, находим не менее 15 – 20мг аскорбиновой кислоты. День, когда концентрация аскорбиновой кислоты в моче достигает 15 – 20 мг%, покажет момент «насыщения», который должен наступить (в норме) не позднее 4 суток от начала нагрузки.

Б) Исследование содержания витамина А в крови (натощак и после нагрузки витамином А).

В норме содержание ретинола в крови 1,05 – 2,44 мкмоль/л, каротиноидов 1,5 – 4,6 мкмоль/л. Более низкие цифры указывают на дефицит ретинола в пищевом рационе.

В) Методы оценки запасов витамина А в печени.

2. Методы, основанные на оценке состояния метаболических процессов в которых принимают участие витамины.

А) Изучение витамин А-зависимых физиологических и метаболических процессов, в том числе биомикроскопия роговицы.

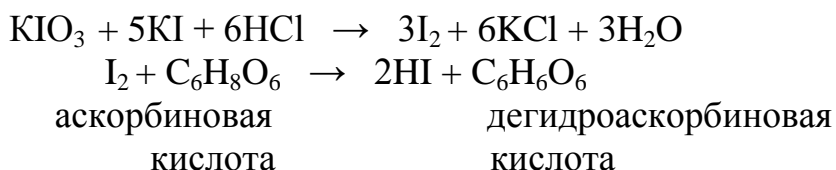
Б) Изучение активности пролин- гидроксилазы и экскреции оксипролина с мочой (отражение участия витамина С в процессах гидроксилирования пролина).

Самостоятельная работа студентов

Определение аскорбиновой кислоты в продуктах питания

Аскорбиновую кислоту в продуктах питания можно определить йодатным методом упрощенным методом титрования реактивом Тильманса.

Сущность метода. Йодат калия (KIO₃) в кислой среде из йодистого калия выделяется свободный йод, который в присутствии аскорбиновой кислоты тотчас восстанавливается в йодистый водород, а аскорбиновая кислота окисляется в дегидроаскорбиновую кислоту.



Приготовление настоя. 5 грамм продукта (очищенного) мелко нарезать, тщательно растереть в ступке с 2,0 г стеклянной пудры, заливая постепенно 2% раствором соляной кислоты, общее количество которой должно быть 15 мл. Настоять 10 минут. Полученный экстракт процедить или осторожно слить с осадка и взять для исследования.

1 мл полученного раствора переносится в пробирку и добавляется 9 мл 2% раствора соляной кислоты.

Определение: в коническую колбу на 25мл налить 1 мл 2% соляной кислоты, 0,5мл 1% раствора йодистого калия, 2-3 капли 1% раствора крахмала, 1,0мл исследуемого настоя продукта, довести объем жидкости дистиллированной водой до 10мл.

Титровать из пипетки с делением в 0,01мл раствором йодата калия до появления стойкого голубовато-синего окрашивания. 1мл раствора йодата калия эквивалентен 0,176мг аскорбиновой кислоты. Вычисление аскорбиновой кислоты в исследуемом продукте производится по формуле:

$$X = \frac{0,176 \times A}{B} \times 100_{мг\%}, \text{ где}$$

0,176 – эквивалент йодата калия по аскорбиновой кислоте (мг)

A – количество йодата калия в мл, израсходованное на титрование;

B – количество исследуемого вещества (в г) в титруемой пробе.

Эта величина находится по пропорции:

15 мл настоя находится 5 г картофеля (капусты), а в

1 мл----- В (г)

Для препаратов аскорбиновой кислоты расчет следующий:

В 1 мл раствора содержится ($A \times 0,176$) аскорбиновой кислоты

В 1 таблетке ----- ($A \times 0,176$) $\times 100$ мг аскорбиновой кислоты, т.к. последовательно произведено разведение в 100 раз.

Определив витамин С в пищевом продукте или в синтетическом препарате, необходимо сопоставить полученные данные с содержанием витамина С приводимых в литературе (таблица 2).

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Витамины, классификация. Витаминная недостаточность. Определения понятий авитаминозов, гиповитаминозов и гипервитаминозов. Скрытая витаминная недостаточность. Физиологические факторы, определяющие потребность организма в витаминах.

2. Водорастворимые витамины (B_1 , B_2 , РР, пантотеновая кислота, B_6 , биотин, фолацин, B_{12} , С, Р):

- физиологическое значение;
- недостаточность;
- источники водорастворимых витаминов.

3. Жирорастворимые витамины: А (ретинол), Д (кальциферол), Е (токоферол), К (филлохинон):

- физиологическое значение;
- недостаточность;
- источники витаминopodobных веществ (витамин F, оротовая кислота, инозит, холин и др.).

4. Функциональные пробы для выявления гиповитаминозов С и А.

5. Условия хранения и кулинарной обработки пищевых продуктов, обеспечивающие максимальную сохранность витаминов.

Ситуационные задачи:

1. Врач определил у пациента (мужчина 45 лет) признаки гиповитаминоза С и B_1 . По расчетным данным пациент в среднем получает 50 мг витамина С и 1,6 мг витамина B_1 . Соотношение белков, жиров, углеводов в рационе питания составляет – 0,3 : 1 : 4. Мужчина выполняет работу средней тяжести, малой напряженности. Перечислите жалобы пациента. Объясните причину развития гиповитаминоза. Ваши рекомендации.

2. У мужчины, работающего хирургом, при медицинском обследовании выявлены признаки гиповитаминоза А. В пище содержатся продукты, поставляющие 1000 мкг витамина А. В течение нескольких лет мужчина страдает хроническим гастритом, холецистогепатитом. Объясните причину гиповитаминоза. Каковы симптомы гиповитаминоза А? Назовите источники витамина А и каротина в питании.

3. При решении задачи прогнозируйте, на сколько этот прием пищи покроет потребность организма в белке (г):

Завтрак мужчины (36 лет, грузчик) состоял из следующих продуктов: 200 г вареной колбасы, 200 г ржаного хлеба, 2 сваренных вкрутую яиц (100 г), бутылки кефира.

4. При решении задачи прогнозируйте, на сколько этот прием пищи покроет потребность организма в жирах (г):

Ужин мужчины-хирурга (35 лет) состоял из следующих продуктов: 200 г ржаного хлеба, 50 г сыра, 150 г вареной говядины, стакан кофе с 20 г сахара, яблоко (150 г).

5. При решении задачи прогнозируйте, на сколько этот прием пищи покроет потребность организма в витамине С (в%)

Ужин женщины (25 лет, беременность 32 недели) состоял из картофельного пюре (200 г картофеля, 30 г молока), салата из квашеной капусты (100 г квашеной капусты, промытой холодной водой для уменьшения кислотности, 10 г зеленого лука, 25 г растительного масла), 100 г вареной колбасы и стакана (200 мл) молока.

ТЕМА 2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ. ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Цель занятия – уметь оценить рацион питания и разработать предложения по приближению фактического питания к потребности организма в пищевых веществах и энергии.

Знать: методику оценки питания населения по данным меню-раскладки.

Уметь:

1. Проводить расчет суточного рациона питания с помощью таблиц и данных меню-раскладки.

2. Составить заключение об адекватности питания и дать рекомендации по его коррекции с учетом групп интенсивности труда.

Питание является важным фактором, определяющим состояние здоровья, работоспособность и продолжительность жизни человека. Рациональное (от лат. *rationalis* – разумное) питание предлагает питание, которое обеспечивает постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и поддерживает жизненные проявления его (рост, развитие, деятельность различных органов и систем) на высоком уровне при разнообразных условиях труда и быта. Рациональное питание следует рассматривать как одну из главных составных частей здорового образа жизни, как средство профилактики алиментарных заболеваний.

Современные теоретические представления о количественной и качественной характеристике рационального питания получили свое отражение в теории сбалансированного питания (А.А. Покровский, 1964). Согласно этой теории, 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 многочисленными пищевыми веществами.

Основными положениями рационального питания являются:

1. Соответствие энергетической ценности рациона питания величине энергетических затрат организма (допустимые колебания составляют $\pm 10\%$ от суточных энергозатрат).

2. Обеспечение организма достаточным количеством основных пищевых веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ.

3. Сбалансированность в рационе эссенциальных (незаменимых) пищевых веществ, т.е. веществ несинтезируемых в организме или синтезируемых с недостаточной скоростью или в недостаточном количестве (8 – 10 аминокислот, 3 – 5 полиненасыщенных жирных кислот, большая часть витаминов и др.).

4. Соблюдение определенного режима приема пищи, соответствующего возрасту, условиям труда и быта, физиологическому состоянию организма.

Распределение энергетической ценности суточного рациона по

отдельным приемам (в процентах от общей энергоценности)

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

5. Правильная кулинарная обработка продуктов, обеспечивающая сохранность в пище высокоактивных в биологическом отношении компонентов (витамины, экстрактивные вещества), полное ее усвоение организмом, и получение пищи с высокими вкусовыми свойствами и привлекательным внешним видом.

6. Выполнение санитарных правил при получении, хранении и реализации продуктов и готовой пищи, гарантирующее безвредность пищи по химическому составу и безопасность в отношении инфекционных заболеваний, глистных инвазий, пищевых отравлений.

Источником энергии, расходуемой организмом, является доступная энергия пищи, которая высвобождается из пищевых веществ в процессе биологического окисления. Потребность в пищевых веществах ориентировочно определяют по нормам физиологической потребности для лиц соответствующего пола, возраста и группы труда (таблицы 3, 4).

Для более точного определения индивидуальных потребностей в основных нутриентах их рассчитывают, исходя из формулы сбалансированного соотношения белков, жиров и углеводов.

Сбалансированность рациона в отношении основных пищевых веществ должна устанавливаться во взаимодействии с энергетической ценностью и по весу. Известно, что калорийность 1 г. белка равна 4 ккал, жиров – 9 ккал, углеводов – 4 ккал. Следовательно, в расчете на 1000 ккал (1 мегакалория) (таблица 1) весовое соотношение белков, жиров и углеводов составляет 1: 1,2: 4,6. Соотношение белков, жиров и углеводов по энергетической ценности – 1: 2,7: 4,6, при таком соотношении 12% калорийности суточного рациона обеспечивается белками, 30% – жирами и 58% – углеводами. Потребность в витаминах, минеральных, балластных веществах также рассчитывается на 1 мегакалорию (1000 ккал, 4184 кДж).

На основе теории сбалансированного питания разрабатываются нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии.

Нормы питания необходимы для ориентации медицинских работников и населения в вопросах рационального питания и как критерий оценки фактического питания населения. Они являются средними ориентировочными величинами, отражающими оптимальные потребности

отдельных групп населения в основных пищевых веществах и энергии.

Таблица 1

Мегакалория, сбалансированная по основным пищевым биологически активным веществам

Пищевое вещество	Количество и энергетическая ценность
Белки: по энергетической ценности по количеству, г	502 кДж (120 ккал) 30
Жиры: по энергетической ценности по количеству, г	1381 кДж (333 ккал) 37
Углеводы: по энергетической ценности по количеству, г	2293 кДж (548 ккал) 137
Витамины: С (аскорбиновая кислота) В ₁ (тиамин) В ₂ (рибофлавин) В ₆ (пиридоксин) РР (никотиновая кислота)	25 0,6 0,7 0,7 8,6

Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии периодически пересматриваются в связи с изменением структуры населения, условий труда и быта, с появлением новых научных данных в области рационального питания.

Потребность человека в энергии определяется по величине суточных энергозатрат. Затраты энергии человека могут быть установлены методами *прямой, непрямой (респираторной) энергетрии и хронометражно-табличным методом.*

Методом *прямой энергетрии* затраты энергии организма определяются путем точного учета выделяемого организмом тепла. Исследования проводятся в специальных камерах с двойными стенками, между которыми по системе трубок циркулирует вода. Выделяемая энергия определяется путем установления объема протекающей воды и степени ее нагрева (камера Пашутина, Шатерникова). Недостатком метода является сложность устройства камеры, невозможность воспроизведения всех видов трудовой деятельности, изоляция человека от многих факторов среды.

Метод *непрямой энергетрии* основан на определении химического состава вдыхаемого и выдыхаемого человеком воздуха с установлением дыхательного коэффициента. Для респираторной энергетрии используется целый ряд систем-аппаратов, составными частями которых обычно являются респираторы для собирания выдыхаемого воздуха (мешки Дугласа) и газовый сигнализатор (прибор Холдейна). Метод недостаточно надежен и имеет большую трудоемкость исследований.

Метод *хронометражно-табличный* является простым и быстрым

методом определения величины энергетических затрат человека.

Энергетические затраты человека складываются из трех величин:

1. основного обмена,
2. расхода энергии в связи с приемом пищи (специфически-динамическое действие пищи – СДД).
3. расход энергии на различные виды деятельности.

Главным и решающим фактором, от которого зависит величина суточных энергетических затрат, является мышечная деятельность.

В соответствии с размерами энерготрат выделяются 5 групп взрослого трудоспособного населения.

Соответствие коэффициентов физической активности характеру трудовой деятельности

(извлечение из «Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР», 1991 г.)

Группы	КФА	Характер трудовой деятельности
I	1,4	Работники преимущественно умственного труда, очень легкая физическая активность (научные работники, студенты гуманитарных специальностей, операторы ЭВМ, контролеры, педагоги, диспетчеры, работники пультов управления и др.)
II	1,6	Работники, занятые легким трудом, легкая физическая активность (водители трамваев, троллейбусов, работники конвейеров, весовщицы, упаковщицы, швейники, работники радиоэлектронной промышленности, агрономы, медсестры, санитарки, работники связи, сферы обслуживания, продавцы промтоваров и др.)
III	1,9	Работники средней тяжести труда, средняя физическая активность (слесари, наладчики, настройщики, станочники, буровики, водители экскаваторов и бульдозеров, водители автобусов, врачи-хирурги, текстильщики, обувщики, железнодорожники, водители угольных комбайнов, продавцы продтоваров, аппаратчики, металлурги, доменщики, работники химзаводов и др.)
IV	2,2	Работники тяжелого физического труда, высокая физическая активность (строительные рабочие, помощники буровиков, проходчики, основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов, доярки, овощеводы, деревообработчики, металлурги и литейщики)
V	2,5	Работники особо тяжелого физического труда, очень высокая физическая активность (механизаторы и сельскохозяйственные рабочие в посевной и уборочный период, горнорабочие, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда и др.)

Проведенное распределение по группам охватывает мужчин. Женщины в зависимости от энерготрат дифференцированы по четырем группам (I – IV).

Фиксированный список профессий, относимых к определенной группе энерготрат, не отражает изменений энергоемкости этих профессий. Потребовалось введение объективного физиологического критерия, определяющего адекватное количество энергии для конкретных групп. Таким критерием, согласно рекомендациям ВОЗ, является соотношение общих энерготрат на все виды деятельности с величиной основного обмена.

Основной обмен представляет собой количество энергии, расходуемой на поддержание на необходимом уровне функций жизнеобеспечивающих систем – постоянства работы сердца, функции дыхания и работы легких, экскреторной функции и работы почек, секреторной функции и работы эндокринных систем, поддержания постоянства температуры тела, обеспечение необходимого мышечного тонуса и непрекращающихся функций, обеспечивающих жизнедеятельность организма. Величина основного обмена определяется специальным исследованием в состоянии мышечного и нервного покоя, лежа в удобном положении при комфортной температуре воздуха (20°C), натощак (последний прием пищи за 14 – 16 часов до исследования).

На величину основного обмена оказывает влияние состояние центральной нервной системы, стрессовые состояния, интенсивность функции эндокринных систем, а также пол, вес, рост и возраст человека.

Величина основного обмена может определяться расчетным методом с использованием специальных таблиц (таблица 2).

Таблица 2

Величины основного обмена в (ккал) для взрослого человека в зависимости от пола, массы тела и возраста

Мужчины (основной обмен)					Женщины (основной обмен)				
Масса тела, кг	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	Старше 60 лет	Масса тела, кг	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	Старше 60 лет
50	1450	1370	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1780	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Итак, соотношение общих энерготрат на все виды деятельности с величиной основного обмена является объективным физиологическим критерием, определяющим адекватное количество энергии для конкретных групп населения. Это соотношение называется коэффициентом физической

активности. (КФА). Величины коэффициента физической активности как главной физиологической характеристики групп одинаковы для мужчин и женщин. Однако в связи с меньшей величиной массы тела и соответственно основного обмена энерготраты, а, следовательно, и энергетическая ценность рационов для мужчин и женщин в группах с одним и тем же коэффициентом физической активности различны (таблицы 3, 4, 5).

Нормы физиологической потребности для детей и подростков разработаны с учетом интенсивности пластических процессов и высокой физической активности детей, а с 11 лет – и с учетом пола (таблица 6).

Знание основных принципов рационального питания, владение методами оценки фактического питания позволяет врачу оценить состояние питания пациента, выявить признаки заболеваний, связанных с нарушением питания, разработать рекомендации по коррекции питания.

Состояние питания – интегральный показатель качества питания, отражающий взаимосвязь фактического питания и состояния здоровья человека. Оценка состояния питания проводится на основе изучения и анализа:

1. фактического питания (суточного рациона, его химического состава и энергетической ценности, режима питания);
2. пищевого статуса – состояния здоровья, связанного с характером питания (физического развития, микросимптомов пищевой неадекватности, биохимических показателей гомеостаза, заболеваемости).

Пищевой статус представляет собой комплекс показателей, отражающих адекватность фактического питания реальным потребностям организма.

Различают четыре типа пищевого статуса.

При обычном пищевом статусе структура и функции организма не нарушены, адаптационные резервы организма достаточно велики.

Оптимальный пищевой статус позволяет организму функционировать в необычных, неблагоприятных или стрессовых состояниях без заметных сдвигов в гомеостазе.

Избыточный статус связан с избыточным поступлением пищевых веществ и рассматривается как фактор риска отдельных заболеваний.

Недостаточный пищевой статус обусловлен количественным и качественным дефицитом питания и также является фактором риска возникновения специфических болезней.

Нарушения в показателях пищевого статуса являются первыми признаками дисбаланса гомеостатических систем на этапе еще несформировавшейся патологии и, как правило, могут быть скорректированы при условии правильной их диагностики и рационализации питания.

При оценке пищевого статуса человека необходимо изучение комплекса показателей:

1. данных физического развития,
2. проявлений микросимптомов нутриентного дисбаланса,
3. заболеваемости,
4. биохимических показателей обмена веществ.

Таблица 3

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для мужчин

Показатели, (в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)															Мужчины старше 60 лет	
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)			V (2,5)				
	Возрастные группы																
	18- 29	30- 39	40- 59	18- 29	30- 39	40- 59	18- 29	30- 39	40- 59	18- 29	30- 39	40- 59	18- 29	30- 39	40- 59		
Энергия и макронутриенты																	
1	Энергия, ккал	2450	2300	2100	2800	2650	2500	3300	3150	2950	3850	3600	3400	<4200	3950	3750	2300
2	Белок, г	72	68	65	80	77	72	94	89	84	108	102	96	117	111	104	68
	в т.ч. животный, г	36	34	32,5	40	38,5	36	47	44,5	42	54	51	48	58,5	55,5	52	34
	% от ккал	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12
3	Жиры, г	81	77	70	93	88	83	110	105	98	128	120	113	154	144	137	77
	Жир, % от ккал	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	33	33	33	30
	МНЖК, % от ккал	10															
	ПНЖК, % от ккал	6-10															
	Омега-6, % от ккал	5-8															
	Омега-3, % от ккал	1-2															
	Фосфолипиды, г	5-7															
4	Углеводы, г	358	335	303	411	387	366	484	462	432	566	528	499	586	550	524	335

Сахар, % от ккал	<10	
Пищевые волокна, г	20	
	Витамины	
Витамин С, мг	90	
Витамин В1, мг	1,5	
Витамин В2, мг	1,8	
Витамин В6, мг	2,0	
Ниацин, мг	20	
Витамин В12, мкг	3,0	
Фолаты, мкг	400	
Пантотеновая Кислота, мг	5,0	
Биотин, мкг	50	
Витамин А, мкг рет.экв.	900	
Бета-каротин, мг	5,0	
Витамин Е, мг ток. Экв.	15	
Витамин D, мкг	10	15
Витамин К, мкг	120	
	Минеральные вещества	
Кальций, мг	1000	1200
Фосфор, мг	800	

Магний, мг	400
Калий, мг	2500
Натрий, мг	1300
Хлориды, мг	2300
Железо, мг	10
Цинк, мг	12
Йод, мкг	150
Медь, мг	1,0
Марганец, мг	2,0
Селен, мкг	70
Хром, мкг	50
Молибден, мкг	70
Фтор, мг	4,0

*Для лиц, работающих в условиях Крайнего Севера, энерготраты увеличиваются на 15% и пропорционально возрастают потребности в белках, жирах и углеводах.

Таблица 4

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для женщин

Показатели, (в сутки)	Группа физической активности, (коэффициент физической активности)												Женщины старше 60 лет
	I (1,4)			II (1,6)			III (1,9)			IV (2,2)			
	Возрастные группы												
	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	
	Энергия и макронутриенты												
Энергия, ккал	2000	1900	1800	2200	2150	2100	2600	2550	2500	3050	2950	2850	1975
2 Белок, г	61	59	58	66	65	63	76	74	72	87	84	82	61
в т.ч. животный, г	30,5	29,5	29	33	32,5	31,5	38	37	36	43,5	42	41	30,5
% от ккал	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3 Жиры, г	67	63	60	73	72	70	87	85	83	102	98	95	66
Жир, % от ккал	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
МНЖК, % от ккал	10												
ПНЖК, % от ккал	6-10												
Омега-6, % от ккал	5-8												
Омега-3, % от ккал	1-2												
Фосфолипиды, г	5-7												

4	Углеводы, г	289	274	257	318	311	305	378	372	366	462	432	417	284
	Сахар, % от ккал	<10												
	Пищевые волокна, г	20												
		Витамины												
	Витамин С, мг	90												
	Витамин В1, мг	1,5												
	Витамин В2, мг	1,8												
	Витамин В6, мг	2,0												
	Ниацин, мг	20												
	Витамин В12, мкг	3,0												
	Фолаты, мкг	400												
	Пантотеновая Кислота, мг	5,0												
	Биотин, мкг	50												
	Витамин А, мкг рет.экв.	900												
	Бета-каротин, мг	5,0												
	Витамин Е, мг ток. экв.	15												
	Витамин D, мкг	10											15	

Витамин К, мкг	120	
	Минеральные вещества	
Кальций, мг	1000	1200
Фосфор, мг	800	
Магний, мг	400	
Калий, мг	2500	
Натрий, мг	1300	
Хлориды, мг	2300	
Железо, мг	18	
Цинк, мг	12	
Йод, мкг	150	
Медь, мг	1,0	
Марганец, мг	2,0	
Селен, мкг	55	
Хром, мкг	50	
Молибден, мкг	70	
Фтор, мг	4,0	

*Для лиц, работающих в условиях Крайнего Севера энерготраты увеличиваются на 15%, пропорционально возрастают потребности в белках, жирах и углеводах.

**Дополнительные потребности в энергии и пищевых веществах для женщин
в период беременности и кормления ребенка**

	Беременные (2-ая половина)	Кормящие (1-6 мес.)	Кормящие (7-12 мес.)
Энергия и макронутриенты			
Энергия, ккал	350	500	450
Белок, г	30	40	30
В т.ч. животный, г	20	26	20
Жиры, г	12	15	15
Углеводы, г	30	40	30
Витамины			
Витамин С, мг	10	30	30
Витамин В1, мг	0,2	0,3	0,3
Витамин В2, мг	0,2	0,3	0,3
Витамин В6, мг	0,3	0,5	0,5
Ниацин, мг	2	3	3
Витамин В12, мкг	0,5	0,5	0,5
Фолат, мкг	200	100	100
Витамин А, мкг рет.экв.	100	400	400
Пантотеновая кислота, мг	1,0	2,0	2,0
Витамин Е, мг ток. экв.	2	4	4
Витамин D, мкг	2,5	2,5	2,5
Минеральные вещества			
Кальций, мг	300	400	400
Фосфор, мг	200	200	200
Магний, мг	50	50	50
Железо, мг	15	0	0
Цинк, мг	3	3	3

Йод, мкг	70	140	140
Медь, мг	0,1	0,4	0,4
Марганец, мг	0,2	0,8	0,8
Селен, мкг	10	10	10

Таблица 6

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для детей и подростков РФ

		Возрастные группы										
Показатели (в сутки)	0-3 мес.	4-6 мес.	7-12 мес.	от 1 года до 2 лет	от 2 лет до 3 лет	от 3 до 7 лет	от 7 до 11 лет	от 11 до 14 лет		от 14 до 18 лет		
								мальчики	девочки	юноши	девушки	
		Энергия и пищевые вещества										
1	Энергия (ккал)	115*	115*	110*	1200	1400	1800	2100	2500	2300	2900	2500
2	Белок, г	--	--	--	36	42	54	63	75	69	87	75
3	* В.Т.Ч. ЖИВОТНЫЙ (%)	--	--	--	70		65	60				
4	** г/кг массы тела	2,2	2,6	2,9	--	--	--	--	--	--	--	--
5	% по ккал	--	--	--	12							
6	Жиры, г	6,5*	6*	5,5*	40	47	60	70	83	77	97	83
7	Жир, % по ккал	--	--	--	30							
8	НЖК, % по ккал	--	--	--	<10							
9	НЖК, г	--	--	--	<13.3	<15.5	<20	<23.3	<27.7	<25.6	<32.2	<27.7

10	ПНЖК, % по ккал	--	--	--	5-14						6-10	
11	- ω - 6 % по ккал	--	--	--	4-12						5-8	
12	- ω -3 % по ккал	--	--	--	1-2							
13	Холестерин, мг				<300							
14	Углеводы, г	13*	13*	13*	174	203	261	305	363	334	421	363
15	Углеводы, % по ккал	--	--	--	58							
16	в т.ч. сахар % по ккал				< 10							
		Витамины										
17	Витамин С, мг	30	35	40	45	50	60	70	60	90	70	
18	Витамин В1, мг	0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,3		1,50	1,3	
19	Витамин В2, мг	0,4	0,5	0,6	0,9	1,0	1,2	1,5		1,8	1,5	
20	Витамин В6, мг	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,6	2,0	1,6	
21	Ниацин, мг	5,0	6,0	4,0	8,0	11,0	15,0	18,0		20,0	18,00	
22	Витамин В12, мкг	0,3	0,4	0,5	0,7	1,5	2,0	3,0				
23	Фолаты, мкг	50		60	100	200		300-400		400		
24	Панто,мг	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0		3,5		5,0	4,0	
25	Биотин, МКГ	--			10	15	20	25		50		
26	Витамин А, мкг рет. экв	400			450	500	700	1000	800	1000	800	
27	Витамин Е, мг ток экв	3,0		4,0		7,0	10,0	12,0	12,0	15,0	15	
28	Витамин D, мкг	10,0										
29	Витамин К, мкг	--			30	55	60	80	70	120	100	
		Минеральные вещества										
30	Кальций, мг	400	500	600	800	900	1100	1200				

31	Фосфор, мг	300	400	500	700	800	1100	1200			
32	Магний, мг	55	60	70	80	200	250	300	300	400	400
33	Калий, мг	--	--	--	400	600	900	1500		2500	
34	Натрий, мг	200	280	350	500	700	1000	1100		1300	
35	Хлориды, мг	300	450	550	800	1100	1700	1900		2300	
36	Железо, мг	4,0	7,0	10,0			12,0		15,0		18,0
37	Цинк, мг	3,0		4,0	5,0	8,0	10,0	12,0			
38	Йод, мг	0,06			0,07	0,10	0,12	0,13	0,15		
39	Медь, мг	0,5		0,3	0,5	0,6	0,7	0,8		1,0	
40	Селен, мг	0,01	0,012		0,015	0,02	0,03	0,04		0,05	
41	Хром, мкг	--	--	--	11	15		25		35	
42	Фтор, мг	1,0	1,0	1,2	1,4	2,0	3,0	4,00		4,0	

*- потребности для детей первого года жизни в энергии, жирах, углеводах даны в расчете на г/кг массы тела.

** - потребности для детей первого года жизни, находящихся на искусственном вскармливании

Показатели физического развития являются наиболее информативными критериями соответствия пищевой и биологической ценности рационов питания физиологическим потребностям организма.

Для оценки пищевого статуса комитет экспертов ВОЗ рекомендовал специальный перечень проявления нутриентного дисбаланса, главным образом, витаминно-минерального (таблица 7).

