

ОБЩАЯ ГИГИЕНА
шпаргалка

СОДЕРЖАНИЕ

1. Окружающая среда и здоровье	1аб	27. Гигиеническое нормирование вредных веществ в атмосферном воздухе	27аб
2. Предмет, содержание гигиены, место и значение гигиены в деятельности практикующего врача	2аб	28. Мероприятия по санитарной охране атмосферного воздуха	28аб
3. Методология гигиены	3аб	29. Основные направления и проблемы питания населения	29аб
4. Окружающая среда и здоровье	4аб	30. Гигиенические проблемы применения и использования пищевых добавок	30аб
5. Гигиеническое нормирование	5аб	31. Пестициды и нитраты в гигиене питания	31аб
6. Гигиеническое нормирование (продолжение)	6аб	32. Нитраты в гигиене питания	32аб
7. Структура санитарной службы	7аб	33. Питание и здоровье. Алиментарные заболевания	33аб
8. Текущий санитарный надзор	8аб	34. Рациональное питание.	34аб
9. Физиолого-гигиеническое значение воды	9аб	35. Рациональное питание (продолжение)	35аб
10. Физиолого-гигиеническое значение воды. Дегидратация	10аб	36. Роль белков в питании	36аб
11. Факторы, определяющие органолептические свойства воды	11аб	37. Незаменимые аминокислоты, значение и потребность в них	37аб
12. Роль воды в возникновении заболеваний человека	12аб	38. Заменяемые аминокислоты	38аб
13. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы	13аб	39. Значение углеводов в питании	39аб
14. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы (продолжение)	14аб	40. Значение простых углеводов в питании	40аб
15. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы (продолжение)	15аб	41. Сложные углеводы, или полисахариды	41аб
16. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы (продолжение)	16аб	42. Минеральные вещества. Роль и значение в питании человека	42аб
17. Гигиеническая характеристика источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения	17аб	43. Минеральные вещества. Роль и значение в питании человека	43аб
18. Зоны санитарной охраны (ЗСО) водоисточников	18аб	44. Гигиеническая характеристика шума	44аб
19. ЗСО для подземных источников и нормативы качества воды.	19аб	45. Гигиеническая характеристика шума (продолжение)	45аб
20. Требования к качеству питьевой воды	20аб	46. Вибрация и ее значение в гигиене труда	46аб
21. индикаторы фекального загрязнения	21аб	47. Оценка состояния здоровья детей и подростков. Группы здоровья	47аб
22. Безвредность воды по санитарно-токсикологическим нормам	22аб	48. Оценка состояние здоровья детского населения (продолжение)	48аб
23. История и современные проблемы гигиены атмосферного воздуха	23аб	49. Показатели физического развития	49аб
24. Атмосфера как фактор окружающей среды. Ее структура, состав и характеристика	24аб	50. Методы оценки физического развития детей и подростков	50аб
25. Атмосферные загрязнения и их классификация.	25аб	51. Методы оценки физического развития детей и подростков (продолжение)	51аб
26. Атмосферные загрязнения и их классификация. (продолжение)	26аб	52. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены	52аб
		53. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены (продолжение)	53аб
		54. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены. (продолжение)	54аб
		55. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены (продолжение)	55аб
		56. Гигиена одежды.	56аб

1а 1. Окружающая среда и здоровье

История развития гигиенической науки и понятие «гигиена».

Первые гигиенические трактаты, дошедшие до нас, принадлежат перу великого врача Древней Греции Гиппократу (460—377 гг. до н. э.).

До сих пор не только известен, но и представляет определенный научный интерес «Трактат по гигиене», написанный Авиценной (Абу Али ибн Сина) (980—1037). В трактате излагаются важные вопросы гигиены, предлагаются способы и средства лечения и профилактики заболеваний, вызванных нарушением режима сна, питания и т. п.

Однако гигиеническая наука развивалась не только на основе эмпирических наблюдений, но и с учетом новых экспериментальных данных. Первую гигиеническую кафедру при медицинском факультете Мюнхенского университета в 1865 г. организовал Макс Петтенкофер (1818—1901). Он не только исследовал факторы окружающей среды (воду, воздух, почву, пищу), но и создал первую школу гигиенистов.

Много для охраны здоровья населения и предупреждения распространения болезней в России сделал Петр I, издавший ряд указов о санитарном состоянии городов, об обязательном извещении о случаях заразных болезней и т. п.

Филологическое происхождение гигиены связывается по греческой мифологии с богиней здоровья (Hygieia) — дочерью Эскулапа. Гигиена — богиня здоровья — символ здоровья.

Гигиена — медицинская, профилактическая дисциплина. Она изучает закономерности воздействия на

2а 2. Предмет, содержание гигиены, место и значение гигиены в деятельности практикующего врача

Предметами гигиены являются окружающая среда и здоровье.

Окружающая среда — это совокупность элементов физического, химического, биологического, психологического, экономического, культурно-этнического характера.

Определение здоровья дается экспертами Всемирной организации здравоохранения. Здоровье — это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.

За минувший XX в. основные средства, вкладываемые в здравоохранение, шли в основном на решение уже возникших проблем, а не на то, чтобы предотвратить их появление. Упор делали на излечение болезни, на терапевтическую помощь, а не на укрепление здоровья и предупреждение болезней. Должна быть проведена переориентация приоритетов. Больше внимание должно уделяться профилактическому направлению развития медицины.

Задача гигиены состоит в том, чтобы сделать развитие человека наиболее совершенным, жизнь — полноценной, а смерть — наиболее отдаленной.

Знание гигиены необходимо в практической деятельности врачей различного профиля: лечебного, педиатрического и стоматологического.

Общезвестно, что на развитие различных патологий оказывают влияние факторы окружающей среды. Если не учитывать эти факторы, эффективность про-

3а 3. Методология гигиены

Методология гигиены — ее раздел, часть гигиены, занимающаяся вопросами использования ее методических приемов для изучения закономерностей взаимодействия организма и окружающей среды. Методология гигиены связывается с разработкой гигиенических нормативов, методических указаний, санитарных норм и правил. В гигиене существуют так называемые специфические классические гигиенические методы. К ним относятся метод санитарного обследования, метод санитарного описания и метод санитарного наблюдения. В гигиене широко используются различные методы, связанные с оценкой факторов, действующих на человека. Такими методами являются физические, химические, которые оценивают физическое и химическое состояние окружающей среды.

В гигиене широко используются токсикологические методы, направленные на оценку характера токсического действия на организм тех или иных химических веществ. Широко применяются физиологические методы, недаром гигиену называют прикладной физиологией.

Для оценки воздействия факторов на те или иные системы организма широко используются биохимические, генетические, клинические и эпидемиологические методы исследования. Для обобщения полученных результатов широко используются статистические методы с привлечением современных технологий.

Таким образом, клинико-гигиенические исследования и лабораторный эксперимент дополняют друг друга и составляют единый подход к гигиеническим исследованиям окружающей среды и здоровья человека.

4а 4. Окружающая среда и здоровье

Между организмом человека и окружающей средой складывается тесное взаимодействие. Проблема единства организма и окружающей среды является важнейшей. Нужно сказать, что между окружающей средой и организмом складывается определенная форма равновесия. Это равновесие окружающей среды и организма формируется в результате важнейших механизмов физиологического реагирования организма на воздействия тех или иных факторов и осуществляется через работу центральной нервной системы. Этой формой равновесия является так называемый динамический стереотип, т. е., если фактор действует постоянно, носит повторяющийся характер, организм вырабатывает стереотипные реакции. Появление новых факторов приводит к разрушению этого равновесия. Особенно серьезную опасность представляют чрезмерные факторы. Изменения динамического стереотипа связывают с существенным нарушением функций организма: нервно-психическим, стрессовым состоянием, экстремальным фактором.

Задача гигиены — изыскание путей и методов формирования нового стереотипа. Это может быть достигнуто путем соответствующих изменений внешней среды, а также путем совершенствования механизмов адаптации организма. В диаграмме, разработанной академиком РАМН профессором Ю. Л. Лисициным. Определяющим фактором соматического (общего) здоровья, по данным экспертов Всемирной организации здравоохранения, является стиль, или, как мы говорим, образ жизни. Он определяет соматическое состояние здоровья человека на 53%. 17% соматического здоровья человека определяется качеством окружающей

26 вимого лечения снижается. Например, в области патологии заболеваний ротовой полости известно влияние профессионального фактора.

Работа с теми или иными химическими веществами может усилить развитие патологического процесса в полости рта, кариеса, других заболеваний. На развитие кариеса оказывает значительное влияние такой фактор, как характер питания (алиментарный). Общеизвестно, что кариес чаще развивается у тех, кто потребляет большее количество рафинированных углеводов. В настоящее время в медицине известно значительное количество заболеваний, имеющих в генезе экологический фактор. На течение целого ряда заболеваний оказывают влияние жилищные условия, потребление воды того или иного минерального состава.

Врачу необходимы знания воздействия того или иного фактора на организм: алиментарного фактора, характера воды, ее состава, качества. При проведении того или иного лечения с использованием фармакологических препаратов следует учитывать характер питания, так как оно может ослабить или усилить действие препарата (так же, как и питьевая вода может усилить действие или, наоборот, ослабить эффективность проводимого медикаментозного лечения).

Развитие гигиены идет по двум направлениям. С одной стороны, отмечается процесс ее так называемой дифференциации.

В настоящее время из гигиены выделился такой курс, как валеология — наука, изучающая закономерности формирования высокого уровня здоровья.

46 среды, 20% приходится на наследственные факторы, и только 10% соматического здоровья определяются уровнем и доступностью медицинской помощи населению. Таким образом, на 70% уровень здоровья человека зависит от тех моментов, которые напрямую связаны с гигиеной. Это здоровый образ жизни человека, качество окружающей среды.

Окружающая среда оказывает влияние на основные показатели здоровья населения (продолжительность жизни, показатели рождаемости, уровень физического развития, заболеваемость и смертность). Массовые обследования крупных городов показывают резкое изменение иммунного гомеостаза у жителей. Изменение показателей иммунитета на 50% отмечается у жителей Москвы. Возникает ситуация, свидетельствующая о так называемом вторичном неспецифическом иммунодефиците.

Гигиена является профилактической медициной. Что же понимают под самой профилактикой? Существуют понятия первичной и вторичной профилактики. Под вторичной профилактикой понимается комплекс мероприятий, направленных на локализацию и ослабление патологического процесса путем активной диспансеризации, противорецидивной терапии, санаторно-курортного лечения и лечебного питания, т. е. вторичная профилактика — это та деятельность, которая осуществляется врачами-практиками. Гигиена же осуществляет первичную профилактику.

Основу профилактических мероприятий составляет гигиеническое нормирование.

16 организм факторов окружающей среды с целью предупреждения заболеваний и улучшения самой окружающей среды. Факторы окружающей среды изучают и другие дисциплины. Особенность гигиены состоит в том, что она изучает влияние факторов внешней среды на здоровье человека.

Задача гигиены как науки состоит в том, чтобы путем проведения гигиенических мероприятий ослабить действие факторов отрицательного характера и усилить действие положительных факторов. В частности, в настоящее время установлено, что фтор в составе питьевой воды оказывает определенное влияние на развитие и формирование зубов.

Например, концентрации фтора в воде менее 0,7 мг/л и особенно на уровне 0,5 мг/л приводят к развитию кариеса. Вода Волги, широко используемая для водопотребления в городах Поволжья, содержит фтор на уровне 0,2 мг/л. Такой уровень фтора в питьевых водах приводит к массовому развитию кариеса. 80%, а в отдельных пунктах — 90% населения Поволжских городов страдает кариесом. Наряду с таким известным отрицательным фактором недостатка фтора в питьевых водах избыточная его концентрация (выше 1,5 мг/л) приводит к развитию флюороза. Флюороз — это заболевание, развитие которого связано с действием фтора на организм как протоплазматического яда.

36 Предметом гигиены являются окружающая среда и здоровье. В окружающей среде (экосистеме), биосфере происходят чрезвычайно сложные процессы. Одни из этих процессов связаны с действием факторов, направленных на обеспечение постоянства качества окружающей среды (воды, почвы, атмосферного воздуха). Это факторы стабилизирующие. Другие факторы (а они могут быть естественного, природного характера или связаны с деятельностью человека, так называемые антропогенные факторы) приводят к нарушению природного равновесия, гармонии в природе. Это дестабилизирующие факторы.

В экологии существует понятие антропогенного обмена. Антропогенный обмен имеет на вводе природные ресурсы, на выводе — производственные и бытовые отходы. Экологический антропогенный обмен крайне несовершенен. Он носит открытый, незамкнутый характер и лишен того кругооборота жизни, который присущ биосфере в целом. Для характеристики антропогенного обмена существует показатель — его коэффициент полезного действия, показывающий величину использованных природных ресурсов на благо человека. Величина КПД на сегодня составляет 2%, т. е. 98% — это неиспользованные природные ресурсы, и, более того, эта та часть ресурсов, которая выступает в качестве отходов — загрязнителей окружающей среды. Среди этих загрязнителей существуют вещества, у которых ярко выражено дестабилизирующее действие, так называемые дестабилизирующие факторы.

5а 5. Гигиеническое нормирование

Гигиенический норматив — строгий диапазон параметров факторов среды, оптимальный и безвредный для сохранения нормальной жизнедеятельности и здоровья человека, человеческой популяции и будущих поколений.

Санитарные правила, нормы, гигиенические нормативы — это нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и безвредности для человека факторов среды его жизнедеятельности. Санитарные правила обязательны для соблюдения всеми государственными органами и общественными объединениями, предприятиями и иными хозяйственными субъектами, организациями, учреждениями независимо от их подчиненности и форм собственности, должностными лицами и гражданами.

Гигиенические нормативы для химических веществ устанавливаются в виде предельно допустимых концентраций (ПДК). Для физических факторов они устанавливаются в виде допустимых уровней воздействия (ПДУ).

Для химических веществ ПДК устанавливаются в атмосферном воздухе населенных мест в виде максимальных разовых и среднесуточных предельно допустимых концентраций. Устанавливаются ПДК вредных химических веществ в воде водоемов, питьевой воде. Устанавливаются ПДК для содержания вредных химических веществ в почве. В пищевых продуктах вредные химические вещества нормируются в виде допустимых остаточных количеств (ДОК). Для химических веществ предельно допустимые количества в воде устанавливаются в миллиграммах на 1 дм³, или 1 л, для воздуха — в миллиграммах на 1 м³ воздуха, пищевых продуктов — в миллиграммах на 1 кг массы продукта.

6а 6. Гигиеническое нормирование (продолжение)

Важным этапом токсикометрических исследований является проведение подострого санитарно-токсикологического эксперимента. Подострый эксперимент позволяет выявить наличие кумулятивных свойств с позиции качественной и количественной оценки этого этапа действия. В подостром опыте также выявляются наиболее уязвимые системы организма, что позволяет объективно подойти к постановке основного этапа токсикометрии, связанного с определением параметров токсичного в условиях хронического эксперимента. В подостром эксперименте существует большой набор токсикологических тестов, оценивающих воздействие химического вещества на сердечно-сосудистую систему, нервную систему, желудочно-кишечный тракт, выделительную систему и иные функции и системы организма.

Важнейшим принципом гигиенического нормирования является изучение порогового характера действия нормируемого фактора. По пороговому уровню воздействия в хроническом эксперименте определяется наименьшая концентрация, вызывающая сдвиги в организме лабораторного животного. По результатам хронического санитарно-токсикологического эксперимента для веществ, прежде всего обладающих выраженным токсическим действием, устанавливаются ПДК.

При нормировании вредных химических веществ в водной среде обязательными этапами исследования являются изучение влияния вещества на органолептические свойства воды и санитарный режим водоемов, т. е. для установления ПДК химических

7а 7. Структура санитарной службы

Деятельность санитарно-эпидемиологической службы в Российской Федерации определяется Законом РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Происходящие в 2004—2005 гг. в стране изменения затронули и структуру санитарной службы. Министерством здравоохранения и социального развития РФ Центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН) были преобразованы в территориальные управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ТУ) и федеральные государственные учреждения здравоохранения — Центры гигиены и эпидемиологии (ФГУ).

Основными задачами территориального управления Роспотребнадзора (ТУ) являются:

- 1) госнадзор и контроль исполнения требований законодательства РФ в области обеспечения санэпидблагополучия населения в сфере защиты прав потребителя;
- 2) предупреждение вредного воздействия на человека факторов среды обитания;
- 3) профилактика инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) населения.

Функции территориального управления Роспотребнадзора:

- 1) госнадзор и контроль за исполнением требований РФ по обеспечению санэпидблагополучия населения в сфере защиты прав потребителя;
- 2) санэпиднадзор при разработке, строительстве, реконструкции, ликвидации объектов градостроительства, промышленного строительства; при

8а 8. Текущий санитарный надзор

Текущий санитарный надзор охватывает практически все направления деятельности тех или иных учреждений, объектов на территории того или иного населенного пункта, района, области и в целом всей России.

Органы санэпиднадзора осуществляют контроль деятельности промышленных предприятий, коммунальных объектов, ДДУ, школ, лечебно-профилактических и других учреждений. Санитарно-эпидемиологическая служба наделена большими правами надзора за деятельностью тех или иных учреждений и организаций.

Санитарная служба осуществляет контроль выполнения санитарных правил теми или иными учреждениями, предприятиями и объектами.

Санитарные правила обязательны для выполнения всеми государственными и общественными организациями и другими хозяйственными организациями независимо от их подчиненности и формы собственности, а также должностными лицами и гражданами. Санитарная служба осуществляет контроль, направленный на предотвращение санитарных правонарушений. Санитарными правонарушениями признаются посягаемые на права граждан и интересы общества противоправные, умышленные или неосторожные действия или бездействие, связанные с несоблюдением санитарного законодательства РФ, в том числе различных санитарных правил и норм.