Таблица 7

Показатели статуса питания

Орган или система	Клинические симптомы	Нарушение пищевого статуса
Глаза	Бледность конъюнктив, слизистых оболочек. Ксероз конъюнктив (сухость, утолщение, пигментация, потеря блеска и прозрачности глазного яблока). Бляшки Искерского (пятна Бито) на роговице, нарушение темновой адаптации.	Авитаминоз А
Губы	Ангулярный стоматит. Эрозии и трещины в углах рта. Хейлез – вертикальные трещины, отечность и изъязвление губ на всей поверхности. Часто поражается центральная часть нижней губы.	Гиповитаминоз В ₂ , В ₆ Гиповитаминоз В ₂ , В ₆ , РР
Язык	Отек языка. Вмятины по краю языка от зубов. Атрофия сосочков, гладкая поверхность языка. Гипертрофия и гиперемия сосочков, поверхность языка зернистая.	Гиповитаминоз В ₂ , В ₆ , РР Гиповитаминоз В ₂ , РР Гиповитаминоз В ₂ , РР
Десны	Рыхлость, кровоточивость.	Гиповитаминоз С
Кожа	Сухость, шелушение. Фолликулярный гиперкератоз (гусиная кожа). Петехии, гемморагии на коже и слизистых.	Гиповитаминоз А Гиповитаминоз А, С Гиповитаминоз С и Р
Ногти	Койломихия – двухсторонняя ложковидная деформация ногтей.	Недостаточность железа
Костная система	Утолщение эпифизов, длинных трубчатых костей. Незаращение переднего родничка. Утолщения на ребрах. Х-образные или саблеобразные ноги.	Рахит
Нервная система	Быстрая утомляемость, снижение работоспособности, общая слабость. Бессонница, боли в мышцах.	Гиповитаминоз В ₁ , В ₆ , РР, С Гиповитаминоз В ₁

При исследовании состояния здоровья следует обращать внимание на

изменение слизистых оболочек кожи, губ, рта, глаз (гипо- и авитаминозы), зубов (кариес и флюороз), щитовидной железы (гипотиреоз), сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца), массы тела и др.

Данные лабораторных исследований крови и мочи дают информацию о важнейших клинико-биохимических константах и их изменениях при неадекватном питании (повышенное содержание общего холестерина в крови, увеличение содержания в моче мочевины, общего азота, креатинина, снижение содержания витаминов в крови и моче).

Таким образом, оценка состояния фактического питания является основой для своевременной диагностики и предупреждения алиментарных заболеваний (ожирения, дистрофии, гипо- и авитаминозов), а также для алиментарной профилактики широко распространенных неинфекционных заболеваний.

Самостоятельная работа студентов

(определение потребности организма в энергии расчетными методами)

Расчет индивидуальных суточных энергозатрат студента

Расчет суточных энергозатрат, необходимый для определения калорийности суточного рациона, можно произвести с разной степенью точности.

Так, приблизительно оценить суточные энергозатраты человека можно, отнеся его к одной из 5 групп трудоспособности населения и с учетом пола и возраста, ориентировочно определив суточную потребность в энергии (таблицы 3, 4);

вторым способом может служить расчет по принципу нутриентно-энергетической адекватности;

в основе третьего способа может быть положена мегакалория (мккал) сбалансированная по основным нутриентам (таблица 1).

Индивидуальные суточные энергозатраты, рассчитывают по следующей методике:

- определение основного обмена индивидуума (ОО) по таблице 2;
- расчет величины основного обмена (ВОО) в час ($ВОО = ОО : 24$);
- составление хронометража различных видов умственной и физической деятельности за сутки;
- расчет энергозатрат на тот или иной вид деятельности расчет с использованием значений КФА (таблица 9).

Работа оформляется в виде таблицы, итогом ее является сумма суточных энергозатрат (таблица 7).

Например, необходимо рассчитать энергозатраты студента-медика 20 лет с массой тела 80кг (таблица 8):

$ВОО = 1920$ ккал (таблица 2)

ВОО = 1920:24=80 ккал/час.

Таблица 8

Расчет суммы суточных энергозатрат студента

Вид деятельности	Время, час	ВОО ккал/час	КФА (табл.8)	Энерготраты на вид деятельности, ккал
1. Сон и отдых в постели	7	80	1,0	560
2. Учеба (в составе группы + самоподготовка дома и в библиотеке)	(8+2)=10	80	1,6	1280
3. Отдых (чтение художественной литературы, просмотр телепередач, посещение кино, театров)	2	80	1,5	240
4. Активный отдых, социально-активная деятельность (дискотека, уборка жилищ, стирка, утюжка одежды, приготовление пищи и другие)	4	80	2,5	800
5. Занятие спортом (бег, волейбол, футбол и т.д.)	1	80	3,0	240
Итого:	24 час			3120 ккал

Таблица 9

Энерготраты взрослого человека при различной физической активности по отношению к величине основного обмена (КФА)

Виды деятельности	КФА
Сон	1,0
Отдых: лежа	1,2
сидя	1,2
стоя	1,4
Туалет	1,8
Ходьба: по дому	2,5
прогулка медленная	2,8
в обычном темпе	3,2
Еда	1,5
Езда в транспорте	1,7
Приготовление пищи, уход за детьми	2,2
Чтение, учеба	1,6

Хозяйственные работы по дому	3,3
Студенты:	
занятия	1,9
перерыв между занятиями	2,5 – 2,8
просмотр научной литературы	1,8
реферирование научной литературы	2,0
обсуждение научной проблемы	2,2
выполнение научного эксперимента	2,6
Различные виды спорта:	
бильярд, кегли, гольф и др.	2,1 – 4,4
танцы, плавание, теннис	4,2 – 6,6
футбол, л/атлетика, гребля	6,6 и выше

Изучение и оценка фактического питания

Для расчета химического состава и калорийности фактического пищевого рациона используют сведения о питании за предыдущие сутки (метод 24-часового воспроизведения) или анализируют усредненный (наиболее типичный) пищевой рацион. При этом учитываются как фиксированные приемы пищи (завтрак, обед, ужин), так и употребленные между ними продукты и блюда. Полученные сведения о питании обсчитываются по таблицам химического состава пищевых продуктов, суммируются и анализируются (таблица 10).

Таблица 10

Продукты	Масса (г)	Калорийность (ккал)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)	Витамины	Минеральные вещества

Результаты проведенной работы заносятся в сводную таблицу, анализ которой позволяет сделать заключение по адекватности фактического питания и физиологических потребностях организма в конкретных условиях труда и быта (таблица 11).

Таблица 11

Соотношение фактического питания физиологическим нормам потребности

Показатели	Рекомендовано	Фактически
Энергетическая ценность рациона (в том числе завтрака, обеда и ужина) Белки, в т.ч. животные жиры, в т.ч. растительные углеводы, в т.ч. легкоусвояемые минеральные вещества: кальций		

фосфор магний железо цинк йод Витамины: С А Е Д В ₁ В ₆ ниацин фолат В ₁₂		
--	--	--

Определяют соответствие калорийности рациона энерготратам организма. При оценке белкового компонента, рациона учитывается не только общее количество белка, но и доля белков животного происхождения (мяса, рыбы, молока, яиц). Этот показатель должен составлять в питании взрослого населения не менее 55%. Согласно гигиеническим рекомендациям, из общего количества потребляемых жиров не менее 1/3 должно приходиться на жиры растительного происхождения. Оценивая количество углеводов, следует учитывать, что содержание легкоусвояемых углеводов (сахара) не должно превышать 20% от общего их количества. При оценке содержания минеральных веществ необходимо обратить внимание на соотношение кальция, фосфора и магния. Для их более полного усвоения рекомендовано соотношение 1 : 1,5 : 0,5.

При составлении коррекций для рационализации питания следует давать конкретные предложения по приближению фактического питания к физиолого-гигиеническим нормам и рекомендациям. Поскольку сбалансированность питания тесно связана с его разнообразием, желательно, чтобы в суточном рационе были представлены различные группы продуктов: молоко и молочные продукты; мясо, птица, яйца, рыба; хлебобулочные, крупяные, макаронные и кондитерские изделия; жиры; картофель и овощи; фрукты и ягоды.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Обмен энергии и энергетические затраты организма. Единицы измерения энергии (калория, джоуль). Энергетический баланс. Болезни энергетического дисбаланса.
2. Нерегулируемые траты энергии: основной обмен, специфическое динамическое действие пищевых веществ.
3. Регулируемые траты энергии.
4. Методы определения энергетической потребности людей и факторы,

влияющие на нее.

5. Рекомендуемые величины потребности в энергии для различных возрастных и профессиональных групп населения.

6. Роль углеводов, жиров и белков в обеспечении организма энергией.

7. Понятие о рациональном сбалансированном питании.

8. Рациональное питание и основные гигиенические требования к его построению.

9. Нормы питания, их физиологическое обоснование.

10. Энергетическая адекватность питания.

11. Пластическая адекватность питания и сбалансированность основных пищевых веществ.

12. Меню-раскладка, основные принципы составления.

13. Принципы и методика расчета энергетической ценности рациона по меню-раскладке.

14. Режим питания, его основные элементы.

15. Методы изучения и оценка фактического питания.

16. Профилактика заболеваний, связанных с нарушением питания.

Ситуационные задачи:

1. Бригада рабочих-токарей работает в течение недели в ночную смену (с 23.00 до 7.30 с 30-минутным перерывом). Суточные энергозатраты каждого из них составляют 3700 ккал. Обоснуйте оптимальный режим питания.

2. Женщина-маляр, 38 лет. Укажите физиологическую потребность в энергии и основных пищевых веществах.

3. Студентка, 20 лет в составе суточного рациона получает 30г сливочного масла, 20г свиного сала и 30г подсолнечного масла. Дайте оценку адекватности, количеству и качеству жиров в рационе.

ТЕМА 3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА

Цель занятия – уяснить пищевую ценность и эпидемиологическую опасность молока и молочных продуктов. Освоить методику санитарной экспертизы и оценки молока.

Знать:

1. Пищевая ценность молока и молочных продуктов.
2. Санитарно-эпидемическая роль молока. Болезни животных, передающиеся человеку через молоко (туберкулез, бруцеллез, ящур и др.).
3. Гигиеническая экспертиза молока и молочных продуктов.

Уметь:

1. Проводить гигиеническую экспертизу качества молока.
2. Уметь давать заключение о доброкачественности молока.

Молоко является продуктом высокой пищевой и биологической ценности. В состав молока входят все необходимые для организма пластические и энергетические вещества.

Наиболее широко в питании применяется коровье молоко, которое представляет собой водный раствор более двухсот различных органических и минеральных веществ. Количество воды в нем колеблется от 83% до 89%, остальная часть приходится на белки, жиры, минеральные вещества, витамины, различные биологически активные факторы, гормоны, ферменты, специальные активные вещества и т.д.

Важнейшей составной частью молока являются белки – основной пластический материал для построения клеток и тканей живого организма. Общее количество белков в коровьем молоке составляет в среднем 3,2%, из них 2,7% – казеин и 0,5% сывороточные белки (альбумины, глобулины). Пищевая ценность белков молока заключается в том, что в них входят все незаменимые аминокислоты, без которых организм не сможет обходиться т.к. они не синтезируются в самом организме. Молоко содержит в достаточном количестве такие незаменимые аминокислоты, как лизин, метионин, триптофан. Длительный дефицит этих аминокислот отрицательно сказывается на жизнедеятельности детского организма – нарушаются процессы роста, кровообращения, страдают функции печени.

Молоко подразделяют на казеиновое (75% казеина и более) и альбуминовое (50% казеина и менее). К казеиновому относится коровье и козье молоко, к альбуминовому – кобылье и ослиное. В альбуминовом молоке лучше сбалансированы аминокислоты, больше сахара и при скисании в нем образуются мелкие нежные хлопья; оно больше приближено к женскому молоку. Молоко разных животных имеет неодинаковый химический состав (таблица 1).

Основной белок молока – казеин – составляет 81,9 % от общего количества белка. Казеин находится в молоке в трех формах, различающихся по содержанию фосфора. α -казеин содержит около 1% фосфора, β - и γ -формы – соответственно 0,7% и 0,05%; на α -форму приходится около 83% казеина. При свертывании молока в осадок переходит α -и β -казеин.

Казеин находится в молоке в виде коллоидного раствора. Стойкость частиц казеина в молоке обусловлена его солевым составом. Частицы казеина связываются с кальцием и фосфором, образуя казеин-фосфат-кальциевые комплексы. В желудке казеинат кальция под влиянием соляной кислоты, сычужного фермента и повышенной температуры створаживается в сгусток. При этом казеинат кальция, взаимодействуя с молочной кислотой, распадается на казеин и молочно-кислый кальций; последний остается в сыворотке и легко всасывается в кишечнике. Таким образом, наличие в молоке казеина способствует хорошему усвоению кальция.

Молочный альбумин представляет собой наиболее ценную часть молочного белка, так как в нем содержится в значительном количестве триптофан и другие ростовые факторы. Альбумин отличается от казеина тем, что в его молекуле содержится много серы и практически нет фосфора. Однако альбумин не свертывается в отличие от казеина сычужным ферментом и слабыми растворами органических кислот. При нагревании молока выше 70° альбумин легко денатурируется и выпадает в осадок, поэтому кипяченое молоко обладает менее выраженной биологической ценностью.

Молочный глобулин содержится в молоке в количестве не более 0,1%, выпадает в осадок при нагревании до 70°. По биологическим свойствам лактоглобулин относят к веществам, обладающим антибиотическими свойствами. Глобулин служит основой для синтеза антител.

В молоке также содержится небольшое количество сывороточных белков и других белковых веществ (пептоны, протеазы, агглютинины, антитела), попадающих из клеток молочной железы и являющихся продуктами обмена веществ в организме.

Количество жиров в коровьем молоке колеблется от 2,7% до 6%. Стандартное нормализованное коровье молоко, поступающее в торговлю после переработки на молокозаводе, содержит 3,2% жира. Жиры молока представляют собой мелкодисперсную эмульсию. Молочный жир включает более 30 различных жирных кислот (масляная, каприловая, каприновая, капроновая, миристиновая, элаидиновая, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая, арахиновая, арахидоновая, линолевая, линоленовая, лауриновая, деценовая и др.). Кроме жирных кислот в молоке содержатся другие сложные жироподобные соединения: фосфатиды, органический фосфор, азотистое вещество – холин, другие жизненно важные вещества. Молочный жир хорошо усваивается организмом (95%), так как он находится в виде эмульсии и имеет температуру плавления 28-36° С.

Углеводы в молоке представлены в основном лактозой (молочный сахар), количество которой в основном колеблется от 4,5 до 5%. Под действием фермента лактазы или крепких растворов органических кислот молочный сахар гидролизуется на моносахариды – глюкозу и галактозу. Гидролиз лактозы в кишечнике протекает медленнее, чем гидролиз сахарозы, в связи с чем, не возникает такого активного брожения. В желудочно-кишечном тракте лактоза легко сбраживается до молочной кислоты, которая

принимает участие в регулировании деятельности кишечной микрофлоры. Образующиеся при этом гиалуроновая кислота и специфические вещества антибиотического действия (низин, лактолин, стрептоцин, лактомин) задерживают развитие болезнетворных микроорганизмов. На брожении молочного сахара под действием микробов основано производство молочнокислых продуктов, сыров, сливочного масла и др. Молочный сахар регулирует накопление в организме жира и жироподобных веществ, способствует усвоению фосфора, кальция и магния, а также содействует синтезу витаминов группы В.

Молоко отличается высоким содержанием минеральных веществ. Минеральные вещества молока характеризуются легкой усвояемостью в виде солей лимонной кислоты и белковых образований. Основные минеральные вещества молока – кальций и фосфор. Так в 100 мл коровьего молока содержится кальция – 120 мг, фосфора – 90 мг. Такого количества этих элементов нет ни в одном из продуктов, что и определяет пищевую ценность молока в этом направлении. В молоко входят также макроэлементы (натрий, калий, магний, железо) и микроэлементы (медь, кобальт, марганец, олово, хром, цинк и др.).

В молоке содержатся практически все водо- и жирорастворимые витамины. В среднем в 100 мл молоко содержится витамина А – 0,025 мг, каротина – 0,015 мг, витамина С – 1,3; РР – 0,1; В₁ – 0,04; В₂ – 0,15 мг.

Таблица 1

Средний химический состав молока животных и человека

Вид молока	Химический состав молока, %				Минеральные вещества, мг %		
	Белки	Жиры	Углеводы	Вода	Са	Р	Fe
Женское	1,25	3,5	7,5	0,2	34,	15,0	0,1
Коровье	3,3	3,7	4,7	0,7	120,0	95,0	0,1
Буйволиное	3,8	7,5	5,0	0,8	127,0	126,0	0,1
Верблюжье	4,5	5,3	5,1	0,7			
Кобылье	3,6	1,7	6,5	0,4			

По химическому составу и физико-коллоидной структуре (мелкодисперсная эмульсия) молоко является благоприятной средой для развития патогенной микрофлоры (дизентерийных, брюшнотифозных, паратифозных бактерий, холерного вибриона, стафилококков, возбудителей туберкулеза, бруцеллеза и т.д.) и может способствовать распространению инфекционных заболеваний.

Поэтому по санитарным правилам молоко должно использоваться после обезвреживания. Так, молоко от животных, больных ящуром или с выраженными симптомами бруцеллеза, может быть использовано только после кипячения в течение 5 мин. Молоко от животных, больных туберкулезом, подлежит уничтожению. Молоко от животных с положи-

тельными реакциями на туберкулез и бруцеллез, но без клиники заболевания необходимо пастеризовать при температуре 70°C в течение 30 мин, или не ниже 90° С в течение нескольких секунд.

Виды молока

Питьевое нормализованное молоко. Молоко, поступающее для непосредственного потребления, подвергается нормализации, т.е. жирность молока доводится до стандартного уровня – 3,2%. Нормализация проводится путем введения обраты, что не отражается на белковой и минеральной ценности молока.

Гомогенизированное молоко. Гомогенизация проводится с целью улучшения вкуса и консистенции, а также повышения диспергированности молока и равномерного распределения жира по всей массе молока. Гомогенизация проводится путем пропускания молока через узкую щель под большим давлением (150 – 170 атм), в результате чего жировые шарики разбиваются до величины 1 – 2 мм.

Витаминизированное молоко. Витаминизация молока производится аскорбиновой кислотой с доведением содержания её до уровня 10 мг%. Молоко можно обогащать витамином Д для специальных целей (для контингентов населения, находящихся в условиях Севера).

Ионитное (гуманизированное) молоко. Путем специальной обработки молока (пропускание через ионообменную смолу – катионит), повышения уровня лактозы, термической обработки и др. у него удаляется часть кальция, в результате чего при створаживании ионитного молока образуются нежные мелкие хлопья, доступные для переваривания ферментами желудочно-кишечного тракта. Ионитное молоко предназначено в качестве заменителя женского молока при невозможности кормления ребенка молоком матери.

ЭПИДЕМИЧЕСКАЯ РОЛЬ МОЛОКА

Микроорганизмы попадают в молоко из внешней среды во время доения, при фильтрации, охлаждении и переливании молока во фляги. Они могут попасть в молоко и из сосков, если первые порции его не выдаиваются в отдельную посуду.

По источнику инфекции *болезни, передаваемые через молоко*, следует разделить на две группы:

1. болезни животных, которые являются опасными для человека (зоонозы);
2. болезни человека, передаваемые через молоко.

Наибольшую опасность представляет инфицирование молока, прошедшего тепловую обработку (пастеризация, кипячение), поскольку патогенная микрофлора в отсутствие антагонистов (молочнокислой микрофлоры) и при благоприятных температурных условиях может свободно размножаться.

Основными заболеваниями, передающимися человеку через молоко, являются *туберкулез, бруцеллез, ящур и кокковые инфекции*. Кроме того,

через молоко могут передаваться *кишечные инфекции*.

Туберкулез. Наибольшую опасность для человека представляет молоко от животных с выраженными клиническими проявлениями, особенно при туберкулезе вымени. Молоко от таких животных не допускается для пищевых целей. Молоко животных, положительно реагирующих на аллергические пробы (туберкулин), без клинических проявлений заболевания, допускается для пищевых целей при условии предварительной пастеризации.

Бруцеллез. Молоко от животных, больных бруцеллезом с выраженными клиническими проявлениями, подвергается обязательному кипячению на месте в течение 5 минут. Молоко от животных, без клинических проявлений, но положительно реагирующих на аллергические и серологические пробы, допускается для реализации после пастеризации. Во всех случаях на молокозаводах молоко, полученное из хозяйств, не благополучных по бруцеллезу, подвергается повторной пастеризации.

Ящур. Молоко, полученное от скота в карантинированных по ящуре хозяйствах, допускается для реализации внутри хозяйства после кипячения в течение 5 минут и пастеризации при 80⁰С в течение 30 минут. Вывоз молока из таких хозяйств разрешается в отдельных случаях после его обезвреживания и с разрешения органов санитарно-эпидемиологической службы и ветеринарного надзора.

Мастит. Молоко от коров больных маститом содержит большое количество возбудителей (стрептококки, стафилококки). Маститное молоко в торговой сети и общественном питании для реализации не допускается.

Кишечные инфекции. Молоко и молочные продукты могут стать причиной возникновения массовых кишечных заболеваний. Инфицирование молока, как правило, связано с бациллоносителями кишечных инфекций, работающими на молокозаводах и других молочных объектах.

Особо опасные инфекции. Молоко животных, больных сибирской язвой, бешенством, злокачественным отеком, инфекционной желтухой, эмфизематозным карбункулом, чумой рогатого скота и др. подлежит уничтожению на месте под наблюдением ветеринарно-санитарного надзора.

Самостоятельная работа студентов

Санитарно-гигиеническая оценка молока

1. Определение органолептических свойств молока

Внешний вид молока оценивается при осмотре его в прозрачном сосуде. Отмечается однородность, наличие осадка, загрязнений и примесей.

Цвет молока определяется в цилиндре из бесцветного стекла, куда наливают 50-60 мл молока. Обезжиренное снятое молоко имеет более или менее ясно выраженный синеватый оттенок, розоватый цвет молока может зависеть от примеси крови, от корма животного (морковь, свекла) и некоторых лекарственных веществ (ревень) или от развития в молоке колоний некоторых цветных бактерий.

Консистенцию молока определяют по следу, остающемуся на стенках

колбы после его взбалтывания. Молоко жидкой консистенции быстро стекает со стенок, не оставляя следа, при нормальной консистенции остается белый след. При слизистой или тягучей консистенции (в случае развития слизистых бактерий) молоко имеет значительную вязкость и тянется по стенкам.

Для определения запаха 100 мл молока наливают в коническую колбу, закрывают часовым стеклом и, встряхнув, определяют запах. Свежее молоко имеет слабый специфический запах. Кисловатый запах указывает на начавшееся скисание. При развитии гнилостных бактерий молоко приобретает запах аммиака, сероводорода и т.п. В случаях неправильного хранения или транспортировки молоко может воспринимать посторонние запахи: мыла, керосина, рыбы, нефти, духов и т.п.

Для определения вкуса полость рта ополаскивают небольшим количеством молока (5 – 10 мл). Вкус доброкачественного молока слегка сладковатый. Наличие других привкусов (горького, соленого, вяжущего, рыбного) обуславливается кормом животного, его болезнью, посторонними примесями, неправильным сбором и хранением молока.

2. Физико-химические исследования молока

Редуктазная проба. При размножении бактерий в молоке появляется фермент редуктаза, который является продуктом их жизнедеятельности. Редуктаза обладает способностью обесцвечивать некоторые красители, например, метиленовую синьку. Чем больше в молоке микроорганизмов, тем быстрее происходит обесцвечивание, поэтому скорость обесцвечивания метиленовой синьки служит косвенным показателем степени загрязнения молока. Для этого 2-3 капли 1 % метиленовой синьки после тщательного перемешивания помещают в термостат при температуре 37°C, предварительно налив поверх молока небольшой слой вазелинового масла для прекращения доступа воздуха.

При большом загрязнении молока микробами обесцвечивание наступает очень быстро: от нескольких минут до 1 ч (таблица 2). Результаты пробы на редуктазу являются ориентировочными и не могут заменить бактериологического анализа.

Таблица 2

**Характеристика молока
в зависимости от времени обесцвечивания метиленовой синьки**

Продолжительность обесцвечивания	количество в 1 мл молока	оценка	класс
От 5,5 ч и более	Менее 500 тыс.	Хорошая	1
От 2 до 5,5 ч	От 500 тыс. до 4 млн	Удовлетворительная	2
От 20 мин до 2 ч	От 4 млн до 20 млн	Плохая	3
20 мин и менее	20 млн и более	Очень плохая	4

Удельный вес молока определяется специальным молочным

ареометром-лактоденсиметром, который имеет две шкалы: нижнюю – для определения величины удельного веса, верхнюю – для определения температуры молока.

Удельный вес молока может быть выражен в г/см³ или в условных величинах – градусах Кевена. Каждый градус Кевена соответствует тысячной доле грамма. Например, при удельном весе молока 1,027 плотность равна 27⁰Кевена.

Для определения удельного веса 150 мл тщательно перемешанного молока наливают в стеклянный цилиндр. Лактоденсиметр погружают в молоко до метки 1,030 г/см³, чтобы он не касался стенок, и отпускают его. Отсчет осуществляется через 5 минут по шкале прибора, определяя показания по верхней границе молока. Одновременно отмечается температура молока по верхней шкале. При температуре молока выше 20⁰С на каждый градус температуры к показаниям лактоденсиметра прибавляется поправка, равная 0,2⁰ Кевена; при температуре ниже 20⁰С такая же поправка вычитается.

Определение содержания жира в молоке (способ Гербера).

Принцип метода: концентрированная серная кислота (удельный вес 1,82) расплавляет все составные части молока, кроме жира. Жир растворяется в изоамиловом спирте. Молоко с указанными реактивами центрифугируется в бутирометре Гербера, после чего по шкале бутирометра определяют процентное содержание жира, который собирается в верхней части прибора.

Вычисление сухого остатка. Сухое вещество молока составляют белки, жиры, углеводы и минеральные соли. Расчет его проводится по формуле Фаррингтона:

$$C = \frac{4,8 \times Ж + d4^{20}}{4} + 0,5 \% .$$

где: С – процент сухого вещества в молоке; Ж – процент жира; d4²⁰ – плотность молока в градусах Кевена; 4,8; 4 и 0,5 – эмпирические коэффициенты.

Определение кислотности молока. В коническую колбу наливают 10 мл молока, 20 мл дистиллированной воды, 3-4 кайли 1% раствора фенолфталеина и титруют 0,1 насыщенным раствором щелочи NaOH до появления слабо-розового окрашивания.

Количество миллиметров щелочи, пошедшее на титрование, умножают на 10 и получают кислотность молока, выраженную в градусах Тернера.

Пробы на фальсификацию молока.

Определение присутствия соды. Сода может быть добавлена в молоко для того, чтобы намеренно скрыть повышенную его кислотность. В пробирку наливают 5 мл молока и 4-5 капель 0,2% спиртового раствора розоловой кислоты. В присутствии соды молоко приобретает малиново-красную окраску, при отсутствии соды появляется желто-коричневая окраска. Реакция дает возможность определить наличие соды в количестве от 0,1% и выше.

Определение присутствия крахмала. Крахмал или мука добавляются в молоко, чтобы придать ему более густую консистенцию после разбавления

водой. В коническую колбу наливают 10 – 15 мл молока и доводят его до кипения. После охлаждения в молоко приливают 1 мл раствора Люголя. Появление синей окраски указывает на присутствие крахмала.

Нормативные показатели качества молока представлены в таблице 3.

Таблица 3

Органолептические показатели качества молока			
Вкус и запах	Свойственны свежему молоку вкус и запах.		
Внешний вид, консистенция, цвет	Однородная жидкость без остатка. Для цельного натурального молока характерен белый цвет с легким желтоватым оттенком.		
Физико-химические показатели качества молока			
Плотность (не менее)	1,028 – 1,034 г/см ³		
Кислотность (в градусах Тернера, не более)	16 – 18° (1 сорт) 19 – 20° (2 сорт) 21 – 22° (без указания сорта, фляжное)		
Содержание жира (не менее)	3,2%		
Сухой остаток (не менее)	12 – 12,5%		
Обезжиренный сухой остаток (не менее)	8 – 8,5%		
Микробиологические показатели качества молока			
	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются	
		БГКП (количественные формы)	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы
<u>Молоко сырое:</u>			
- высший сорт	3·10 ⁵	-	25
- первый сорт	5·10 ⁵	-	25
- второй сорт	4·10 ⁶	-	25
<u>Молоко пастеризованное:</u>			
- в потребительской таре	1·10 ⁵	0,01	25
- во флягах и цистернах	2·10 ⁵	0,01	25
<u>Молоко топленое:</u>	2,5·10 ³	1,0	25
<u>Молоко стерилизованное:</u>	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для стерилизованного молока и сливок в потребительской таре		

Составление протокола лабораторного исследования молока

Заключение о доброкачественности и пригодности молока для пищевых целей выносится на основании данных органолептического и физико-химического исследования.

Образец:

Исследован образец молока коровьего (козьего). Образец отобран в количестве (...) от партии в количестве (...), хранящейся в столовой и исследован в лаборатории.

Цель: определение доброкачественности продукта.

Результаты исследований:

1. Оценка свежести молока (органолептические свойства ..., кислотность ...);
2. Определение цельности (натуральности) молока (плотность ..., жирность ..., сухой остаток ...);
3. Наличие посторонних примесей (соды, крахмала и др.).

Заключение:

1 вариант: Молоко (нормализованное, цельное, витаминизированное) **соответствует** требованиям ГОСТа (ТУ...название) по органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, цвет, запах, вкус), физико-химическим показателям (плотность, кислотность, жирность...) и является доброкачественным и стандартным (пригодным в пищу) и может быть реализовано без ограничений.

2 вариант: Молоко (нормализованное, цельное, витаминизированное) **не соответствует** требованиям ГОСТа (ТУ...название) по органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, цвет, запах, вкус), физико-химическим показателям (плотность, кислотность, жирность) и является условно-съедобными и пригодным к употреблению в качестве сырья при обязательной его дополнительной переработке (подсортировке).

3 вариант: Молоко (нормализованное, цельное, витаминизированное) **не соответствует** требованиям ГОСТа (ТУ...название) по органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, цвет, запах, вкус), физико-химическим показателям (плотность, кислотность, жирность) и является недоброкачественным – непригодным в пищу и подлежит уничтожению.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Значение молока и молочных продуктов в питании населения.
2. Молоко и молочные продукты как источники полноценного белка.
3. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов.
4. Санитарно-эпидемическая роль молока.
5. Болезни животных, передающиеся человеку через молоко (туберкулез, бруцеллез, ящур и др.).
6. Микробиологические показатели молока и молочных продуктов.
7. Гигиеническая экспертиза молока и молочных продуктов.

Ситуационные задачи:

1. В пищевую лабораторию поступила проба молока из детского сада №125. Результаты анализа: цвет белый, однородная жидкость, без осадка, без посторонних привкусов и запахов. Жирность – 2,5%, плотность – 1,027, кислотность – 21°Т. Оцените качество молока.

2. Оцените качество молока, поступившего в пищеблок больницы: цвет – белый с голубоватым оттенком, вкус – свойственный коровьему молоку, посторонние привкусы и запахи отсутствуют, плотность – 1,038, содержание жира – 1,2%, сухой остаток – 10,2%, кислотность – 20°Т, микробное число – 200000, коли-титр – 0,2. При помощи каких химических реакций можно определить фальсификацию молока?

3. Дайте санитарно-гигиеническую оценку молока во флягах: цвет – белый с желтоватым оттенком, запах и привкус – без посторонних привкусов и запахов, жир – 2,5%, кислотность – 20°Т, сухой обезжиренных остаток – 8,0%, кадмий – 0,01 мг/кг, антибиотики пенициллиновой группы – 0,01 мг/кг, ДДТ – 0,01 мг/кг, количество мезофильных аэробных микроорганизмов $1 \cdot 10^3$. Оцените возможность реализации молока.

Т Е М А 4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ ПРОДУКТОВ. ЭКСПЕРТИЗА ХЛЕБА

Цель занятия – уяснить пищевую ценность и эпидемиологическое значение зерновых и бобовых продуктов. Освоить методику оценки качества хлеба.

Знать:

1. Пищевая и биологическая ценность зерновых и бобовых продуктов.
2. Эпидемиологическое значение зерновых продуктов, их роль в возникновении микотоксикозов.

3. Дефекты и болезни хлеба и причины их возникновения

4. Санитарно-гигиеническая экспертиза качества хлеба.

Уметь:

1. Проводить гигиеническую экспертизу качества хлеба.

2. Уметь давать заключение о доброкачественности хлеба.

Зерновые продукты являются основными продуктами питания большей части населения всех стран мира и обеспечивают, как правило, более 50% калорийности пищевого рациона.

Зерно большинства продовольственных культур состоит из трех частей: эндосперма (85% общей массы), зародыша (1,5% общей массы) и оболочки (13,5% общей массы). Эндосперм состоит из крахмала и белка. Белок содержится также в зародыше. В оболочках и зародыше сконцентрирован растительный жир, пищевые волокна, основная часть витаминов и минеральных веществ.

Характерным для всех зерновых продуктов является высокое содержание углеводов, обычно в виде крахмала. Особенно много углеводов (66 – 75%) в хлебных злаках, таких как пшеница, рожь, кукуруза, рис и другие. В бобовых углеводах содержится несколько меньше (до 50%). В злаковых культурах содержание растительных белков достигает 10 – 12%. Бобовые культуры (фасоль, горох, бобы, соя) отличаются более высоким содержанием белков (до 28%), которые имеют аминокислотный состав, близкий к животным белкам. Жиры в злаковых культурах мало (0,5 – 2%) (исключение составляют бобовые (соя – до 17%) и некоторые другие культуры – подсолнух, арахис, какао и др.), однако жир, находящийся в зародыше и оболочках, имеет высокую пищевую ценность, поскольку содержит незаменимые ПНЖК (линолевую и линоленовую), фосфолипиды, токоферолы. В зародышевой части зерна содержатся также фитоэстрогены и фитостеролы, обладающие известной биологической активностью.

Традиционные продукты переработки зерна – мука и крупы являются источниками растительного белка, углеводов (полисахаридов), витаминов В₁, В₆, РР, фолиевой кислоты, магния, калия.

Хлеб занимает основное в питании населения большинства стран мира. Замечательным свойством его является полное отсутствие приедаемости,

хорошая усвояемость и насыщаемость. Энергетическая ценность 100 г хлеба составляет 210 – 250 ккал.

Пищевая ценность хлеба зависит от качества муки. При учете пищевой ценности любого продукта необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но также и его качественный состав, то есть содержание в белке незаменимых аминокислот. Ниже приведена таблица, показывающая содержание незаменимых аминокислот в пшеничном хлебе из муки разного выхода (в г на 100г):

Аминокислота	Мука 100% выхода	Мука в/с	Аминокислота	Мука 100% выхода	Мука в/с
Лизин	0,24	0,21	Валин	0,41	0,35
Лейцин	1,08	1,24	Аргинин	0,28	0,39
Изолейцин	0,41	0,38	Гистидин	0,17	0,22
Треонин	0,29	0,28	Метионин + цистин	0,41	0,50
Триптофан	0,08	0,09			

Сравнение содержания отдельных аминокислот в белке изделий из пшеничной муки первого сорта с аминокислотной формулой сбалансированного питания показало, что в белках этой группы изделий существует резкая диспропорция незаменимых аминокислот. Так, если количество валина достигает 141,5%, фенилаланина 221% по отношению к оптимальному, а содержание лейцина, изолейцина и треонина близко к норме, то количество триптофана, лизина и метионина составляет лишь 54; 56,5 и 65% нормы.

В состав хлеба входят углеводы (более 60%), жиры (1 – 1,5%), витамины группы В и минеральные вещества.

Содержание витаминов в хлебе зависит, прежде всего, от содержания их в муке. Витамины группы В концентрируются в оболочке зерна, и потому в муке высоких сортов этих витаминов мало. Если в пшеничном хлебе из обойной муки 0,25 мг% витамина В₁, 0,09 мг% витамина В₂ и 3,7 мг% витамина РР, то в белом хлебе из муки высшего сорта витамина В₁ лишь 0,11 мг% , рибофлавина 0,03 мг% и 0,9 мг% витамина РР. Что касается витаминов А, D, В₁₂ и С, их в хлебе практически нет.

Минеральные вещества, как и витамины, сконцентрированы в оболочках зерна и при обычном помоле в значительной степени удаляются. Железа, например, в пшеничном хлебе из цельного зерна в 4 раза больше, чем в хлебе из муки высшего сорта. Фосфора хотя и много (соотношение кальция и фосфора – 1 : 7), но значительная его часть – в составе фитиновой кислоты, которая сама плохо усваивается и затрудняет усвоение различных минеральных веществ. Магния в хлебе 40 – 70 мг % и 300 г хлеба могут обеспечить организм этим минералом до 30% от суточной потребности. Хлеб несбалансирован по соотношению натрия и калия (оптимум 1:2). Положение

усугубляется еще и тем, что в рецептуры практически всех сортов хлеба включена поваренная соль в количестве 1,5 – 2,0 % от массы муки.

Хлеб, как продукт массового потребления, доступный для всех групп детского и взрослого населения, может использоваться в качестве носителя для обогащения рациона железом (для детей и женщин), кальцием, при одновременном снижении натрия, витаминами группы В, в частности фолиевой кислотой, и другими микронутриентами. В этом случае, производитель должен гарантировать достаточное содержание витаминов и минералов в хлебе или других продуктах питания, чтобы удовлетворять 30 – 50 % средней суточной потребности в этих микронутриентах. Обогащение витаминами и минералами не должно ухудшать потребительские свойства хлебобулочных изделий, уменьшать содержание и усвояемость других пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения.

В качестве обогащающих добавок для хлебобулочных изделий используют:

- витаминно-минеральные комплексы (витамины В₁, В₂, В₆, фолиевая кислота, электролитическое редуцированное железо, углекислый кальций);
- водо- и жирорастворимый бета-каротин;
- пищевые профилактические соли с пониженным содержанием натрия, обогащенные йодом, калием, магнием);
- полифункциональные растительные добавки – порошки овощей и лекарственных растений (морковь, крапива, шиповник).

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

Дефекты хлеба могут быть обусловлены качеством сырья и отклонениями от оптимальных режимов проведения отдельных стадий технологического процесса производства хлеба, его хранения и транспортирования.

Наиболее распространенные дефекты хлебобулочных изделий:

- **обусловленные низким качеством муки** – посторонний запах; хруст на зубах (наличие песка в муке); горький (полынный) вкус; бледная окраска поверхности корки вследствие недостаточной сахарообразующей и газообразующей способности муки; липкость (сыропеклость) мякиша если мука смолота из проросшего или морозобойного зерна; расплываемость подового хлеба, пониженный объем и пористость мякиша при использовании муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой, муки свежесмолотой или слабой вследствие неполноценного белкового комплекса пшеницы, из которой эта мука получена;

- **вызванные неправильным приготовлением теста** – повышенная влажность теста может вызвать расплываемость подовых изделий и заминаемость мякиша; недостаточный промес теста приводит к наличию в мякише хлеба комочков непромешанной муки; повышенная температура теста вызывает чрезмерно интенсивное его брожение, что приведет к снижению количества сахаров, недостаточному окрашиванию корки и

повышению кислотности; пониженная температура или недостаточная длительность брожения теста приводит к характерным темноокрашенным вздутиям (пузырям), подрывами и трещинами корки, недостаточной кислотности и «дрожжевого» привкуса мякиша;

- **вызванные неправильной разделкой теста** – недостаточная механическая обработка теста при его округлении, формировании кусков может привести к получению изделий с неравномерной пористостью мякиша, с отдельными крупными порами или даже пустотами; избыточная длительность расстойки приводит к расплыванию подовых изделий, к получению формового хлеба с плоской или вогнутой верхней коркой; хлеб при недостаточной расстойке имеет пониженный объем, неразвитую, толстостенную, пористость, подрывы;

- **вызванные неправильной выпечкой** – увеличенная длительность выпечки приводит к получению хлеба с чрезмерно толстой и темноокрашенной (горелой) коркой; при недостаточной длительности выпечки хлеб получается с заминающимся и влажноватым на ощупь («сыропеклым») мякишем;

- **вызванные нарушениями правил транспортирования и хранения** – к таким дефектам относятся: вмятины на поверхности, повреждения и деформация; загрязнения поверхности; появление несвойственных запахов, вызванное несоблюдением правила товарного соседства.

Болезни хлеба обусловлены развитием соответствующих микроорганизмов.

Меловая болезнь вызывается развитием на корке или чаще в мякише хлеба грибов *Endomyces fibuliger* или *Monilia variabilis*. Признаки – пятна или меловидный налет белого цвета. Болезнь не представляет опасности для человека. Хлеб, зараженный такой болезнью, в переработку не допускается и по решению органов Госсанэпиднадзора и ветеринарной службы может быть направлен на корм скоту.

Покраснение мякиша пшеничного хлеба связано с развитием бактерий *Micrococcus prodigiosum*, которые выделяют ярко-красный пигмент (продигиозин) при температуре около 25⁰С (особенно в летнее время).

Кровяная болезнь хлеба связана с развитием грибов *Oidium auranticum*. Употребление хлеба, зараженного кровяной болезнью, может вызвать сильное отравление, иногда с летальным исходом. Такой хлеб подлежит уничтожению.

Картофельная болезнь хлеба возникает в результате развития в мякише спороносных сапрофитных бактерий рода *Mesentericus*, широко распространенных в окружающей среде. Картофельной болезнью поражается только пшеничный хлеб, отличающийся повышенной влажностью и невысокой кислотностью, при его неправильном хранении (температура воздуха около 40⁰С, плохая вентиляция) в летнее время года. Споры выдерживают температуру 120⁰С в течение часа. Продукты распада белков, образующиеся под действием протеолитических ферментов картофельной палочки, обладают резким специфическим запахом.

Хлеб, пораженный картофельной болезнью, имеет липкий, ослизненный мякиш, который при сильном поражении тянется нитями. Переработка такого хлеба категорически запрещается, он должен храниться в отдельном помещении и подлежит строгому учету. Вопрос о способе утилизации хлеба, пораженного картофельной болезнью, должен решаться специалистами Госсанэпиднадзора, после проведения экспертизы.

Мука пшеничная с выявленным (незначительным) поражением картофельной палочкой может быть использована для выработки бараночных и сухарных изделий, печенья, пряников и мелкоштучных изделий массой 0,2 кг и менее. Мука пшеничная с выявленным (значительным) поражением картофельной палочкой может быть использована для выпечки хлеба с повышенной кислотностью (для этого используют специальные подкисляющие элементы) или в муку добавляют пищевые добавки антибактериального действия.

Плесневение хлеба вызывается попаданием плесневых грибов рода *Penicillium glaucum*, *Aspergillus glaucum*, *Mucor mucedo* и их спор на уже выпеченный хлеб и наличием соответствующих условий (температура 5 – 50⁰С и высокая относительная влажность). Развитие плесневых грибов сопровождается не только ухудшением внешнего вида продукта, появлением неприятного запаха, но и накоплением в хлебе микотоксинов (афлатоксинов).

Профилактика поражений хлеба микроорганизмами порчи заключается в строгом соблюдении технологических регламентов производства и санитарных условий хранения хлеба.

Самостоятельная работа студентов

Гигиеническая оценка доброкачественности хлеба

(проводится в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 и 2.3.4.545-96, а также ГОСТами 5669-96 и 5670-96).

1. Органолептические исследования. Форма хлеба, внешний вид и состояние корок устанавливаются путем осмотра пробы. Состояние мякиша, его цвета, наличие дефектов устанавливается при осмотре среза хлеба. Для определения липкости мякиша его режут сухим ножом и, если к нему пристала мякиш, то он характеризуется как липкий. Вкус, запах, свежесть, и наличие посторонних минеральных примесей определяются при апробировании хлеба.

Хлеб должен быть хорошо пропечен и иметь: форму правильную, не расплывчатую, не мятую, без наплывов, вздутий и других дефектов, без отслоенности корки и мякиша; поверхность гладкую, без трещин и надрывов; окраску верхней корки – равномерно коричневого цвета у ржаного хлеба и светло или темно-желтого – у пшеничного, без пригорелых мест и загрязнений; окраску нижней корки – равномерную, без излишней золы и угля; мякиш – хорошо пропеченный, без пустот, не липкий, не влажный на ощупь, равномерно пористый, без запаха, без мучных прослоек и комков «непромеса» и без видимой на глаз «мочки» (следов старого хлеба),

достаточно эластичный, при легком надавливании пальцем быстро выравнивающийся, не чёрствый, не крошковатый; вкус – приятный, свойственный данному виду хлеба, не кислый, не пресный и без хруста на зубах при разжевывании от минеральной примеси; запах – свойственный данному виду хлеба, без затхлости и посторонних запахов.

Гигиеническое значение органолептических показателей хлеба заключается в том, что они свидетельствуют о качестве сырья, использованного для выпечки хлеба, а также о правильном ведении технологического процесса хлебопечения, обеспечивающего изготовления хлеба с удовлетворительными данными.

2. Физико-химические исследования (таблица 1).

Определение влажности

Показатель влажности имеет важное гигиеническое значение в связи с тем, что при увеличении влажности уменьшается пищевая ценность хлеба, понижается его усвояемость и ухудшается его переваривание.

Для определения влажности их разных мест вырезают кусочки мякиша, тщательно измельчают и берут навеску 5 г в заранее взвешенную металлическую бюксу. Бюксу с навеской в открытом виде ставят в сушильный шкаф при температуре 130°C на 45 мин., после чего пробу охлаждают в эксикаторе и вновь взвешивают.

По разности между весом до и после высушивания определяют количество влаги в навеске. Влажность выражают в процентах. Расчет ведется по формуле:

$$B = \frac{a-b}{c} \times 100, \text{ где:}$$

B – искомая влажность в %;

a – масса бюксы с навеской до высушивания;

b – масса бюксы с навеской после высушивания;

c – масса навески изделия.

Определение пористости

Под пористостью понимают общий объем пор, заключенный в данном объеме мякиша, выраженный в процентах. Объем пор, их структура, расположение и количество обуславливает важное качество хлеба, его большую и меньшую усвояемость. Хорошо пропеченный хлеб становится пористым и рыхлым, вследствие чего пищеварительные соки более легко проникают в хлебную массу и равномерно пропитывают ее, обеспечивая хорошее усвоение. Малопористый хлеб при разжевывании превращается в компактные комки, в которые плохо проникают пищеварительные соки, из-за чего снижается его усвояемость.

Для определения применяют прибор Журавлева, состоящий из металлического цилиндра с заостренным краем с одной стороны, деревянной втулки и деревянного или металлического лотка с поперечной стенкой. На лотке, на расстоянии 3,8 см от стенки имеется прорезь глубиной 1,5 см. Из середины изделия вырезают кусок шириной не менее 7 – 8 см. Из мякиша куска на расстоянии не менее 1 см от корки делают выемку цилиндром

прибора. Заполненный цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок плотно входит в прорезь лотка. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра деревянной втулкой примерно на 1 см и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусок мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также отрезают у края цилиндра. При внутреннем диаметре цилиндра 3 см и расстоянии от стенки лотка до прорези 3,8 см объем вырезки цилиндра мякиша равен 27 см³. Приготовленную вырезку хлеба взвешивают. Пористость в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{Y - \frac{a}{\rho}}{Y} \times 100, \text{ где}$$

Y – общий объем выемки хлеба в см³ (27 см³);

a – масса выемки в г;

ρ – плотность беспористой массы мякиша.

Плотность беспористой массы принимают:

пшеничный хлеб I сорт – 1,31

пшеничный хлеб II сорт – 1,26

ржаной хлеб – 1,21

Определение кислотности

Кислотность хлеба зависит от содержания в нем молочной, уксусной и других органических кислот, образующихся в результате биохимических процессов во время брожения теста. Кислотность хлеба имеет значение как показатель вкусовых и диетических качеств хлеба. Повышенная кислотность отрицательно сказывается на желудочной секреции, вызывая ее повышение.

Кислотность хлеба выражают в градусах кислотности, т.е. числом мл нормального раствора едкой щелочи, израсходованной на титрование кислот, содержащихся в 100 г навески.

Взвешивают 25 г измельченного мякиша и помещают в стакан, куда небольшими порциями добавляют 125 мл дистиллированной воды. Хлеб тщательно растирают стеклянной палочкой до образования однородной кашицы и оставляют стоять в течение 40 минут. За это время хлеб оседает на дно, а в верхней части собирается хлебная вытяжка. Через 40 минут в колбу отбирают 25 мл хлебной вытяжки, прибавляют 2-3 капли индикатора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкой щелочи до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты.

Кислотность хлеба определяют по формуле:

$$X = \frac{П \times 125 \times 100}{25 \times 25 \times 10} = П \times 2, \text{ где:}$$

П – количество мл 0,1 н раствора щелочи, пошедшей на титрование

125 – разведение навески;

25 – количество взятого фильтра;

25 – навеска хлеба;

10 – пересчет с 0,1 н раствора щелочи на 1 н;

100 – пересчет на 100 г хлеба.

Таблица 1

Физико-химические показатели некоторых сортов хлеба

Наименование изделия	Влажность в %, не более	Кислотность в %, не более	Пористость в %, не менее	Содержание в % на сухое вещество	
				жира	сахара
Хлеб ржаной простой:					
подовый	51,0	12,0	45,0	-	-
формовой	51,0	12,0	48,0	-	-
заварной	51,0	11,0	46,0	-	-
Хлеб Бородинский:					
подовый	46,0	10,0	46,0	-	-
формовой	47,0	10,0	48,0	-	-
Хлеб ржано-пшеничный простой и заварной:					
подовый	49,0	11,0	47,0	-	-
формовой	49,0	11,0	50,0	-	-
Хлеб пшенично-ржаной простой подовый	48,0	10,0	50,0	-	-
Диетические сорта хлеба					
Зерновой	44,0	3,0	-	-	-
Белково - пшеничный	59,0	5,0	-	-	25,0
Белково-отрубной	61,0	6,0	-	-	20,0
Булочки молочные	43,0	3,0	73,0	-	-
Булочки молочные повышенной калорийности	32,0	3,0	-	11,0	17,5
Батоны					
Батоны простые из муки 1 сорта	43,0	3,0	65,0	-	-
2 сорта	44,0	3,5	63,0	-	-
Батоны нарезные из муки 1 сорта	43,0	3,0	68,0	3,0	5,2
2 сорта	42,0	2,5	73,0	2,9	6,2

3. Показатели безопасности хлебных изделий должны соответствовать по уровню содержания токсичных элементов, микротоксинов, пестицидов, радионуклидов нормам МБТ (таблица 2).

Таблица 2

Показатели безопасности хлеба

Наименование показателей	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Токсичные элементы:	0,35
Свинец	0,15
Мышьяк	0,07
Кадмий	0,015
Ртуть	0,005
Микротоксины:	0,7
Афлотоксин В	0,1
Дезоксиниваленон	0,2
Т - 2 токсин	0,5
Зеараленон	0,01
Пестициды:	Не допускается
Гексахлорциклогексан	40 Бк/кг
Ртутьорганические пестициды	20 Бк/кг
2, 4 - Д кислота, ее соли, эфиры	Не допускается
Радионуклиды:	Не допускается
Цезий - 137	Не допускается
Стронций - 90	Не допускается
Загрязненность, зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)	Не допускается

Составление протокола лабораторного исследования хлеба

Заключение о пригодности хлеба для пищевых целей выносится на основании полученных данных органолептического и физико-химического исследования.

1. Хлеб подлежит безусловной обработке, если он имеет следующие дефекты: плесневелый, затхлый, несвойственный хлебу запах, неприятный вкус, хлеб с наличием хруста при разжевывании, содержащий соли тяжелых металлов, металлопримеси и растительные ядовитые примеси (в нормах, превышающих установленные); не допускается к употреблению хлеба, содержащий мучных вредителей, личинки мух и другие посторонние включения и примеси, а также хлеб, изъеденный грызунами.

Непригоден для пищевых целей хлеб, изъеденный картофельной болезнью, плесенью и другими видами бактериальной порчи, изменяющими и его органолептические свойства.

Признанный непригодным для целей питания хлеб подвергается денатурации и уничтожению на общих началах или может быть направлен с

разрешения ветеринарного надзора на корм животным.

2. Хлеб считается непригодным для непосредственного употребления, но может быть направлен в переработку либо на сухари, либо для добавления в новое тесто; если он деформирован, сильно подгорел, корки отстают от мякиша, имеет трещины корок размерами более 1 см, проходящими через всю буханку в одном или нескольких направлениях, хлеб с попорченным влажным мякишем, с круговым закалом, толщиной более 0,5 см, со следами «непромеса» и «мочки», хлеб, имеющий пресный, пересоленный и кислый вкус, высокую кислотность.

3. Хлеб считается пониженного качества, но пригоден в пищу (с ограничением некоторых контингентов населения, например, детские коллективы, детские столовые и т.д.), если при удовлетворительных вкусовых качествах он имеет отдельные незначительные дефекты: толщина корки более 0,5 см, небольшая подгорелость корки, односторонний закал менее 0,5 см.

Образец:

Образец хлеба отобран (дата, время отбора) в количестве (...) от партии в количестве (...), хранящейся в столовой, и исследован в лаборатории (место расположения лаборатории и ведомственную принадлежность указать);

Цель: определение доброкачественности продукта.

Результаты исследований:

- органолептические показатели ...;
- физико – химические показатели ...;

Заключение:

1 вариант – хлеб **соответствует** требованиям ГОСТа или ТУ по органолептическим, физико-химическим и другим показателям, является доброкачественным и может быть реализован без ограничений;

2 вариант – хлеб **не соответствует** требованиям ГОСТа или ТУ по органолептическим, физико-химическим и другим показателям, является недоброкачественным и подлежит переработке;

3 вариант – хлеб **не соответствует** требованиям ГОСТа или ТУ по органолептическим, физико-химическим и другим показателям, является недоброкачественным, непригодным в пищу и подлежит уничтожению.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Гигиеническая характеристика продуктов питания растительного происхождения.
2. Значение зерновых продуктов в питании.
3. Пищевая и биологическая ценность хлеба и продуктов переработки зерна.
4. Гигиеническая оценка качества хлеба.
5. Гигиенические нормативы качества и безопасности зерна и продуктов его переработки.
5. Черствение хлеба.

6. Виды микробного поражения хлеба (болезни хлеба).

7. Дефекты хлеба и причины их возникновения.

Ситуационные задачи:

1. Поступила партия хлеба из ржаной муки. Результаты анализа: поверхность гладкая, верхняя корка незначительно отстаёт от мякиша, цвет коричневый, мякиш пропеченный. Пористость – развита незначительно, с участками уплотнений и непромеса. Вкус – свойственный данному виду изделия, при разжевывании хруста нет. Влажность – 48%, кислотность – 10°, пористость – 43%. Оцените качество продукта и возможность его реализации.

2. Поступила партия хлеба из муки 1-го сорта (формовой). Результаты анализа: поверхность с крупными трещинами, цвет желто-коричневый, мякиш пропеченный. Пористость – развитая, без пустот и уплотнений. Местами имеет место отслоения корки от мякиша. Вкус – свойственный данному виду изделия, при разжевывании хруст. Влажность – 45%, кислотность – 6°, пористость – 65%. Оцените качество продукта и возможность его реализации.

ТЕМА 5. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА

Цель занятия – уяснить пищевую ценность и эпидемиологическую опасность мясных продуктов. Освоить методику санитарно-гигиенической экспертизы мяса животных.

Знать:

1. Пищевая и биологическая ценность мяса животных птицы.
2. Эпидемиологическое значение мяса. Пищевые отравления, зоонозы, гельминтозы, передаваемые через мясные продукты; их профилактика.

Уметь:

1. Проводить гигиеническую экспертизу качества мяса.
2. Уметь давать заключение о доброкачественности мяса.

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

Мясо животных является важнейшим продуктом питания. Мясо и мясные продукты являются поставщиками биологически ценных белков. По своему химическому составу белки мяса близки к белкам тела человека и содержат все необходимые для построения тканей организма человека аминокислоты. Содержание белка в мясе может колебаться от 11 до 21%.