66 веществ в водоемах вводятся дополнительные этапы исследования. На всех этих этапах изучения воздействия вредных химических веществ обязательно устанавливаются пороговые уровни воздействия, пороговые дозы и концентрации. По пороговым концентрациям определяется лимитирующий признак вредности, т. е. устанавливается та наименьшая концентрация, в которой прежде всего проявляется действие вредного химического вещества либо на органолептические свойства воды, либо на санитарный режим водоема, либо при оценке токсических свойств.

При установлении ПДК вредных химических веществ в воде водоемов выявляют лимитирующий признак либо органолептический, либо по санитарному режиму, либо токсикологический. По лимитирующему признаку вредности с учетом наименьшей пороговой концентрации устанавливается ПДК. Таким образом, определяющими принципами нормирования являются принципы пороговости и этапности.

ПДК позволяют, с одной стороны, осуществлять контроль содержания вредных химических веществ в окружающей среде, с другой — создать так называемую систему контроля содержания вредных химических веществ, т. е. осуществлять их мониторинг в окружающей среде.

86 Гигиенические нормативы, разработанные санитарные нормы и правила обеспечивают эффективное выполнение предупредительного и текущего санитарно-эпидемиологического надзора, эффективное осуществление мероприятий по оздоровлению окружающей среды и улучшению здоровья населения.

56 Также устанавливаются ПДУ воздействия физических факторов. В частности, существует представление об оптимальных и допустимых параметрах микроклимата, т. е. температуры, влажности, скорости движения воздуха и т. д. Существуют так называемые физиологические нормы потребности в белках, жирах, углеводах, минеральных веществах, витаминах. Принципы гигиенического нормирования:

- 1) принцип этапности;
- 2) принцип пороговости.

Этапность в нормировании состоит в том, что работа по нормированию проводится в строго определенной последовательности, связанной с выполнением соответствующего этапа исследований. Для химических веществ первым этапом данных исследований является аналитический этап. Аналитический этап включает в себя оценку физико-химических свойств: данных о структуре химического вещества, его параметрах — температуре плавления, точке кипения, растворимости в воде, других растворителях. Вторым обязательным этапом гигиенических исследований при установлении ПДК является токсикометрия, т. е. определение основных параметров токсичности. Токсикометрия включает проведение исследований по определению параметров острой токсичности (острая токсикометрия или, проще, острые опыты). Далее следуют подострый эксперимент и хронический санитарно-токсикологический эксперимент.

76 производстве, реализации продукции, при эксплуатации систем водоснабжения, лечебно-профилактических учреждений;

- 3) организация и проведение социально-гигиенического мониторинга;
- 4) выдача санэпидемиологического заключения на программы, методики, режимы воспитания, обучения;
- 5) проведение противоэпидемических мероприятий, аттестация декретированного контингента и осуществление их контроля;
- 6) контроль лабораторных исследований и испытаний;
- 7) проведение санитарно-карантинного контроля.

Основной задачей федеральных государственных учреждений здравоохранения является проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний, токсикологических, гигиенических и других экспертиз.

Главного государственного санитарного врача — руководителя территориального учреждения и руководителя федерального государственного учреждения здравоохранения в областном масштабе — назначает на должность и освобождает министр здравоохранения и социального развития РФ по представлению руководителя Федеральной службы (главного государственного санитарного врача РФ).

Финансирование расходов на содержание территориальных учреждений здравоохранения осуществляется за счет средств федерального бюджета.

Санитарный надзор в России осуществляется в виде двух форм. В виде предупредительного санитарного надзора и текущего санитарного надзора.

9a

9. Физиолого-гигиеническое значение воды

Вода — важнейший фактор формирования внутренней среды организма и в то же время один из факторов внешней среды. Там, где нет воды, нет жизни. В воде происходят все процессы, характерные для живых организмов, населяющих нашу Землю. Недостаток воды (дегидратация) приводит к нарушению всех функций организма и даже гибели. Уменьшение количества воды на 10% вызывает необратимые изменения. Тканевой обмен, процессы жизнедеятельности протекают в водной среде.

Вода принимает активное участие в так называемом водно-солевом обмене. Процессы пищеварения и дыхания протекают нормально в случае достаточного количества воды в организме. Велика роль воды и в выделительной функции организма, что способствует нормальному функционированию мочеполовой системы.

Вода — это универсальный растворитель. Она растворяет все физиологически активные вещества. Вода — это жидкая фаза, имеющая определенную физическую и химическую структуру, которая и определяет ее способность как растворителя. Живые организмы, потребляющие воду с разной структурой, развиваются и растут по-разному. Поэтому структуру воды можно рассматривать как важнейший биологический фактор. Структура воды может изменяться при ее опреснении. На структуру воды в значительной степени влияет ионный состав воды.

Молекула воды — соединение не нейтральное, а электрически активное. Она имеет два активных электрических центра, которые создают вокруг себя электрическое поле.

10a

10. Физиолого-гигиеническое значение воды. Дегидратация

Содержание воды в организме человека составляет 60% массы его веса. Организм постоянно теряет оксидационную воду различными путями:

- 1) с воздухом через легкие (1 м³ воздуха содержит в среднем 8—9 г воды);
- 2) через почки и кожу.

В целом человек за сутки теряет до 4 л воды. Естественные потери воды должны быть компенсированы введением определенного количества воды извне. Если потери не эквивалентны введению, в организме наступает дегидратация.

Недостаток даже 10% воды может значительно ухудшить состояние, а увеличение степени дегидратации до 20% может приводить к нарушению жизненных функций и к смерти. Дегидратация более опасна для организма, чем голодание. Без пищи человек может прожить 1 месяц, а без воды — до 3 суток.

Регуляция водного обмена осуществляется с помощью центральной нервной системы (ЦНС) и находится в ведении пищевого центра и центра жажды.

В основе возникновения чувства жажды лежит, видимо, изменение физико-химического состава крови и тканей, в которых происходят нарушения осмотического давления вследствие нехватки в них воды, что приводит к возбуждению отделов ЦНС.

11a

11. Факторы, определяющие органолептические свойства воды

Органолептические свойства воды формируют природные и антропогенные факторы. Запах, привкус, окраска и мутность являются важными характеристиками качества питьевой воды. Причины появления запахов, привкуса, цветности и мутности воды весьма разнообразны. Для поверхностных источников это в первую очередь почвенные загрязнения, поступающие с током атмосферных вод. Запах и привкус могут быть связаны с цветением воды и с последующим разложением растительности на дне водоема. Вкус воды определяется ее химическим составом, соотношением отдельных компонентов и количеством этих компонентов в абсолютных величинах. Это особенно относится к высокоминерализованным подземным водам в силу повышенного содержания в них хлоридов, сульфатов натрия, реже — кальция и магния. Так, хлорид натрия обуславливает соленый вкус воды, кальций — вязущий, а магний — горьковатый. Вкус воды определяется и газовым составом: 1/3 всего газового состава составляет кислород, 2/3 — азот. В воде очень небольшое количество углекислого газа, но роль его велика. Углекислота может быть представлена в воде в различных формах:

- 1) растворенной в воде с образованием угольной кислоты $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$;
- 2) диссоциированной угольной кислоты $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ с образованием бикарбонат иона HCO_3^- и CO_3^{2-} — карбонат иона.

Это равновесие между различными формами углекислоты определяется рН. В кислой среде при рН = 4

12a

12. Роль воды в возникновении заболеваний человека

Давно отмечена связь между заболеваемостью населения и характером водопотребления. Уже в древности были известны некоторые признаки воды, опасной для здоровья. Однако лишь в середине XIX в. эпидемиологические наблюдения и бактериологические открытия Л. Пастера и Р. Коха позволили установить, что вода может содержать некоторые патогенные микроорганизмы и способствовать возникновению и распространению заболеваний среди населения. Среди факторов, определяющих возникновение водных инфекций, можно выделить:

- 1) антропогенное загрязнение воды (приоритет в загрязнении);
- 2) выделение возбудителя из организма и попадание в водоем;
- 3) стабильность в водной среде бактерий и вирусов;
- 4) попадание микроорганизмов и вирусов с водой в организм человека.

Для водных инфекций характерны:

- 1) внезапный подъем заболеваемости;
- 2) сохранение высокого уровня заболеваемости;
- 3) быстрое падение эпидемической волны (после устранения патологического фактора).

Среди вирусных заболеваний это кишечные вирусы, энтеровирусы. Они попадают в воду с фекальными массами и другими выделениями человека. В водной среде можно обнаружить:

- 1) вирус инфекционного гепатита;
- 2) вирус полиомиелита;
- 3) аденовирусы;
- 4) вирус Коксаки;

106 Нормы водопотребления определяются:

- 1) качеством воды;
- 2) характером водоснабжения;
- 3) состоянием организма;
- 4) характером окружающей среды, и в первую очередь температурно-влажностным режимом;
- 5) характером работы.

126 5) вирус бассейнового конъюнктивита;
6) вирус гриппа;

7) вирус ЕСНО.

В литературе описаны случаи заражения туберкулезом при пользовании инфицированной водой. Водным путем могут передаваться заболевания, вызываемые животными паразитами: амебиаз, гельминтозы, лямблиоз.

Патогенное значение имеет дизентерийная амеба, распространенная в тропиках и в Средней Азии. Вегетативные формы амебы быстро погибают, но цисты устойчивы к воде. Более того, хлорирование обычными дозами неэффективно в отношении цист амебы.

Яйца гельминтов и цисты лямблий поступают в водоемы с выделениями человека, а в организм поступают при питье, с загрязненной водой.

Общепризнано, что возможность устранения опасности водных эпидемий и тем самым снижение заболеваемости населения кишечными инфекциями связаны с прогрессом в области водоснабжения населения. Поэтому правильно организованное водоснабжение является не только важным общесанитарным мероприятием, но и эффективным специфическим мероприятием против распространения кишечных инфекций среди населения. Так, успешная ликвидация вспышки холеры Эльтор в СССР (1970 г.) в большей степени была обусловлена тем, что преобладающая часть городского населения была ограждена от опасности водного пути ее распространения благодаря нормальному централизованному водоснабжению.

96 Для строения молекулы воды характерны две особенности:

- 1) высокая полярность;
- 2) своеобразное расположение атомов в пространстве.

Молекулы воды могут существовать в следующих формах:

- 1) в виде одиночной молекулы воды — это моногидроль, или просто гидроль (H_2O)₁;
- 2) в виде двойной молекулы воды — это дигидроль (H_2O)₂;
- 3) в виде тройной молекулы воды — тригидроль (H_2O)₃.

В зависимости от динамического равновесия между формами различают определенные виды воды.

1. Вода, связанная с живыми тканями, — структурная (льдоподобная, или совершенная, вода), представленная квазикристаллами, тригидролями. Эта вода отличается высокой биологической активностью. Температура ее замерзания —20 °С. Такую воду организм получает только с натуральными продуктами.

2. Свежеоттаявшая вода — на 70% льдоподобная вода. Обладает лечебными свойствами, способствует повышению адаптогенных свойств, но быстро (через 12 ч) теряет свои биологические свойства стимулировать биохимические реакции в организме.

3. Свободная, или обычная, вода. Температура ее замерзания равна 0 °С.

116 присутствует свободная углекислота — CO_2 . При $\text{pH} = 7-8$ присутствует ион HCO_3^- (умеренно щелочная). При $\text{pH} = 10$ присутствует ион CO_3^{2-} (среда щелочная). Все эти компоненты в разной степени определяют вкус воды.

Для поверхностных источников основной причиной появления запахов, привкуса, цветности и мутности являются почвенные загрязнения, поступающие со стоком атмосферных вод. Неприятный привкус воды характерен для широко распространенных высокоминерализованных вод (особенно на юге и юго-востоке страны) преимущественно в силу повышенного содержания концентрации хлоридов и сульфатов натрия, реже кальция и магния.

Окраска (цветность) природных вод чаще зависит от присутствия гуминовых веществ почвенного, растительного и планктонного происхождения. Строительство крупных водохранилищ с активными процессами развития планктона способствует появлению в воде неприятных запахов, привкусов и цветности. Гуминовые вещества безвредны для человека, но ухудшают органолептические свойства воды. Их трудно удалить из воды, к тому же они обладают высокой сорбционной способностью.

13a**13. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы****Химический состав воды.**

Факторы, определяющие химический состав воды, — химические вещества, которые условно можно разделить на:

- 1) биоэлементы (йод, фтор, цинк, медь, кобальт);
- 2) химические элементы, вредные для здоровья (свинец, ртуть, селен, мышьяк, нитраты, уран, СПАВ, ядохимикаты, радиоактивные вещества, канцерогенные вещества);
- 3) индифферентные или даже полезные химические вещества (кальций, магний, марганец, железо, карбонаты, бикарбонаты, хлориды).

Химический состав воды — это возможная причина заболеваний неинфекционной природы. Основы нормирования показателей безвредности химического состава питьевых вод разберем далее.

Индифферентные химические вещества в воде

Железо двух- или трехвалентное содержится во всех естественных водоисточниках. Железо — необходимая составная часть животных организмов. Оно используется для построения жизненно важных дыхательных и окислительных ферментов (гемоглобина, каталазы). Взрослый человек получает в сутки десятки миллиграммов железа, поэтому количество поступающего с водой железа не имеет существенного физиологического значения. В подземных водах чаще находят двухвалентное железо. Если воду качают, то, соединяясь на поверхности с кислородом воздуха, железо переходит в трехвалентное, и вода приобретает бурый цвет. Таким образом, содержание железа

14a**14. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы (продолжение)****Биоэлементы.**

Медь в малых концентрациях встречается в природных подземных водах и является истинным биомикроэлементом. Потребность в ней (в основном для кроветворения) взрослого человека невелика — 2–3 г в сутки. Она покрывается в основном суточным пищевым рационом. В больших концентрациях (3–5 мг/л) медь оказывает влияние на вкус (вяжущий). Норматив по этому признаку не более 1 мг/л в воде.

Цинк в качестве микроэлемента встречается в природных поземных водах. В больших концентрациях он встречается в водоемах, загрязненных промышленными сточными водами. Хронические отравления цинком неизвестны. Соли цинка в больших концентрациях действуют раздражительно на желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), но значение соединений цинка в воде определяется их влиянием на органолептические свойства. При 30 мг/л вода приобретает молочный цвет, а неприятный металлический вкус исчезает при 3 мг/л, поэтому нормируют содержание цинка в воде не более 3 мг/л.

Развитие медицинской науки позволило расширить представления об особенностях химического (солевого и микроэлементного) состава воды, его биологической роли и возможного вредного влияния на здоровье населения.

Минеральные соли (макро- и микроэлементы) принимают участие в минеральном обмене и жизнедеятельности организма, влияя на рост и развитие тела, кроветворение, размножение, входят в состав фер-

15a**15. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы (продолжение)**

Питьевая вода — основной источник поступления фтора в организм, чем и определяется решающее значение фтора питьевой воды в развитии эндемического флюороза. Суточный пищевой рацион дает 0,8 мг фтора, а содержание фтора в питьевой воде нередко составляет 2–3 мг/л. Имеется четкая связь между тяжестью поражения эмали и количеством фтора в питьевой воде. Определенное значение для развития флюороза имеют перенесенная инфекция, недостаточное содержание в рационе молока и овощей. Заболевание определяется и социально-культурными условиями жизни населения. Профилактическими мероприятиями в отношении действия фтора можно считать:

- 1) употребление воды с повышенным содержанием минеральных солей;
- 2) употребление пищи и жидкости с повышенным содержанием кальция (овощи и молочные продукты), так как кальций связывает фтор и переводит его в нерастворимый комплекс $\text{Ca} + \text{F} = \text{CaF}_2$;
- 3) защитную роль витаминов;
- 4) ультрафиолетовое облучение;
- 5) дефторирование воды.

Флюороз — общее заболевание всего организма, хотя отчетливее всего оно проявляется в поражении зубов. Однако при флюорозе отмечаются:

- 1) нарушение (торможение) фосфорно-кальциевого обмена;
- 2) нарушение (торможение) действия внутриклеточных энзимов (фосфатаз);

16a**16. Химический состав воды как причина заболеваний неинфекционной природы (продолжение)**

Бор обладает выраженным гонадотоксическим действием. Нарушает сексуальную активность мужчин и овариально-менструальный цикл у женщин. Бором богаты природные подземные воды Западной Сибири.

Ряд синтетических материалов, используемый в водоснабжении, способен вызвать возникновение интоксикации. Это прежде всего синтетические трубы, полиэтилен, фенолформальдегиды, коагулянты и флокулянты (ПАА), смолы и мембраны, используемые в опреснении. Опасны для здоровья попадающие в воду ядохимикаты, канцерогенные вещества, нитрозамины.

СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества) стабильны в воде и слаботоксичны, но обладают аллергенным действием, а также способствуют лучшему усвоению канцерогенных веществ и ядохимикатов.

При пользовании водой, содержащей повышенные концентрации нитратов, дети раннего грудного возраста заболевают водно-нитратной метгемоглобинемией. Легкая форма заболевания может быть и у взрослых. Это заболевание характеризуется расстройством пищеварения у детей (диспепсией), уменьшением кислотности желудочного сока. В связи с этим в верхних отделах кишечника нитраты восстанавливаются до нитритов NO_2 . Нитраты поступают в питьевую воду из-за широкой химизации сельского хозяйства, использования азотистых удобрений. У детей pH желудочного сока равен 3, что способствует восстановлению нитратов в нитриты и образованию метгемоглобина. К тому же у детей отсутствуют ферменты, восстанавли-

146 ментов, гормонов и витаминов. В организме человека обнаружены йод, фтор, медь, цинк, бром, марганец, алюминий, хром, никель, кобальт, свинец, ртуть и др.

Из заболеваний, связанных с неблагоприятным химическим составом воды, прежде всего выделяют эндемический зуб. Данное заболевание широко распространено и на территории Российской Федерации. Причинами заболевания являются абсолютная недостаточность йода во внешней среде и социально-гигиенические условия жизни населения. Суточная потребность в йоде составляет 120—125 мкг.

В местностях, для которых не характерно данное заболевание, поступление йода в организм происходит из растительной пищи (70 мкг йода), из животной пищи (40 мкг), из воздуха (5 мкг) и из воды (5 мкг). Йоду в питьевой воде принадлежит роль индикатора общего уровня содержания этого элемента во внешней среде. Зуб распространен в сельских районах, где население питается исключительно пищевыми продуктами местного происхождения, и в почве йода мало. Жители Москвы и Санкт-Петербурга тоже используют воду с низким содержанием йода (2 мкг), но эпидемий здесь нет, так как население питается привозными продуктами из других областей, что обеспечивает благоприятный баланс йода.

Эндемический флюороз — заболевание, появляющееся у коренного населения определенных районов России, Украины и других стран, ранним симптомом которого является поражение зубов в виде пятнистости эмали. Общеизвестно, что пятнистость не является следствием местного действия фтора. Фтор, попадая в кровь, оказывает общетоксическое действие, в первую очередь вызывает деструкцию дентина.

166 ливающие метгемоглобин в гемоглобин.

Солевой состав — фактор постоянно и длительно воздействующий на здоровье населения. Это фактор малой интенсивности. Отмечено влияние хлоридных, хлоридно-сульфатных и гидрокарбонатных типов вод на:

- 1) водно-солевой обмен;
- 2) пуриновый обмен;
- 3) снижение секреторной и увеличение моторной деятельности органов пищеварения;
- 4) мочевыделение;
- 5) кровотворение;
- 6) сердечно-сосудистые заболевания (гипертоническую болезнь и атеросклероз).

Повышенный солевой состав воды сказывается в проявлении неудовлетворительных органолептических свойств, что приводит к снижению «водного аппетита» и ограничению ее потребления.

Влияние воды с низкой минерализацией (опресненной, дистиллированной воды) вызывает:

- 1) нарушение водно-солевого обмена (снижение обмена хлора в тканях);
- 2) изменение функционального состояния гипотизадреналовой системы, напряжение защитно-приспособительных реакций;
- 3) отставание прироста и привеса тела. Минимальный допустимый уровень общей минерализации опресненной воды должен быть не менее 100 мг/л.

136 в питьевой воде лимитируется влиянием на мутность и цветность. Допустимой концентрацией по стандарту является не более 0,3 мг/л, для подземных источников — не более 1,0 мг/л.

Марганец в подземных водах содержится в виде бикарбонатов, хорошо растворимых в воде. В присутствии кислорода воздуха превращается в гидроокись марганца и выпадает в осадок, чем усиливает показатель цветности и мутности воды. В практике централизованного водоснабжения необходимость ограничения содержания марганца в питьевой воде связывается с ухудшением органолептических свойств. Нормируется не более 0,1 мг/л.

Алюминий содержится в питьевой воде, подвергшейся обработке — осветлению в процессе коагуляции сернокислым алюминием. Избыточные концентрации алюминия придают воде неприятный, вяжущий привкус. Остаточное содержание алюминия в питьевой воде (не более 0,2 мг на л) не вызывает ухудшения органолептических свойств воды (по мутности и привкусу).

Кальций и его соли обуславливают жесткость воды. Жесткость питьевой воды является существенным критерием, по которому население оценивает качество воды. В жесткой воде овощи и мясо плохо развариваются, так как соли кальция и белки пищевых продуктов образуют нерастворимые соединения, которые плохо усваиваются. Затруднена стирка белья, в нагревательных приборах образуется накипь (нерастворимый осадок). Экспериментальные исследования показали, что при питьевой воде с жесткостью 20 мг-экв/л частота и вес образования камней были значительно больше, чем при употреблении воды с жесткостью 10 мг-экв/л.

1563) нарушение иммунобиологической активности организма.

Выделяют следующие стадии флюороза:

- 1 стадия — появление меловидных пятен;
- 2 стадия — появление пигментных пятен;
- 3 и 4 стадии — появление дефектов и эрозий эмали (деструкция дентина).

Содержание фтора в воде нормируется стандартом, так как вредна вода и с малым — 0,5—0,7 мг/л — содержанием фтора, так как развивается кариес зубов. Нормирование проводят по климатическим районам, в зависимости от уровня водопотребления. В 1—2-ом районе — 1,5 мг/л, в 3-м — 1,2 мг/л, в 4-м — 0,7 мг/л. Кариесом поражено 80—90% всего населения. Это потенциальный источник инфекции и интоксикации. Кариес приводит к нарушению пищеварения и хроническим заболеваниям желудка, сердца и суставов. Убедительным доказательством антикариесного действия фтора является практика фторирования воды.

Ртуть вызывает болезнь Минамата (выраженное эмбриотоксическое действие).

Кадмий вызывает болезнь Итай-Итай (нарушение обмена липидов).

Мышьяк обладает выраженной способностью к кумуляции в организме, его хроническое действие связано с воздействием на периферическую нервную систему и развитием полиневритов.

17а 17. Гигиеническая характеристика источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения

Питьевая вода может отвечать высоким требованиям только после ее надежной обработки и кондиционирования.

В качестве источников водоснабжения могут быть использованы подземные и поверхностные источники водоснабжения.

Подземные источники имеют ряд достоинств:

- 1) они в определенной мере защищены от антропогенного загрязнения;
- 2) они отличаются высокой стабильностью бактериального и химического состава.

Подземные водоисточники в зависимости от глубин залегания и отношения к породам делятся на:

- 1) почвенные;
- 2) грунтовые;
- 3) межпластовые.

Грунтовые воды расположены в 1-ом от поверхности водоносном горизонте (от 10—15 м до нескольких десятков метров). Питание этих горизонтов осуществляется в основном за счет фильтрации атмосферных осадков. Режим питания не постояен. Атмосферные осадки фильтруются через большую толщу грунта, поэтому в бактериальном отношении эти воды чище, чем почвенные, но еще не всегда надежны. Грунтовые воды имеют более или менее стабильный химический состав.

Межпластовые воды лежат глубоко (до 100 м) в водоносном горизонте, залегающем между двумя водонепроницаемыми пластами, один из которых — ни-

18а 18. Зоны санитарной охраны (ЗСО) водоисточников

Выбор источника хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Естественно, что при выборе источника учитывают не только качественную сторону самой воды, но и мощность самих источников. Ориентируется на источники, вода которых приближается по своему составу к требованиям СанПиН 2.1.4.1074—01 «Питьевая вода». При отсутствии или невозможности использования таких источников вследствие недостаточности их дебита или по технико-экологическим соображениям в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074—01 необходимо приходиться к другим источникам в следующем порядке: межпластовые безнапорные воды, грунтовые воды, открытые водоемы.

Условия выбора водоисточника:

- 1) вода источника не должна иметь такой состав, который не может быть изменен и улучшен современными методами обработки, или ограничена возможность его очистки по технико-экономическим показателям;
- 2) интенсивность загрязнения должна соответствовать эффективности способов обработки воды;
- 3) совокупность природных и местных условий должна обеспечить надежность водоисточника в санитарном отношении.

Несмотря на существующую систему водоочистки, крайне важно принять меры, исключающие значительное загрязнение водоисточников. Для этого устанавливают специальные ЗСО. Под ЗСО понимают специально выделенную вокруг источника территорию, на которой должен соблюдаться установленный

19а 19. ЗСО для подземных источников и нормативы качества воды.

ЗСО подземных источников устанавливаются вокруг водозаборных скважин, так как защищенность водонепроницаемыми породами не всегда надежна.

Изменение состава подземных вод может иметь место при интенсивном заборе воды из скважины, когда по законам гидродинамики вокруг скважины создаются зоны пониженного давления, что может создать подсос воды. Изменение состава подземных вод может быть обусловлено и влиянием внешних поверхностных загрязнений. Однако его проявления следует ожидать через длительный промежуток времени, так как скорость фильтрации обычно не более 0,1 м в сутки.

На территории зоны строгого режима подземного водоисточника должны размещаться все головные водопроводные сооружения: скважины и каптажи, насосные установки и оборудование для обработки воды.

Зона ограничения устанавливается с учетом мощности скважины и характера грунта. Эта зона для грунтовых вод устанавливается радиусом 50 м и площадью 1 га, для межпластовых вод — радиусом 30 м и площадью 0,25 га.

Требования, предъявляемые к качеству воды

Гигиенические требования, предъявляемые к качеству воды открытых водоисточников, изложены в СанПиН 2.1.5.980—00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Документ устанавливает гигиенические требования к качеству воды водных объектов для двух категорий водопользования. Первая — когда источник служит для забора воды, для питьевого, хозяйственно-бытового использования и водоснабжения предприятий пищевой промышленности.

20а 20. Требования к качеству питьевой воды

Требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения регулируются государственным стандартом — санитарными правилами и нормами Российской Федерации или СанПиНом РФ 2.1.4.1074—01. СанПиН является нормативным актом, устанавливающим критерии безопасности и безвредности для человека воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

СанПиН применяется в отношении воды, предназначенной для потребления населением в питьевых и бытовых целях, для использования в процессах переработки продовольственного сырья, производства, транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Наиболее обычный и распространенный вид опасности, связанный с питьевой водой, обусловлен ее загрязнением сточными водами, другими отходами или фекалиями человека и животных.

Несмотря на то, что сегодня имеются разработанные методы обнаружения многих патогенных агентов, они остаются достаточно трудоемкими, длительными и дорогостоящими. В связи с этим проведение мониторинга за каждым патогенным микроорганизмом в воде признано нецелесообразным. Более логичным подходом является выявление организмов, обычно присутствующих в фекалиях человека и других теплокровных животных, в качестве индикаторов фекального загрязнения, а также показателей эффективности

186 режим, с целью охраны водоисточника, водопроводных сооружений и окружающей территории от загрязнения.

По законодательству эта зона делится на 3 пояса:

- 1) пояс строгого режима;
- 2) пояс ограничений;
- 3) пояс наблюдения.

ЗСО поверхностных водоемов.

1-й пояс (пояс строгого режима) — участок, где находится место забора воды и головные сооружения водопровода. Сюда включается акватория, примыкающая к водозабору на протяжении не менее 200 м вверх по течению и не менее 100 м ниже водозабора. Здесь выставляется военизированная охрана. Запрещаются проживание и временное пребывание посторонних лиц, а также строительство. В границы 1-го пояса небольших поверхностных источников обычно включается противоположный берег полосой 150—200 м. При ширине водоема менее 100 м в пояс входят вся акватория и противоположный берег — 50 м. При ширине более 100 м в 1-й пояс входит полоса акватории до фарватера (до 100 м). При водозаборе из озера или водохранилища в 1-й пояс входит береговая полоса не менее чем на 100 м от водозабора во всех направлениях.

2-й пояс (пояс ограничений) — территория, использование которой для промышленности, сельского хозяйства и строительства или совсем недопустимо, или разрешается на известных условиях.

3-й пояс (пояс наблюдения) — включающий все населенные пункты, имеющие связь с данным источником водоснабжения.

206 процессов очистки и обеззараживания воды. Выявление таких организмов указывает на присутствие фекалий, а следовательно, на возможное присутствие кишечных патогенных агентов.

Организмы — индикаторы фекального загрязнения. Использование типичных кишечных организмов в качестве индикаторов фекального загрязнения (а не самих патогенных агентов) является общепризнанным принципом мониторинга и оценки микробиологической безопасности водоснабжения.

Колиформные организмы уже давно считаются удобными микробными индикаторами качества питьевой воды, главным образом потому, что легко поддаются обнаружению и количественному определению. Это грамотрицательные палочки, они обладают способностью ферментировать лактозу при 35—37 °С (общие колиформы) и при 44—44,5 °С (термотолерантные колиформы) до кислоты и газа, оксидазотрицательные, не образуют спор и включают виды *E. coli*, цитробактер, энтеробактер, клебсиеллу.

Общие колиформные бактерии согласно СанПиНу должны отсутствовать в 100 мл питьевой воды.

Общие колиформные бактерии не должны присутствовать в подаваемой потребителю очищенной питьевой воде, а их наличие свидетельствует о недостаточной очистке или вторичном загрязнении после очистки. В этом смысле тест на колиформы может использоваться как показатель эффективности очистки.

Термотолерантные фекальные колиформы согласно СанПиНу должны отсутствовать в 100 мл исследуемой питьевой воды.

Из этих организмов только *E. coli* специфично фекального происхождения, причем она всегда присутствует в больших количествах в экскрементах человека и животных.

176 жний — водонепроницаемое ложе, а верхний — водонепроницаемая кровля. Поэтому они надежно изолированы от атмосферных осадков и грунтовых вод. Это предопределяет свойства воды, в частности ее бактериальный состав. Эти воды могут заполнить все пространство между пластами (как правило, глиняными) и испытывают гидростатическое давление. Это так называемые напорные, или артезианские, воды.

Классификация вод по химическому составу (гидрохимические классы вод) выглядит следующим образом.

1. Бикарбонатные воды (северные районы страны): анион HCO_3^- и катионы Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ . Жесткость = 3—4 мг-экв/л.

2. Сульфатные: анион SO_4^{--} , катионы Ca^{++} , Na^+ .

3. Хлоридные: анион Cl^- , катионы Ca^{++} , Na^+ .

Поверхностные источники водоснабжения — реки, озера, пруды, водохранилища, каналы. Они широко используются для водоснабжения крупных городов из-за громадного количества воды в них (дебита). В северных районах (зоне избыточного увлажнения) воды слабо минерализованы. Здесь преобладают торфяные почвы, которые обогащают воды гуминовыми веществами.

Поверхностные источники подвержены значительным антропогенным загрязнениям. Уровень загрязнения органическими веществами оценивается высокой окисляемостью.

196 Второй — для рекреационного водопользования, когда объект используется для купания, занятий спортом и отдыхом.

Нормативы качества воды.

1. Органолептические свойства.

Запах воды не должен превышать 2 баллов, концентрация водородных ионов (рН) не должна выходить за пределы 6,5—8,5 для обеих категорий водопользования. Окраска воды для первой категории не должна обнаруживаться в столбике высотой 20 см, для второй — 10 см. Концентрация взвешенных веществ при сбросе сточных вод в контрольном растворе не должна увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на 0,25 мг/дм³ для 1-й категории и более чем на 0,75 мг/дм³ для 2-й категории водоемов. Плавающие примеси обнаруживаться не должны.

2. Содержание токсических химических веществ не должно превышать предельно допустимых концентраций и ориентировочно допустимых уровней веществ в водных объектах вне зависимости от категории водопользования (ГН 2.1.5.689—98, ГН 2.1.5.690—98 с дополнениями).

В случае присутствия в воде водного объекта двух и более веществ 1-го и 2-го классов опасности с однонаправленным механизмом токсического действия сумма отношений концентраций каждого из них к их ПДК не должна превышать 1:

$$(C_1 / \text{ПДК}_1) + (C_2 / \text{ПДК}_2) + \dots (C_n / \text{ПДК}_n) \leq 1,$$

где C_1, \dots, C_n — концентрации веществ;

$\text{ПДК}_1, \dots, \text{ПДК}_n$ — ПДК тех же веществ.

3. Показатели, характеризующие микробиологическую безопасность воды.

21а**21. индикаторы фекального загрязнения****Фекальные стрептококки.**

Присутствие фекальных стрептококков в воде обычно указывает на фекальное загрязнение. Этот термин относится к тем стрептококкам, которые обычно присутствуют в экскрементах человека и животных. Эти штаммы редко размножаются в загрязненной воде, они могут быть несколько более устойчивыми к обеззараживанию, чем колиформные микроорганизмы. Отношение фекальных колиформ к фекальному стрептококку более, чем 3 : 1 характерно для испражнений человека, а менее 0,7 : 1 — для испражнений животных. Это может быть полезным при установлении источника фекального загрязнения в случае сильно загрязненных источников.

Сульфитредуцирующие клостридии.

Это анаэробные спорообразующие организмы, наиболее характерным из которых является клостридий перфрингенс, обычно присутствуют в фекалиях, хотя и в значительно меньших количествах, чем *E. coli*. Споры клостридий выживают в водной среде дольше, чем организмы колиформной группы, и они устойчивы к обеззараживанию при неадекватных концентрациях этого агента, времени контакта или значений pH. Таким образом, их персистентность в подвергшейся обеззараживанию воде может свидетельствовать о дефектах очистки и длительности фекального загрязнения.

Споры сульфитредуцирующих клостридий по СанПиНу должны отсутствовать при исследовании 20 мл питьевой воды.

Общее микробное число полезно при оценке эффективности процессов водоочистки, особенно коагуляции, фильтрации и обеззараживания, при этом

22а**22. Безвредность воды по санитарно-токсикологическим нормам**

Безвредность и опасность воды в отношении санитарно-токсикологических показателей химического состава определяется:

- 1) содержанием вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ;
- 2) содержанием вредных веществ, образующихся в процессе водообработки в системе водоснабжения;
- 3) содержанием вредных химических веществ, поступающих в источники в результате хозяйственной деятельности человека.

Под ПДК понимают максимальную концентрацию, при которой вещество не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья человека (при воздействии на организм в течение всей жизни) и не ухудшает условий гигиенического водопотребления. Лимитирующим признаком вредности химического вещества в воде, по которому установлен норматив (ПДК), может быть санитарно-токсикологический, или органолептический. Для ряда веществ в водопроводной воде имеются ОДУ (ориентировочные допустимые уровни) веществ в водопроводной воде, разработанные на основе расчетных или экспериментальных методов прогноза точности.

Классы опасности веществ делят на:

- 1) 1 класс — чрезвычайно опасные;
- 2) 2 класс — высокоопасные;
- 3) 3 класс — опасные;
- 4) 4 класс — умеренно опасные.

При обнаружении в питьевой воде нескольких химических веществ, нормированных по токсикологиче-

23а**23. История и современные проблемы гигиены атмосферного воздуха**

Гигиена атмосферного воздуха является разделом коммунальной гигиены. Она занимается рассмотрением вопросов о составе земной атмосферы, природных примесях к ней и загрязнениях ее продуктами деятельности человека, о гигиеническом значении каждого из этих элементов, нормативах чистоты воздуха и мерах по его санитарной охране.