Общее количество жира в мясе колеблется от 1 до 50%. С увеличением количества жира в мясе несколько уменьшается количество белков и более значительно – воды. Пищевая ценность липидов мяса зависит от жирнокислотного состава. В говядине и баранине преобладают насыщенные жирные кислоты, а также мононенасыщенная олеиновая кислота, содержание ПНЖК (линолевой и особенно линоленовой) незначительно. В свинине много ПНЖК – до 10,5% в жировой ткани, в том числе до 9,5% линолевой, до 0,6% линоленовой и до 0,35% арахидоновой кислоты. Свиной жир по соотношению насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот (3:4:1) довольно близко приближается к оптимальному (3:6:1). Холестерина в мышечной ткани мяса примерно в 1,5 раза меньше, чем в жировой.

В мясе содержатся азотистые и безазотистые экстрактивные вещества, которые влияют на вкус изделий из него и являются энергичными возбудителями секреции желудочных желез человека. Химический состав экстрактивных веществ мышечной ткани непостоянен и зависит от глубины послеубойных изменений в мясе.

Экстрактивные вещества подразделяют на азотистые и безазотистые. К азотистым веществам принадлежат: карнозин, креатин, аденозинтрифосфорная кислота и продукты ее распада, свободные аминокислоты, глутатион, пуриновые и пиримидиновые основания. По содержанию креатина судят о крепости бульона. Глутатион активизирует мышечные ферменты, улучшающие консистенцию мяса. К группе безазотистых экстрактивных веществ относят: гликоген, декстрины, мальтозу, глюкозу, молочную и пировиноградную кислоты.

Мясо является одним из основных источников, обеспечивающих поступление в организм человека витаминов В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, биодоступного

железа, селена, цинка и других микроэлементов.

Показатели пищевой ценности мяса

1. Содержание триптофана (лимитирующая незаменимая аминокислота для мяса).
2. Содержание оксипролина (заменимая аминокислота).
3. Отношение триптофана к оксипролину.
4. Содержание соединительнотканых белков.
5. Содержание внутримышечного жира (в %). Жир участвует в образовании комплекса веществ, обеспечивающих вкусовые и ароматические свойства блюд.
6. Влагосвязывающая способность мяса (в граммах) – зависит от содержания в мясе структурных белков и величины рН. Чем она выше, тем меньше потери влаги при кулинарной обработке.
7. Интенсивность окраски (зависит от содержания в мясе миоглобина).

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА ПТИЦЫ

По своему химическому составу мясо птиц может быть разделено на две группы. В первую группу входят куры и индейки, дающие нежное белое мясо с высоким содержанием белка и экстрактивных веществ. Ко второй группе могут быть отнесены водоплавающие птицы – гуси и утки, дающие темное мясо с высоким содержанием жира.

Мясо птицы в сравнении с мясом убойных животных содержит несколько больше белков (куры – 18–20%, индейка 24,7%) и экстрактивных веществ; значительно меньше соединительной ткани. Белые мышцы кур содержат большое количество азотистых экстрактивных веществ: карнозина 430 мг%, ансерина 770 мг% и креатина 1100 мг%. По своему аминокислотному составу белки мяса птиц относятся к полноценным белкам, содержащим все незаменимые аминокислоты, сбалансированные в оптимальных для усвоения отношениях. В мясе птиц много стимулирующих рост аминокислот – триптофана, лизина, аргинина.

Белки мяса кур отличаются высоким содержанием глютаминовой кислоты. Белое мясо птиц характеризуются значительным содержанием фосфора (до 320 мг%), серы (до 292 мг%) и гемового железа (до 3,8 мг%, в среднем 2,1 мг%), что позволяет рекомендовать его для профилактики железодефицитных состояний. В липидах мяса птицы больше ПНЖК, чем в говядине и баранине. Мясо уток и гусей не рекомендуется использовать в диетическом питании из-за большого содержания жира, достигающего 36–38%. Печень птицы представляет собой важный источник микроэлементов, участвующих в процессах кроветворения, витаминов А, холина, В₂, В₁₂, РР. Однако в печени птицы содержится много холестерина – более 300 мг на 100 г продукта против 60–80 мг на 100 г мяса животных.

Мясо птицы относится к скоропортящимся продуктам. Опасность быстрой порчи мяса обуславливается особенностями убоя и разделки тушек. Убой птиц производится путем укола в мозжечок острием ножа через расщеп неба. Обескровливание производится путем вскрытия сосудов,

расположенных под слизистой неба. Таким образом, все операции, связанные с убоем птицы и ее обескровливанием, производятся через рот. Наличие поврежденных тканей и остатки крови, а также применяемое тампонирование рта убитой птицы создают условия, благоприятные для развития микроорганизмов. Кроме того, опасность инфицирования мяса птиц представляет и кишечник, который остается в непотрошенных тушках.

ИЗМЕНЕНИЕ МЯСА ПРИ ЕГО СОЗРЕВАНИИ И ПОРЧЕ

Парное мясо в течение первых двух-трех часов обладает нежной консистенцией, высокой влагоудерживающей способностью и набухаемостью, однако бульон из него мутный и не ароматный. Мясо используется в пищу обычно после созревания. Процесс *созревания* мяса продолжается в течение 2–3 суток при температуре окружающей среды около 2–4°C. Созревание мяса представляет собой асептический аутолитический процесс, протекающий под влиянием собственных ферментов мяса, включающий ряд химических, физико-химических и коллоидных превращений, развивающихся в мясе под влиянием собственных ферментов гликолиза. При этом гликоген превращается в молочную кислоту, высвобождается фосфорная кислота, увеличивается концентрация водородных ионов, повышается кислотность мяса, образуется коллоидная корочка подсыхания, происходит распад гормонов стресса (адреналина, норадреналина). В результате созревания мясо приобретает нежность, аромат, сочность, менее подвержено бактериальному обсеменению. Процесс созревания мяса улучшает качество и усвояемость всех видов мяса, особенно крупного рогатого скота. Если животное истощено, переутомлено снижается содержание гликогена и нарушается процесс созревания.

Пороки мяса

При нарушении условий переработки, хранения и транспортировки туш возникают различные виды порчи:

1. **Загар мяса** – возникает при высокой температуре и плохой вентиляции в течение первых 24 часов после убоя под влиянием тканевых ферментов, без участия микроорганизмов (асептический процесс) с образованием сероводорода, при этом меняется цвет и консистенция.

Борьба: в начальных стадиях – проветривание мелкими кусками; если более глубокие изменения – не допускается в пищу.

2. **Кислое брожение** – вызывается кислотообразующими бактериями, чаще возникает в печени, богатой гликогеном. Изменения в тканях: серо-белый цвет, размягченная консистенция, кислый запах.

3. **Гниение мяса** – вызывается гнилостными микроорганизмами (аэробными и анаэробными), попавшими эндо- или экзогенно. Под влиянием ферментов гнилостных микроорганизмов белки мяса переходят в пептоны и альбумозы, которые превращаются в аминокислоты, из которых образуются продукты гниения: индол, скатол, фенол, крезол, аммиак, сероводород и др.

Бактерии с протеолитическими свойствами развиваются при температуре ниже 0.

4. **Плесневение мяса** – развивается под действием плесневых грибов при высокой влажности и плохой вентиляции. Могут расти в холодильнике. Образуют моховидные цветные колонии.

Борьба: при поверхностном поражении – обработка 20% раствором соли или 3% раствором уксусной кислоты.

5. **Красное окрашивание мяса** – развивается под действием пигментообразующих бактерий.

6. **Фруктовый запах** – развивается под действием ароматических психрофильных бактерий.

7. **Свечение мяса** – развивается под действием фотобактерий.

Это поверхностные пороки (п.п. 5-7) и после их удаления мясо пригодно к использованию.

ЭПИДЕМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЯСА.

Гельминтозы, связанные с потреблением мяса, их профилактика

Мясо может быть фактором передачи *инфекционных заболеваний*: сибирская язва, сап, ящур, бруцеллез, туберкулез и др.

Сибирская язва и сап – при выявлении данных заболеваний принимается комплекс мер по уничтожению и обезвреживанию трупа, навоза.

Туберкулез. При санитарной оценке мяса, полученного от туберкулезных животных, руководствуются следующими положениями:

1. В случаях генерализованного туберкулеза с явлениями истощения вся туша и органы не допускаются для пищевых целей и подлежат технической утилизации.

2. При отсутствии истощения при генерализованной форме туберкулеза допускается использование мяса для пищевых целей после тщательной проварки.

3. В случаях локализованного туберкулеза уничтожению подлежат только пораженные органы и ткани; здоровые части туши допускаются для пищевых целей без ограничения.

Бруцеллез. Мясо бруцеллезных животных в стадии генерализованной инфекции рассматривается как условно-годное и подвергнутое тщательной тепловой обработке не представляет опасности для здоровья человека.

Ящур. Мясо от животных больных ящуром с клиническими проявлениями, в том числе с повышенной температурой, допускается к реализации для пищевых целей после тщательного проваривания или используется для приготовления колбас, подвергающихся отвариванию.

Чума свиней. Мясо свиней больных чумой рассматривается как условно-годное и допускается к реализации для пищевых целей только после обезвреживания проваркой.

С потреблением мяса связано возникновение у человека *гельминтозов*: тениидоз, трихинеллез, эхинококкоз и фасциолез.

Тенидоз развивается в результате употребления мяса, зараженного личиночными формами ленточного глиста *Taeniarhynchus saginatus* (невооруженный бычий цепень) или *Taenia solium* (вооруженный свиной цепень). **Финны** (цистицерки) – пузырьная стадия ленточных глистов. Заселение мышечной ткани крупного рогатого скота или свиней финнами носит название финноза (цистицеркоз), а мясо, полученное от таких животных, называется финнозным. Финны локализуются обычно в местах, богатых соединительной тканью: в прямой мышце живота, жевательных, межреберных мышцах, ножках диафрагмы. Они имеют вид беловатых пузырьков или крупинок диаметром от 2 до 8 мм. При раздавливании финны издают хруст. При обнаружении более 2 финн на площади 40 см² мышц, взятых из мест наибольшего сосредоточения финн, туша и субпродукты подлежат технической утилизации. При количестве финн меньше допустимого мясо считается условно-годным и допускается к употреблению только после предварительного обезвреживания.

Трихинеллез – острое заболевание, развивающееся у человека в результате поражения отдельных мышечных групп личиночной формой круглого мелкого гельминта *Trichinella spiralis*. Заражение человека происходит при употреблении свиного мяса, а также мяса диких кабанов и медвежатины.

Под микроскопом при малом увеличении трихинеллы имеют вид спирально свернувшихся червячков, окруженных овальной капсулой (рисунок 1, 2). Чаще всего трихинеллы локализуются в мышцах языка, гортани, ножках диафрагмы, межреберных и брюшных мышцах.

Для микроскопического исследования берут иглой мясные волокна из мест излюбленной локализации трихинелл, раздавливают между двумя стеклами компрессориума и смотрят при малом увеличении. В случае обнаружения в 24 препаратах хотя бы одной трихинеллы мясо считается непригодным к употреблению в пищу, поскольку риск заражения человека трихинеллами представляет большую опасность, ибо вместо обычной локализации личинок в легочной ткани возможна нетипичная их задержка в тканях сердца, печени, мозга, глаза, что грозит смертельной опасностью для человека.

Эхинококкоз – заболевание, возникающее в результате поражения паренхиматозных органов, чаще всего печени, личиночной (пузырчатой) формой мелкого гельминта *Echinococcus granulosus*. Заражение происходит от собак, у которых паразитирует взрослая половозрелая ленточная форма глиста.

Личиночная форма (пузырная) для человека безопасна. В связи с этим при решении вопроса об использовании органов убойных животных, пораженных пузырьной формой эхинококка, можно ограничиться удалением пузырей и разрешением использовать в питании остальной здоровой части. В случае сплошного поражения и большого наличия числа пузырей печень или легкое бракуется полностью.

Фасциолез – заболевание животных, выражающееся в поражении

печени гельминтом *Fasciola hepatica*. Печень и легкие, пораженные фасциолами, после иссечения и удаления измененных частей допускаются для пищевых целей, так как взрослые формы и яйца фасциол не представляют опасности для человека.

Рисунок 1
Трихинеллы под малым увеличением

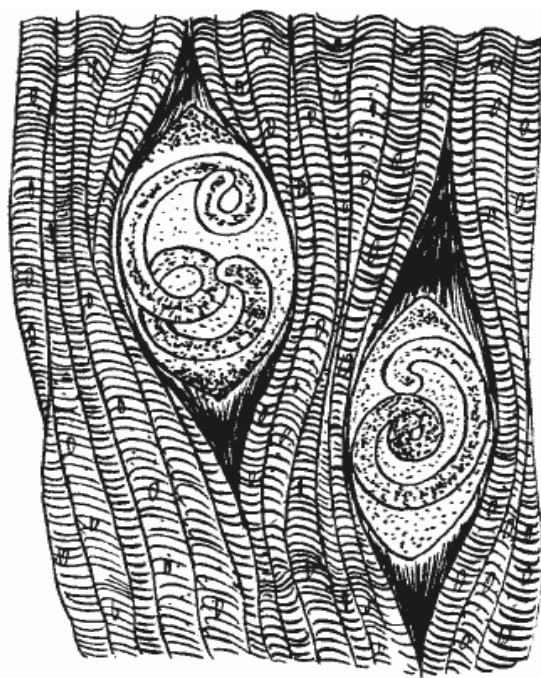
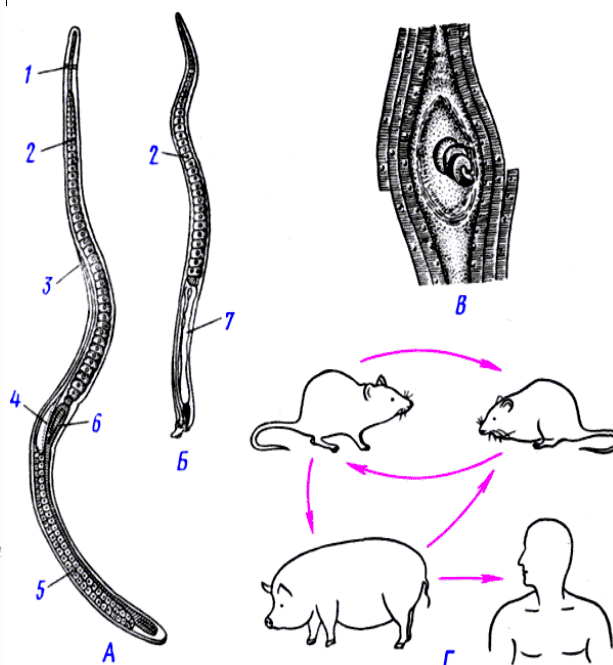


Рисунок 2
Жизненный цикл развития трихинелл



УСЛОВНО-ГОДНОЕ МЯСО И ПОРЯДОК ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В зависимости от степени поражения мясо животных с инфекционными или инвазионными заболеваниями либо не допускается в пищу, либо может употребляться (как условно-годное) после соответствующего обезвреживания.

Обезвреживание:

1. **Высокой температурой** (проваривание). Проваривают мясо в открытых котлах кусками не более 2 кг, и толщиной не более 8 см в течение 3 часов; в закрытых котлах под давлением 1,5 атм., в течение 2,5 ч. Мясо считается обезвреженным, если температура внутри куска достигает 80⁰С.

При бруцеллезе, ящуре, туберкулезе, чуме и роже свиней используется мясо для изготовления вареных и варено-копченых колбас (варят при 90⁰С в течение 1 часа).

2. **Низкой температурой** (замораживание). Мясо крупного рогатого скота считается обезвреженным, если его заморозить до температуры – 12⁰С (в толще мышц) без выдержки, или доведением до температуры – 6⁰С с последующим выдерживанием при – 9⁰С в течение 24 часов. Обезвреживание

свинины требует доведения температуры до -10°C в толще мышц и последующего выдерживания при -12°C в течение 10 суток или доведения температуры в толще мышц до -12°C с последующим выдерживанием при -13°C в течение 4 суток.

3. **Посолом.** Обезвреживание финнозного мяса можно произвести также крепким посолом и последующим выдерживанием в крепком рассоле в течение 20 суток. При этом жир свинины слабо воспринимает соль (концентрация соли в нем достигает не более 3,5–5%), финны же погибают при концентрации соли не менее 7%, поэтому обезвреживание шпига от финн производится перетапливанием его при температуре 100°C .

Самостоятельная работа студентов **Санитарно-гигиеническая оценка мяса**

Санитарная оценка мяса базируется на показателях его свежести и данных гельминтологического исследования.

Оценка свежести мяса, проводится по результатам органолептического исследования, физико-химических тестов и бактериоскопии.

1. Органолептическое исследование проводится при осмотре партии мяса на складе. При этом проводят осмотр туш, определяют состояние мышечной ткани, жира, костного мозга, сухожилий и суставных поверхностей. При внешнем осмотре устанавливают форму клейм ветеринарного надзора, наличие корочки подсыхания, срывов фасций и мышц, липкость и влажность, загрязнение, цвет поверхности, наличие плесени и др.

Запах определяют на поверхности и на свежем разрезе, особенно у кости. Рекомендуются также следующие приемы:

а) нож, нагретый в кипятке, втыкают в толщу мяса до кости, быстро извлекают и тотчас определяют запах;

б) кусочек мяса, вырезанный у кости, опускают в кипяток на 20-30 с, извлекают и тотчас определяют запах;

в) оценивают запах и качество бульона при пробной варке.

Консистенцию определяют путем надавливания пальцем на поверхность свежего разреза, наблюдая за скоростью выравнивания образовавшейся ямки. Консистенция жира и костного мозга устанавливается раздавливанием между пальцами.

Состояние жира оценивают по цвету, запаху, консистенцию костного мозга – по положению его в трубчатой кости, цвету, запаху, упругости и блеску на изломе.

Осматривая сухожилия, отмечают их цвет, упругость, плотность, а при вскрытии суставов – прозрачность синовиальной жидкости, наличие слизи, ее цвет, запах.

Органолептические признаки доброкачественности и порчи мяса

Состояние мяса	Наружный вид мяса	Плотность, консистенция	Жир	Запах
Мясо свежее, охлажденное доброкачественное	Поверхность туши имеет сухую корочку подсыхания, не прилипает к пальцам. Цвет корочки подсыхания бледно-розовый	Плотная, эластичная ямка от вдавливания, выравнивается быстро	Белый, с легким желтоватым оттенком, твердый, крошится	Приятный, ароматичный
Мясо мороженое доброкачественное	Поверхность разреза ровная, наружная поверхность покрыта как бы инеем. Цвет бледно-серый, от прикосновения пальца или горячего ножа появляется ярко-красное пятно. При оттаивании мясо дает много мясного сока кирпично-красного цвета, при надавливании ямка не выравнивается, пальцы обильно смачиваются соком	Мясо плотное, трудно режется ножом	Белый, с известковым оттенком	Запах не имеет, пока не оттает. Чтобы проверить на запах, необходимо небольшое кусочек оттаять или облить кипятком и быстро слить воду
Мясо повторно замороженное	Цвет кирпично-красный, неравномерный, местами ярко-красный, местами синий, местами голубой (радужность), мозг трубчатых костей	Мясо плотное, трудно режется ножом	Жировая прослойка со стороны мышечных волокон окрашена в	Запах не имеет, пока не оттает. Для определения запаха необходимо кусок

	окрашен в красный цвет. От прикосновения пальца или горячего ножа цвет не меняется. Оттаявшее мясо отличается дряблостью		кирпично-красный цвет	облить кипятком и быстро спить воду
Мясо испорченное	Мясо покрыто белой или красноватой плесенью, на разрезе желтовато-глинистого цвета	Мясо дряблое, мокрое. Ямка при надавливании почти не выравнивается	Жир покрыт белой, зеленой или красноватой плесенью. Консистенция маслообразная	Специфический запах плесени и затхлости, особенно если кусок мяса облить кипятком

2. Лабораторные методы исследования

Для выявления первичных продуктов разложения протеинов, растворяющихся в воде, в практике пользуются определением вязкости водной вытяжки из мяса по скорости ее фильтрации (проба Андриевского) и осаждением их растворами солей тяжелых металлов (проба с сульфатом меди).

Более глубокие процессы распада протеинов, сопровождающиеся накоплением свободных аминокислот, низкомолекулярных аминосоединений, аммиака и его неорганических солей, могут быть выявлены пробой на солевой аммиак с реактивом Несслера, суммарным определением amino-аммиачного азота.

Стандартом предусмотрено определение летучих жирных кислот, количество которых в мясе нарастает в результате дезаминирования аминокислот и частично – гидролиза триглицеридов.

В ходе комплексной оценки свежести мяса по особым показаниям выполняется бактериоскопия.

Пробная варка. 20 г фарша заливают в колбе 60 мл дистиллированной воды, перемешивают и, закрыв колбу часовым стеклом, переносят ее на 10 мин в кипящую водяную баню. Запах определяют в момент появления паров при открывании колбы. Доброкачественное мясо дает прозрачный, ароматный бульон, жир собирается на поверхности в большие скопления. Бульон недоброкачественного мяса имеет грязноватый цвет с хлопьями.

Запах затхлый. Жировые капли на поверхности в виде мелких капель. Бульон, полученный этим способом, используют для проведения реакции с серноокислой медью.

Пробную варку можно проводить иначе. Кусок исследуемого мяса (около 200 г) моют, заливают двойным объемом обычной воды и варят без соли и пряностей до готовности. Определяют запах, вкус, прозрачность бульона, жира и мяса.

Проба с серноокислой медью. 20 г фарша в колбе на 100-200 мл заливают 60 мл дистиллированной воды, взбалтывают. Колбу накрывают стеклом и нагревают в кипящей водяной бане 10 мин. Горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если в фильтрате остаются хлопья, его дополнительно пропускают через бумажный фильтр.

В пробирку наливают 2 мл фильтрата, добавляют 3 капли 5%-ного раствора серноокислой меди, встряхивают 2-3 раза и ставят в штатив на 5 мин. Бульон из свежего мяса прозрачный, но возможно образование мути. В бульоне из мяса сомнительной свежести появляются хлопья, из несвежего - желеобразный сине-голубой осадок.

Определение аминок-аммиачного азота (упрощенный способ). Количество свободных нейтральных (моноаминокарбоновых) аминокислот, аммиака и его неорганических соединений в мясе считается характерным показателем его свежести. 20 г средней пробы фарша заливают 100 мл дистиллированной воды и настаивают 15 мин, взбалтывая через каждые 5 мин. Настой фильтруют через бумажный фильтр. Далее в две конические колбы по 100 мл вносят 10 мл фильтрата, 40 мл дистиллированной воды и по 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое одной колбы используется в качестве эталона фоновой окраски. Содержимое опытной колбы нейтрализуют 0, 1 н. раствором едкого калия до слабо-розового окрашивания. В нейтрализованную вытяжку добавляют 10 мл 40%-ного раствора формалина, предварительно также нейтрализованного по фенолфталеину до появления слабо-розовой окраски. В результате освобождения карбоксильных групп смесь становится кислой, розовая окраска исчезает. После этого содержимое колбы вновь титруют тем же раствором щелочи до появления слабо-розовой окраски.

Содержание аминок-аммиачного азота в 10 мл фильтрата мясной вытяжки в миллиграммах рассчитывают, умножая расход 0,1 н. раствора едкого калия при втором титровании на коэффициент 1,4. При необходимости вносят поправку на титр щелочи. Содержание аминок-аммиачного азота в 10 мл вытяжки из свежего мяса не превышает 1,26 мг, в мясе подозрительной свежести - от 1,27 до 1,69 мг, в несвежем мясе - более 1,68 мг.

Проба Эбера на свободный аммиак. В широкую пробирку наливают 2-3 мл реактива Эбера (1 часть 25%-ной HCL, 3 части 96° спирта и 1 часть эфира) и закрывают ее пробкой, через которую проходит толстая проволока или стеклянная палочка с загнутым крючкообразным концом, к которому

прикрепляют кусочек исследуемого мяса. Проволоку с мясом необходимо установить так, чтобы мясо не касалось стенок пробирки и не смачивалось реактивом (не доходило до уровня жидкости на 0,5-1,0 см). Если мясо несвежее и имеется аммиак, то образуется белое облако хлористого аммония, обволакивающее кусочек мяса. При исследовании свежего мяса облачко хлористого аммония не образуется. Реакция Эбера неприменима к горяче-парному, парному мясу и к мясным фабрикатам, приготавливаемым с применением нитритов и нитратов (солонина, колбасные изделия и пр.).

Бактериоскопическое исследование. Из образца мяса стерильно вырезают небольшие кусочки и прикладывают срезанными сторонами к предметному стеклу (отпечатки необходимо сделать из слоев мяса различной глубины). Отпечатки на стекле высушивают на воздухе, фиксируют на пламени и окрашивают по Грамму.

Бактериоскопическое исследование мяса производится в случае расхождения между результатами лабораторных исследований и органолептической оценки. Необходимость в бактериоскопии мяса отпадает при получении положительных результатов в ходе органолептического исследования и выдаче на их основании заключения о непригодности исследуемого продукта.

Оценка качества мяса по балльной системе. Оценка качества мяса производят на основании анализа полученных при исследовании результатов по 25-балльной системе, в которой каждому показателю соответствует следующее количество баллов:

- органолептическим показателям – 13 баллов;
- количеству летучих жирных кислот – 4,
- реакции с сернокислой медью в бульоне – 4;
- количеству аминокислотного азота – 2;
- бактериоскопии – 2 балла.

Показатели	Скидка баллов
<i>1. Органолептические показатели</i>	
Поверхность имеет незначительное ослизнение без отклонения от нормы запаха и других органолептических показателей.	2
Легкое изменение цвета поверхности мяса и жира. Наличие небольшого количества точечной белой плесени. Запах с поверхности слегка кислый или затхлый. Поверхность туши покрыта заветрившейся корочкой темного цвета. Иногда небольшое количество плесени. Поверхность свежего разреза	5

<p>влажная. Мясной сок слегка мутный. Ямки при надавливании выравниваются медленно. Жир имеет серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам. Костный мозг матово-белого цвета. Суставные поверхности слегка покрыты слизью. Синовиальная жидкость немного мутная. Бульон слегка мутный.</p>	
<p>Поверхность туши покрыта небольшим количеством слизи и прилипает к пальцам. Поверхность свежего разреза слегка липкая на ощупь. На приложенной к разрезу фильтровальной бумаге остается много влаги. Мясной сок мутный. Мясо мягкое и рыхлое на разрезе. При надавливании пальцем ямки выравниваются не сразу (более минуты) и не всегда полностью. Запах с поверхности слабо гнилостный, а в глубоких слоях гнилостный запах отсутствует. Жир имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется (говяжий). Свиной жир иногда бывает покрыт небольшим количеством плесени. Легкий запах осаливания. Костный мозг немного отстаёт от краев кости, серого цвета и мягче свежего, на изломе не имеет блеска. Сухожилия размягчены, имеют сероватый цвет. Суставные поверхности покрыты слизью. Синовиальная жидкость мутная. Бульон мутный, не ароматный, часто имеет привкус затхлого мяса. Капли жира на поверхности мелкие, имеют привкус солености.</p>	7
<p>Поверхность туши сильно подсохшая, влажная или же покрыта плесенью. Цвет с поверхности серый или зеленоватый, на разрезе темный. Мясо на разрезе дряблое. При надавливании пальцем ямки не выравниваются. В глубоких слоях мускульной ткани кислый, затхлый или слабогнилостный запах. Жир серый, с грязноватым оттенком; запах жира прогорклый или резко соленый. Костный мозг не заполняет всей полости трубчатой кости, консистенция мягкая, синовиальная жидкость сильно мутная. Бульон грязный, с хлопьями, имеет затхлый запах.</p>	13
<p>Поверхность туши серого или зеленоватого цвета, часто покрыта плесенью или слизью. Поверхность свежего разреза сильно липкая, зеленоватого или</p>	Исследования и скидку баллов не производят. Мясо

серого цвета. На разрезе мясо дряблое, ямки при надавливании пальцем не выравниваются. Явно гнилостный запах, сильно выраженный запах закисания или резко затхлый запах в глубоких слоях мускульной ткани. Жир зеленоватого цвета с грязным оттенком, мажущейся консистенции. Запах жира прогорклый или резко сильный. Костный мозг не заполняет всей полости трубчатой кости, консистенция мажущаяся, цвет темный с грязно-серым оттенком. Сухожилия влажные, грязно-серого цвета, покрыты слизью. Синовиальная жидкость в виде сукровицы. Суставные поверхности сильно покрыты слизью. Бульон грязный, с гнилостным запахом. Жировых капель на бульоне почти нет, вкус и запах жира прогорклый.	бракуют на основании органолептических оценок
2. Содержание летучих жирных кислот в миллилитрах	
До 0,35	0
От 0,36 до 0,50	1
От 0,51 до 0,65	2
От 0,66 до 1,00	3
Более 1,00	4
3. Реакция с сернокислой медью в бульоне	
Бульон прозрачный или в нем образуется муть	0
Появление в бульоне хлопьев	3
Выпадение желеобразного осадка сине-голубого или зеленоватого цвета	4
4. Содержание амино-аммиачного азота в миллиграммах на 100 г мяса	
До 80	0
От 80 до 130	1
Более 130	2

5. Бактериоскопия	
На мазках-отпечатках микрофлоры не обнаружено или видны единичные экземпляры кокков и палочек в поле зрения препарата. Нет остатков разложившихся тканей.	0
На отпечатках несколько десятков кокков (20 – 30), несколько палочек в поле зрения. Помимо микроорганизмов, ясно заметны следы распада тканей.	1
На отпечатках масса микроорганизмов с преобладанием палочек (почти все поле усеяно ими). Большое количество распавшихся тканей.	2

После соответствующей скидки баллов устанавливают окончательную балльную оценку мяса и относят его к одной из следующих категорий:

- свежее мясо – 21-25 баллов;
- мясо сомнительной свежести – 10-20 баллов;
- несвежее мясо – 0-9 баллов.