Атмосферой называется газовая оболочка земли. Смесь газов, составляющих атмосферу, называется воздухом.

В настоящее время гигиена атмосферного воздуха определяет ряд актуальных проблем, таких как:

- 1) гигиена и токсикология природных загрязнений, особенно редких и тяжелых металлов;
- 2) загрязнение атмосферного воздуха синтетическими продуктами: высокостабильными веществами, такими как дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ), производными фтор-, хлорметана — фреонами, хладонами;
- 3) загрязнение атмосферного воздуха продуктами микробиологического синтеза.

Атмосфера регулирует климат Земли, в атмосфере происходят многие явления. Атмосфера пропускает тепловое излучение, сохраняет тепло, является источником влаги, средой распространения звука, источником кислородного дыхания. Атмосфера является средой, которая воспринимает газообразные продукты обмена веществ, оказывает влияние на процессы теплообмена и теплорегуляции.

Атмосфера с учетом удаления от поверхности Земли делится на тропосферу, стратосферу, мезосферу, ионосферу, экзосферу.

24а**24. Атмосфера как фактор окружающей среды. Ее структура, состав и характеристика****Химический состав воздуха**

Воздушная сфера, составляющая земную атмосферу, представляет собой смесь газов.

Сухой атмосферный воздух содержит 20,95% кислорода, 78,09% азота, 0,03% диоксида углерода.

В атмосферном воздухе содержатся аргон, гелий, неон, криптон, водород, ксенон.

Постоянное содержание кислорода поддерживается за счет непрерывных процессов обмена его в природе. Кислород потребляется при дыхании человека и животных, расходуется на поддержание процессов горения и окисления, а поступает в атмосферу за счет процессов фотосинтеза растений.

В результате интенсивного перемешивания воздушных масс концентрация кислорода в воздухе остается практически постоянной.

Биологическая активность кислорода зависит от его парциального давления. Благодаря разности парциального давления кислород поступает в организм и транспортируется к клеткам.

Под влиянием коротковолнового УФ-излучения с длиной волны менее 200 нм молекулы кислорода одновременно с образованием озона происходит его распад. Общебиологическое значение озона велико, он поглощает коротковолновое УФ-излучение Солнца, оказывающее губительное действие на биологические объекты. Одновременно озон поглощает длинноволновое ИК-излучение, исходящее от Земли, и тем самым предотвращает чрезмерное охлаждение ее поверхности.

226 скому признаку вредности и относящихся к 1-му и 2-му (чрезвычайно и высокоопасному) классу опасности, исключая РВ, сумма отношений обнаруженных концентраций каждого из них к их максимально допустимому содержанию (ПДК) не должна быть более 1 для каждой группы веществ, характеризующихся более или менее однонаправленным воздействием на организм. Расчет ведется по формуле:

$$\frac{C1_{\text{факт}}}{C1_{\text{доп}}} + \frac{C2_{\text{факт}}}{C2_{\text{доп}}} + \dots + \frac{Cn_{\text{факт}}}{Cn_{\text{доп}}} \leq 1,$$

где $C1, C2, Cn$ — концентрации индивидуальных химических веществ;
 $C_{\text{факт}}$ — концентрации фактические;
 $C_{\text{доп}}$ — концентрации допустимые.

Особое внимание следует обратить на этап хлорирования в процессе водоподготовки. Наряду с обеззараживанием хлорирование может приводить и к насыщению хлором органических веществ с образованием продуктов гелогенезирования. Эти продукты трансформации в ряде случаев могут быть более токсичными, чем исходные, присутствующие на уровне ПДК химических веществ.

Безопасность воды по показателям загрязнения РВ определяется ПДУ суммарной объемной активности а- и б-излучателей по нормам радиационной безопасности (НРБ): суммарная активность а-излучателей должна быть не более 0,1 Бк/л (беккереля) б-излучателей — не более 1,0 Бк/л.

246 Азот по количественному содержанию является наиболее существенной составной частью атмосферного воздуха. Азот воздуха усваивается азотфиксирующими бактериями почвы, синезелеными водорослями, под влиянием электрических разрядов превращается в оксиды азота, которые, выпадая с атмосферными осадками, обогащают почву солями азотистой и азотной кислот. Соли азотной кислоты служат для синтеза белка.

Важным составным элементом атмосферного воздуха является диоксид углерода — углекислый газ (CO_2). Основная масса его (до 70%) находится в растворенном состоянии в воде морей и океанов. В состав некоторых минеральных соединений, известняков и доломитов входит около 22% общего количества CO_2 . Остальное количество приходится на животный и растительный мир, каменный уголь, нефть и гумус.

В природных условиях происходят непрерывные процессы выделения и поглощения CO_2 . В атмосферу он выделяется за счет дыхания человека и животных, процессов горения, гниения и брожения, при промышленном обжиге известняков и доломитов. Одновременно в природе идут процессы ассимиляции углекислого газа, который поглощается растениями в процессе фотосинтеза.

За последнее время отмечается увеличение его концентраций в воздухе промышленных городов в результате интенсивности загрязнения продуктами сгорания топлива. Поэтому среднегодовое содержание CO_2 в воздухе городов может повышаться до 0,037%. В литературе обсуждается вопрос о роли CO_2 в создании парникового эффекта, приводящего к повышению температуры приземного воздуха.

216 основная задача заключается в поддержании их количества в воде на возможно более низком уровне.

Вирусологические показатели качества воды.

К вирусам, вызывающим особое беспокойство в связи с передачей водным путем инфекционных заболеваний, относятся главным образом те, которые размножаются в кишечнике и в больших количествах (десятки миллиардов на 1 г кала) выделяются с фекалиями зараженных людей. Хотя репликации вирусов вне организма не происходит, энтеровирусы обладают способностью к выживанию во внешней среде в течение нескольких дней и месяцев. Особенно много энтеровирусов в сточных водах. При водозаборе на водоочистных сооружениях в воде обнаруживают до 43 вирусных частиц на 1 л. Прямое определение вирусов очень сложно. Колифаги присутствуют совместно с кишечными вирусами. Количество фагов обычно больше, чем вирусных частиц. По своей величине колифаги и вирусы очень близки, что важно для процесса фильтрации. Согласно СанПиНу в 100 мл пробы бляшкообразующих единиц быть не должно.

Из всех известных простейших патогенными для человека, передающимися через воду, могут быть возбудители амебиаза (амебной дизентерии), лямблиоза и балантидиоза (инфузории). Однако через питьевую воду возникновение данных инфекций происходит редко, лишь при попадании в нее сточных вод. Наиболее опасен человек, являющийся источником-носителем резервуара цист лямблий. Попадая в сточные и питьевые воды, а затем опять в организм человека, они могут вызвать лямблиоз, протекающий с хроническими диареями. Возможен смертельный исход.

236 Тропосфера характеризуется вертикальными конвекционными токами воздуха, относительным постоянством химического состава воздушных масс, неустойчивостью физических свойств: колебанием температуры воздуха, влажности, давления и т. д. Вследствие этого температура воздуха с увеличением высоты снижается, что в свою очередь приводит к вертикальному перемещению воздуха, конденсации водяного пара, образованию облаков и выпадению осадков. С поднятием на высоту температура воздуха снижается в среднем на 0,6 °C на каждые 100 м высоты.

В тропосфере постоянно присутствуют пыль, сажа, разнообразные токсические вещества, микроорганизмы, что особенно заметно в крупных промышленных центрах.

Над тропосферой располагается стратосфера. Она характеризуется значительной разреженностью воздуха, ничтожной влажностью, почти полным отсутствием облаков и пыли земного происхождения. Здесь происходит горизонтальное перемещение воздушных масс, и попавшие в стратосферу загрязнения распространяются на громадные расстояния.

В стратосфере под влиянием космического излучения и коротковолнового излучения Солнца молекулы газов воздуха, в том числе и кислорода, ионизируются и образуют молекулы озона. 60% атмосферного озона расположено в слое от 16 до 32 км, а максимальная его концентрация определена на уровне 25 км.

Воздушные слои, лежащие над стратосферой (80—100 км), составляют мезосферу, которая содержит себе лишь 5% массы всей атмосферы.

25a 25. Атмосферные загрязнения и их классификация.

Загрязнение окружающей среды, и в особенности воздуха, выбросами промышленных предприятий, автомобильного транспорта вызывает в последние годы все большее беспокойство во многих странах.

Значительная часть этих выбросов, соединяясь в атмосфере с водяными парами, выпадает затем на землю в виде так называемых кислотных дождей.

Под атмосферными загрязнениями мы условно понимаем те примеси к атмосферному воздуху, которые образуются не в результате стихийных процессов природы, а в результате деятельности человека.

Атмосферные загрязнения разделяются на 2 группы: 1) земные; 2) внеземные.

Однако искусственные загрязнения антропогенного происхождения в настоящее время приобрели приоритетный характер. Они делятся на радиоактивные и нерадиоактивные.

Нерадиоактивные, или прочие, загрязнения — тема сегодняшней лекции. Они представляют в настоящее время экологическую проблему. Выхлопные газы автотранспорта, составляющие около половины атмосферных загрязнений антропогенного происхождения, продуктов износа механических частей, покрышек и дорожного покрытия.

В состав выхлопных газов, помимо азота, кислорода, углекислого газа и воды, входят окись углерода, углеводороды, окислы азота и серы, а также твердые частицы. Состав отработанных газов зависит от рода применяемого топлива, присадок и масел, режимов работы двигателя, его технического состояния, усло-

26a 26. Атмосферные загрязнения и их классификация. (продолжение)

Окислы азота и озон — окислители, вступая в реакции с органическими веществами атмосферы, образуют фотооксиданты — ПАН (пероксиацилнитраты) — белый смог. Смог появляется в солнечные дни, после полудня, при большом скоплении автомобилей, когда концентрация ПАН достигает 0,21 мг/л. ПАН обладает метгемоглинообразующей активностью.

Основными симптомами хронического отравления свинцом являются свинцовая кайма на деснах (его соединение с уксусной кислотой), свинцовый цвет кожи (золотисто-серая окраска), базофильная зернистость эритроцитов, гематопорфирин в моче, повышенное выведение свинца с мочой, изменения со стороны центральной нервной системы и желудочно-кишечного тракта (свинцовый колит).

Второе место по объему выбросов в атмосферу занимают промышленные предприятия. Среди них наибольшую значимость имеют предприятия черной и цветной металлургии, тепловые электростанции, предприятия нефтехимии, сжигание отходов — полимеров. В течение нескольких столетий увеличивались проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха продуктами сжигания топлива, наибольшим проявлением которых стали густые желтые туманы, присущие пейзажам Лондона и других больших городских агломераций. Событием, которое привлекло к себе мировое внимание, явился печально известный лондонский туман в декабре 1952 г., который продолжался несколько дней и унес 4000 жизней, так как имел чрезвычайно высокую концентрацию дыма, двуокиси серы и других загрязнений.

27a 27. Гигиеническое нормирование вредных веществ в атмосферном воздухе

В настоящее время существует два подхода в методике санитарной охраны атмосферного воздуха.

1. Совершенная технология производства. Это наиболее эффективный, но в то же время дорогостоящий подход.

2. Управление качеством воздушной среды. Сущность его состоит в гигиеническом нормировании, что и является в настоящее время основой охраны атмосферного воздуха.

Этот подход имеет несколько концепций. Одна концепция заключается в нормировании вредных компонентов в сырье и является неудачной, так как не обеспечивает уровня безопасных концентраций в атмосферном воздухе. Другая — установление предельно допустимого выброса (ПДВ) для каждого предприятия и на основе ПДВ — стабилизация.

ПДК — это концентрации, которые не оказывают на человека ни прямого, ни косвенного вредного и неприятного действия, не снижают его трудоспособности, не влияют отрицательно на его самочувствие и настроение.

По В. А. Рязанову:

- 1) ниже порога острого и хронического воздействия на человека, животных и растительность;
- 2) ниже порога запаха и раздражающего действия на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей;
- 3) значительно ниже ПДК, принятых для воздуха производственных помещений.

Необходимо учитывать сведения о заболеваемости и жалобы населения в зоне влияния выбросов, которые не должны оказывать влияния на бытовые и сани-

28a 28. Мероприятия по санитарной охране атмосферного воздуха

Мероприятия по охране атмосферного воздуха делятся на:

- 1) технологические;
- 2) планировочные;
- 3) санитарно-технические;
- 4) законодательные.

В группу технологических и санитарно-технических входят мероприятия, которые могут быть проведены на самом предприятии в целях уменьшения выбросов.

Снизить количество угля можно при рационализации устройства топок, улучшении их эксплуатации. Уменьшения загрязнения воздуха пылью и сернистым газом можно достичь обогащением угля перед сжиганием: удалением породы, дающей много пыли, а также колчедана, содержащего серу.

Санитарно-технические мероприятия связаны с использованием очистных устройств. Это пылеотстойные камеры, фильтры,

Планировочные мероприятия основаны на принципе функционального зонирования населенных пунктов (выделение промзон, селитебных зон и т. д. В отдельных случаях санитарно-защитные зоны составляют 10—20 км. Санитарно-защитная зона или какая-либо ее часть не могут рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площади. Территория санитарно-защитной зоны должна быть озеленена. Размеры санитарно-защитных зон определяются в соответствии с санитарной классификацией различных видов производств и объектов, загрязняющих своими выбросами атмосферный воздух. Санитарными норма-

266 Черная металлургия. Выброс пыли в расчете на 1 т передельного чугуна составляет 4,5 кг, сернистого газа — 2,7 кг и марганца 0,1—0,6 кг. Вместе с доменным газом в атмосферу выбрасываются в небольших количествах также соединения мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, пары ртути и редких металлов, цианистый водород и смолистые вещества.

Выбросы цветной металлургии содержат в себе токсические пылевидные вещества, мышьяк, свинец. При получении металлического алюминия путем электролиза в атмосферный воздух выделяется значительное количество газообразных и пылевидных фтористых соединений. При получении 1 т алюминия в зависимости от типа и мощности электролиза расходуется 38—47 кг фтора, при этом около 65% его попадает в атмосферный воздух.

Установлен патогенетический аспект влияния загрязнения атмосферного воздуха — системный мембраноповреждающий эффект основных клеточных структур. Понимание этого процесса позволяет определить систему профилактических мероприятий.

Химическое загрязнение атмосферного воздуха повышает чувствительность организма к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе инфекции, особенно у детей при нерациональном питании.

286 ми проектирования установлено 5 классов санитарно-защитных зон:

- 1) I класс — 1000 м;
- 2) II класс — 500 м;
- 3) III класс — 300 м;
- 4) IV класс — 100 м;
- 5) V класс — 50 м.

В настоящее время при решении вопросов охраны атмосферного воздуха руководствуются Конституцией Российской Федерации (принятой 12 декабря 1993 г.), Основами законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан, Федеральными законами «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и «Об охране атмосферного воздуха».

К числу законодательных мер относится установление ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. В настоящее время в России установлено 656 ПДК и 1519 ОБУВ для веществ, загрязняющих атмосферный воздух.

Мероприятия, направленные на предотвращение неблагоприятного воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения и устанавливающие обязательные гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест и соблюдению гигиенических нормативов при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции (техническом перевооружении) и эксплуатации объектов, а также при разработке всех стадий градостроительной документации, проводятся целенаправленно на основании СанПиН 2.1.6.1032—01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

256 вий движения автомобиля и др. Токсичность отработанных газов карбюраторных двигателей обуславливается главным образом содержанием окиси углерода и окислов азота, а дизельных двигателей — окислами азота и сажей.

Годовой выхлоп одного автомобиля — это в среднем 800 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота и более 200 кг различных углеводородов. В этом наборе окись углерода наиболее коварна. Легковой автомобиль с двигателем 50 л. с. выбрасывает в атмосферу 60 л оксида углерода в минуту.

Токсичность оксида углерода обусловлена высоким сродством с гемоглобином, в 300 раз большим, чем с кислородом. В нормальных условиях в крови человека находится в среднем 0,5% карбоксигемоглобина. Содержание карбоксигемоглобина более 2% считается вредным для здоровья человека.

Существуют хроническое и острое отравление оксидом углерода. Острое отравление часто отмечается в гаражах автолюбителей. Действие оксида углерода усиливается в присутствии углеводородов в выхлопных газах, которые также являются канцерогенами (циклические углеводороды, 3,4 — бензпирен), алифатические углеводороды обладают раздражающим слизистые действием (слезоточивый смог). Содержание углеводородов на перекрестках у светофоров в 3 раза больше, чем в середине квартала.

В условиях высокого давления и температуры (что имеет место в двигателях внутреннего сгорания) образуются окислы азота (NO)_x. Они являются метгемоглобинообразователями и обладают раздражающим действием. Под воздействием УФ-излучения (NO)_x подвергаются фотохимическим превращениям.

276 тарные условия жизни, а также не вызывать привыкания организма.

ПДК загрязнений в атмосферном воздухе устанавливаются по двум показателям — максимальным разовым (ПДК м. р.) и среднесуточным — ПДК с. с. (24 ч).

В то время как в большинстве зарубежных стран для установления стандарта учитываются главным образом эпидемиологические данные о влиянии загрязнений атмосферного воздуха на здоровье населения, в нашей стране доминирует экспериментальный подход.

На первом этапе эксперимента изучаются пороговые концентрации рефлекторного действия — порог запаха и в некоторых случаях порог раздражающего действия. Эти исследования проводятся с волонтерами на специальных установках, обеспечивающих подачу в зону дыхания строго дозируемых концентраций химических соединений. В результате статистической обработки полученных результатов устанавливается пороговая величина. Эти материалы затем используются для обоснования максимальной разовой ПДК.

На втором этапе исследований изучается резорбционное действие соединений в условиях длительных экспозиций на подопытных животных (обычно беспородных белых крысах) с целью установления среднесуточной ПДК. Хронический эксперимент в специальных затравочных камерах длится не менее 4 месяцев. Животные должны находиться в камерах круглосуточно.

Важным моментом является выбор исследуемых концентраций. Обычно выбирают три концентрации: первая — на уровне порога запаха, вторая — в 3—5 раз выше и третья — в 3—5 раз ниже. Если исследуемое вещество не обладает запахом, то концентрации для токсикологического эксперимента рассчитывают по специальным формулам.

29a**29. Основные направления и проблемы питания населения**

В экологии питания выделяется несколько направлений. Одно из этих направлений связывается с решением проблем голода на нашей планете. По данным Продовольственного комитета и Всемирной организации здравоохранения ООН на планете ежегодно умирает от голода в среднем около 10 млн человек. Решение проблемы голода на нашей планете осуществляется:

- 1) путем увеличения посевных площадей;
- 2) путем интенсификации сельскохозяйственного производства;
- 3) путем использования химических, биологических и других средств борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Другое направление экологии питания связано с тем, что продукты питания в сложных экологических условиях сами являются объектом загрязнения и воздействия вредных химических веществ — ядохимикатов и пестицидов.

Рациональное питание в сложных экологических условиях должно способствовать повышению защитно-приспособительных возможностей организма человека.

Население, проживающее в зонах экологического риска, а также та часть населения, которая испытывает влияние негативных факторов в производственных условиях, должно получать специальное питание или лечебно-профилактическое питание. Это питание должно отвечать определенным требованиям.

1. Оно должно содержать дополнительное количество витаминов. При этом речь идет не о большом количестве витаминов, а о 2—3 витаминах, и прежде

30a**30. Гигиенические проблемы применения и использования пищевых добавок**

Современное питание связано с широким использованием пищевых добавок. Пищевые добавки — вещества, преднамеренно вносимые в пищевые продукты в небольших количествах с целью улучшения их внешнего вида, вкуса, аромата, консистенции или для придания им большей стойкости при хранении. Это антиокислители жиров, консерванты, антибиотики и т. д. Существуют вещества, которые могут образоваться в продуктах в результате особых способов их обработки и получения с помощью копчения, ионизирующего излучения, ультразвука, использования эндокринных препаратов при откорме животных и птиц.

Пищевыми добавками занимаются Всемирная организация здравоохранения, продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. В России действуют санитарное правило, специальные методические указания, инструкции. Действует такой принцип: «запрещено все, что не разрешено». Добавки строго нормируются стандартами, техническими условиями и специальными инструкциями. В России резко ограничено использование пищевых добавок, допущено к использованию 3 искусственных красителя, а в других странах (Бельгии, Дании и др.) вообще нет списка разрешенных красителей. У нас не допускается введение пищевых добавок с целью маскирования технологических дефектов или порчи пищевых продуктов. Для детей грудного возраста в нашей стране готовятся продукты без использования пищевых добавок. Государственные стандарты нормируют допустимое содержание пищевых добавок.

31a**31. Пестициды и нитраты в гигиене питания**

Весьма актуальной является проблема пестицидов, или ядохимикатов и нитратов. Пестициды — синтетические химические вещества различной степени токсичности, применяемые в сельском хозяйстве для защиты растений.

По химической структуре пестициды разделяют на хлорорганические, фосфорорганические, производные карбаматов, ртутьорганические, цианосодержащие, препараты серы, мышьяка, меди.

По применению выделяют: для борьбы с сорняками — гербициды, для уничтожения микроорганизмов — бактерициды, для уничтожения насекомых — инсектициды, для уничтожения клещей — акарициды, для уничтожения круглых червей — нематоциды, для уничтожения листьев перед уборкой урожая — дефолианты, грибов — фунгициды и т. д.

Важнейшим критерием ядохимикатов является их способность к кумуляции, т. е. способность накапливаться в тканях и органах. Главным показателем этой способности является коэффициент кумуляции. К сверхкумулятивным ядохимикатам относятся те, у которых коэффициент кумуляции менее 1, пестициды с выраженными кумулятивными свойствами имеют коэффициент кумуляции от 1 до 3, а с малокумулятивными свойствами — более 5.

В санитарно-токсикологическом отношении большую опасность представляют ядохимикаты, обладающие комплексом следующих свойств:

- 1) высокая токсичность препарата;
- 2) высокая устойчивость в окружающей среде;

32a**32. Нитраты в гигиене питания**

Весьма важную гигиеническую проблему представляют нитраты. Нитраты в продуктах питания могут накапливаться в процессе выращивания овощных культур. С растительной пищей поступает 70% всех нитратов. 10% поступления нитратов связано с потреблением животной пищи и 20% — с потреблением воды. Только 0,1% нитратов связывается с поступлением через легкие.

Пищевые продукты по содержанию в них нитратов можно разделить на 3 группы. К первой группе относятся пищевые продукты с содержанием в них нитратов до 10 мг на 1 кг массы — молоко, сыр, рыба, мясо, яйца, белый сахар, вино. Ко второй группе — продукты, в которых содержание нитратов составляет от 50 до 2000 мг на 1 кг — чай, коричневый сахар. К третьей группе относятся продукты, обогащенные нитрат-ионами в процессе их обработки, — колбасы и мясные полуфабрикаты, сыр. Колбаса может содержать до 700 мг нитратов на 1 кг.

Поступление нитратов в организм человека связывается с опасностью их биотрансформации. Нитраты, восстановившись в организме человека до нитритов, вступают в крови во взаимодействие с гемоглобином крови, и происходит образование метгемоглобина, что приводит к метгемоглобинемии. Необходимо отметить, что такие состояния наблюдаются у недоношенных детей, находящихся на искусственном вскармливании из-за особенностей ферментативных систем и кишечной микрофлоры. Особенно опасно поражение гемоглобина у плода в утробе матери (так называемая зародышевая метгемоглобинемия), которая имеет большое значение в патологии новорожденных.

306 В последнее время большое внимание уделяется веществам, которые образуются в процессе обработки пищевых продуктов и могут негативно воздействовать на состояние здоровья населения. Особое положение занимают так называемые транс-изомеры жирных кислот (ТИЖК). ТИЖК играют существенную роль в развитии заболеваний сердечно-сосудистой системы. Проблема ТИЖК связана в основном с производством маргаринов и их использованием. В норме молекулы жирных кислот представляют собой цис-изомеры. Суть различия между ними состоит в пространственном расположении. Для биологических молекул это имеет фатальное значение. Например, транс-изомеры, входящие в состав фермента, могут сделать его нерабочим.

Поэтому необходимо настороженно относиться к маргаринам и тем продуктам, которые готовятся с их использованием (картофельным чипсам и т. д.). Естественные продукты (мясо, молоко) содержат ТИЖК не более 2%, а в кондитерских изделиях (крекерах) ТИЖК могут содержаться от 30 до 50% от общего количества жира. В пончиках содержится 35%, в картофельных чипсах — 40%, в картофеле фри — около 40% ТИЖК.

326 В слюне нитраты накапливаются, и идет процесс восстановления: 20% нитратов восстанавливается в слюне. Весьма значительно содержание нитратов в петрушке, сельдерее, ранней капусте, а также тех продуктах растительного происхождения, которые выращивали в закрытом грунте. Нужно отметить, что в картофеле 25% всех нитратов содержится в сердцевине, т. е. больше, чем в других его частях, в моркови большая часть нитратов содержится в сердцевине и стебле. В обыденной жизни необходимо соблюдать гигиенические рекомендации и помнить о том, что использование алюминиевой посуды при кулинарной обработке продуктов питания многократно усиливает токсичность ядовитых веществ.

Адекватное питание в современных условиях основано на следующих принципах:

- 1) использовании защитных компонентов в пищевых продуктах, соединений, улучшающих обезвреживающую функцию печени;
- 2) включении пищевых волокон и увеличении их содержания до 20 г в сутки;
- 3) оптимизации количественной и качественной взаимосвязи пищевых веществ.

Питание должно соответствовать состоянию здоровья и высокой работоспособности, способствовать высокой продолжительности жизни, отдалению старости. Питание должно поддерживать защитные силы организма от влияния неблагоприятных факторов внешней среды, нервно-психических перегрузок, обеспечивать профилактику болезней желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, болезней обмена веществ.

296 всего это аскорбиновая кислота, т. е. витамин С, витамин А и тиамин.

2. Питание должно содержать комплекс аминокислот, таких как цистеин и метионин, тирозин и фенилаланин, триптофан.

3. Питание должно обеспечивать образование в организме таких соединений, которые обладают большой биологической активностью. Прежде всего это витамин В12, холин, пиридоксин.

4. Питание в зонах риска и лечебно-профилактическое питание должны быть обогащены пектиновыми веществами, которые содержат метоксильные группы, обуславливающие желеобразующий эффект, обладающие большими сорбционными свойствами и способствующие выведению из организма тяжелых металлов, радиоактивных веществ, аутоксидов и других токсических соединений.

5. В современных условиях широко используются ощелачивающие рационы, диеты за счет включения в них овощей, фруктов, молочных продуктов.

Населению, проживающему в зонах экологического риска, рекомендуется широко использовать продукты, содержащие большое количество такой аминокислоты, как метионин. Эта аминокислота участвует в процессах трансметилирования и обеспечивает дезинтоксикационную функцию печени.

Метионин в достаточных количествах содержится в молочных и кисломолочных продуктах и твороге.

316 3) длительная сохраняемость в почве, воде, продуктах питания ;

4) высокая токсичность веществ, образующихся в результате распада, разрушения препарата под влиянием биологических и других факторов, вызывающих трансформацию;

5) выраженное кумулятивное свойство препарата;

6) способы выведения из организма. Наибольшую опасность представляют ядохимикаты, которые накапливаются в молоке;

7) высокую опасность представляют пестициды, способные образовывать стойкие масляные эмульсии. К мероприятиям по профилактике отравлений ядохимикатами относятся:

1) полное исключение остаточного содержания пестицидов, устойчивых во внешней среде и обладающих выраженными кумулятивными свойствами;

2) допуск в пищевых продуктах остаточного содержания пестицидов и их метаболитов в количествах, не оказывающих неблагоприятного действия;

3) использование в сельском хозяйстве при производстве продуктов питания ядохимикатов с коротким периодом полураспада и освобождение съедобной части продукта от остаточных количеств пестицидов ко времени их товарной спелости и снятия урожая;

4) контроль за строгим соблюдением инструкций по применению пестицидов и соблюдение сроков ожидания, обеспечивающих освобождение продуктов от остаточных количеств;

5) осуществление контроля за содержанием остатка пестицидов в продуктах питания и недопущение превышения установленных допустимых остаточных количеств.

33а**33. Питание и здоровье. Алиментарные заболевания**

Питание — социальный фактор, так как затрагивает интересы населения всей планеты. По данным экспертов ВОЗ, в мире голодает около 500 млн человек. Около 10 млн человек ежегодно погибает от голода. 100 млн детей в развивающихся странах страдают от голода.

В настоящее время установлена четкая взаимосвязь характера питания и показателей здоровья. Питание оказывает влияние на такие важнейшие показатели здоровья населения, как:

- 1) рождаемость и продолжительность жизни;
- 2) состояние здоровья и физическое развитие;
- 3) уровень работоспособности;
- 4) заболеваемость и смертность.

Алиментарные анемии

Научная группа ВОЗ дала следующее определение алиментарным анемиям — это состояние, при котором содержание гемоглобина в крови ниже нормы вследствие недостаточности одного или нескольких важных питательных веществ независимо от причины этой недостаточности. Анемия существует, если уровень гемоглобина ниже приведенного здесь показателя из расчета на 1 г или 1 мл венозной крови. Показатели у детей в возрасте от 6 месяцев до 6 лет — 11 г на 100 мл венозной крови, детей от 6 лет до 14 — 12 г/100 мл, взрослых мужчин — 13 г/100 мл венозной крови, женщин (не беременных) — 12 г/100 мл венозной крови и беременных — 11 г/100 мл венозной крови. Профилактика анемий — это рациональное питание, потребление продуктов, содержащих достаточное количество железа. К этим продуктам относятся: телячья печень, содержание в которой железа на уровне 13,3 мг на 100 г продук-

34а**34. Рациональное питание.**

Питание является основной биологической потребностью человека.

Рациональным, здоровым питанием является питание, которое удовлетворяет потребности организма в необходимых питательных веществах — белках, жирах, углеводах, витаминах и минеральных веществах.

1. Питание должно быть сбалансировано по химическому составу в отношении основных питательных веществ — белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Это соотношение основных питательных веществ получило название принципа сбалансированности питания первого порядка.

Важным является и соотношение незаменимых эссенциальных веществ. Для белков это соотношение незаменимых аминокислот, для жиров — сбалансированное соотношение жирных кислот (предельных и непредельных), для углеводов — это соотношение простых и сложных углеводов, для витаминов — соотношение различных форм провитаминов и собственно витаминов, оптимальное соотношение макро- и микроэлементов. Третьим положением теории рационального питания является представление о рациональном режиме питания, определяемом количеством приемов пищи, интервалами между ними, приемом пищи в строго определенное время и правильным распределением пищи по отдельным ее приемам.

Четвертое положение в теории рационального питания определяется усвояемостью или перевариваемостью рациона, т. е. питание должно по способу кулинарной обработки, по пищевому набору продуктов соответствовать переваривающей способности желудочно-кишечного тракта в зависимости от возраста,

35а**35. Рациональное питание (продолжение)**

Специфическое динамическое действие пищи смешанного характера приводит к повышению основного обмена на 10%. Сумма основного обмена и энергозатраты, связанные со специфическим динамическим действием пищи, составляют нерегулируемую часть суточных энергозатрат человека. При определении общих энергозатрат человека к этой нерегулируемой части необходимо прибавить энергетические затраты организма на выполняемые в течение дня работы, связанные с трудовой деятельностью, т. е. производственные, служебные и домашние работы. С этой целью проводят хронометраж деятельности групп лиц данного коллектива, или производят расчет, пользуясь данными об энергетических затратах при различных видах трудовой деятельности.

Существуют прямые и непрямые методы определения энергетических затрат. Наиболее широко используемым методом определения энергетических затрат в современных условиях является определение их по специальным таблицам, составленным на основании данных по энергетическим затратам, полученных методом изучения газообмена. Очень важно отметить, что энергетические траты заложены в основу физиологических норм питания с учетом возрастных аспектов, учетом состояния организма человека, пола, климата, условий проживания.

По энергетическим тратам все трудоспособное население делится на 5 групп.

5 групп интенсивности труда.

К первой группе относятся преимущественно работники умственного труда, руководители предприя-

36а**36. Роль белков в питании**

Белок, являясь важнейшим компонентом питания, обеспечивающим пластические и энергетические нужды организма.

Белок является главной составной частью пищевого рациона, определяющей характер питания.

На фоне высокого уровня белка отмечается наиболее полное проявление в организме биологических свойств других компонентов питания.

Следует отметить, что белки определяют активность многих биологически активных веществ: витаминов, а также фосфолипидов, отвечающих за холестеринный обмен. Белки определяют активность тех витаминов, эндогенный синтез которых осуществляется из аминокислот. Например, из триптофана — витамина РР (никотиновой кислотой), обмен метионина связан с синтезом витамина U (метилметионин-сульфония). Установлено, что белковая недостаточность может привести к недостаточности витамина С и биофлаваноидов (витамина Р). Нарушение в печени синтеза холина приводит к жировой инфильтрации печени.

При больших физических нагрузках, а также при недостаточном поступлении жиров и углеводов белки участвуют в энергетическом обмене организма.

Недостаточность белка в рационе приводит к таким заболеваниям, как алиментарная дистрофия, маразм, квашиоркор. Квашиоркор означает «отнятый от груди ребенок». Им заболевают дети, отнятые от груди и переведенные на углеводистое питание с резкой недостаточностью животного белка. Квашиоркор вызывает как стойкие необратимые изменения конституционального характера и изменения личности.

346 индивидуальных особенностей, состояния ферментных систем желудочно-кишечного тракта на всех этапах переваривания пищи: полостного, пристеночного и внутриклеточного. Питание должно быть сбалансировано по усвояемости и перевариваемости.

Мегакалория — миллион малых калорий, тысяча килокалорий — больших калорий, должна быть строго сбалансированной в отношении содержания в ней белков, жиров и углеводов.

В наибольшей мере энергетическая потребность организма обеспечивается за счет углеводов, затем жиров и, наконец, белков. Если общую энергетическую ценность рациона принять за 100%, то на долю белков приходится 12%, на жиры — 33%, на углеводы — 55% калорийности. Или, если в абсолютном отношении, то в 1000 ккал должно быть 120 ккал — за счет белка, 333 ккал — за счет жира и 548 ккал за счет углеводов. Если мы примем 120 ккал белков протеинов за единицу, то соотношение по калорийности белков, жиров и углеводов в пределах мегакалории будет выражаться как: 1 : 2,7 : 4,6.

Энергетическая ценность пищевого рациона в большинстве случаев должна соответствовать энергетическим тратам человека. У детей, беременных женщин, кормящих матерей, исхудавших реконвалесцентов она должна превышать энерготраты. Энергетические затраты для лиц однородного коллектива определяются следующим образом: они состоят из основного обмена (у взрослого человека он ориентировочно равен 4,18 кДж, или 1 ккал на 1 кг массы тела в час). Вторым элементом нерегулируемых энергозатрат основного обмена являются энергозатраты, расходуемые на усвоение пищи — специфическое динамическое действие.

366 Алиментарная дистрофия чаще всего возникает при отрицательном энергетическом балансе, когда в энергетические процессы включаются не только пищевые химические вещества, поступающие с пищей, но и собственные, структурные белки организма.

Может сложиться впечатление, что заболевания алиментарного характера возникают только при недостаточном поступлении белка в организм. Это не совсем так. При избыточном поступлении белка у детей первых трех месяцев жизни появляются симптомы дегидратации, гипертермии и явления обменного ацидоза, что резко увеличивает нагрузку на почки. Обычно это возникает, когда при искусственном вскармливании используют неадаптированные молочные смеси, негуманизированные типы молока.