Составление протокола лабораторного исследования мяса

Заключение о пригодности мяса для пищевых целей выносится на основании показателей свежести мяса по 25-балльной системе и гельминтологического исследования.

Образец:

Исследован образец мяса говяжьего (свиного). Образец отобран в количестве (...) от партии в количестве (...), хранящейся в столовой БГМУ и исследован в лаборатории гор ЦГЭ.

Цель: определение доброкачественности продукта.

Результаты исследований:

1. Органолептические показатели: ...
2. Физико-химические показатели: ...
3. Результаты исследования мяса на наличие гельминтов: ...

Заключение:

1 вариант: Мясо (...) **соответствует** требованиям ГОСТа (ТУ ... название) по органолептическим показателям (...), физико-химическим показателям (...) и др., является доброкачественным и может быть реализовано без ограничений.

2 вариант: Мясо (...) **не соответствует** требованиям ГОСТа (ТУ ... название) по органолептическим показателям (...), физико-химическим показателям (...) и др., является условно-съедобным и пригодным к употреблению в качестве сырья при обязательной его дополнительной

переработке (какой ?).

3 вариант: Мясо (...) **не соответствует** требованиям ГОСТа (ТУ ... название) по органолептическим показателям (...), физико-химическим показателям (...) и др., является недоброкачественным – непригодным в пищу и подлежит уничтожению.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Значение и роль мяса и мясных продуктов в питании человека.
2. Мясо и мясные продукты как источники полноценных белков и высокоактивных экстрактивных веществ.
3. Белки мяса как источник незаменимых аминокислот.
4. Санитарно-эпидемическая роль мяса.
5. Биогельминтозы, связанные с потреблением мяса (тениидоз, трихинеллез).
6. Этапы проведения санитарно-гигиенической оценки мяса.

Ситуационные задачи:

На экспертизу поступила партия мяса (говядина, I категория). Результаты анализа: органолептические показатели – 13 баллов, содержание летучих жирных кислот – 4 балла, реакция с сернокислой медью – 3 балла, реакция на содержание амино-аммиачного азота – 1 балл, бактериоскопия – 2 балла, содержание свинца – 0,4 мг/кг, цинка – 20,0 мг/кг, гексахлорана – 0,05 мг/кг, количество мезофильных аэробных микроорганизмов $3 \cdot 10^4$, финны – 2 на 40 кв.см., трихинеллы (в 24 срезах) – 1. Оцените возможность реализации мяса. С помощью какого прибора определяют наличие трихинелл в мясе.

Т Е М А 6 . С А Н И Т А Р Н О - Г И Г И Е Н И Ч Е С К А Я О Ц Е Н К А Р Ы Б Ы

Цель занятия – уяснить пищевую ценность и эпидемиологическую опасность рыбы. Освоить методику санитарной экспертизы и оценки качества рыбы.

Знать:

1. Пищевая, и биологическая ценность рыбы.
2. Эпидемиологическое значение рыбы. Пищевые отравления и гельминтозы, передаваемые через рыбу и рыбопродукты. Их профилактика.

Уметь:

1. Проводить гигиеническую экспертизу качества рыбы.
2. Уметь давать заключение о доброкачественности рыбы.

Пищевая и биологическая ценность мяса рыбы определяется ее химическим составом. Различают молекулярный и элементарный химический состав рыбы. Элементарный состав характеризуется присутствием в мясе отдельных химических элементов.

Под молекулярным химическим составом подразумевают содержание в теле различных химических соединений: воды, белков, жиров, углеводов, витаминов, гормонов, ферментов и т. д. (таблица 1).

Вода находится в мясе рыбы в свободном и связанном состоянии. Связанная вода входит в состав молекул растворенных и нерастворенных гидрофильных веществ, в основном белков, входящих в состав тканей рыбы. Химический состав мяса некоторых рыб представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав мяса некоторых рыб

Вид	Содержание, %			
	Влага	Жир	Белок	Минеральные вещества
Лещ	75,4	4,4	19,2	1,0
Треска	80,4	0,2	17,0	1,2
Сазан	77,1	4,7	16,9	1,4
Сельдь	74,7	5,6	18,0	2,1
Судак	80,1	0,5	18,0	1,4
Минтай	82,2	0,7	16,3	1,3
Щука	78,9	0,4	19,1	1,6
Скумбрия	67,3	8,4	23,1	1,2
Осетр	71,8	10,9	16,3	1,0
Ставрида	71,3	4,6	22,5	1,3
Окунь речной	72,9	0,5	18,3	1,3
Окунь морской	73,6	6,6	17,8	1,5

Свободная вода является растворителем экстрактивных азотистых веществ и минеральных солей. Расположена она в межклеточных пространствах, микропорах, лимфе, крови и участвует в биохимических

процессах, в процессах осмоса и диффузии.

Мясо свежей рыба содержит 6–10% связанной, 90–94% – свободной воды.

Любой способ обработки рыбы – замораживание, консервирование, посол или высушивание – вызывает изменение соотношения отдельных форм воды в рыбе, в результате чего изменяются ее консистенция и вкус. Например, при замораживании вода из рыбы не удаляется, но связь ее с белком нарушается, в результате чего после размораживания мясо становится менее упругим и более водянистым.

Основное структурное вещество ткани рыбы – белок. В рыбе содержится от 13 до 23% белка (в среднем 15–20%). Среди важнейших белков биологически наиболее полноценны альбумины, глобулины (ихтулин) и нуклеопротеиды, составляющие основную часть белков мышечной ткани. Количество соединительной ткани, содержащейся в мускулатуре тела рыб, меньше, чем в мясе теплокровных животных, причем она равномерно распределена и почти не содержит эластина. В общем же белки мышечной ткани рыб и их аминокислотный состав приближаются к таковым мяса теплокровных животных. Низкое содержание эластина в рыбе обеспечивает нежность, мягкость мяса и лучшую усвояемость. Белки рыбы усваиваются на 93–98%.

Белки в мясе находятся в коллоидном состоянии, они неустойчивы, и под действием температуры, повышенной кислотности и хлористого натрия изменяют свои свойства. При нагревании до температуры 38–51°C альбуминовые белки свертываются.

Биологическая ценность белков, содержащихся в рыбе, обусловлена их аминокислотным составом (таблица 2).

Таблица 2

Аминокислотный состав белка рыбы и эталонных белков

Продукт	Аминокислоты									
	валин	лейцин	аргинин	гистидин	лизин	фенилаланин	тирозин	триптофан	цистин	метионин
Яичный белок	6,9	8,5	6,2	2,3	6,2	5,4	3,1	1,5	2,3	3,1
Оптимальный аминокислотный состав пищи	4,0	6,5	13,4	4,1	9,6	2,4	2,0	1,9	1,2	1,1
Белок рыбы	4,9	7,9	13,7	1,9	8,2	4,8	2,2	2,3	1,3	1,9

Белок рыбы по содержанию лизина, триптофана и аргинина превосходит куриный белок, а по содержанию валина, лейцина, аргинина, фенилаланина, тирозина, триптофана, цистина и метионина – оптимальный аминокислотный состав пищи человека. Таким образом, белки рыбы можно отнести к

продуктам, обладающим выраженными липотропными свойствами, а также, по содержанию ростовых аминокислот, к продуктам, необходимым в детском питании.

О биологической ценности продукта судят также по белково-качественному показателю (БКП), который выражается отношением триптофана к оксипролину. Известно, что внутриклеточные белки (саркоплазмы и миофибриллы) являются полноценными, так как содержат в своем составе все незаменимые аминокислоты. Белки соединительной ткани или сарколеммы (коллаген) не содержат триптофана и в большом количестве содержат оксипролин (до 14%). БКП отражает отношение в мясе полноценных и неполноценных белков. Например, в говядине БКП составляет 5,1, в свинине – 6,5, а в мясе рыбы – 4,4.

Жиры в теле рыб жиры распределены равномерно. Они состоят из липидов и липоидов. Липиды представлены главным образом триглицеридами различных жирных кислот, среди которых до 90% составляют биологически активные ненасыщенные жирные кислоты: олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, зоомарновая, хирагоновая, сколидоновая, низиновая, клупанодоновая и др. Жир пресноводных рыб богат жирными кислотами олеинового ряда, а жир морских рыб – арахидоновой, клупанодоновой и др. Высокое содержание ненасыщенных жирных кислот придает жиру рыб жидкую консистенцию, если жир хранится при температуре 20°C. Неустойчивость этих жиров при хранении также объясняется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот. Под действием высокой температуры, влаги и кислорода воздуха они подвергаются гидролизу и окислению. При этом изменяются цвет, вкус, запах жира, что связано с образованием в нем перекисей, альдегидов, кетонов, оксикислот и низкомолекулярных жирных кислот.

Липоидный состав жиров рыб представлен рядом биологически важных веществ. Среди них фосфатиды (лицетин, кефалин, сфингомиелин, холинфосфатиды, инозитфосфатиды и др.), цереброзиды, стериды, стерины и др. Суммарное содержание фосфатидов в рыбе составляет 0,4–1,1%. Из стеринов в жире рыб находится холестерин и эргостерин, витамины А, D, Е, К и Р и красящие вещества (пигменты). Пигменты придают жиру окраску от светло-желтой до красной.

Содержание жирных кислот в различных видах жиров представлено в таблице 3.

Таблица 3

Содержание жирных кислот в различных видах жиров

Жиры	Содержание, %			
	насыщенных жирных кислот	ненасыщенных жирных кислот с числом атомов углерода в цепи		
		16 (n-7)	18 (n-6, n-3)	20 (n-6, n-3)

Пресноводных рыб	13–15	20	40–45	12	0,5
Свиной	25–29	2–3	50–65	–	0,3–1
Говяжий	27–30	2–3	40–50	–	0,2–0,6
Бараний	23–28	1–2	40–50	–	0,6
Растительные					
Оливковое масло	14,7	–	82,5	–	–
Пальмовое масло	39,5	–	55,0	–	–

Высокомолекулярные жирные кислоты, в молекулах которых содержится не менее двух двойных связей, не могут синтезироваться в организме человека и должны поступать с пищей. К ним относятся линолевая (n-6), линоленовая (n-3, n-6), арахидоновая (n-6) и др. Рыба отличается большим содержанием этих и других ненасыщенных жирных кислот, чем и объясняется ее высокая биологическая ценность.

Углеводом, входящим в состав рыбы, является гликоген. Это поставщик энергии в теле рыбы. Количество его невелико, до 0,64%, поэтому существенного влияния на энергетическую ценность мяса рыбы он не оказывает.

В больших количествах в мясе рыбы обнаружены фосфор, кальций, магний, калий, натрий, сера, хлор и другие макроэлементы. Кроме них в мясе присутствует микроэлементы: железо, в небольших количествах, медь, марганец, кобальт, бром, йод и др. Количественное соотношение химических элементов в мясе морских и пресноводных рыб примерно одинаковое. Исключение составляют йод и железо, которых в мясе пресноводных рыб содержится меньше. На содержание минеральных веществ в мышечной ткани оказывают влияние состав и концентрация различных солей в среде, окружающей рыбу.

В теле рыбы витамины распределены неравномерно. Во внутренних органах их гораздо больше, чем в мышечной ткани, особенно жирорастворимых. Содержание витаминов в рыбе, даже одного вида, подвержено большим колебаниям, что зависит в первую очередь от содержания витаминов в корме.

Пресноводные рыбы отличаются высоким содержанием витамина D (дегидроретинола), а морские содержат больше витамина A (ретинола). Наибольшее количество витамина A находится в мясе тунца – 900 мг% и японского угря – 744 мг%. Витамин D содержится, в основном, в печеночном рыбьем жире (особенно много холекальциферола у меч-рыбы, тунца, морского окуня). Витамин D в мясе различных рыб содержится в сравнительно небольших количествах. Максимальное его количество (30 мг%) обнаружено в атлантической сельди, скумбрии и тунце. Витамин E (токоферол – в печеночных жирах содержится в количестве около 1 мг/г.

Рыба – важный источник витаминов B₁ (тиамина), B₂ (рибофлавина), B₆

(пиридоксина), В₁₂ (цианкобаламина), РР (никотиновой кислоты), С.

Содержание этих витаминов в мясе подвержено значительным колебаниям. Содержание витамина В₁ колеблется от 4 до 460 мг%, больше всего его обнаружено в мясе налима (до 460 мг%), тунца, скумбрии, семги (200–250 мг%). У сельдевых рыб оно доходит до 23–60 мг%. Витамин В₂ в наибольших количествах содержится в мясе скумбрии (230–660 мг%), тихоокеанской сельди (217 мг%), палтуса (185 мг%). Содержание витамина В₁₂ в мясе многих видов рыб невелико: тунца – 4,7–4,9 мг%, скумбрии – 4,8–12, атлантической сельди – 8–14 мг%; в мясе других видов рыб оно не превышает 1 мг%.

В мясе тунца, скумбрии, палтуса количество никотиновой кислоты доходит до 11–14 мг%, в мясе других видов рыб – около 2–4 мг%. Карнитин обнаружен в мышцах хрящевых и костистых рыб в количестве 70–700 мг на 1 г сухой ткани. Высокое содержание фолиевой кислоты наблюдается у угрей, миног и др. У большинства рыб содержится холина в среднем 0,4–0,6 мг на 1 г сухого вещества.

Водорастворимые витамины, содержащиеся в рыбе, довольно устойчивы и при обычных способах обработки большей частью сохраняются, а при варке значительная часть их переходит в бульон.

Экстрактивных веществ в мясе рыб значительно меньше, чем в мясе животных, поэтому рыба шире используется в диетическом питании, однако при варке со специями образуется много летучих веществ, обуславливающих специфический запах ухи и рыбных супов. Усвояемость рыбы очень высокая. Около 15–20% азота, содержащегося в рыбе, входит в состав небелковых азотистых веществ. К ним относятся экстрактивные вещества и продукты распада протеинов. Экстрактивные вещества в мышцах свежей рыбы находятся в незначительных количествах и образуются главным образом после смерти рыбы. Они растворимы в воде, придают мясу вкус и запах, способствуют повышению аппетита и лучшему усвоению пищи. По наличию летучих азотистых веществ судят о свежести рыбы. В свежем мясе рыбы содержится в среднем 3,3% экстрактивных веществ: у карпа – 3,92, форели – 3,11, у леща – 2,28% от массы мяса рыбы. Образованные под действием микроорганизмов летучие азотистые вещества, накапливаясь в испорченной рыбе, придают ей неприятные вкус и запах.

В группу экстрактивных веществ входят:

- летучие основания (аммиак, моно-, ди-, триметиламины);
- триметиламмониевые основания (триметиламиноксид, бетаин и др.);
- производные гуанидина (креатин, гистидин и др.);
- смешанная группа (мочевина, свободные аминокислоты, пурин и др.).

Содержание триметилamina (ТМА) и аммиака в свежем мясе невелико. Так, в мясе щуки количество ТМА составляет 7 – 8 мг%, у форели – до 29 мг%. Триметиламиноксид (ТМАО) встречается в мясе морских рыб в большем количестве, чем у пресноводных. У крупных особей ТМАО больше, чем у мелких. Высокое содержание ТМАО в мясе морских рыб может вызывать химический бомбаж консервов. Мочевина в мясе пресноводных

рыб обнаружена в виде следов. Содержание креатина у пресноводных рыб составляет 0,35–0,46 мг% , а гистидина 217 мг%.

Рыба – весьма нестойкий продукт, подвергающийся порче быстрее мяса. Проникновение микробов в ткани рыбы происходит не только с поверхности, но и со стороны кишечника, поскольку рыба часто хранится непотрошенной. Быстрой миграции микроорганизмов способствует разрушение стенок пищеварительного тракта под влиянием собственных протеолитических ферментов, а также рыхлая соединительная ткань и другие особенности анатомо-гистологического строения рыбы.

Самостоятельная работа студентов

Санитарная экспертиза рыбы

Для оценки доброкачественности рыбы применяют в основном те же методы, что и для мяса теплокровных животных.

1. Органолептическое исследование рыбы часто имеет решающее значение для заключения о пригодности использования рыбы в пищу.

Свежая рыба имеет гладкую, блестящую чешую, покрытую тонким слоем прозрачной слизи. Чешуя плотно прилегает к коже, трудно снимается при чистке. Глаза прозрачные, блестящие и выпуклые. Жабры ярко-красного цвета, не пахнут. Мясо плотное, эластичное, с трудом отделяется от костей. Запах специфический рыбный. Брюшко не вздуто.

Несвежая рыба имеет матовую чешую, обильно покрытую грязно-серой или желтой мутноватой слизью. Чешуя легко отделяется при чистке. Глаза мутные, запавшие в орбиту. Жабры серо-зеленого цвета, покрыты слизью, имеющей неприятный гнилостный запах. В непотрошенной рыбе возможно покраснение мышечной ткани у позвоночника вследствие гемолиза крови микроорганизмами, проникающими из кишечника («загар»). При отсутствии других признаков порчи такая рыба не бракуется.

Мороженая рыба исследуется после оттаивания. Оценка производится по тем же признакам.

На поверхности *соленой рыбы* допускается наличие налетов желто-бурого цвета, образующихся вследствие окисления подкожного жира, который не устойчив к хранению. Жир разлагаясь, образует продукты окисления, изменяет его вкус. Этот порок называется «ржавчиной». Разложение жира с поверхности рыбы (коричневый, с неприятным «ржавым» запахом) можно удалить при кулинарной обработке рыбы. Если «ржавчине» подвергся жир внутримышечной ткани, и она приобрела горький вкус, такую рыбу бракуют. На поверхности соленой рыбы нередко размножаются солелюбные микроорганизмы – *Serratia salinaria*, попадающие на нее из зараженной поваренной соли. Колонии этих микробов имеют красный цвет, выглядят в виде красных пятен. Такой порок рыбы называется «фуксином». Микроб не опасен для человека. Партия, пораженной «фуксином», рыбы считается условно-годной; ее необходимо промыть в чистом солевом растворе и хранить в охлаждаемом помещении.

Недоброкачественная соленая рыба покрыта грязно-серой слизью, издает неприятный гнилостный или прогорклый запах, имеет распространенную «ржавчину», мясо легко отделяется от костей. Вокруг позвоночника, где расположены крупные сосуды, имеются полосы темного цвета («загар»), образованные гемолизированной кровью, пропитавшей прилегающие ткани. Запах неприятный. Возможно заражение соленой рыбы *прыгунком* – личинкой сырной мухи, которая располагается обычно на поверхности рыбы (в жабрах, под чешуей, в анальном отверстии), но иногда проникает и внутрь тканей. Рыбу можно освободить от личинок, промыв ее в насыщенном растворе поваренной соли, после чего она может быть допущена к реализации. При сильном поражении личинками сырной мухи, когда они проникают в полости и ткани, рыба подлежит уничтожению или технической утилизации.

Вяленая и копченая рыба может быть поражена личинками жука-кожееда (шашела). Проникая с поверхности рыбы внутрь тела через жаберные щели и ротовое отверстие, шашел поедает внутренние органы и мышечную ткань рыбы. При слабом поражении шашелем рыба может быть использована для питания после освобождения от личинок, для чего ее развешивают на солнцепеке, проветривают, окуривают серой и встряхивают.

Серьезным дефектом *копченой рыбы* является «затяжка» - изменение цвета и неприятный запах рыбы вследствие гнилостного распада.

2. Физико-химическое исследование рыбы включает обычно определение свободного аммиака с реактивом Эбера, определение сероводорода с помощью бумажки, смоченной раствором уксусно-кислого свинца, а также определение рН мышечной ткани рыбы. Могут использоваться и другие реакции, аналогичные тестам на порчу мяса животных.

Рыбы подвержены многим заболеваниям паразитарного характера, в том числе таким, которые могут инвазировать человека. Чаще всего они заражены лентецами и трематодами.

Широкий лентец (Diphyllobotrium latum) в форме плероцеркоида встречается в мышцах и внутренних органах рыб многих пород. Будучи съеден с рыбой человеком или животным, плероцеркоид дает начало взрослому лентецу, поселяющемуся в кишечнике и достигающему в длину 12 м. Плероцеркоид имеет длину 6-10 мм и легко обнаруживается в мышцах рыбы невооруженным глазом, располагаясь вдоль мышечных волокон или в согнутом положении в фиброзной сумке. Зараженная плероцеркоидами рыба может употребляться в пищу только в хорошо проваренном или прожаренном виде (термическая обработка должна продолжаться не менее 20 минут). Безвредна также замороженная и хорошо просоленная рыба.

Кошачья двуустка (Opisthorchis felineus) относится к классу трематод (сосальщиков). В половозрелой форме они паразитируют в желчном пузыре и желчных протоках, а также в поджелудочной железе человека и некоторых животных. Ленточная стадия паразита (метацеркарий) размером 0,5-1 мм

проникает в мышцы речной рыбы и может быть там обнаружен внутри цисты беловатого цвета овальной или круглой формы. Для исследования берут небольшие кусочки мышц из разных частей тела рыбы, зажимают между двумя предметными стеклами и рассматривают под микроскопом при малом увеличении. Основная мера предупреждения описторхоза – употребление в пищу только хорошо проваренной или прожаренной рыбы. Засол и горячее копчение не всегда ее надежно обезвреживают.

Радикальная профилактика заражения рыбы гельминтами заключается в недопущении загрязнения водоемов фекальными сточными водами.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Пищевая и биологическая ценность рыб.
2. Рыба и рыбные продукты как источники полноценного белка. Особенности аминокислотного состава белков рыбы.
3. Витамины и микроэлементы мяса рыб.
4. Основные болезни человека, связанные с употреблением рыбы и рыбных продуктов.

Т Е М А 7 . С А Н И Т А Р Н О - Г И Г И Е Н И Ч Е С К А Я О Ц Е Н К А Я И Ц

Цель занятия – уяснить пищевую ценность и эпидемиологическую опасность яиц. Освоить методику оценки качества яиц.

Знать:

1. Химический состав и пищевая ценность яиц.
2. Санитарно-гигиеническая оценка яиц.

Уметь:

1. Проводить гигиеническую экспертизу качества яиц.
2. Уметь давать заключение о доброкачественности яиц.

Яйца являются высокопитательным продуктом. Белок яиц относится к высокоценному животному белку и не имеет дефицита незаменимых аминокислот. Он полностью переваривается и усваивается на 98 %, как и молочный протеин. В яичном белке представлены несколько групп протеинов, среди которых основную долю занимают овоальбумин, кональбумин, овоглобулин, овомукоид и лизоцим. Основным протеином желтка является фосфопроteid – вителлин. Альбумины яиц могут быть причиной развития сенсбилизации (аллергии) у лиц с нарушенным аллергологическим статусом.

В желтке среднего яйца содержится около 1,6 г жира, причем более 50% – ненасыщенного жира, а 29% – насыщенного. В липидный комплекс яичного желтка входят НЖК (пальмитиновая и стеариновая), МНЖК (олеиновая), ПНЖК (линолевая и арахидоновая), триглицериды, фосфолипиды (лецитин, кефалин, сфингомиелин), а также значительное количество холестерина. При этом содержание лецитина превосходит количество холестерина в 6 раз, что является благоприятным соотношением.

В яйцах содержится в разных пропорциях в основном витамины А, Д, Е, а также витамины группы В. Яйца – полезный источник минералов, включая фосфор, железо и кальций, а также таких важных элементов как йод, цинк и селен. Но количество кальция невелико – в одном яйце всего 3% кальция от рекомендованного количества в день. Количество калорий зависит от размера яйца и варьируется от 66 ккал до 94 ккал.

Скорлупа яйца – это естественная упаковка для его хранения. Она на 90% состоит из кальция. В скорлупе имеются крошечные поры, через которые со временем происходит испарение влаги, а внутрь яйца могут проникать воздух и микроорганизмы. Поэтому так важно, чтобы скорлупа была чистой, загрязнения на ее поверхности ведут к быстрой порче яйца. От скорлупы практически неотделимы две подскорлупные оболочки – внутренняя и наружная, а сверху скорлупа покрыта надскорлупной пленкой. Пленка и оболочки блокируют поры скорлупы, предохраняя яйцо от микробного заражения и сохраняя его свежесть. Под скорлупой в тупом конце яйца в течение 1 – 2 часов после его снесения образуется воздушная камера – пуга. Ее величина помогает определить свежесть яйца: чем дольше оно хранилось – тем больше размер пуги.

Оптимальными условиями для хранения яиц являются: нулевая

температура, 85 % относительной влажности и специальная газовая среда (смесь азота и углекислого газа). Для хранения яиц используют также защитные покрытия, наносимые на скорлупу (например, карбоксиметилцеллюлоза).

В зависимости от срока хранения и качества куриные пищевые яйца подразделяют на диетические и столовые.

К *диетическим* относят яйца, срок хранения которых не превышает 7 суток, не считая дня снесения, и которые имеют соответствующую маркировку.

К *столовым* относят яйца, срок хранения которых не превышает 25 суток со дня сортировки, не считая дня снесения, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток при температуре от 0 до 20°C и относительной влажности 85 – 88%.

Стандарты качества яиц определяются ГОСТом. Основные показатели качества – масса яйца и его свежесть.

Согласно ГОСТУ куриные яйца в зависимости от их массы делятся на категории, которых всего 5:

- 3 категория (С3) – масса одного яйца 35 – 44,9 г;
- 2 категория (С2) – масса одного яйца 45 – 54,9 г;
- 1 категория (С1) – масса одного яйца 55 – 64,9 г;
- отборная категория (СО) – масса одного яйца 65 – 74,9 г;
- суперотборная категория (СВ) – масса одного яйца свыше 75 г.

К **порокам** или **неполноценным яйцам** принято относить следующие виды:

- *выливка* (смешивание белка с желтком),
- *запашистость* (посторонний запах),
- *малое пятно* (плесень под скорлупой не более 1/8 поверхности яйца).

Брак яиц встречается в виде следующих вариантов:

- *кровавое кольцо* (развитие кровеносных сосудов на поверхности желтка),
- *красюк* (полное смешение желтка с белком).

При потере качества яиц в результате нерегламентированного хранения или при получении их от больных птиц они могут представлять опасность для здоровья человека.

Доброкачественные яйца при овоскопировании выглядят следующим образом: высота пуги не должна превышать 13 мм (через неделю после кладки она составляет 2...3 мм), желток должен занимать центральное положение и быть малозаметным, белок должен быть плотным, однородным и просвечиваемым. При неправильном хранении во внутренней среде яйца накапливаются продукты распада белков: сероводород, аммиак, скатол, индол и т.п. Таким образом, появление характерного запаха, свойственного указанным соединениям, является существенным признаком порчи яиц.

В яйце могут развиваться микроорганизмы, проникающие с его поверхности при нарушении целостности скорлупы. К ним в первую очередь относятся патогенные сальмонеллы. С позиций микробиологической безопасности в яйцах и яйцепродуктах контролируются: общее микробное число (КМАФАнМ), колиформы (БГКП), сальмонеллы, протей и стафилококки (два последних — только в жидких яичных продуктах).