336 та, говядина сырая — 3,5 мг на 100 г, яйцо куриное — 2,7 мг на 100 г, шпинат — 3,0 мг на 100 г продукта. Менее 1,0 мг содержат морковь, картофель, помидоры, капуста, яблоки. При этом большое значение имеет содержание в этих продуктах ионизированного биологически активного железа.

К алиментарным заболеваниям, характеризующимся недостаточным питанием, относятся авитаминозы. К ним относится ксерофтальмия, связанная с недостаточным содержанием или нарушением обмена витамина А.

К заболеваниям избыточного питания относится ожирение. Ожирение является алиментарным заболеванием социального характера. Этой патологией страдает каждый третий в развитых странах. Ожирение является причиной инвалидности и сокращения продолжительности жизни. Люди, страдающие избыточным весом, как правило, имеют продолжительность жизни на 10% ниже, нежели люди, имеющие идеальную массу тела. Ожирение способствует развитию других патологий: нейроэндокринных заболеваний (диабет), сердечно-сосудистых заболеваний. Умеренная степень ожирения является фактором риска возникновения сахарного диабета.

При тяжелых формах ожирения частота сахарного диабета в 30 раз выше. Ожирение — фактор риска возникновения не только сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний, но и инфекционных заболеваний. Лица, страдающие ожирением, в 11 раз чаще предрасположены к возникновению инфекционной патологии.

356 тий, инженерно-технические работники, медицинские работники, кроме врачей-хирургов, медицинских сестер и санитарок.

Вторая группа населения по интенсивности труда представлена работниками, занятыми легким физическим трудом. Это инженерно-технические работники, работники радиоэлектронной, часовой промышленности, связи и телеграфа, сферы обслуживания, медсестры и санитарки. Энергетические затраты второй группы составляют 2750—3000 ккал. Эта группа, как и первая, делится на 3 возрастные категории.

Третья группа населения по интенсивности труда представлена работниками, занятыми средним по тяжести трудом. Это слесари, токари, наладчики, химики, водители средств транспорта, водники, текстильщики, железнодорожники, врачи-хирурги, полиграфисты, бригады тракторных и полеводческих бригад, продавцы продовольственных магазинов и др. Энергетические траты этой группы составляют 2950—3200 ккал.

К четвертой группе относятся работники тяжелого физического труда — работники-механизаторы, сельскохозяйственные работники, работники газодобывающей и нефтяной промышленности, металлурги и литейщики, работники деревообрабатывающей промышленности, плотники и другие. Для них энергозатраты составляют 3350—3700 ккал.

Пятая группа — работники, занятые особо тяжелым физическим трудом: работники подземных шахт, отбойщики, каменщики, вальщики леса, сталевары, землекопы, грузчики, бетонщики, труд которых немеханизирован, и др. Это особо тяжелый физический труд, потому энергозатраты здесь находятся в пределах от 3900 до 4300 ккал.

37а 37. Незаменимые аминокислоты, значение и потребность в них

Наибольшее значение в питании представляют незаменимые аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме и поступают только извне — с продуктами питания. К их числу относят 8 аминокислот: метионин, лизин, триптофан, треонин, фенилаланин, валин, лейцин, изолейцин. Таким образом, можно считать, что число незаменимых аминокислот составляет 11—12.

Поступающий белок считается полноценным, если в нем присутствуют все незаменимые аминокислоты в сбалансированном состоянии. К таким белкам по своему химическому составу приближаются белки молока, мяса, рыбы, яиц, усвояемость которых около 90%. Белки растительного происхождения (мука, крупа, бобовые) не содержат полного набора незаменимых аминокислот и поэтому относятся к разряду неполноценных. В частности, в них содержится недостаточное количество лизина. Усвоение таких белков составляет, по некоторым данным, 60%.

Для изучения биологической ценности белков используют две группы методов: биологические и химические. В основе биологических лежит оценка скорости роста и степени утилизации пищевых белков организмом. Данные методы являются трудоемкими и дорогостоящими.

Химический метод колоночной хроматографии позволяет быстро и объективно определить содержание аминокислот в пищевых белках.

Белки животного происхождения имеют наибольшую биологическую ценность, растительные — лимитированы по ряду незаменимых аминокислот, прежде

38а 38. Заменяемые аминокислоты

Потребность организма в заменимых аминокислотах удовлетворяется в основном за счет эндогенного синтеза, или реутилизации.

В промышленности чаще используют натриевую соль глутаминовой кислоты. В Японии глутаминат натрия называют «аджино мотто» — «сущностью вкуса». Пищевые продукты опрыскивают 1,5—5%-ным раствором глутамината натрия, и они долго сохраняют аромат свежести. Поскольку глутаминат натрия обладает антиокислительными свойствами, то пищевые продукты могут храниться в течение длительного срока.

У детей потребность в белке определяется возрастными нормами. Количество потребления белка из-за преобладания в организме пластических процессов на 1 кг массы тела увеличено. В среднем эта величина составляет 4 г/кг у детей от 1 до 3 лет жизни, 3,5—4 г/кг для детей 3—7 лет, 3 г/кг — для детей 8—10 лет и детей старше 11 лет — 2,5—2 г/кг, в то время как в среднем у взрослых 1,2—1,5 г/кг в сутки.

Значение жиров в питании здорового человека.

Жиры относятся к основным питательным веществам. Жиры являются источником энергии, превосходящей энергию всех других пищевых веществ. При сгорании 1 г жира образуется 9 ккал, тогда как при сгорании 1 г углеводов или белков — по 4 ккал. Жиры участвуют в пластических процессах, являясь структурной частью клеток и их мембранных систем.

Жиры являются растворителями витаминов А, Е, D и способствуют их усвоению. С жирами поступает ряд биологически ценных веществ: фосфолипиды (лецитин), ПНЖК, стерины и токоферолы и другие биологически активные вещества. Жир улучшает вкусовые

39а 39. Значение углеводов в питании

Углеводы являются основной составной частью пищевого рациона. За счет углеводов обеспечивается не менее 55% суточной калорийности. (Вспомним соотношение основных питательных веществ по калорийности в сбалансированном рационе — белки, жиры и углеводы — 120 ккал : 333 ккал : 548 ккал — 12% : 33% : 55% — 1 : 2,7 : 4,6). Основное назначение углеводов — компенсация энергозатрат. Углеводы являются источником энергии при всех видах физической работы. При сгорании 1 г углеводов образуется 4 ккал. Это меньше, чем у жиров (9 ккал). Однако в сбалансированном питании наблюдается преобладание углеводов: 1 : 1,2 : 4,6 : 30 г : 37 г : 137 г. При этом среднесуточная потребность в углеводах составляет 400—500 г. Углеводы как источник энергии обладают способностью окисляться в организме как аэробным, так и анаэробным путем.

Некоторые углеводы обладают и выраженной биологической активностью. Это гетерополисахариды крови, определяющие группы крови, гепарин, предотвращающий образование тромбов, аскорбиновая кислота, обладающая С-витаминными свойствами.

Основным источником углеводов в питании являются растительные продукты, в которых углеводы составляют не менее 75% сухого вещества. Значение животных продуктов как источников углеводов невелико. Основной животный углевод — гликоген, обладающий свойствами крахмала, содержится в животных тканях в небольших количествах. Другой животный углевод — лактоза (молочный сахар) — содержится в молоке в количестве 5 г на 100 г продукта (5%).

В целом усвояемость углеводов достаточно высока и составляет 85—98%. Так, коэффициент усвояемо-

40а 40. Значение простых углеводов в питании

Простые углеводы. Моносахариды и дисахариды характеризуются легкой растворимостью в воде, быстрой усвояемостью и выраженным сладким вкусом.

Моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза) — это гексозы, имеющие в своей молекуле 6 атомов углерода, 12 атомов водорода и 6 атомов кислорода. В пищевых продуктах гексозы находятся в неусвояемой а- и b-формах. Под действием ферментов поджелудочной железы гексозы переходят в усвояемую форму. При отсутствии гормона (например, инсулина при диабете) гексозы не усваиваются и выводятся с мочой.

Глюкоза в организме быстро превращается в гликоген, идущий на питание тканей мозга, сердечной мышцы, поддержания сахара в крови. В связи с этим глюкоза применяется для поддержания послеоперационных, ослабленных и тяжелобольных.

Фруктоза, обладая теми же свойствами, что и глюкоза, медленнее усваивается в кишечнике и быстро покидает кровяное русло. Обладая большей сладостью, чем глюкоза и сахароза, фруктоза позволяет снизить потребление сахаров, а следовательно, и калорийность рациона.

При этом сахар меньше переходит в жир, что благоприятно влияет на жировой и холестеринный обмен. Употребление фруктозы является профилактикой кариееса и гнилостных колитов кишечника, она применяется для питания детей и пожилых людей.

Галактоза в свободном виде в пищевых продуктах не встречается, а является продуктом расщепления лактозы. Источником гексоз являются фрукты, ягоды и другая растительная пища.

386 свойства пищи, а также повышает ее питательность.

По химическому составу жиры представляют собой сложные комплексы органических соединений, основными структурными компонентами которых являются глицерин и жирные кислоты. Удельный вес глицерина в составе жира незначителен и составляет 10%.

Состав жиров

Высокомолекулярные насыщенные кислоты (стеариновая, арахиновая, пальмитиновая) обладают твердой консистенцией, низкомолекулярные (масляная, капроновая и др.) — жидкой.

По биологическим свойствам предельные жирные кислоты уступают непредельным. С предельными (насыщенными) жирными кислотами связывают представления об отрицательном их влиянии на жировой обмен, на функцию и состояние печени, а также развитие атеросклероза (за счет поступления холестерина).

Полиненасыщенные (эссенциальные) жирные кислоты.

К ПНЖК относят жирные кислоты, содержащие несколько двойных связей. Линолевая кислота имеет две двойные, линоленовая — три, а арахидоновая кислота — четыре двойные связи. Высоконепредельные ПНЖК рассматриваются некоторыми исследователями как витамин F.

Оптимальной сбалансированности жирных кислот в жире может служить следующее соотношение: 10% ПНЖК, 30% насыщенных жирных кислот и 60% мононенасыщенной (олеиновой) кислоты.

Суточная потребность в ПНЖК при сбалансированном питании составляет 2—6 г, что обеспечивается 25—30 г растительного масла.

406 Дисахариды. Из них в питании имеют значение сахароза (тростниковый или свекловичный сахар) и лактоза (молочный сахар). При гидролизе сахароза распадается до глюкозы и фруктозы, а лактоза — до глюкозы и галактозы. Мальтоза (солодовый сахар) — продукт расщепления крахмала и гликогена в желудочно-кишечном тракте. В свободном виде встречается в меде, солоде и пиве.

376 всего по лизину, а белки пшеницы и риса — также и по треонину. Белки коровьего молока отличаются от белков грудного молока дефицитом серосодержащих аминокислот (метионина, цистина). К идеальному белку по данным ВОЗ приближается белок грудного молока и яиц.

Важным показателем качества пищевого белка служит его усвояемость. По степени переваривания протеолитическими ферментами пищевые белки распределяются следующим образом:

- 1) белки рыбы и молока;
- 2) белки мяса;
- 3) белки хлеба и круп.

Белки рыбы лучше усваиваются из-за отсутствия в их составе белка соединительной ткани. Белковая полноценность мяса оценивается по соотношению между триптофаном и оксипролином. Для мяса высокого качества это соотношение составляет 5,8.

Каждая аминокислота из группы эссенциальных играет определенную роль. Их недостаток или избыток ведет к каким-либо изменениям в организме.

Существуют стандарты сбалансированности НАК, разработанные с учетом возрастных данных.

Для взрослого человека (г/сутки): триптофана — 1, лейцина 4—6, изолейцина 3—4, валина 3—4, треонина 2—3, лизина 3—5, метионина 2—4, фенилаланина 2—4, гистидина 1,5—2.

396 сти углеводов овощей составляет 85%, хлеба и круп — 95%, молока — 98%, сахара — 99%.

Само название «углеводы», предложенное в 1844 г. К. Шмидтом, основано на том, что в химической структуре этих веществ атомы углерода сочетаются с атомами кислорода и водорода в таких же соотношениях, как в составе воды. Например, химическая формула глюкозы $C_6H_{12}O_6$ углеводы могут быть представлены в виде следующей классификационной схемы:

- 1) простые углеводы (сахара):
 - а) моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза;
 - б) дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза;
- 2) сложные углеводы: полисахариды (крахмал, гликоген, пектиновые вещества, клетчатка).

41а

41. Сложные углеводы, или полисахариды

Сложные углеводы, или полисахариды, характеризуются сложностью молекулярного строения и плохой растворимостью в воде. К ним относят крахмал, гликоген, целлюлоза (клетчатка) и пектиновые вещества. Два последних полисахарида относят к пищевым волокнам.

Крахмал. Источником крахмала являются зерновые продукты, бобовые и картофель.

Крахмал в организме проходит целую стадию превращений полисахаридов: сначала до декстринов (под действием ферментов амилазы, диастазы), затем до мальтозы и конечного продукта — глюкозы (под действием фермента мальтазы). Сбалансированное поступление крахмала и сахара в составе пищи обеспечивает благоприятные условия для поддержания нормального уровня сахара в крови.

Гликоген (животный крахмал). Присутствует в животной ткани, в печени до 230% от сырого веса, в мышцах — до 4%. В организме расходуется для энергетических целей. Его восстановление происходит путем ресинтеза гликогена за счет глюкозы крови.

Пектиновые вещества — коллоидные полисахариды, гемицеллюлоза (желирующее вещество). Различают два вида этих веществ: протопектины (нерастворимые в воде соединения пектина и целлюлозы) и пектины (растворимые вещества). Пектины благотворно влияют на процессы пищеварения. Они оказывают детоксирующее действие при отравлении свинцом, им находят применение при лечебно-профилактическом питании.

Клетчатка (целлюлоза) по своей структуре весьма близка к полисахаридам.

Организм человека почти не продуцирует ферментов, расщепляющих целлюлозу.

42а

42. Минеральные вещества. Роль и значение в питании человека

Минеральные вещества участвуют во всех физиологических процессах:

- 1) пластических — в формировании и построении тканей;
- 2) в поддержании кислотно-щелочного равновесия (кислотность сыворотки не более 7,3–7,5), в создании концентрации водородных ионов в ткани, клетках, межклеточных жидкостях, придавая им определенные осмотические свойства;
- 3) в формировании белка;
- 4) в функциях эндокринных желез (особенно йод);
- 5) в ферментативных процессах (каждый четвертый фермент — металлофермент);
- 6) в нейтрализации кислот и предупреждении развития ацидоза;
- 7) в нормализации водно-солевого обмена;
- 8) в поддержании защитных сил организма.

В теле человека обнаружено более 70 химических элементов, из них более 33 — в крови.

С учетом вышесказанного минеральные вещества делятся на вещества:

- 1) щелочного действия (катионы) — натрий, кальций, магний, калий;
- 2) кислотного действия (анионы) — фосфор, сера, хлор.

Условно все минеральные вещества делят по уровню содержания в продуктах (десятки и сотни мг%) и высокой суточной потребности на макро- (кальций, магний, фосфор, калий, натрий, хлор, сера) и микро-элементы (йод, фтор, никель, кобальт, медь, железо, цинк, марганец и др.).

43а

43. Минеральные вещества. Роль и значение в питании человека

Магния в организме содержится до 25 г. Однако хорошо известна его роль в процессе углеводного и фосфорного обмена. Магний нормализует возбудимость нервной системы, обладает антиспастическим и сосудорасширяющим свойствами, стимулирует перистальтику кишечника, повышает желчевыделение, участвует в нормализации женских специфических функций, снижает уровень холестерина, обладает антибластогенным действием.

Сера — структурный компонент некоторых аминокислот (метионин, цистин), витаминов и инсулина. Содержится преимущественно в продуктах животного происхождения. Суточная потребность в сере составляет для взрослых 1 г.

Велика роль хлорида натрия в питании здорового и больного человека. Организм человека содержит около 250 г хлорида натрия. Более 50% этого количества находится во внеклеточной жидкости и костной ткани, и только 10% — внутри клеток мягких тканей. И наоборот, ионы калия локализуются внутри клеток. Они отвечают за поддержание постоянства объема жидкости в организме, транспорт аминокислот, сахаров, калия, а также секрецию соляной кислоты в желудке.

Ионы натрия, хлора и калия поступают с хлебом, сыром, мясом, овощами, концентратами и минеральной водой. Выводятся с мочой (до 95%). При этом за ионами натрия следуют ионы хлора.

Богатая калием пища вызывает повышенное выделение натрия. И наоборот. Выведение натрия почками регулируется гормоном альдостероном.

44а

44. Гигиеническая характеристика шума

Шумом называется беспорядочное сочетание звуков различной высоты и громкости, вызывающее неприятное субъективное ощущение и объективные изменения органов и систем.

Шум состоит из отдельных звуков и имеет физическую характеристику. Волновое распространение звука характеризуется частотой (выражается в герцах) и силой, или интенсивностью, т. е. количеством энергии, переносимой звуковой волной в течение 1 с через 1 см² поверхности, перпендикулярной к направлению распространения звука. Сила звука измеряется в энергетических единицах, чаще всего в эргах в секунду на 1 см². Эрг равен силе в 1 дину, т. е. силе, сообщаемой массе, весом в 1 г ускорение в 1 см²/с.

Единицей звукового давления является бар, отвечающий силе в 1 дину на 1 см² поверхности и равной 1/1 000 000 доле атмосферного давления. Речь обычной громкости создает давление в 1 бар.

Наименьшая сила звука, которая воспринимается человеком, называется порогом слышимости данного звука.

Пороги слышимости для звуков с различной частотой неодинаковы. Наименьшие пороги имеют звуки с частотой от 500 до 4000 Гц. За пределами этого диапазона пороги слышимости повышаются, что свидетельствует о снижении чувствительности.

Увеличение физической силы звука субъективно воспринимается как повышение громкости, однако это происходит до определенного предела, выше которого ощущается болезненное давление в ушах — порог болевого ощущения, или порог осязания. При

426 Кальций — основной структурный компонент кости. Кальция в костях содержится 99% от общего его количества в организме. Кальций — это постоянная составная часть крови, клеточных и тканевых соков.

Кальций — трудноусваиваемый элемент.

Усвояемость кальция зависит от соотношения его с другими компонентами: жиром, магнием и фосфором. Хорошее усвоение кальция наблюдается, если на 1 г жира приходится 10 мг кальция, поступающего с пищей.

Отрицательное влияние на всасывание кальция оказывает избыток магния, который усиливает выведение кальция из организма; в суточном рационе магния должно содержаться наполовину меньше, чем кальция. Суточная потребность в кальции составляет 800 мг, а магния — 400 мг.

Фосфор — жизненно необходимый элемент. В организме человека содержится от 600 до 900 г фосфора. Фосфор участвует в процессах обмена и синтеза белков, жиров и углеводов, оказывает влияние на деятельность скелетной мускулатуры и сердечной мышцы. Входит в состав ДНК и РНК.

Наибольшее количество фосфора находится в молочных продуктах, особенно в сырах (до 600 мг %), а также в яйцах (в желтке 470 мг %). Высоким содержанием фосфора отличаются и некоторые растительные продукты (бобовые — фасоль, горох — содержат до 300—500 мг %. Хорошими источниками фосфора являются мясо, рыба, икра. Суточная потребность в фосфоре составляет 1200 мг.

446 постепенном усилении энергии звука от порога слышимости до болевого порога обнаруживаются особенности слухового восприятия: ощущение громкости звука увеличивается не пропорционально росту его звуковой энергии, а значительно медленнее.

Для количественной оценки звуковой энергии предложена особая логарифмическая шкала уровней силы звука в белых или децибелах. В этой шкале за нуль, или исходный уровень, условно принята сила $(10-9 \text{ эрг/см}^2 \times \text{сек или } 2 \times 10^{-5} \text{ Вт/см}^2/\text{с})$, приблизительно равная порогу слышимости звука с частотой 1000 Гц, который в акустике принимается за стандартный звук. Каждая ступень такой шкалы, получившая название бел, соответствует изменению силы звука в 10 раз.

Если выразить в белых диапазон силы звука с частотой 1000 Гц от порога слышимости до болевого порога, то весь диапазон по логарифмической шкале составит 14 бел.

По спектральному составу все шумы делят на 3 класса.

Класс 1. Низкочастотные (шумы тихих агрегатов неударного действия, шумы, проникающие сквозь звукоизолирующие преграды).

Класс 2. Среднечастотные шумы (шумы большинства машин, станков и агрегатов неударного действия).

Класс 3. Высокочастотные шумы (звенящие, шипящие, свистящие шумы, характерные для агрегатов ударного действия, потоков воздуха и газа, агрегатов, действующих с большими скоростями).

416 Значение клетчатки состоит:

- 1) в стимулировании перистальтики кишечника за счет сорбции воды и увеличения объема каловых масс;
- 2) в способности выведения из организма холестерина за счет сорбции стерина и препятствия их обратного всасывания;
- 3) в нормализации микрофлоры кишечника;
- 4) в способности вызывать чувство сытости.

Основным источником пищевых волокон являются зерновые продукты, фрукты и овощи. Наиболее высоким уровнем пищевых волокон характеризуются ржаной хлеб грубого помола, горох, бобовые, овсяная крупа, капуста, малина, черная смородина. Больше всего пищевых волокон в отрубях. В пшеничных отрубях содержится 45—55% пищевых волокон, из них 28% — гемицеллюлозы, 9,8% целлюлозы, 2,2% пектина. 3/4 всех биологически активных веществ содержится в отрубях. Добавление к суточному рациону 2—3 ст. л. отрубей в достаточной степени усиливает моторно-эвакуационную функцию толстой кишки, желчного пузыря.

Потребность в углеводах определяется величиной энергетических затрат, т. е. характером труда, возрастом и т. д. Средняя потребность в углеводах для лиц, не занятых тяжелым физическим трудом, равна 400—500 г в сутки, в том числе в крахмале — 350—400 г, моно- и дисахаридах — 50—100 г, пищевых волокнах (клетчатке и пектине) — 25 г.

Основным источником углеводов для детей должны быть фрукты, ягоды, соки, молоко (лактоза), сахара. Количество сахара в детском питании не должно превышать 20% от общего количества углеводов.

436 Суточная потребность в натрии составляет 4000—6000 мг, в хлоре — 5000—7000 мг, в калии — 2500—5000 мг.

Биомикроэлементы участвуют в кроветворении.

Железо является незаменимой частью гемоглобина и миоглобина. 60% железа сосредоточено в гемоглобине. Другая важная сторона железа — участие в окислительных процессах, так как оно входит в состав ферментов: пероксидазы, цитохромоксидазы и др.

Потребность в железе составляет 10 мг для мужчин и 18—20 мг в сутки для женщин.

Медь участвует в синтезе гемоглобина, входит в состав цитохромоксидазы. Медь необходима для превращения железа в органическую связанную форму, способствует переносу железа в костный мозг. Медь обладает инсулиноподобным действием. Под влиянием приема 0,5—1 мг меди у больных диабетом улучшается состояние, снижается гипергликемия, исчезает глюкозурия. Установлена связь меди с функцией щитовидной железы. При тиреотоксикозе содержание меди в крови повышается.

Содержание меди наиболее высоко в печени, зернобобовых, продуктах моря, орехах.

Кобальт — третий биомикроэлемент, участвующий в кроветворении, что проявляется при достаточно высоком уровне меди. Кобальт влияет на активность фосфатаз кишечника, является основным материалом для синтеза в организме витамина В12.

Биомикроэлементы, связанные с эндемическими заболеваниями: йод — 100—200 мкг/сутки (эндемический зоб), фтор — предельно допустимый коэффициент в воде составляет 1,2 мг/л, в пище — 2,4—4,8 мг/кг пищевого рациона.

45a 45. Гигиеническая характеристика шума (подолжение)

Различают шумы:

- 1) широкополосные с непрерывным спектром более 1 октавы;
- 2) тональные, когда интенсивность шума в узком диапазоне частот резко преобладает над остальными частотами.

По распределению звуковой энергии во времени шумы подразделяются на:

- 1) постоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБ;
- 2) непостоянные, уровень звука которых за 8-часовой рабочий день изменяется более чем на 5 дБ.

Непостоянные шумы подразделяются на:

- 1) колеблющиеся во времени, уровень звука которых непрерывно изменяется во времени;
- 2) прерывистые, уровень звука которых ступенчато изменяется (на 5 дБ и более), причем длительность интервалов с постоянным уровнем составляет 1 с и более;
- 3) импульсные, состоящие из одного или нескольких сигналов длительностью менее 1 с каждый, при этом уровень звука изменяется не менее чем на 7 дБ.

В отдельных отраслях производства применительно к профессиям нормирование ведется с учетом категории тяжести и напряженности. При этом выделяют 4 степени тяжести и напряженности, учитывая эргономические критерии:

- 1) динамическую и статическую мышечную нагрузку;
- 2) нервную нагрузку — напряжение внимания, плотность сигналов или сообщений в течение 1 ч, эмоциональное напряжение, сменность;

46a 46. Вибрация и ее значение в гигиене труда

Вибрация возникает при виброуплотнении, прессовании, формовке, бурении, обработке металлов, при работе многих машин и механизмов. Вибрация представляет собой механическое колебательное движение.

Такое колебание характеризуется:

- 1) амплитудой;
- 2) частотой.

Вибрация с амплитудой менее 0,5 мм гасится тканями, более 33 мм — действует на системы и органы.

Вибрация подразделяется на:

- 1) общую (вибрацию рабочих мест), которая передается через опорные поверхности на тело человека;
- 2) локальную — через руки при работе с разными инструментами (машинами).

Общая вибрация по источнику возникновения подразделяется на:

- 1) транспортную (категория 1), возникающую при движении машин по местности;
- 2) транспортно-технологическую (категория 2);
- 3) технологическую (категория 3).

Технологическая вибрация подразделяется на:

- 1) тип А — возникающую на постоянных рабочих местах производственных помещений;
- 2) тип Б — возникающую на рабочих местах складов, столовых и других помещений, где нет машин, генерирующих вибрацию;
- 3) тип В — возникающую на рабочих местах в помещениях заводоуправлений, конструкторских бюро, лабораториях, учебных классов, в помещениях для работников умственного труда.

47a 47. Оценка состояния здоровья детей и подростков. Группы здоровья

Под понятием здоровья детей и подростков следует понимать состояние полного социально-биологического и психического благополучия, гармоничное, соответствующее возрасту физическое развитие, нормальный уровень функционирования всех органов и систем организма и отсутствие заболеваний.

Дети в зависимости от состояния здоровья могут быть отнесены к следующим группам здоровья.

I группа — здоровые дети, имеющие нормальное, соответствующее возрасту физическое и нервно-психическое развитие, без функциональных и морфофункциональных отклонений.

II группа — дети, не страдающие хроническими заболеваниями, но имеющие функциональные или морфофункциональные отклонения, реконвалесценты, с общей задержкой физического развития без эндокринной патологии, а также дети с низким уровнем иммунорезистентности организма — часто (4 раза и более в год) или длительно (более 25 календарных дней по одному заболеванию) болеющие.

III группа — дети, страдающие хроническими заболеваниями в стадии ремиссии (компенсации).

IV группа — дети, страдающие хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации.

V группа — дети, страдающие хроническими заболеваниями в стадии декомпенсации, дети-инвалиды.

- 1) характеристики здоровья детской популяции, получения статистических срезов показателей здоровья и численности соответствующих групп здоровья;

48a 48 Оценка состояние здоровья детского населения (продолжение)

По данным ВОЗ, если свыше 80% детей относятся ко II—III группам здоровья, это указывает на неблагоприятное население.

Заболеваемость является одним из важнейших критериев, характеризующих здоровье детского населения. В широком понимании под заболеваемостью подразумеваются данные о распространенности, структуре и динамике различных болезней, зарегистрированных среди населения в целом или его отдельных группах (территориальных, возрастных, половых и др.).

Патологическая пораженность — совокупность выявленных при медицинских осмотрах заболеваний, а также морфологических или функциональных отклонений, преморбидных форм и состояний, которые в дальнейшем могут обусловить болезнь, но к моменту обследования еще не вынуждают их носителя обращаться за медицинской помощью.

Рост распространенности тяжелых форм патологии во многом обуславливает рост частоты детской инвалидности.

Инвалидность у детей (по ВОЗ) — это значительное ограничение жизнедеятельности, приводящее к социальной дезадаптации вследствие нарушения развития и роста ребенка, способностей к самообслуживанию, передвижению, ориентации, контролю за своим поведением, обучению, общению, трудовой деятельности в будущем.

Факторы, влияющие на состояние здоровья детей и подростков

466 Локальная вибрация классифицируется по такому же принципу, что и общая, но источники ее другие:

1) ручные машины с двигателями (или ручной механизированный инструмент), органы ручного управления машинами и оборудованием;

2) ручные инструменты без двигателей и обрабатываемые детали.

Различают 3 формы вибрационной болезни:

1) периферическая, обусловленная воздействием вибрации на руки рабочих;

2) церебральная форма, или общая вибрация, вызванная преимущественным воздействием общей вибрации;

3) церебрально-периферическая, или промежуточная форма, которая порождается комбинированным действием общей и локальной вибрации.

Различают 4 стадии вибрационной болезни.

1-я стадия характеризуется субъективными явлениями (ночными непродолжительными болями в конечностях, парестезией, гипотермией, умеренным акроцианозом).

2-я стадия характеризуется усилением болей, стойкими нарушениями кожной чувствительности на всех пальцах и предплечье, резким спазмом сосудов, гипертоническим.

3-я стадия: потеря всех видов чувствительности, симптом «мертвого пальца», снижение мышечной силы, развитие костно-суставных поражений, функциональные расстройства ЦНС астенического и астено-невротического характера.

4-я стадия: изменения в крупных коронарных и мозговых сосудах.

486 Детское население подвергается воздействию многообразных факторов окружающей среды. Определяющую роль в возникновении отклонений в состоянии здоровья детей и подростков играют 3 группы факторов:

1) факторы, характеризующие генотип детской части населения («генетический груз»);

2) образ жизни;

3) состояние окружающей среды.

Социальные и средовые факторы действуют не изолированно, а в сложном взаимодействии с биологическими, в том числе наследственными, факторами.

По данным ВОЗ в формировании состояния здоровья вклад социальных факторов и образа жизни составляет около 40%, факторов загрязнения окружающей среды — 30% (в том числе собственно природно-климатических условий — 10%), биологических факторов — 20%, медицинского обслуживания — 10 %.

На состояние здоровья детей оказывают влияние :

- 1) медико-биологические факторы риска периода беременности и родов матери;
- 2) факторы риска раннего детства;
- 3) факторы риска, обусловленные условиями и образом жизни ребенка.

Среди биологических факторов во всех возрастных группах детей основными факторами, оказывающими наибольшее влияние на заболеваемость, являются заболевания матери во время беременности и осложнения течения беременности. Из факторов раннего детства особую значимость имеют естественное вскармливание и гигиенически правильный уход за ребенком.

456 3) напряжение аналитической функции — зрение, объем оперативной памяти, т. е. число элементов, подлежащих запоминанию в течение 2 ч и более, интеллектуальное напряжение, монотонность работы.

Степень потери слуха устанавливается по величине потери слуха на речевых частотах, т. е. по частоте 500, 1000 и 2000 Гц и на профессиональной частоте 4000 Гц.

При этом выделяют 3 степени снижения слуха:

1) легкое снижение — на речевых частотах снижение слуха происходит на 10—20 дБ, а на профессиональных — на 60 ± 20 дБ;

2) умеренное снижение — на речевых частотах снижение слуха на 21—30 дБ, а на профессиональных — на 65 ± 20 дБ;

3) значительное снижение — соответственно на 31 дБ и более, а на профессиональных частотах на 70 ± 20 дБ.

Меры по предупреждению вредного воздействия шума.

Технические меры борьбы с шумом многообразны:

1) замена шумных процессов бесшумными: клепки — сваркой,ковки и штамповки — обработкой давлением;

2) тщательная пригонка деталей, смазка, замена металлических деталей невзвучными материалами;

3) поглощение вибрации деталей, применение звукопоглощающих прокладок, хорошая изоляция при установке машин на фундаменте;

4) установка глушителей для поглощения шума выхлопа воздуха, газа или пара;

5) звукоизоляция (шумоизоляция кабин, использование кожухов, дистанционного управления).

476 2) сравнительного сопоставления групп детей в различных коллективах, образовательных учреждениях, разных территориях, во времени;

3) оценки эффективности профилактической и лечебной работ детских медицинских учреждений на основании перехода детей из одной группы здоровья в другую;

4) выявления и сравнения эффекта факторов риска, влияющих на здоровье детей и подростков;

5) определения потребности в специализированных службах и кадрах.

Основными группами статистических показателей, используемых для характеристики общественного здоровья контингента детей и подростков, являются следующие:

1) медико-демографические критерии;

2) физическое развитие;

3) распределение детей по группам здоровья;

4) заболеваемость;

5) данные об инвалидности.

Физическое развитие является интегральным показателем (индексом) санитарно-гигиенического благополучия детского населения. Различают 3 группы основных факторов, определяющих направленность и степень физического развития:

1) эндогенные факторы (наследственность, внутриутробные воздействия, недоношенность, врожденные пороки и пр.);

2) природно-климатические факторы среды обитания (климат, рельеф местности, а также атмосферные загрязнения и пр.);

3) социально-экономические и социально-гигиенические факторы.

49a 49. Показатели физического развития

Под физическим развитием понимают совокупность морфологических, функциональных свойств и качеств, а также уровень биологического развития (биологический возраст) организма.

Для детей первого года жизни — каждый 1 месяц.

Для детей от 1 до 3 лет — каждые 3 месяца.

Для детей от 3 до 7 лет — каждые 6 месяцев.

Для детей старше 7 лет — каждый год.

Поэтому применяют другой прием, по которому к 8-летним детям относят детей в возрасте от 7 лет и 6 месяцев до 8 лет и 5 месяцев 29 дней, к детям 9 лет — от 8 лет 6 месяцев до 9 лет 5 месяцев 29 дней и т. д.

Далее в программу унифицированных антропометрических исследований входит определение из всего многообразия морфологических и функциональных признаков ряда основных. К ним относятся соматометрические, соматоскопические и физиометрические признаки.

Соматометрия включает определение длины, массы тела, окружности грудной клетки.

Соматоскопия проводится для получения общего впечатления о физическом развитии обследуемого: типе строения тела в целом и отдельных его частей, их взаимоотношении, пропорциональности, наличии функциональных или патологических отклонений.

Соматоскопия включает:

- 1) оценку состояния опорно-двигательного аппарата: определение формы черепа, грудной клетки, ног, стоп, позвоночника, вида осанки, развития мускулатуры;
- 2) определение степени ожирения;
- 3) оценку степени полового созревания;

50a 50. Методы оценки физического развития детей и подростков

Метод сигмальных отклонений

Показатели развития индивидуума сравниваются со средними показателями, характерными для соответствующей возрастно-половой группы, разница между ними выражается в долях сигмы.

Существенным недостатком метода является изолированная оценка признаков вне их взаимосвязи.

Метод непараметрической статистики — метод центильных шкал или каналов, когда по результатам математической обработки весь ряд делят на 100 частей. Обычно считают, что величины, находящиеся в центильном канале до 25 центиля оцениваются как ниже средних, от 25 до 75 центиля — как средние и свыше 75 центиля — как выше средних. Метод центильных шкал оценивает антропометрические признаки изолированно, вне их взаимосвязи.

Этот метод получил наибольшее распространение, так как дает возможность выделить лиц с гармоничным и дисгармоничным физическим развитием. Его преимущество заключается в том, что он позволяет дать комплексную оценку физического развития по совокупности признаков в их взаимосвязи.