С позиций химической безопасности в яйцах и яйцепродуктах, в том числе в ПЯС, регламентируется содержание: токсичных элементов (свинца, мышьяка, кадмия и ртути), радионуклидов (цезия-137 и стронция-90), антибиотиков (левомицетина, тетра-циклиновой группы, стрептомицина, бацитрацина) и пестицидов (гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболитов, а также пестицидов, используемых при получении сырья).

К продуктам переработки яиц относятся меланж и яичный порошок. Яичный меланж — это замороженная до $-5-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ смесь белков и желтков. Меланж может быть однородным (белковым или желтковым). Меланж производится из куриных яиц надлежащего качества, хранившихся не более 90 суток, со строгим соблюдением санитарного регламента. Он широко используется в пищевом производстве: хлебопекарном, кондитерском, колбасном и т.д., а также в общественном питании (в виде смесей для омлета).

Яичный порошок получают путем распылительной или сублимационной сушки яичной массы при температуре, не превышающей $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, что не позволяет полностью избавиться от микрофлоры, в том числе условно-патогенной. По этой причине изделия из яичного порошка (омлеты) или различные кулинарные блюда с его использованием в рецептуре требуют тщательной термической обработки. Сушке могут подвергаться также отдельные компоненты яйца (белок, желток).

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Пищевая и биологическая ценность яиц.
2. Яйца как источники полноценного белка.
4. Основные болезни человека, связанные с употреблением яиц.

ТЕ М А 8. САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Цель занятия – изучить методы консервирования пищевых продуктов. Освоить методику санитарной экспертизы консервов и концентратов.

Знать:

1. Методы консервирования пищевых продуктов и их гигиеническая характеристика.
2. Виды консервированных продуктов.
3. Эпидемиологическая опасность консервов.
4. Методы санитарной экспертизы консервов.

Уметь:

1. Проводить гигиеническую экспертизу качества баночных консервов.
2. Уметь давать заключение о доброкачественности баночных консервов.

Консервами называются пищевые продукты, подвергнутые химическому, физическому и другому воздействию с целью повышения устойчивости к хранению.

Пищевые продукты в зависимости от способа консервирования могут быть истинными консервами и пресервами.

Истинные консервы – это пищевые продукты, обработанные методом стерилизации, находящиеся в герметически закупоренной таре и предназначенные для длительного хранения.

Пресервы – продукты не стерильные, консервирование их производится путем заливки маринадом или пряным посолом. Поэтому разрешается только временное хранение пресервов на холоду (при температуре не ниже 0° и не выше 5°).

Консервы могут быть мясными, рыбными, овощными, мясорастительными, фруктовыми и должны вырабатываться только из доброкачественного сырья.

Самостоятельная работа студентов

Санитарно-гигиеническая оценка баночных консервов

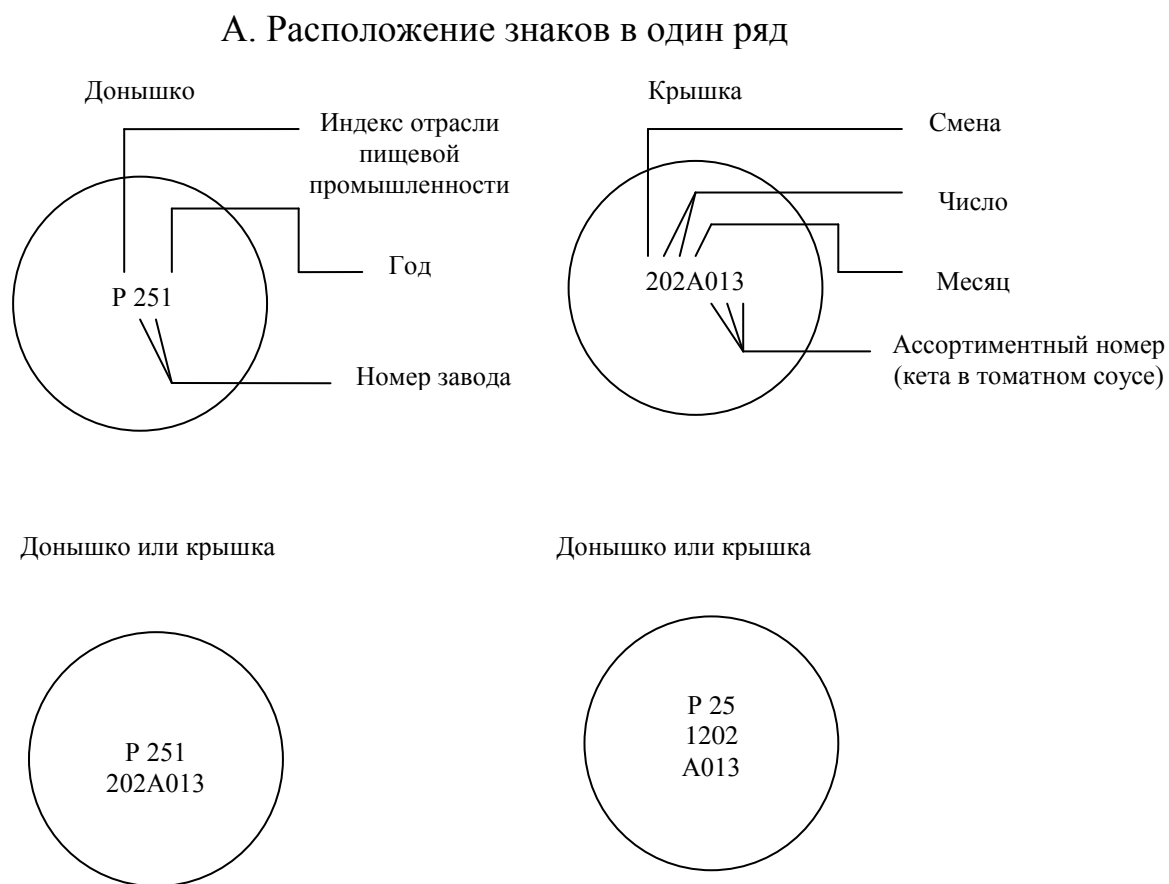
1. Первый этап гигиенической экспертизы баночных консервов включает: внешний осмотр, расшифровка маркировки, определение бомбаж, пробу на герметичность, осмотр внутренней поверхности банки.

При осмотре партии консервов обращают внимание на **внешний вид банок**. Отмечают состояние этикетки, надпись на ней, возможные дефекты (ржавчина, деформация, посторонние загрязнения), содержание оттисков на доньшке и крышке банки. Ржавые пятна на банке, деформация, механическое загрязнение позволяют судить о предшествующих неблагоприятных условиях хранения. Консервы с наличием ржавчины на банке нуждаются в срочной реализации, так как при дальнейшем хранении

может произойти нарушение герметичности.

Ознакомление с оттисками позволяет определить характер консервов, дату их выпуска (число, месяц и год), номер предприятия, выпустившего данную партию, и номер смены. Вид консервов определяется по индексу пищевой промышленности: М – молочные, ММ–мясные, Р – рыбные, К – фруктовые и овощные. Консервы, приготовленные на плавучих рыбозаводах, обозначаются в виде нескольких букв, например, РТ – рыбный траулер.

Рисунок 1. Оттиски на жестяных консервных банках (А, Б, В).



Расшифровка оттисков приведена на рисунке 1. Месяцы обозначаются буквами, расположенными в алфавитном порядке: А – январь, Б – февраль, В – март, Г – апрель, Д – май, Е – июнь, Ж – июль, И – август, К – сентябрь, Л – октябрь, М – ноябрь, Н – декабрь (буква З исключается).

Данные внешнего осмотра банки заносят в протокол анализа, после чего приступают к исследованию банки на герметичность упаковки.

Определение бомбажа банок консервов

При внешнем осмотре банок обращают внимание на состояние донышек: на наличие их вздутия – бомбажа.

Бомбаж может иметь различное происхождение:

1) микробный бомбаж (истинный) вследствие образования газов, выделяемых микробами в процессе жизнедеятельности (сероводорода, метана, аммиака, углекислоты и др.);

2) физический бомбаж, обусловлен нагреванием, замораживанием продукта или переполнением банки, а также деформацией (вдавливании) корпуса банки;

3) химический бомбаж – вздутие доннышек, вызванное образованием водорода, в результате действия кислот консервной заливки на металл, покрывающий банку.

Определение герметичности банок консервов

Банку освобождают от этикетки, обтирают от смазывающего слоя вазелина, обвязывают шпагатом и погружают в предварительно нагретую до кипения воду. Количество воды должно быть в 4 раза больше объема банки. Вода должна полностью покрывать погруженную в неё банку. Над поверхностью банки слой воды должен быть равен 2,5–3 см. Температура воды после погружения в неё консервной банки падает, её нужно поддерживать на уровне не ниже 85°C. Банка выдерживается в горячей воде 5–7 мин.

При нарушении герметичности упаковки консервов на поверхности воды появляются струйки пузырьков воздуха.

Осмотр внутренней поверхности консервных банок

Материалом для консервных банок служит жечь (железо, покрытое тонким слоем олова). Олово представляет собой мягкий, ковкий, легкоплавкий (при температуре 231°C) металл, сравнительно легко поддающийся действию раствора хлористого натрия, особенно в присутствии слабых кислот (уксусной и др.), с которыми олово вступает в соединение.

При осмотре внутренней поверхности жестяных банок отмечают:

а) наличие темных пятен (коррозии), образовавшихся в результате разъедания кислой заливкой полуды и обнажения железа;

б) наличие и размеры наплывов припоя на внутренних швах банки;

в) наличие «мраморности». Во время стерилизации (мясных, рыбных и других консервов) из содержимого выделяются сернистые соединения. При реакции с железом и оловом это ведет к образованию сернистого железа (темные полосы и пятна) и односернистого олова – станносульфата (коричневые полосы и пятна). В результате указанных реакций внутренняя поверхность банки приобретает мраморный вид. Потемнению могут подвергаться и сами консервы, особенно крабы, омары, зеленый горошек, кукуруза. Поэтому эти консервы выпускают в банках, покрытых лаком, или в стеклянных банках (горошек).

Консервы с темными пятнами коррозии представляют опасность в том отношении, что при растворении посуды в консервированный продукт могут переходить соли тяжелых металлов, и поэтому нуждаются в обязательном лабораторном исследовании на содержание олова и свинца. Если количество олова не превышает допустимое ГОСТом, свинец не

обнаруживается, такие консервы необходимо срочно реализовать.

При наличии «мраморности» на внутренней поверхности банки консервы реализуются без ограничения при условии положительных результатов органолептического исследования.

Если внутренняя поверхность банки покрыта лаком, отмечают степень сохранения или повреждения лака, а также состояние резиновой прокладки у доньшка и крышки банки.

Исследование посуды на содержание свинца. Согласно существующему санитарному законодательству, в олове, идущем для лужения посуды, допускается содержание свинца не более 1%

Определение. Поверхность луженой посуды очищается от остатков пищи, затем тщательно промывается горячей водой с мылом при помощи щетки. Промытую и высушенную поверхность для полного обезжиривания протирают ватой, смоченной эфиром, после чего на сухую поверхность наносят 1 каплю 50% уксусной кислоты, затем через 2-3 минуты на то же место наносят 1 каплю 5% раствора йодистого калия. Через 1-2 минуты ее снимают ватным тампоном. Если вата не пожелтела, то содержание свинца меньше 1%, если она приобретает слегка желтую окраску, то свинца, больше 1%. Явное пожелтение ваты указывает на содержание свинца в посуде больше 2%. Определение свинца в посуде может быть определено и в другой модификации: после обезжиривания на участок луженого поля накладывают вату, смоченную 50% уксусной кислотой на 3-4 минуты, после чего к тому же месту прикладывают вату, смоченную 5% раствором йодистого калия. Окрашивание ваты в слегка желтоватый цвет свидетельствует о содержании свинца в посуде свыше 1%.

50% уксусная кислота готовится разбавлением ледяной кислоты водой в отношении 1:1 (по 1 капле).

2. Второй этап гигиенической экспертизы баночных консервов включает: определение органолептических показателей рыбы и соуса, определение кислотности рыбы.

Консервную банку вскрывают. Жидкую часть сливают, а плотную перекладывают на тарелку и осматривают. Отмечают при этом состояние и характер заливки, а также кусочков консервированного продукта – их форму, консистенцию, запах, вкус. Продукты исследуют в холодном или подогретом виде (в зависимости от способа употребления консервов в пищу). При необходимости производят пробную варку. Исследуемое содержимое помещают в кастрюлю, добавляют 0,5 л воды и кипятят в течение 10–15 мин, а затем определяют органолептические свойства. Консервы должны иметь запах, цвет и вкус, характерный для данного вида консервов, без постороннего запаха и привкуса. Кусочки продукта должны иметь относительно плотную консистенцию.

Если исследуемые консервы имеют томатную заливку, то при анализе их необходимо производить определение кислотности продукта.

При санитарной экспертизе консервов устанавливают состояние тары и проводят исследование качества содержимого в соответствии с

существующими требованиями к данному виду консервов.

Консервы должны иметь запах, цвет и вкус, характерный для данного вида консервов, без постороннего запаха и привкуса. Кусочки продукта должны иметь относительно плотную консистенцию.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Способы консервирования продуктов питания (действие низкой и высокой температур, обезвоживание продуктов, сублимация, маринование, квашение, действие асептиков и антибиотиков, стерилизация физическими методами).

2. Консервы и пресервы.

3. Виды бомбажа баночных консервов.

4. Методы исследования и санитарно-гигиеническая экспертиза баночных консервов.

Ситуационные задачи:

1. Дайте заключение о качестве и возможности употребления рыбных консервов: внешний вид банки из белой жести – удовлетворительный, банка герметична, этикетка сохранена, срок годности – до 10.12.2012г., вкус, запах и плотность внутреннего содержимого банки – удовлетворительные, содержание свинца – 0,5 мг/кг, кадмия – 0,1 мг/кг, цинка – 25,0 мг/кг, тестостерона – нет, гексахлорана – 0,1 мг/кг, патогенных микроорганизмов и токсинов нет.

2. В пищеблок больничного учреждения поступило 1130 банок рыбных консервов, 17 из них с вмятиной на боковой поверхности и ржавчиной на дне и крышке. Дайте заключение о пригодности их в пищу. Предложите методы исследования консервов. Расшифруйте маркировку консервной банки: 2040403

P503417

3. В пищеблок столовой поступило 1240 банок мясных консервов, 13 из них с вмятиной на боковой поверхности и ржавчиной на дне и крышке. Дайте заключение о пригодности их в пищу. Укажите методы исследования консервов. Расшифруйте маркировку консервной банки: 15.07.03

M 608 215

ТЕМА 9. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ, ИХ РАССЛЕДОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

Цель занятия – ознакомиться с современной классификацией пищевых отравлений, их этиологией, клиникой, профилактикой, методами расследования.

Знать:

1. Этиологию и классификацию пищевых отравлений.
2. Методику проведения санитарно-эпидемиологического расследования отравлений.

Уметь:

1. Установить причину пищевого отравления.
2. Отобрать материалы для лабораторного исследования.
3. Составить акт расследования пищевых отравлений.
4. Организовать мероприятия по профилактике пищевых отравлений.

Пищевые отравления – острые (редко хронические) заболевания, возникающие в результате употребления пищи, массивно обсемененной определенными видами микроорганизмов или содержащей токсические для организма вещества микробной или немикробной природы.

Пищевыми отравлениями бактериальной природы являются заболевания, которые возникают только после употребления пищи, содержащей живые микробы или продукты их жизнедеятельности (токсины) и клинически протекающие с более или менее выраженными явлениями токсикоза организма. Дизентерию Зонне, паратиф В и другие сальмонеллезные заболевания не считают пищевыми отравлениями, поскольку в механизме их передачи, помимо пищевых продуктов, немаловажную роль играют другие объекты внешней среды (вода, руки, игрушки и т.д.).

К пищевым отравлениям не относятся заболевания, вызванные преднамеренным введением в пищу какого-либо яда с целью самоубийства, убийства или алкогольного опьянения, являющиеся следствием ошибочного использования в быту какого-либо ядовитого вещества вместо пищевого, пищевые аллергии, а также заболевания, возникающие в результате поступления в организм избыточных количеств витаминов и других пищевых веществ.

Пищевые отравления делят на три группы: микробные, немикробные и неуточненной этиологии.

Микробные пищевые отравления по патогенетическому признаку делят на токсикоинфекции, токсикозы и миксты (смешанной этиологии). В подгруппе токсикозов различают бактерио- и микотоксикозы.

Немикробные пищевые отравления включают отравления продуктами, ядовитыми по своей природе, отравления продуктами ставшими ядовитыми при определенных условиях, и отравления примесями химических веществ.

В настоящее время в основу классификации пищевых отравлений

положены этиологический и патогенетический принципы (таблица 1).

Таблица 1

Классификация пищевых отравлений.

Группа отравлений	Подгруппа отравлений		Причинный фактор заболевания
	Токсикоинфекции		<p>Бактерии рода E.coli (энтеропатогенные серотипы)</p> <p>Бактерии рода Proteus (Proteus mirabilis et vulgaris)</p> <p>Энтерококки (Str. Faecalis var. liquefaciens et zymogenes)</p> <p>Спороносные анаэробы (Cl.perfringens)</p> <p>Спороносные аэробы (Bac.cereus)</p> <p>Патогенные галофилы (Vibrio parahaemoliticus)</p> <p>М а л о и з у ч е н н ы е микроорганизмы (Citrobacter, Hafnia, Klebsiella, Edwardsiella, Yersinia, Pseudomonas, Aeromonas и др.)</p>
Микробные	Токсикозы	Бактериотоксикозы	Энтеротоксигенные стафилококки (Staphylococcus aureus), Cl.botulinum
		Микотоксикозы	<p>Грибы рода Aspergillus</p> <p>Грибы рода Fusarium</p> <p>Грибы рода Claviceps purpurea и др.</p>
	Миксты (смешанной этиологии)		<p>Bac.cereus и энтеротоксигенный стафилококк</p> <p>B.proteus и энтеротоксигенный стафилококк</p>
Немикробные	Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе	Растительного происхождения	<p>Ядовитые грибы (бледная поганка, мухомор, сатанинский гриб и т.д.); условно съедобные грибы, не подвергнутые правильной кулинарной обработке (сморчковые грибы, валуи, волнушки, грузди и др.)</p> <p>Дикорастущие и культурные растения (дурман, белена, вех ядовитый, болиголов пятнистый, красавка, аконит, бузина и др.).</p> <p>Сорные растения злаковых культур с ядовитыми семенами (триходесма, гелиотроп, софора и др.)</p>

Немикробные	Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе	Животного происхождения	Икра и молоки некоторых видов рыб (маринка, севанский хромюль, усач, иглобрюх и др.). Некоторые железы внутренней секреции убойных животных (надпочечники, поджелудочная железа и др.).
	Отравления продуктами, ядовитыми при определенных условиях	Растительного происхождения	Горькие ядра косточковых плодов персика, абрикоса, вишни, миндаля и др., содержащие амигдалин Орешки (семена) бука, тунга, ригинии и др. Бобы сырой фасоли, содержащие фазин Проросший (зеленый) картофель, содержащий соланин
		Животного происхождения	Печень, икра и молоки некоторых видов рыб (налим, щука, скумбрия и др.) Мидии Мед (при сборе пчелами с ядовитых растений)
	Отравления примесями химических веществ	Пестициды Пищевые добавки (неразрешенные и использованные в недопустимой дозе) Примеси мигрирующие в пищу из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных пленок и т.д.: соли тяжелых металлов (свинец, медь, цинк и др.), мышьяк, химические вещества синтетических полимерных материалов Прочие примеси	
Неуточненные	Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия (гаффская болезнь)		

Пищевые токсикоинфекции – острые, нередко массовые заболевания, возникающие при употреблении пищи, массивно обсеменённой живыми возбудителями и содержащие токсины, выделенные из микробных клеток при их размножении и гибели.

Для пищевых токсикоинфекций характерны следующие признаки:

1. внезапное развитие вспышки при очень коротком инкубационном периоде (6 – 24 часа);
2. почти одновременное заболевание всех употреблявших одну и ту же пищу, обсемененную слабо патогенными микробами;
3. выраженная связь заболеваний с употреблением определенной пищи, приготовленной или реализованной при тех или иных санитарных

условиях;

4. территориальная ограниченность заболеваний в пределах реализации микробнозагрязненного продукта;

5. быстрое прекращение вспышки после изъятия из употребления эпидемически опасного продукта;

6. массовый характер заболеваний, если реализация обсеменённого микробами продукта осуществляется, централизовано или через сеть общественного питания.

Очень важным отличительным признаком токсикоинфекций от типичных кишечных инфекций является возможность их возникновения только при потреблении массивно обсемененной возбудителями пищи. Брюшной тиф, холера, дизентерия и др. могут возникать при попадании в организм малого количества микроорганизмов, которые по сравнению с возбудителями токсикоинфекций обладают высокими патогенными свойствами.

Пищевые токсикоинфекции, вызываемые бактериями рода *E. coli*

Причинами возникновения пищевых токсикоинфекций могут быть энтеропатогенные штаммы кишечной палочки 0 группы 9, 26, 55, 111, 124, 145, 151.

Клинические проявления колибактериальной токсикоинфекций сходны с таковыми при сальмонеллезах: рвота, понос, боли в животе, ухудшение общего состояния. Инкубационный период составляет в среднем 4-10 часов, длительность заболевания 1-3 дня. Могут иметь место массовые, групповые и семейные вспышки, которые чаще всего наблюдаются в теплое время года.

Источниками патогенных штаммов кишечной палочки являются люди и животные, но основным источником возбудителя инфекции является человек, особенно больные колиэнтеритом, холециститом, парапроктитом и др. До 5% практически здоровых людей являются носителями патогенных серотипов кишечной палочки.

Колитоксиноинфекции чаще возникают вследствие употребления термически обработанных мясных, рыбных, яичных, овощных и других кулинарных изделий, не подвергающихся повторной тепловой обработке

Профилактика токсикоинфекций колибактериальной природы:

1. Своевременное лечение работников пищевых объектов.

2. Выявление среди пищевиков носителей патогенных серотипов кишечной палочки и их санация.

3. Тщательный ветеринарно-санитарный надзор за животными, особенно за молодняком, с целью выявления больных колибациллезом животных. Мясо таких животных реализуется как условно годное с применением соответствующих способов обработки.

4. Строгое выполнение санитарных правил технологии изготовления пищевых продуктов и блюд (холодные мясные, рыбные, яичные, молочные, овощные и другие блюда, студни, заливные, гарниры), не

подвергающихся повторной термической обработке.

5. Постоянное поддержание санитарного режима на пищевом объекте:

- хранение продуктов и готовой пищи в условиях холода (отдельно сырья от полуфабрикатов);
- строгое соблюдение установленных сроков реализации продуктов;
- перевозка продуктов в специально предназначенном транспорте;
- тщательное мытьё и дезинфекция инвентаря и оборудования;
- строгое соблюдение правил по раздельному использованию инвентаря производственного и бытового назначения;
- тщательное соблюдение производственной и личной гигиены.

Пищевые токсикоинфекции, вызываемые бактериями рода *Proteus*

В качестве возбудителей пищевых токсикоинфекций чаще всего встречается *Pr. mirabilis*; *Pr. vulgaris*.

Протей устойчив к воздействию физических и химических факторов внешней среды. Выдерживает нагревание при 55°C в течение 30 минут, размножается при рН среды от 3,5 до 12, хорошо переносит высушивание до 1 года и высокие концентрации NaCl (13 – 17%).

Инкубационный период составляет 4 – 6 часов, иногда 24-36 часов. Температура тела повышается до 37,5-38,5°C. Характерны схваткообразные боли в животе, рвота, часто многократная, стул жидкий, нередко с примесью крови. В тяжелых случаях наблюдается слабость, цианоз, судороги, олигурия. Продолжительность заболевания 2 – 5 суток.

На пищевые продукты бактерии попадают, как правило, из выделений человека и животных через промежуточные факторы передачи в процессе транспортировки, хранения и обработки. Среди продуктов, которые служат причиной возникновения вспышек этих заболеваний, чаще всего фигурирует фарш, кровяная колбаса, нередко рыба, иногда блюда – из картофеля. Несмотря на то, что протей относится к гнилостным бактериям, он не способен расщеплять молекулу белка, вследствие чего нередко продукты, обсемененные протеем, бывают на вид вполне доброкачественными, без каких-либо признаков порчи.

Как и заболевания колибактериальной этиологии пищевые протейные токсикоинфекции возникают, в основном, при антисанитарном состоянии пищевого блока.

Диагноз может быть установлен лишь на основании лабораторных данных, подтверждающих наличие протей в рвотных массах, промывных водах желудка, крови и подозреваемых пищевых продуктах.

Профилактические мероприятия необходимо осуществлять по тем же направлениям, что и при колибактериальных токсикоинфекциях.

Пищевые отравления, вызываемые энтерококками

Энтерококки (стрептококки) являются постоянными обитателями

кишечника человека и животных. По устойчивости во внешней среде они значительно превосходят возбудителей дизентерии. Стрептококки способны размножаться при температуре от 10 до 45°C, успешно переносят концентрацию NaCl до 6,5% выдерживают нагревание до 60° С в течение 30 минут, устойчивы к высушиванию, хорошо переносят низкие температуры.

Клинические проявления токсикоинфекций, обусловленных энтерококками, мало характерны. Инкубационный период от 3 до 16 часов. У больных отмечается тошнота, рвота, боли в животе, понос. Этиологическая роль энтерококков должна быть подтверждена лабораторно.

Источниками токсикоинфекций являются человек и животные. Осевание продуктов происходит теми же путями, что и при других токсикоинфекциях.

Причиной пищевых токсикоинфекций энтерококковой природы являются различные готовые блюда и пищевые продукты, используемые в пищу без повторной тепловой обработки: ливерные и кровяные колбасы, сосиски, сыр, мясные котлеты и фрикадельки, фаршированные утки и индейки, студень и заливные, картофельное пюре, различные кремы, пудинги и др.

Энтерококки интенсивно размножаются в пищевых продуктах при комнатной температуре и уже в первые сутки их концентрация в пище достигает максимальной величины. Энтерококки вызывают ослизнение продуктов и придают им неприятный горький вкус.

Профилактические мероприятия аналогичны тем, которые осуществляются при других токсикоинфекциях. Главным является строгое соблюдение санитарного режима пищевого объекта, условий хранения и сроков реализации продуктов и готовой пищи.

Пищевые токсикоинфекции, вызываемые *Cl. perfringens*

Cl. perfringens являются спорообразующими микробами. Споры обычно сохраняются в продуктах и блюдах после их термической обработки. При длительном хранении готовой пищи в тепле споры могут прорасти и в течение короткого времени накопиться в огромном количестве.

Источниками инфекции являются животные и человек. Пищевые продукты животного происхождения могут обсеменяться патогенными штаммами как при жизни животных, так и после убоя.

Причиной пищевых токсикоинфекций, вызываемых *Cl. perfringens* являются мясные и рыбные продукты: мясные котлеты из говядины и баранины, вяленое, жареное мясо, пироги с начинкой из ливера, изделия из куриного мяса, студни, причем как правило, просроченной реализации. Среди детского населения причиной отравления может быть молоко.

Инкубационный период при отравлении составляет от 5 до 22 часов. У больных появляется многократный зловонный понос, тошнота, спазмы и боли в животе. Температура тела обычно нормальная. Диагноз должен

подтверждаться обнаружением в материалах исследования от больных (рвотные массы или промывные воды, кровь, испражнения) возбудителя или его токсинов.

Для профилактики отравлений, связанных с клостридиями, основное значение имеет надзор за забоем скота, обработкой, хранением, мясных и рыбных блюд, соблюдением сроков их реализации.

Пищевые токсикозы возникают при действии на организм токсинов вырабатываемых патогенными микробами при их размножении в пище. К возбудителям пищевых бактериальных токсикозов относятся патогенные стафилококки, вырабатывающие энтеротоксин и палочки ботулизма, вырабатывающие нейротропный токсин.

Стафилококковые токсикозы.