Метод оценки физического развития детей по комплексной схеме

Информативной является комплексная схема оценки физического развития, осуществляемая в два этапа.

Определяют соответствие биологического возраста календарному (паспортному), опережение или отставание от него.

В возрасте до 1 года наиболее информативными показателями являются длина тела, прибавка длины

51a 51. Методы оценки физического развития детей и подростков (продолжение)

На втором этапе определяют морфофункциональное состояние по показателям массы тела, окружности груди в дыхательной паузе, мышечной силе кистей рук и жизненной емкости легких (ЖЕЛ). В качестве дополнительного критерия для дифференциации превышения массы тела и окружности грудной клетки возрастнo-половых норм за счет ожирения или развития мускулатуры используется измерение толщины кожно-жировых складок. Для определения морфофункционального состояния организма используют шкалы регрессии — для оценки массы тела и окружности грудной клетки, центильные шкалы — для оценки ЖЕЛ и мышечной силы рук, а также таблицы толщины кожно-жировых складок.

Сначала учитывается соответствие массы тела и окружности груди длине тела.

Для этого по шкале регрессии находят показатель длины тела обследуемого и соответствующие ему показатели массы тела и окружности грудной клетки. Затем вычисляют разность между фактическими и должными показателями массы тела и окружности грудной клетки. Степень повышения и снижения фактического показателя выражают в величине сигмального отклонения, для чего полученную разность делят на соответствующую сигму регрессии.

Функциональные показатели (ЖЕЛ, мышечная сила рук) оцениваются сопоставлением их с центильной шкалой для данной возрастно-половой группы.

Средними считаются показатели, находящиеся в диапазоне от 25 до 75 центиля, ниже среднего — по-

52a 52. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены

Личная гигиена является частью общей гигиены. Если общая гигиена направлена на укрепление здоровья всего населения или здоровье популяции, то личная гигиена направлена на укрепление индивидуального здоровья.

Однако личная гигиена имеет и общественное значение. Несоблюдение требований личной гигиены в повседневной жизни может оказывать неблагоприятное влияние на здоровье окружающих (пассивное курение, распространение инфекционных заболеваний и гельминтозов и т. д.).

Гигиена полости рта.

Поддержание чистоты тела обеспечивает нормальное функционирование кожи.

Через кожу путем излучения, испарения и проведения организм теряет более 80% образующегося тепла, необходимого для поддержания теплового равновесия. В условиях теплового комфорта через кожу выделяется 10—20 г пота в час, при тяжелой нагрузке и в дискомфортных условиях до 300—500 г и более. Ежедневно кожа взрослого человека выделяет до 15—40 г кожного сала, в состав которого входят различные жирные кислоты, белки и другие соединения, происходит слущивание до 15 г ороговевших пластинок. Через кожу выделяется значительное количество летучих веществ, входящих в группу антропогазов и антропоксидов, органических и неорганических солей, ферментов. Все это может способствовать размножению на теле бактерий и грибов. На коже рук находится более 90% общего количества микроорганизмов поверхности тела.

506 тела за последний год, а также (сроки появления ядер окостенения скелета верхних и нижних конечностей).

В раннем, дошкольном и младшем школьном возрастах ведущими показателями биологического развития являются длина тела, годовые прибавки, количество постоянных зубов на верхней и нижней челюстях суммарно.

В среднем школьном возрасте ведущими показателями являются длина тела, прибавка длины тела, количество постоянных зубов, в старшем школьном возрасте — прибавка длины тела и степень развития вторичных половых признаков, возраст наступления менструаций у девочек.

При проведении филиппинского теста правая рука ребенка при вертикальном положении головы кладется поперек середины темени, пальцы руки при этом вытянуты в направлении левого уха, рука и кисть плотно прилегают к голове.

Филиппинский тест считается положительным, если кончики пальцев достигают верхнего края ушной раковины. Отношение окружности головы к длине тела (коэффициент $ОГ/ДТ = 100\%$) определяется как частное от деления величины окружности головы на длину тела, выраженное в процентах.

526 Кожа человека выполняет барьерную роль, участвует в газообмене и в обеспечении организма эргокальцеферолом.

Чистая кожа обладает бактерицидными свойствами — количество микробных тел, нанесенных на чистую кожу, в течение 2 ч снижается более чем на 80%. Бактерицидность чистой кожи в 20 раз больше, чем невымытой. Поэтому в санитарных целях необходимо мытье рук и лица утром и перед сном, обмывание ног вечером и не реже 1 раза в неделю обмывание всего тела. Необходимо также обмывание наружных половых органов, которое является обязательным элементом ежедневной личной гигиены женщины. Совершенно необходимо мытье рук перед едой.

Волосы рекомендуется мыть примерно 1 раз в неделю при сухой коже и 1 раз в 3—4 дня — при жирной с использованием моющих средств.

Различают туалетные, хозяйственные, медицинские и технические мыла.

Контактируя с эпидермисом, содержащаяся в мыле щелочь переводит белковую часть эпидермиса в легко растворимые щелочные альбуминаты, удаляемые при смывании. Поэтому частое мытье с мылом сухой кожи действует на нее неблагоприятно, усугубляя ее сухость и зуд, способствует образованию перхоти, выпадению волос.

Количество свободной щелочи в мылах регламентируется и в туалетных мылах не должно превышать 0,05%.

496 4) оценку состояния кожных покровов;

5) оценки состояния слизистых оболочек глаз и полости рта;

6) осмотр зубов и составление зубной формулы.

Для и оценки физического развития больших групп детей или отдельных индивидуумов применяют 2 основных метода наблюдения (сбора антропометрического материала).

1. Генерализующий метод (метод поперечного сечения популяции) основан на одномоментном обследовании физического развития больших групп детей различных возрастов.

2. Индивидуализирующий метод (продольный срез) основан на обследовании конкретного ребенка, однократном или в динамике лет, с последующей оценкой его биологического уровня развития.

1. Стандарты физического развития должны быть региональными.

2. Статистическая совокупность должна быть репрезентативна, поэтому каждая возрастная-половая группа должна быть представлена не менее чем 100 детьми (единицами наблюдения).

3. Статистическая совокупность должна быть однородна по полу, возрасту, этнической принадлежности, месту проживания и состоянию здоровья.

4. Из группы наблюдения должны быть исключены дети, состоящие на учете по состоянию здоровья.

5. После формирования однородной и репрезентативной статистической совокупности должна применяться единая методика обследования, измерения, обработки и анализа данных.

516 казатели, чьи значения ниже 25 центиля, выше среднего — показатели, чьи значения выше 75 центиля.

Морфофункциональное состояние может определяться как гармоничное, дисгармоничное и резко дисгармоничное.

Дисгармоничным считается морфофункциональное состояние, когда масса тела и окружность грудной клетки менее должных на 10—25 центиля и более должных на 75—90 центиля за счет жировотложения (толщина кожно-жировых складок превышает средние показатели); функциональные показатели менее 25 центиля.

Резко дисгармоничным считается морфофункциональное состояние, когда масса тела и окружность грудной клетки менее должных на 3—10 центиля и более должных на 90—97 центиля за счет жировотложения (толщина кожно-жировых складок превышает средние показатели); функциональные показатели менее 25 центиля.

Таким образом, при оценке физического развития по комплексной схеме общее заключение содержит вывод о соответствии физического развития возрасту.

53а

53. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены (продолжение)

Добавление к мылу ланолина («Детское», «Косметическое») смягчает раздражающее действие щелочи. Восстановлению обладающей бактерицидным действием кислой реакции кожи способствует ополаскивание составами, содержащими уксусную кислоту.

В процессе производства в туалетные мыла в зависимости от их назначения и товарной группы входят различные красители, отдушки, лечебно-профилактические и дезинфицирующие средства. Горячие мыльные растворы (40—60 °С) удаляют с инфицированной поверхности 80—90% микрофлоры.

Высокими бактериостатическими и бактерицидными свойствами обладают входящие в состав СМС катиоактивные вещества — дегмин, диоцил, пирогем и др. Бактерицидная активность сульфонов и других аниоактивных ПАВ ниже, чем катиоактивных, и для дезинфекции их обычно применяют в смеси с другими дезинфектантами. В концентрациях более 1% СМС могут оказывать раздражающее и аллергенное действие. Не следует применять СМС для смягчения воды.

Основной способ гигиенического ухода за полостью рта — ежедневная двукратная чистка зубов. Она необходима для своевременного удаления зубного налета, замедляет процесс образования зубного камня, устраняет неприятный запах изо рта, уменьшает количество микроорганизмов в полости рта. Для чистки зубов используют зубные порошки и пасты.

Главными компонентами зубных порошков являются очищенный мел и различные добавки и отдушки. Очищающие и массирующие свойства порошков высоки,

54а

54. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены. (продолжение)

Физическая культура.

Одним из важнейших элементов личной гигиены и здорового образа жизни является физическая культура. Простейшими видами физической культуры должны заниматься все здоровые взрослые и дети. Для людей, страдающих хроническими заболеваниями, физические упражнения должны быть адаптированными. Однако физическая нагрузка должна быть индивидуализированной и исходить из реального состояния здоровья, возраста и подготовленности конкретного человека.

Для решения вопроса о степени функциональной подготовленности к физическим упражнениям и контролю за их выполнением предложены различные тесты. Одним из них является 12-минутный тест спортивного американского медика К. Купера. Он основан на том, что между пройденной дистанцией (км) и потреблением кислорода (мл/кг/мин) имеется связь, отражающая функциональную подготовленность человека. Так, в возрасте 30—39 лет плохой считается подготовленность, при которой потребление кислорода составляет лишь 25 мл/кг/мин, удовлетворительной — от 30 до 40, отличной — 38 мл/кг/мин и более. В возрасте от 17 до 52 лет существует зависимость между преодолением и потреблением кислорода и характерна следующая зависимость.

Исходя из этой зависимости, Купер предложил критерии, основанные на определении длины дистанции, которую испытуемый способен пройти или пробежать за 12 мин, сохраняя при этом хорошее общее само-

55а

55. Здоровый образ жизни и вопросы личной гигиены (продолжение)

Утренняя гигиеническая гимнастика.

Вторым важнейшим элементом физической культуры является утренняя гигиеническая гимнастика (УГГ). В отличие от специальных видов гимнастики упражнения УГГ представляют собой комплекс сравнительно простых, корригирующих, общеразвивающих и силовых движений, воздействующих на основные группы мышц тела без большого физического напряжения. УГГ рекомендуется проводить после сна, перед водными процедурами, желательно на свежем воздухе. Энергозатраты УГГ невелики и составляют 80—90 ккал, однако значение ее огромно, она способствует эффективной физической и умственной деятельности в течение всего рабочего дня.

Закаливание

Под закаливанием понимают повышение устойчивости организма к воздействию колебаний температуры воздуха и воды, влажности воздуха, атмосферного давления, солнечного излучения и других физических факторов окружающей среды.

При проведении закаливающих процедур необходимо учитывать их основные принципы:

- 1) постепенность;
- 2) систематичность;
- 3) комплексность;
- 4) индивидуализированный режим (характер, интенсивность и режим закаливания с учетом индивидуальных особенностей человека — его возраста, пола, состояния здоровья и т. д.).

56а

56. Гигиена одежды

В настоящее время в понятие пакета одежды входят следующие основные компоненты: белье (1-й слой), костюмы и платья (2-й слой), верхняя одежда (3-й слой).

По назначению и характеру использования различают одежду бытовую, профессиональную (спецодежду), спортивную, военную, больничную, обрядовую и т. д.

Повседневная одежда должна соответствовать следующим гигиеническим требованиям:

- 1) обеспечивать оптимальный пододожный микроклимат и способствовать тепловому комфорту;
- 2) не затруднять дыхание, кровообращение и движения, не смещать и не сдавливать внутренние органы, не нарушать функций опорно-двигательного аппарата;
- 3) быть достаточно прочной, легко очищаться от внешних и внутренних загрязнений;
- 4) не содержать выделяющихся во внешнюю среду токсических химических примесей, не обладать неблагоприятно влияющими на кожу и человеческий организм в целом физическими и химическими свойствами;
- 5) иметь сравнительно небольшую массу (до 8—10% массы тела человека).

Для изготовления ткани используются различные волокна — натуральные, химические искусственные и синтетические. Натуральные волокна могут быть органическими (растительными, животными) и неорганическими. К растительным (целлюлозным) органическим волокнам относятся хлопок, лен, сизаль, джут, пенька и прочие, к органическим волокнам животного

546 чувствие и не испытывая сильной одышки, учащения сердцебиения и других неприятных ощущений.

Академик А. В. Амосов в качестве теста предлагал оценивать изменение исходной частоты пульса после 20 приседаний в медленном темпе, с вытянутыми вперед руками и широко разведенными коленями. Если пульс учащается не более чем на 25% от исходного, то состояние органов кровообращения хорошее, на 20—25% — удовлетворительное, на 75% и более — неудовлетворительное.

Еще один доступный тест — изменение частоты пульса и общего самочувствия при обычном подъеме пешком на 4-й этаж. Состояние оценивается как хорошее, если частота пульса не превышает 100—120 ударов в минуту, дыхание свободное, легкое, отсутствуют неприятные ощущения, одышка. Легкая одышка характеризует состояние как удовлетворительное. Если уже на 3-м этаже выраженная одышка, частота пульса более 140 ударов в минуту, отмечается слабость, то функциональное состояние оценивается как неудовлетворительное.

Ходьба

Самым древним, простым и доступным видом физической активности, не имеющим противопоказаний практически для подавляющего большинства людей, является ходьба. Энергозатраты при ходьбе со скоростью 3 км/ч составляют 195 ккал/ч, при скорости 5 км/час — 390 ккал/ч. В течение суток каждый взрослый человек может пройти не менее 8—10 тысяч шагов

536 однако их недостатком в сравнении с пастами является абразивное действие на эмаль зубов.

Достоинством паст, содержащих значительно меньше мела, чем порошки, является возможность создания разнообразных композиций состава. Существуют гигиенические и лечебно-профилактические зубные пасты. В состав лечебно-профилактических зубных паст вводятся различные биологически активные вещества (витамины, растительные экстракты, минеральные соли, микроэлементы), оказывающие противовоспалительное, фторзамещающее действие.

Процесс чистки зубов должен продолжаться не менее 3—4 мин и включать 300—500 парных движений вдоль (преимущественно) и поперек.

Для оценки чистоты зубов и интенсивности налета на них рекомендуется использовать так называемый гигиенический индекс, который определяется следующим образом. С помощью йодисто-кальевого раствора (KJ — 2 г, йод кристаллический — 1 г, H₂O — 4 мл), наносимого на поверхность шести нижних фронтальных зубов, оценивается интенсивность их окраски в баллах: отсутствие окраски — 1 балл, сильная коричневая окраска — 5 баллов. Индекс вычисляется по формуле:

$$K_{cp} = K_p / p,$$

где K_p — сумма баллов;

p — количество зубов.

Если K_{cp} меньше 1,5 балла — оценка хорошая, от 2,6 до 3,4 баллов — плохая, более 3,5 — очень плохая.

566 происхождения (белковым) — шерсть и шелк.

Для изготовления некоторых видов спецодежды могут использоваться неорганические (минеральные) волокна, например асбест.

Синтетические волокна получают путем химического синтеза из нефти, угля, газа и другого органического сырья. По происхождению и химической структуре выделяют гетероцидные и карбоцидные синтетические волокна. К гетероцидным относятся полиамидные (капрон, нейлон, перлон, ксилон и др.), полиэфирные (лавсан, терилон, дакрон), полиуретановые; к карбоцидным — поливинилхлоридные (хлорин, винол), поливинилспиртовые (винилон, куралон), полиакрилонитрильные (нитрон, орлон).

Воздухопроницаемость характеризует способность ткани пропускать через свои поры воздух, от чего зависят вентиляция пододежного пространства, конвекционная отдача тепла с поверхности тела. При определении степени воздухопроницаемости стПаропроницаемость характеризует способность ткани пропускать через поры водяные пары. Абсолютная паропроницаемость характеризуется количеством водяных паров (мг), проходящих в течение 1 ч через 2 см 2 ткани при температуре 20 °С и относительной влажности 60%. Для различных тканей этот показатель колеблется от 15 до 60%.

Поэтому хорошая паропроницаемость ткани является одним из факторов обеспечения теплового комфорта.

556 Закаливание воздухом. Наиболее распространенной формой закаливания воздухом является аэротерапия (воздушные ванны). Различают теплые (температура от 30 до 25 °С), прохладные (20—14 °С) и холодные (менее 14 °С) воздушные ванны. При оценке температурного режима следует учитывать комплексный характер микроклимата и ориентироваться на эффективно-эквивалентные температуры и влажности воздуха, скорости его движения и уровня излучения. Для большей эффективности ванны следует принимать в максимально обнаженном виде в тени, на специальных площадках (азарариях), не загрязненных атмосферными выбросами.

Допустимой и эффективной формой закаливания верхних дыхательных путей является сон зимой в помещении с открытой форточкой.

Закаливание водой — основано на высокой теплоотдаче тела человека, так как вода обладает теплоемкостью, значительно превышающей (в 10—20 раз) теплоемкость воздуха с той же температурой.

Для закаливания могут применяться ванны, купания, души, обливания, обтирания, ножные ванны и другие водные процедуры. По температурному режиму различают следующие виды процедур: холодные (менее 20 °С), прохладные (20—30 °С), индифферентные (34—36 °С), теплые (37—39 °С), горячие (свыше 40 °С).

Обливание можно использовать в качестве самостоятельной закаливающей процедуры (снижая температуру от 30 °С до 15 °С) с обязательным последующим растиранием тела, что усиливает тренирующее действие на сосуды.

Елисеев Ю. Ю.
ОБЩАЯ ГИГИЕНА
Шпаргалки

Зав. Редакцией: Рослякова. О. С.
Редактор: Анохина Я. С.

ООО «Издательство «ЭКСМО»
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18/5. Тел.: 411-68-86, 956-39-21
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Формат 60×90 1/16.