Возбудителями служат гноеродные стафилококки (*St. aureus* и др.), вырабатывающие термоустойчивый энтеротоксин. Источником контаминации пищевых продуктов стафилококками являются больные животные (мастит, гнойничковые заболевания кожи у коров и др.), а также обслуживающий персонал (повара, работники кондитерских предприятий, доярки) с гнойничковыми заболеваниями кожи рук и катаральными явлениями в носоглотке и ангинами.

Вспышки стафилококковых интоксикаций чаще всего связываются с потреблением: молока, молочных продуктов (творог, брынза, сырковая масса, мороженое), кондитерских изделий с кремом, особенно с заварным, мясных и рыбных изделий, вареных колбас, рыбных консервов в масле.

Инкубационный период при стафилококковом токсикозе составляет 2-4 часа. Температура тела нормальная или субфебрильная. Характерны тошнота, многократная неукротимая рвота, резкие схваткообразные боли в подложечной области, может быть понос. На фоне желудочно-кишечных расстройств у многих пострадавших выражены явления общей интоксикации: головная боль, общая слабость, холодный пот. Выздоровление наступает через сутки, иногда через 2 – 3 дня.

Профилактика стафилококковых токсикозов включает комплекс мер профилактики, направленных на выявление источников стафилококкового носительства среди работников пищевых предприятий, обеспечение условий изготовления, хранения и реализации пищевых продуктов, при которых не может образоваться энтеротоксин.

Для того чтобы предотвратить обсеменение стафилококками сырья пищевых продуктов и готовой пищи, необходимо:

1. не допускать к работе с пищевыми продуктами лиц, страдающих гнойничковыми заболеваниями, особенно открытых частей тела и лиц, с острыми катаральными явлениями верхних дыхательных путей;
2. санировать работников пищевых объектов – носителей стафилококков в верхних дыхательных путях;
3. осуществлять профилактику простудных заболеваний, своевременное лечение заболеваний зубов и носоглотки, соблюдение

правил личной гигиены.

Ботулизм.

Возбудитель ботулизма *Cl. botulinum* 7 серотипов (в основном преобладает тип А), образует чрезвычайно устойчивые споры, которые дают вегетативные формы в анаэробных условиях, при температуре выше 10°C. Токсин продуцирует при температуре 20-30°C, разрушается при 100°C в течение 15 минут, при 80° - 30 минут.

Источниками загрязнения внешней среды являются человек, домашние и дикие животные, птицы, рыбы и т.д. В почве споры могут сохраняться в течение многих лет, полностью сохраняя свою вирулентность. В пищевые продукты споры возбудителей ботулизма могут попадать с почвой или из желудочно-кишечного тракта при разделке туш. При проникновении *Cl. botulinum* из кишечника в мышцы наблюдается также у рыб, обработка которых задерживается. Заболевания ботулизма связаны с рядом нарушений в производстве пищевых продуктов, при изготовлении и хранении.

В настоящее время одной из причин ботулизма может служить домашнее консервирование различных продуктов без их полного обеззараживания с хранением в герметически закрытой посуде.

Инкубационный период может колебаться в широких пределах, но не чаще 4-72 часов. В большинстве случаев болезнь начинается остро с появлением неспецифической симптоматики: недомогание, головная боль, слабость, могут быть диспепсические явления. Затем начинают преобладать нервно-паралитические проявления: диплопия, птоз, мидриаз, паралич мягкого неба, языка, гортани, расстройство речи вплоть до афонии, сухость во рту и глотке. Температура тела не соответствует частоте пульса, при нормальной и субнормальной температуре пульс учащен. Летальность составляет 20%.

Выявление больных ботулизмом базируется на особенностях эпидемиологического процесса, клинической картины, данных лабораторного исследования пищевых продуктов и биологических субстратов от больных (кровь, рвотные массы, промывные воды, испражнения), а также патологоанатомического исследования.

Основные мероприятия по предупреждению ботулизма направлены на защиту от попадания возбудителя на сырье, правильную термическую обработку (стерилизацию), поэтому решающее значение имеет соблюдение санитарных правил в консервной промышленности, на рыбозаводах, мясокомбинатах и других предприятиях.

Важную роль в профилактике ботулизма играет санитарно-просветительная работа среди населения.

Расследование пищевых отравлений

Все случаи заболеваний с диагнозом «пищевое отравление» должны обязательно расследоваться и регистрироваться в специальных журналах отделения гигиены питания ТУ Роспотребнадзора. Основным

ответственным лицом при расследовании, независимо от состава комиссии, является санитарный врач по гигиене питания или главный врач.

Целью расследования пищевого отравления является выяснение причин и обстоятельств его возникновения, разработка и проведение в жизнь рациональных и целесообразных мер по ликвидации и профилактике заболеваний аналогичного характера. Проводится санитарно-эпидемиологическое расследование по общепринятой методике (схема 1).

Врач или средний медицинский работник, оказавший медицинскую помощь пострадавшим и установивший или заподозривший пищевое отравление, **обязан:**

1. Немедленно известить о пищевом отравлении местной ЦСЭН и направить туда экстренное извещение по форме.

2. Изъять из употребления остатки подозреваемой пищи и немедленно запретить дальнейшую реализацию этих продуктов.

3. Изъять образцы подозреваемой пищи, собрать рвотные массы (промывные воды), кал и мочу заболевших, при наличии показаний – взять кровь для посева на гемокультуру (в случае оказания помощи врачом) и направить их на исследование в лабораторию ЦСЭН*.

**Примечание.* В лечебных учреждениях, в первую очередь на станциях «Скорой помощи», а также в больницах, поликлиниках, здравпунктах и т.д. должен иметься необходимый запас стеклянной стерильной посуды. В случае отсутствия стерильной посуды используется чисто вымытая стеклянная посуда, которую перед заполнением следует прокипятить.

ЦСЭН по получении экстренного извещения о пищевом отравлении должен немедленно отправить санитарного врача по гигиене питания на место возникновения отравления для санитарно-эпидемиологического расследования причины заболевания и принятия мер, а также немедленно сообщить о вспышке пищевого отравления в вышестоящий ЦСЭН. Санитарный врач по гигиене питания или главный ЦСЭН по прибытии на место вспышки заболевания должен установить связь с лечебным учреждением, оказавшим помощь пострадавшим.

Санитарный врач обязан:

1. Выяснить клинические симптомы, характерные для данной вспышки.

2. Выявить подозреваемый пищевой продукт и изъять его из употребления.

3. Направить в лабораторию для исследования выделения больных, пробы подозреваемых продуктов, смывы и пр.

4. Обследовать условия и способы производства, хранения и переработки подозреваемого пищевого продукта.

5. Составить акт расследования по совокупности данных лабораторных анализов и фактов санитарных и технологических нарушений.

Лабораторная диагностика пищевого отравления

Во время обследования пищевого предприятия отбирают материалы для лабораторного исследования с целью выявления причины отравления: остатки пищи, подозреваемой в отравлении, полуфабрикаты, исходное сырье, а также смывы с инвентаря и оборудования, мазки из носа и зева и т.д. Совместно с санитарным врачом в сборе материалов желательное участие работника бактериологической лаборатории.

Для анализа мяса отбирают 500 г продукта из различных мест. Солонину и соленые продукты, находящиеся в бочечной таре, берут сверху, из середины и со дна бочки. В отдельную посуду набирают 100 – 200 мл рассола. Пробы рыбы отбирают в количестве нескольких экземпляров. От крупной рыбы берут звенья из 2 – 3 мест. Пробы жидких и полужидких объектов отбирают после тщательного перемешивания в количестве около 200 г. Вторые блюда отбирают в количестве 1 – 2 порций. При подозрении на отравление консервами отбирают все вскрытые банки, если их нет – отбирают невскрытые банки той же смены и даты выработки, в первую очередь бомбажные.

Рвотные и фекальные массы берут от каждого больного в количестве 50–100 г, промывные воды 100 – 200 мл, кровь для посева и серологических исследований – в количестве 8 – 10 мл, мочу – 100–150 мл.

На все пробы наклеивают этикетки, нумеруют их, указывают название пробы, дату (число и час), фамилию отбравшего. Все пробы должны быть хорошо упакованы в стерильной посуде и опечатаны сургучной печатью. В сопроводительном документе указывается: перечень посылаемых проб и материалов, цель исследования, клиническая картина заболевания, количество пострадавших, предварительный диагноз, заподозренный продукт или блюдо. Лаборатория принимает пробы под расписку.

Составление акта расследования пищевого отравления

1. Паспортная часть: указывают, кем проведено расследование (фамилия, инициалы, должность), совместно с кем, в присутствии кого, дата составления акта).

2. Констатационная часть, в которой приводятся:

А) подробное описание начала заболевания, его дату, число поступивших больных на протяжении первых 3 – 4 часов и затем в последующие часы и дни; указывают не было ли аналогичных заболеваний в предшествующие дни. Описывают подробную клиническую картину у заболевших, тяжесть заболеваний, предварительный диагноз. Отмечают общее число употреблявших в пищу подозреваемых продуктов, число пострадавших (фамилия, имя, отчество, пол, возраст), число госпитализированных, умерших (тоже поименно, с указанием фамилии, имени, отчества, возраста). Излагают все обстоятельства, связанные с возникновением пищевого отравления;

Б) указывают какие материалы взяты от заболевших (промывные воды, рвотные, каловые массы, кровь и др.), от каких больных и куда направлены для лабораторного исследования;

В) указывают место потребления пищи или приобретения пищевого продукта: описывают подробно меню за последние 48 часов до появления симптомов отравления, а также меню не пострадавших, но питавшихся одновременно с пострадавшими в той же столовой, буфете и т.д., через сколько времени после приема пищи появились признаки заболевания. Записывают мнение о продукте, вызвавшем пищевое отравление, причину патогенности и токсичности продукта, собственные доводы. Приводят оценку заболевшими органолептических свойств пищевого продукта, послужившего причиной пищевого отравления, количество съеденного продукта и др. Вносят данные о месте изготовления и времени получения данного продукта, наличии сертификатов ветеринарного удостоверения, накладных, пути его движения, санитарную характеристику продукта в момент расследования;

Г) дают краткое описание санитарного состояния предприятия пищевой промышленности или предприятия общественного питания, готовившего продукт, подробно описывают технологический процесс, санитарные условия изготовления этого продукта, условия хранения, реализации, транспортировки, хранения сырья (подробный акт санитарного обследования предприятия прилагается отдельно). Указывают, какие продукты и куда направлены на лабораторное исследование;

Д) приводят данные химического и бактериологического лабораторного исследования, а также результаты патоморфологического исследования трупного материала.

3. Заключительная часть – выводы. Дают обоснования, подтверждающие факт пищевого отравления: указывают какой продукт явился причиной пищевого отравления, этиологию (микробактерии, яд и т.д.), источник причины, способствовавшей вспышке и др.

4. Профилактические мероприятия:

А) оперативные, проведенные на объекте;

Б) перспективные с целью предупреждения подобных заболеваний в дальнейшем.

5. Санкции санитарного надзора: по отношению к предприятию и виновным лицам, способствовавшим возникновению вспышки.

При возникновении пищевых отравлений с числом пострадавших 5 и менее, связанных с неправильным хранением, обработкой скоропортящихся продуктов в домашних условиях, легким течением заболевания, акты расследования остаются в районных ЦСЭН, за исключением материалов о ботулизме и пищевых отравлениях в быту с летальным исходом.

Во всех остальных случаях составленный акт посылают в вышестоящую инстанцию государственного санитарного надзора.

**Алгоритм расследования вспышки пищевого отравления
специалистами санитарно – эпидемиологической службы.**

Экстренное извещение об инфекционном заболевании, пищевом остром профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку			
▼			
I этап	Подтверждение предварительного эпидемиологического диагноза пищевого отравления и выяснение его характера	Связь с медработником (определение числа пострадавших и госпитализированных, время и обстоятельства возникновения вспышки, отобранный материал для исследования).	
		Уточнение клиники заболевания и «виновного продукта» (опрос заболевших)	
▼			
II этап	Установление причины пищевого отравления	Сбор и лабораторное исследование материала: остатки подозреваемой пищи; рвотные массы, промывные воды, кал, моча пострадавших; кровь для получения гемокультуры и для постановки серологических реакций; слизь из зева и носа, выделения гнойничковых поражений кожи; соскобы и смывы инвентаря, оборудования, тары, рук персонала; питьевая вода с графинов, питьевых бачков резервуаров и т.д., при летальных исходах – содержимое желудка, кишечника, паренхиматозных органов и др.	
▼			
III этап	Расшифровка механизма приобретения продуктом (кулинарным изделием) патогенных и токсических свойств	Отравления микробной природы	Источник инфекции
			Пути и факторы передачи микроорганизмов
			Условия, способствовавшие размножению и токсинообразованию микроорганизмов в продукте

		Условия, обеспечившие сохранность микроорганизмов и их токсинов в продуктах в процессе обработки
	Отравления немикробной природы	Этиологическая связь «виновного» продукта с возникшим заболеванием



IV этап	Разработка мероприятий по ликвидации пищевого отравления	Обезвреживание опасных в эпидемическом отношении продуктов (снятие с реализации или установление порядка реализации «виновного продукта»)
		Изоляция источника возбудителя (отстранение от работы или перевод на другую работу)
		Прерывание путей обсеменения пищевых продуктов возбудителями пищевых отравлений (временной или постоянное запрещение эксплуатации объекта, его ремонт, проведение дезинфекции)
		Предупреждение размножения микроорганизмов и токсинообразования (температурные условия и сроки хранения скоропортящихся продуктов, гигиена технологического процесса изготовления, обработки и реализации продуктов и кулинарных изделий)



V этап	Составление акта расследования	Паспортная часть
		Констатационная часть
		Заключительная часть
		Профилактические мероприятия (оперативные, перспективные)
		Санкции санитарного надзора

Схема опроса пострадавшего при пищевом отравлении

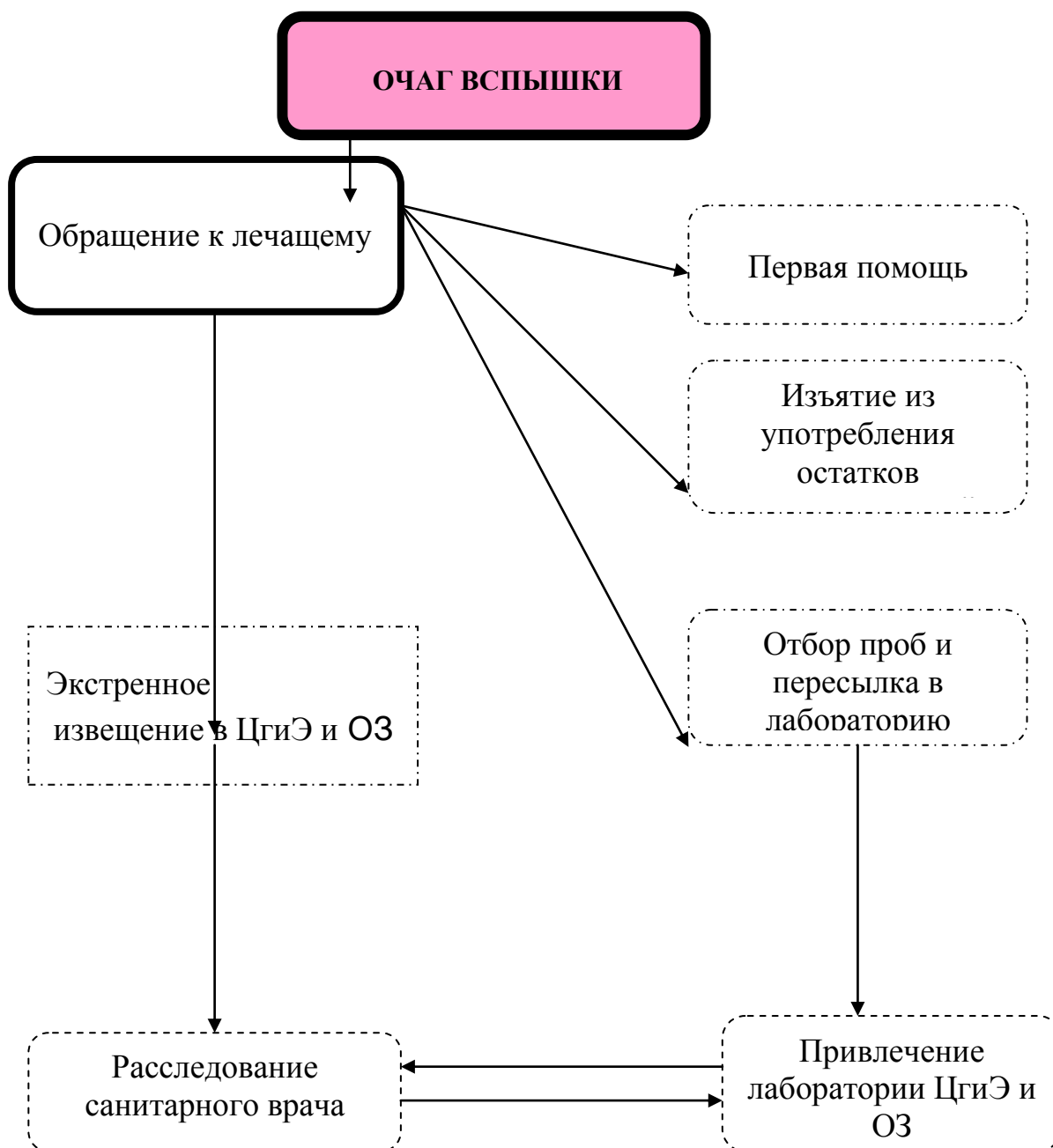
1. Где питался пострадавший в течение последних суток?
2. Имеются ли заболевания среди членов семьи, где они питались?
3. Дата, время начала заболевания.
4. Какой продукт, блюдо подозревается?

5. Клинические симптомы (температура тела, боль в животе, озноб, рвота, слабость, боли в икроножных мышцах, судороги, цианоз, одышка и др.).

6. Место, время приема в пищу продукта.

7. Длительность периода от приема в пищу подозреваемого продукта до начала заболевания (инкубация).

Схема действий врача в очаге пищевого отравления



Экстренное извещение о пищевом отравлении составляется по следующей форме:

1. диагноз;
2. фамилия, имя, отчество;

3. возраст;
4. адрес;
5. место работы;
6. дата заболевания;
7. где произошло отравление, чем отравлен пострадавший ?
8. принятие противоэпидемических мер;
9. дата и час отсылки извещения;
10. подпись.

Основные принципы профилактики пищевых отравлений

Основными принципами профилактики пищевых отравлений микробной природы являются:

1. изоляция источника возбудителя инфекции;
2. прерывание путей обсеменения пищевых продуктов возбудителями пищевых отравлений;
3. предупреждение размножения микроорганизмов и токсинообразования;
4. обеззараживание потенциально опасных в эпидемиологическом отношении продуктов.

Основные принципы профилактики пищевых отравлений немикробной природы заключаются в предупреждении попадания в пищу различных вредных примесей, а также использования продуктов, ядовитых по своей природе или ставших ядовитыми при определенных условиях.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Определение и содержание понятия «пищевые отравления».
2. Классификация пищевых отравлений.
3. Микробные пищевые отравления, классификация, профилактика.
4. Пищевые токсикоинфекции, патогенез, профилактика.
5. Бактериальные токсикозы, патогенез, профилактика.
6. Немикробные пищевые отравления, классификация, профилактика.

Ситуационные задачи:

Для выполнения индивидуального задания на практическом занятии студент получает ситуационную задачу, где представлены данные анализа, клинических проявлений заболевания, результаты лабораторных исследований. Решая ситуационную задачу, студент овладевает методикой расследования случая пищевого отравления и оформления соответствующей документации.

1. К врачу пионерского лагеря через 3 – 5 часов после обеда начали обращаться дети, предъявляя следующие жалобы: тошнота, рвота, холодный пот, небольшая болезненность в эпигастральной области. Через 6 – 8 часов аналогичные жалобы были у всех детей и сотрудников лагеря.

На обед все пострадавшие ели суп картофельный на мясном бульоне, блинчики с мясом, компот из сухофруктов. Фарш для блинчиков изготовлен из вареного мяса, на котором был сварен суп. Отварное мясо измельчалось на мясорубке. Обработкой мяса и начинкой блинчиков занималась работница столовой, которая, будучи на больничном листе по поводу панариция большого пальца левой руки, продолжала работать на пищеблоке лагеря. Перед раздачей блинчики подогревались в духовке. Врач, работающий в пионерском лагере, перед раздачей обеда сняла пробы со всех блюд, изменений вкусовых качеств отмечено не было, обед был разрешен к раздаче.

Какое заболевание можно заподозрить? Какие лабораторные исследования необходимо провести? Что должны сделать в этой ситуации врач-лечебник и санитарный врач? Укажите меры профилактики данного заболевания.

2. Во время обеда воспитательница группы детского сада отметила, что часть детей отказывается от еды, ссылаясь на головную боль, боли в области живота, общее недомогание. Было обнаружено, что все эти дети имеют температуру $37,4 - 37,8^{\circ}\text{C}$. Заболевших детей врач направила в изолятор. Во время дневного сна еще у 9-ти детей началась рвота, они жаловались на боль в области живота, температура до $37,9^{\circ}\text{C}$, у троих детей был пенистый стул. Все заболевшие дети (14 человек) были срочно госпитализированы в детское отделение инфекционной больницы. Вечером того же дня у воспитательницы этой группы появилось недомогание, боли в животе, тошнота, многократный стул. Другие сотрудники и дети других групп никаких жалоб не предъявляли и чувствовали себя хорошо. На завтрак всем детям было предложено следующее: каша манная на молоке, бутерброд с сыром, кофе с молоком, печенье «Юбилейное».

В группе, где возникло заболевание дети, кроме указанных продуктов, за завтраком ели торт бисквитный с кремом. Торт был принесен в детский сад утром (в день заболевания) родителями одного из детей. Торт был куплен в магазине «Кулинария» за день до употребления в пищу, дома хранился на столе в кухне, а на ночь был поставлен в холодильник.

Какое заболевание можно заподозрить? Какие дополнительные исследования необходимо провести для уточнения диагноза? Укажите меры профилактики данного заболевания.

3. К врачу медико-санитарной части предприятия обратились рабочие по поводу следующих явлений: рвота, резкие боли в животе, головная боль, явления общей слабости, частый пульс, жидкий стул без слизи и крови. Обращались они в конце рабочего дня, часть из них обращалась за медицинской помощью, уже вернувшись с работы домой. Всего по населенному пункту с аналогичными жалобами обратились 18 человек. Врач медико-санитарной части всех обратившихся за помощью госпитализировал в больницу.

Все заболевшие дома завтракали, обедали в столовой предприятия. До 15.00 – 16.00 часов чувствовали себя хорошо, никаких жалоб не

предъявляли. Обедали все заболевшие от 11ч.30мин. до 12ч.30мин.

Обед состоял из следующих блюд: салат из квашеной капусты, суп картофельный мясной, поджарка мясная с гречневой кашей, компот из сухофруктов.

Указанный набор блюд был отпущен 230 рабочим. Все заболевшие кроме указанных блюд в качестве закуски ели студень говяжий. Почти все порции студня остались недоеденными ввиду неудовлетворительных вкусовых качеств, жила студня было полужидкой консистенции, мутное. Студень был изготовлен в столовой из субпродуктов, хранился в холодильной камере, где лежали ранее сырые субпродукты.

Какое заболевание можно заподозрить? Укажите меры профилактики данного заболевания.

4. За ужином семья съела купленную 2 дня назад вареную севрюгу, хранившуюся дома при комнатной температуре. На следующий день заболела только дочь. Симптомы заболевания – головокружение, тошнота, кратковременная боль в животе, неравномерное расширение зрачков, двоение и туман в глазах, опущение век, гнусавая речь, частый пульс, температура – 35,5⁰С. Больная была госпитализирована. Экспертиза не установила в продуктах и смывах с посуды патогенной и условно-патогенной микрофлоры, солей тяжелых металлов, ядовитых веществ.

Какое заболевание можно заподозрить? Какие дополнительные исследования необходимо провести для уточнения диагноза? Укажите меры профилактики данного заболевания.

ТЕМА 10. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПИТАНИЯ В ЛПУ. ПЛАНИРОВКА, ОБОРУДОВАНИЕ, САНИТАРНЫЙ РЕЖИМ ПИЩЕБЛОКОВ БОЛЬНИЦ

Цель занятия – ознакомление с санитарно-гигиеническими требованиями к планировке, содержанию и режиму работы предприятий питания, оценка проекты пищеблоков больниц.

Знать:

1. Принципы планировки разных типов пищеблоков.
2. Санитарно-гигиенические требования к организации и режиму работы пищеблоков, к внутренней отделке помещений, оборудованию и инвентарю.

Уметь:

1. Проводить оценку проекта пищеблока.

Существующие в настоящее время пищеблоки условно делятся на три типа:

1. работающие на сырье с полным циклом его обработки (столовые промышленных предприятий, пищеблоки больниц, школ, школ-интернатов, дошкольных учреждений);
2. работающие на полуфабрикатах (столовые-догоготовочные многих учебных заведений, кафе и др.);
3. реализующие поступившую из других предприятий общественного питания готовую пищу (буфеты, буфеты-раздаточные отделений больниц, школ, кафе-мороженое и др.).

Гигиенические требования к планировке помещений общественного питания

Правильный санитарный режим на пищеблоке обеспечивает рациональная планировка производственных и складских помещений, направленная на исключение встречных и перекрещивающихся потоков продовольственного сырья и готовой продукции.

На пищеблоках предприятий общественного питания и больниц проектируются следующие группы помещений:

1. складские,
2. производственные,
3. помещения для посетителей (торговые),
4. административно-бытовые.

Основное назначение *складских помещений* – обеспечение сохранности пищевой и биологической ценности продуктов питания в процессе их хранения. В основу проектирования складских помещений положены два гигиенических принципа:

1. раздельное хранение продуктов по видам,
2. соблюдение влажностного и температурного режима в кладовых в соответствии с видом продуктов.

К складским помещениям относятся загрузочная, охлаждаемые

камеры для хранения скоропортящихся продуктов (мяса, рыбы, молочных продуктов и др.), кладовая сухих продуктов, кладовая овощей, кладовая инвентаря и тары.

Загрузочная предназначена для приема поступающего на предприятие сырья. Она должна быть обеспечена благоустроенными подъездными путями и навесами для приема транспорта с продуктами. Разгрузка сырья должна производиться с использованием транспортеров, через специальные загрузочные люки или с помощью лифтов. При проектировании складских помещений должна предусматриваться отдельная загрузка овощей непосредственно в кладовую, минуя загрузочную. Остальные охлаждаемые камеры следует рас полагать единым блоком, имеющим выход на загрузочную площадку.

Охлаждаемые камеры должны обеспечить раздельное хранение следующих продуктов:

1. мяса, рыбы и молока как сырья, обильно обсемененного микроорганизмами и являющегося хорошей питательной средой для их размножения;

2. гастрономических продуктов и готовых кулинарных изделий, непосредственно употребляемых в пищу без дополнительной тепловой обработки;

3. зелени и фруктов как сырья с неизбежным почвенным загрязнением. Эти группы продуктов требуют изоляции друг от друга в связи с различной степенью обсеменения микрофлорой и с разным температурным режимом для их хранения.

Количество охлаждаемых камер зависит от вида предприятия общественного питания. На крупных заготовочных предприятиях и предприятиях с полным технологическим циклом оборудуются самостоятельные холодильные камеры для каждого вида сырья - мяса, рыбы, молочных продуктов, гастрономических и т.д.

Мелкие предприятия (до 50 посадочных мест) могут быть оборудованы одной охлаждаемой камерой, но с отдельными стеллажами для каждого вида продукта. Основными гигиеническими требованиями к внутреннему устройству охлаждаемых камер являются следующие: площадь каждой камеры не менее 5 м, камеры изолированные, в них не должны проходить водопроводные трубы, канализационные и трубы отопления.

Кладовую сухих продуктов следует проектировать ближе к производственным помещениям, ее оборудуют стеллажами, расположенными на расстоянии не менее 25 см: от стены и 15 см от пола.

Кладовую овощей рекомендуется располагать рядом с овощным цехом или (в многоэтажных зданиях) под овощным цехом для скорейшей доставки загрязненных овощей в овощной цех.

Хлеб рекомендуется хранить отдельно в специальных шкафах в помещении хлебозрезки, поскольку совместное хранение его с сыпучими продуктами ухудшает его органолептические свойства.

По санитарно-гигиеническим соображениям следует предусмотреть кладовую для хранения тары и инвентаря. На крупных предприятиях (более 100 мест) ее запрещается объединять с бельевой. Бельевая должна находиться в группе административно-бытовых помещений.

Производственные помещения предназначены для холодной и тепловой обработки пищевых продуктов и приготовления пищи, а также для мытья столовой и кухонной посуды. Основные гигиенические принципы проектирования производственных помещений предприятий общественного питания сводятся к следующему:

1. поточность производственных процессов, предусматривающая, отдельную обработку продуктов до и после теплового воздействия и исключая встречные потоки сырья и готовой продукции, готовых изделий и их отходов и др.;
2. соответствие набора производственных помещений, их площади и кубатуры пропускной способности (мощности) предприятия;
3. оборудование помещений строго соответственно назначению;
4. рациональная производственная связь между отдельными помещениями и группой помещений.

В состав производственных помещений входят заготовочные цехи (овощной, мясной и рыбный), горячий цех (кухня), холодный цех, кондитерский цех, моечная столовой посуды, моечная кухонной посуды, камера отходов, помещение для резки хлеба.

Овощной цех предназначен для приемки, кратковременного хранения и переработки картофеля и овощей. С гигиенической точки зрения овощной цех представляет опасность как источник возможного почвенного загрязнения предприятия. Плохо вымытые овощи могут оказаться причиной распространения кишечных инфекций и глистных инвазий. Кроме того, большое количество смываемого с овощей песка и камней может вызвать засорение канализации. В связи с этим при проектировании овощного цеха предусматривается его максимальная изоляция от производственных помещений и в непосредственной близости от складской группы помещений.

Важным в гигиеническом отношении является проектирование в овощных цехах очистных сооружений для очистки сточных вод до поступления их в канализационную сеть.

В организации мясного цеха большое санитарно-гигиеническое значение имеет соблюдение последовательности технологического процесса обработки мяса (дефростация, обмывание, разруб, обвалка, приготовление полуфабрикатов), для чего необходима продуманная компоновка помещений и удобная связь между ними.

На крупных предприятиях общественного питания для обработки рыбы планируют отдельное помещение, на средних и малых предприятиях (до 100 мест) допускается обработка мяса и рыбы в одном мясо-рыбном цехе, но при этом линии их обработки должны быть отдельными.

К проектированию горячего и холодного цехов предъявляются строгие

санитарные требования, поскольку в них завершается технологический процесс приготовления пищи и блюда из этих цехов поступают непосредственно к потребителю. Расположение этих цехов в проекте должно обеспечить удобную связь между ними, с заготовочными цехами и с моечными, а также близость к торговому залу. Особенности температурно-влажностного режима горячего цеха не должны оказывать неблагоприятного влияния на соседние помещения, В связи с этим горячий цех обычно проектируется, по одной линии с холодным, но отдельно от него и по близости от моечной кухонной посуды и раздаточной. Через горячий цех не должны проходить потоки сырья, полуфабрикатов и грязной столовой посуды. Холодный цех располагается рядом с горячим цехом и раздаточной. Этим достигается кратчайший путь прохождения изделий между цехом и торговым залом.

Основным гигиеническим требованием к размещению кондитерского цеха является его полная изоляция, от других производственных помещений. Указанное требование обусловлено главным образом тем, что кремовые изделия являются благоприятной питательной средой для размножения многих возбудителей пищевых отравлений и кишечных инфекций и поэтому при загрязнении могут послужить причиной тяжелых заболеваний. Цех должен располагаться вдали от складских помещений и заготовочных цехов. Особого внимания заслуживает внутренняя планировка цеха, предусматривающая последовательное и четкое разграничение технологических операций: суточного хранения сырья, подготовки сырья, разделки теста, выпечки и отделки изделий, мытья посуды, тары и инвентаря. Выделяется специальный участок приготовления кремов.

При планировании моечных столовой и кухонной посуды необходимо учитывать неравноценную степень их эпидемической опасности. Большую опасность представляет используемая столовая посуда для посетителей, так как при этом не исключена возможность наличия возбудителей инфекционных болезней. Кухонная посуда менее опасна в качестве источника инфицирования людей. В связи с этим моечные столовой и кухонной посуды проектируются отдельно.

При проектировании моечных следует предусмотреть их рациональную взаимосвязь с производственными помещениями и торговым залом, позволяющую соблюдать поточность движений грязной и чистой посуды, а также максимально короткий и изолированный путь прохождения пищевых отходов в камеру отходов. Пути движения грязной и чистой посуды не должны пересекаться и быть встречными, в связи с этим моечную столовой посуды следует располагать между обеденным залом и производственной группой смежно или поблизости от горячего цеха. Кроме того, она должна примыкать к раздаточной и удобно сообщаться с холодным цехом. Моечная кухонной посуды обычно располагается смежно или поблизости от горячего цеха.

Пищевые отходы должны удаляться по максимально короткому пути,

изолированному от процессов приготовления и хранения пищи. Камера отходов должна располагаться рядом с моечными в охлаждаемом блоке с отдельным выходом во двор через утепленный тамбур.

В группу *помещений для посетителей* (торговых помещений) входят обеденные залы с раздаточными, буфеты, вестибюли, гардеробные и туалетные комнаты.

Обеденный зал проектируется в непосредственной близости от входа в здание и изолированно от вестибюля. Он должен быть связан непосредственно с горячим и холодным цехами через раздаточную. Важным в санитарном отношении является близость обеденного зала к моечной столовой посуды.

При самообслуживании раздаточная линия может располагаться на площади, занимаемой кухней, и отделяться от обеденного зала барьерами и цветочницами.

Для санитарного благополучия предприятия чрезвычайно важной является правильная организация туалетных комнат для посетителей. Уборные проектируются исходя из расчета 1 унитаза на 60 мест в зале. Умывальники устанавливаются в шлюзах уборных (один умывальник на каждые 4 унитаза).

Выполнение гигиенических норм при проектировании *административно-бытовых помещений* способствует соблюдению персоналом правил личной гигиены и предохранению продуктов питания от загрязнения. В группу административно-бытовых помещений входят: кабинет директора, конторские помещения, помещения санитарной части и бытовые помещения для персонала (гардеробные, душевые, туалетные, бельевые, комната отдыха).

Административные помещения размещаются в местах, удобных для связи с другими помещениями. Конторские помещения, кабинет директора желательно проектировать ближе к служебному входу, чтобы исключить попадание посторонних лиц в производственные помещения. Кабинет диетврача и диетсестры располагают ближе к производственным помещениям.

Обязательным санитарным требованием является максимальная изоляция бытовых помещений от производственных. Количество и размеры бытовых помещений регламентируется числом посадочных мест, а их оборудование – количеством работающих.

Транспортировка и хранение пищевых продуктов

Перевозка пищевых продуктов производится на специально выделенном для этой цели транспорте, предназначенном только для перевозки продовольственных товаров. Строгое соблюдение санитарных правил при перевозке пищевых продуктов обеспечивает сохранность их качества, в то время как нарушение режима перевозки может вызвать их обсеменение микрофлорой и привести к возникновению пищевых отравлений.

Для перевозки пищевых продуктов используют металлическую, пластмассовую или деревянную тару; последнюю обивают изнутри железными или алюминиевыми листами.

Перевозка скоропортящихся продуктов осуществляется в охлаждаемом транспорте, где поддерживается температура около 8°C. При этом молоко, сметану, сливки нужно перевозить в металлических флягах, плотно закрытых с помощью резиновых колец, марли, пергаменты, в стеклянной таре или в специальных цистернах, запломбированных на заводе. Масло следует перевозить в ящиках или кадках; рыбу, дичь, птицу, колбасные изделия, субпродукты - в ящиках с крышками, обитыми внутри белой жестью или оцинкованным железом с хорошо запаянными швами.

Для перевозки хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий существуют закрытые машины и фургоны. Они оборудуются выдвижными полками или ящиками, которые позволяют избежать загрязнения хлеба и хлебобулочных изделий руками при погрузке и разгрузке, что имеет важное значение, так как эти продукты употребляются в пищу без термической обработки.

Необходимо следить, чтобы транспортные средства, предназначенные для перевозки пищевых продуктов, содержались в надлежащем санитарном состоянии. Они должны систематически обрабатываться горячей водой и не реже одного раза в неделю дезинфицироваться.

Лица, занятые на погрузке, выгрузке и перевозке пищевых продуктов, должны быть обеспечены санитарной одеждой (халат, рукавицы, фартук), которой разрешается пользоваться только во время работы.

Продукты, поступающие на предприятия общественного питания, должны быть доброкачественными и соответствовать требованиям государственного стандарта, технических условий или другой нормативно-технической документации. Кроме того, они должны иметь сопроводительные документы.

Строгую ограничению сроков хранения подвергаются особо скоропортящиеся продукты, к которым относятся мясные, рыбные, творожные, овощные полуфабрикаты, молоко, молочно-кислые продукты, вареные колбасы, кулинарные изделия, кремовые кондитерские изделия, изделия из крови и субпродуктов. Предприятие-изготовитель на каждую партию особо скоропортящихся продуктов выдает удостоверение о качестве (сертификат) и накладную с указанием даты, часа выработки и срока её реализации.

Данные о сроках хранения (при температуре 4°-8°C) и реализации некоторых скоропортящихся продуктов представлены в таблице 1.

Холодильные камеры должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, термометрами для постоянного контроля за температурно-влажностным режимом. Пониженная влажность вызывает высыхание продукта, а повышенная – увлажнение и развитие плесени. Змеевики холодильников следует систематически очищать от снежной шубы. Для поддержания чистоты камеры систематически убирают, моют мыльно-

щелочными растворами и дезинфицируют 2% раствором хлорной извести, Перед загрузкой камеры просушивают и проветривают. Температура воздуха в охлаждаемых камерах должна составлять: для хранения мяса – 0°С, рыбы – 2°С, мясных и рыбных полуфабрикатов – 0°С, овощных полуфабрикатов – 2°С, кондитерских изделий – 6° С, фруктов, ягод, овощей – 4 °С.

Таблица 1

Сроки хранения и реализации особоскорпортующихся продуктов

Наименование продукта	Сроки хранения и реализации при температуре 2 + 6 °С не более (ч)
Мясные крупнокусковые полуфабрикаты	48
Печень замороженная	48
Печень охлажденная	24
Мясо птицы, кролика охлажденное	48
Мясо птицы, кролика замороженное	72
Колбасы вареные:	72
высшего сорта первого сорта	48
Сосиски, сардельки мясные высшего, первого и второго сорта	48
Молоко пастеризованное, сливки, ацидофилин	36
Кефир	36
Простокваша	24
Творог жирный, обезжиренный,	36
Сметана	72
Сырково-творожные изделия	36 при температуре 0 + 2°С
Сыры сливочные в коробочках из полистирола и др. полимерных материалов:	48
сладкий и фруктовый, острый, советский	72
Масло сливочное брусочками	6
Рыба всех наименований охлажденная	24 при температуре 0 – 2 °С
Рыба и рыбные товары всех наименований мороженные	48 при температуре 0 – 2 °С
Овощи отварные неочищенные	6

Охлажденное мясо хранится подвешенным на крючьях. Туши не должны касаться пола и стен, а также соприкасаться между собой.

При указанной выше температуре охлажденное мясо хранят до 5 суток. Мороженое мясо, субпродукты, птицу можно хранить на стеллажах при температуре не выше -2°C .

Охлажденную рыбу помещают на стеллажи в таре, в которой она поступала на предприятия. Длительность ее хранения при температуре 4°C составляет 2-3 дня, а при более низкой температуре – до 7 суток. Мелкую мороженую рыбу хранят на стеллажах в таре при температуре -2°C в течение 3 дней.

Сырые продукты и полуфабрикаты запрещается хранить вместе с готовыми изделиями. Необходимо изолированно хранить овощи: от зелени и фруктов.

Помещения для сыпучих продуктов должны быть сухими и хорошо проветриваемые. Оборудуют их полками, стеллажами, ларями, шкафами и т.д. Сыпучие продукты следует хранить в ларях с крышками или в мешках на стеллажах.

Хлеб хранят в хлеборезках на стеллажах или полках, закрытых занавесками, или в шкафах.

Картофель и овощи хранят в сухом, темном помещении слоем не более 1,5 м. Срок их хранения не должен превышать 2-5 дней.

Все складские помещения должны иметь постоянный температурно-влажностный нормативный режим.

Продукты, имеющие способность воспринимать посторонние запахи (мясо, молоко, масло, соль, яйца и т.д.), следует хранить отдельно от сильно пахнущих продуктов, например таких, как сельдь, перец и др.

Санитарные требования к кулинарной обработке пищевых продуктов

Основными требованиями к кулинарной обработке пищевых продуктов являются: максимальное сохранение пищевой ценности, наименьшее загрязнение и полное обезвреживание.

Все многообразные технологические процессы изготовления блюд и кулинарных изделий на предприятиях общественного питания подразделяются на два вида – холодную и тепловую обработку.

Цель холодной обработки – подготовка продуктов для непосредственного употребления их в сыром виде или для дальнейшей тепловой обработки. К холодной обработке относятся следующие процессы: оттаивание мороженых продуктов (мясо, рыба, птица, субпродукты); вымачивание соленого мяса или рыбы; освобождение продуктов от загрязнений, несъедобных или плохо усвояемых частей; придание продуктам консистенции, размеров и формы, соответствующих данному блюду или кулинарному изделию. Холодная обработка пищевых продуктов оказывает существенное влияние на качество готовых кулинарных изделий. Неправильная или небрежная обработка в значительной мере снижает пищевую ценность продуктов, поэтому проводить ее следует таким образом, чтобы максимально сохранить пищевые свойства продуктов, предотвратить их микробное

обсеменение и обеспечить доброкачественность кулинарных изделий.

Мясо на предприятия общественного питания поступает в охлажденном виде. Охлажденное мясо обмывают, обсушивают, а затем срезают клейма и разделяют. Мороженое мясо предварительно дефростируют. При быстром оттаивании сок не успевает впитаться в мышечные ткани и при разрезании мяса вытекает. При этом теряется большое количество белков и экстрактивных веществ. Поэтому мясо необходимо размораживать в специальных камерах-дефростаторах при постепенном повышении температуры до 7°C в течение 18 ч до достижения в толще мяса температуры 2°-3°C. После дефростации мясо очищают от загрязнений, клейм, сгустков крови, моют щеткой-душем при температуре воды 20°-30°C, что на 90 – 95% снижает поверхностное обсеменение продукта. Мясо моют в подвешенном состоянии или в ваннах с проточной холодной водой и обсушивают в подвешенном состоянии. Особое внимание следует уделить изготовлению фарша. Приготовление фарша производится в особо короткие сроки и изделия из него подлежат немедленной тепловой обработке без предварительного хранения (хранение в холодильных условиях допускается в крайнем случае не свыше 6 ч).

Рыбу размораживают двумя способами – в воде и на воздухе. Оттаивание в воде происходит в течение 2 – 4 ч. Хранение размороженной рыбы не допускается, а приготовление рыбного фарша производится с соблюдением тех же санитарных требований, как и при производстве мясного фарша.

Ввиду значительной загрязненности овощей правильная привычная обработка их имеет большое гигиеническое значение, так как позволяет обеспечить сохранение витаминов.

Холодная обработка овощей включает сортировку, мытье, чистку и нарезку. Промывание овощей должно проходить в проточной воде или в посуде с большим количеством воды, которую следует менять несколько раз. Картофель промывают в специальных моечных машинах, затем чистят в картофелечистке в течение 1,5 – 3 мин и после этого вручную производят доочистку (удаляют глазки, остатки кожуры, зеленые места).

Особого внимания требует обработка овощей и зелени при употреблении их в пищу в сыром виде (зелень, салат, редис, лук и т.д.). Очищенные и вымытые овощи, особенно нарезанные, должны быть максимально быстро использованы или подвергнуты тепловой обработке с целью предупреждения массовых потерь витаминов.

Тепловая обработка имеет важное значение как фактор обезвреживания нищи, так как при этом погибает значительная часть микроорганизмов. Различают следующие виды тепловой обработки: варку, тушение, жарение, запекание. При всех видах тепловой обработки наилучший бактерицидный эффект достигается при варке.

Для сохранения витамина С в процессе тепловой обработки продуктов необходимо соблюдать следующие правила: овощи и зелень опускать в

кипящую подсоленную воду, так как при этом поступает кислород, окисляющий аскорбиновую кислоту.

Большое значение имеет соблюдение санитарных правил при изготовлении винегретов и салатов, в состав которых входят вареные овощи. Обсеменение вареных овощей микробами происходит при нарушении работниками холодного цеха правил личной гигиены, очистке и нарезке овощей задолго до их изготовления, использовании недостаточно промытых и очищенных сырых овощей, а также при загрязнении оборудования, посуды, инвентаря и т.д.

Следует предупредить возможность вторичного обсеменения продуктов после их тепловой обработки, которое может произойти при нарезке продуктов на столах, предназначенных для обработки сырья (сырого мяса, рыбы, овощей). Нельзя пропускать вареное мясо, рыбу, овощи через мясо рубку, в которой измельчались сырые продукты, а также нарезать сырые и вареные продукты одним и тем же ножом.

Для каждого обрабатываемого продукта с учетом стадии технологического процесса (до и после тепловой обработки) должны быть отдельные разделочные доски с соответствующей маркировкой. Разделочные доски изготовляют из дерева твердых пород, они должны быть гладкими, без щелей и желателен из цельных кусков дерева. На боковой продольной стороне разделочных досок и ножей должна быть четкая маркировка:

- СМ – сырое мясо,
- СР – сырая рыба,
- ВМ – вареное мясо,
- ВР – вареная рыба,
- ВО – вареные овощи,
- КО – квашенные овощи
- МГ – мясная гастрономия,
- РГ – рыбная гастрономия.

Также применяют маркировку «Хлеб», «Сельдь», «Масло», «Зелень».

Наилучшую гигиеническую оценку имеют производственные столы цельнометаллические с остовом из газовых труб или уголкового железа и крышками из нержавеющей стали. Для разделки теста и овощей могут служить столы с деревянными крышками из плотно склоченных досок твердых пород дерева (дуба, клена, ясеня и др.) с гладко выструганной поверхностью.

По окончании работы моечные ванны и производственные столы необходимо тщательно мыть.

В каждой столовой есть колоды для рубки мяса. Они должны быть высотой не более 80 см, а в диаметре – не более 50 – 60 см. Чтобы остатки мяса не попали под колоду и там не загнивали, лучше устанавливать колоду на ножках (ее нижняя поверхность должна отстоять от пола на 15 – 20 см).

После работы разделочные доски и колоды для рубки мяса

необходимо промыть горячей водой, а колоды, кроме того, следует зачищать и посыпать солью.

На современных предприятиях общественного питания применяется главным образом механическое и автоматическое оборудование. Механизация и автоматизация ручных процессов имеет не только экономическое, но и эпидемиологическое значение: она исключает соприкосновение продуктов с руками человека.

Для эпидемиологической безопасности решающее значение имеет температура готовых блюд при их реализации. Для поддержания высокой температуры блюд в период раздачи применяются мармиты. Температура первых блюд в них должна быть не ниже 75°С, вторых – не ниже 65° С. Мармиты обогреваются горячей водой или паром., следовательно, должно быть предусмотрено подведение горячей воды и спуск отработанной воды в канализацию.

На современных предприятиях общественного питания мытьё посуды производится механическим способом с использованием специальных посудомоечных машин разных конструкций. В небольших столовых применяется ручной способ мытья. Кухонную посуду моют и хранят отдельно от столовой посуды.

Мытьё кухонной посуды начинают с удаления остатков пищи, а затем с помощью щеток моют в первой ванне горячей водой (температура 45°-50°С) с добавлением моющих средств. Моющие средства способствуют удалению с посуды жира, некоторые из них обладают слабым бактерицидным действием. Затем кастрюли и котлы промывают во второй ванне струей горячей воды (при температуре 65°С).

Особенно тщательно нужно мыть кастрюли в местах прикрепления ручек. Сушат кухонную посуду в производственном помещении на полках (в перевернутом виде) или в сушильном шкафу.

Мытьё столовой посуды ручным способом осуществляется в несколько этапов:

1. Тщательная очистка посуды от остатков пищи.
2. Мытьё посуды в трехгнездной ванне:

А). в первом гнезде ванны происходит обезжиривание посуды, температура должна быть 50° С, в нее добавляются моющие средства, разрешенные для этой цели органами санитарного надзора. («Прогресс», «Gala», тринатрийфосфат, кальцинированная сода);

Б). во втором гнезде ванны посуду дезинфицируют 0,2% раствором хлорной извести или хлороформа;

В). в третьем гнезде ванны проводится тщательное ополаскивание посуды в горячей (не ниже 70° С) проточной воде, при этом желательно помещать посуду в металлическую сетку. Столовые приборы (ложки, вилки, ножи) моют с добавлением моющих средств и с последующим ополаскиванием горячей проточной водой с температурой не ниже 65°.

Г). Промытые приборы рекомендуется прокалывать в духовых шкафах в течение 2-3 мин или в шкафах-стерилизаторах.

Медицинские осмотры и личная гигиена работников общественного питания

Все лица, поступающие на предприятия общественного питания, подвергаются медицинским обследованиям, цели которых – не допускать к работе больных или бациллоносителей. Лица, поступающие на работу на предприятия общественного питания, подвергаются обследованию на носительство возбудителей кишечных инфекций, глистоносительство, туберкулез и венерические заболевания. После обследования и осмотра врачом-терапевтом выдается справка о допуске к работе, в дальнейшем все работники предприятий общественного питания должны подвергаться ежеквартальному медицинскому осмотру и обследованию на бактерионосительство, глистоносительство в сроки, установленные учреждениями санитарно-эпидемиологического надзора, но не реже одного раза в год. Работникам предприятия общественного питания в обязательном порядке делают предохранительные прививки для профилактики кишечных инфекций.

Лица, вновь поступающие на работу, в обязательном порядке должны изучать санитарный минимум.

Результаты медицинских освидетельствований и данные о сдаче экзаменов по санитарному минимуму заносятся в личные медицинские книжки, которые хранятся у руководителя предприятия и могут быть выданы на руки только при прохождении работниками медицинских обследований.

Соприкасаясь с пищей, инвентарем, оборудованием, работники общественного питания могут обсеменять их возбудителями различных инфекционных болезней, кишечных инфекций, пищевых отравлений, а также яйцами глистов. Поэтому соблюдение правил личной гигиены имеет существенное значение для профилактики этих заболеваний. Одним из важнейших требований личной гигиены является содержание в чистоте кожи тела и рук. На производстве до начала работы следует ежедневно принимать душ и надевать чистую санитарную одежду. Особенно тщательного ухода требуют руки. Их следует мыть перед началом работы, при переходе от одной операции к другой, после посещения туалета, после каждого перерыва. Работникам общественного питания руки необходимо мыть так, как их моет врач-хирург – с мылом, щеткой и теплой водой. После мытья рук для их высушивания лучше пользоваться электрополотенцем.

Особые требования предъявляют к санитарной одежде, назначение которой – защищать продукты от возможного загрязнения. Она состоит из халата (куртки), косынки (колпака) и фартука. Колпак или косынка должны полностью закрывать волосы. Санитарная одежда должна быть всегда чистой.

Схема экспертизы проекта пищеблока больницы

1. Наименование объекта.
2. Расположение здания на участке, окружение участка, наличие зеленых насаждений, наличие хозяйственного двора, его расположение.
3. Наличие отдельного входа, гардеробной, туалета для посетителей.
4. Описание обеденного зала для персонала больницы: площадь, число мест, планировка.
5. Описание устройства буфетных помещений по отделениям (наличие мармитов, число моечных ванн для столовой посуды, площадь, наличие естественного освещения).
6. Кухня: набор помещений, рациональность их размещения, размеры помещений кухни, наличие выхода для работников столовой. Вентиляция, освещение.
7. Моечные кухонной и столовой посуды: площадь, рациональность размещения, оборудование.
8. Заготовочные: их перечень, рациональность планировки, оборудование, наличие отдельных столов для разделки различных продуктов.
9. Кладовые для хранения продуктов: рациональность расположения, связь с другими помещениями, наличие отдельных помещений для хранения разных продуктов.
10. Место сбора, хранения и удаления пищевых отходов, размещение камеры отходов.
11. Перечень помещений для персонала (гардеробные, душевые, уборные, комната отдыха).
12. Общее заключение по планировке объекта.
13. Предложения по улучшению планировки.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Роль общественного питания в гигиенической рационализации питания различных групп населения.
2. Основные виды государственного санитарного надзора.
3. Предупредительный санитарный надзор за строительством предприятий общественного питания.
4. Текущий санитарный надзор за действующими пищевыми предприятиями.
5. Санитарно-гигиеническая экспертиза проектов пищеблока больниц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Румянцев Г.И. и соавт. Гигиена: Учебник. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2008.
2. Королев А.А. Гигиена питания: Учебник. – М.: Академия, 2006.
3. Пивоваров Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2008.
4. Лакшин А.М., Катаева В.А. Общая гигиена с основами экологии человека: Учебник. – М.: Медицина, 2004.
5. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Петухов А.Б. Питание человека (основы нутрициологии). Под ред. проф. А.Н. Мартинчика. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002.
6. Самсонов М.А., Покровский А.А. Справочник по диетологии. – М.: Медицина, 1992.
7. Ванханен В.Д., Лебедева Е.А. Руководство к практическим занятиям по гигиене питания. – М.: Медицина, 1987.
8. Румянцев Г.И., Вишневская Е.П., Козлова Т.А. Общая гигиена. – М.: Медицина, 1985.
9. Петровский К.С. Гигиена питания. – М.: Медицина, 1982.
10. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / Методические рекомендации МР 2.3.1.2432 -08. – М. – 41с.
11. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов /Под ред. проф. И.М. Скурихина и проф. М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1987.
12. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 12.03.99 № 52-ФЗ.
13. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ.
14. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (с дополнениями и изменениями №№ 2-10 в редакции СанПиН 2.3.2.1280-03, СанПиН 2.3.2.1842-04, СанПиН 2.3.2.2227-07, СанПиН 2.3.2.2340-08, СанПиН 2.3.2.2351-08, СанПиН 2.3.2.2354-08, СанПиН 2.3.2.2362-08, СанПиН 2.3.2.2401-08).
15. СанПиН 2.3.6.1079-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила» (с дополнениями и изменениями №№ 1-2 в редакции СП 2.3.6.1254-03 и СП 2.3.6.2202-07).
16. СП 2.3.6.1066-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям торговли, изготовлению и обороту в них продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила» (с изм. № 1 в ред. СП 2.3.6.2203-07).

17. СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов».

18. СанПиН 2.3.2.545-96 «Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий».

19. СанПиН 42-123-4717-88 «Рекомендуемые (регламентируемые) уровни содержания витаминов в витаминизированных пищевых продуктах».

20. Правила оказания услуг общественного питания (утв. постановлением Правительства РФ от 18.08.1997 № 1036, с изменениями, утв. постановлениями Правительства РФ от 21.05.2001, 10.05.2007).

21. «Методические рекомендации по обогащению продуктов питания массового потребления и обеденных блюд в организованных коллективах витаминами и минеральными веществами», утв. Ученым советом НИИ питания РАМН, М., 1999 г.

22. Практические рекомендации по сохранению витаминной активности овощных блюд, изготавливаемых на предприятиях общественного питания» от 10.06.1952, МЗ СССР.

23. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 50647-94 «Общественное питание. Термины и определения».

24. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования».

25. ГОСТ 13277-79: Молоко коровье пастеризованное. Технические условия.

26. СанПиН 2.3.4.13-19-2002: Производство молока и молочных продуктов. Минск, 2002.

27. ГОСТ 9959-91: Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.

28. СТБ 103-97: Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности.

29. СанПиН 2.3.4.15-15-2005: Санитарно-гигиенические требования к производству мяса и мясопродуктов.

Учебное издание

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ГИГИЕНЕ ПИТАНИЯ

Учебное-методическое пособие

**Елисеев Юрий Юрьевич, Елисеева Юлия Викторовна,
Пичугина Нина Николаевна и др.**

**Подписано к печати 03.06.2016 г. Объем усл.-печ. л.
Формат Бумага офсетная. Тираж экз. Заказ №**

**Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского.
410012, Саратов, ул. Б. Казачья, 112**

Отпечатано в типографии по адресу: