**Обмен веществ и энергии. Питание.**

**ВВЕДЕНИЕ**

Обмен веществ и энергии – это совокупность физических, химических и физиологических процессов превращения веществ и энергии в организме человека и обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой. Непрерывно идущий между организмом и окружающей средой обмен веществ и энергией является одним из наиболее существенных признаков жизни.

Для поддержания процессов жизнедеятельности обмен веществ и энергии обеспечивает пластические и энергетические потребности организма. Это достигается за счет извлечения энергии из поступающих в организм питательных веществ и преобразования ее в формы макроэргических (АТФ и другие молекулы) и восстановленных (НАДФ-Н – никотин-амид-адениндинуклеотидфосфат) соединений. Их энергия используется для синтеза белков, нуклеиновых кислот, липидов, а также компонентов клеточных мембран и органелл клетки, для выполнения механической, химической, осмотической и электрической работ, транспорта ионов. В ходе обмена веществ в организм доставляются пластические вещества, необходимые для биосинтеза, построения и обновления биологических структур.

В обмене веществ (метаболизме) и энергии выделяют два взаимосвязанных, но разнонаправленных процесса: анаболизм, основу которого составляют процессы ассимиляции, и катаболизм, в основе которого лежат процессы диссимиляции.

Анаболизм – это совокупность процессов биосинтеза органических веществ, компонентов клетки и других структур органов и тканей. Анаболизм обеспечивает рост, развитие, обновление биологических структур, а также непрерывный ресинтез макроэргов и накопление энергетических субстратов.

Катаболизм – это совокупность процессов расщепления сложных молекул, компонентов клеток, органов и тканей до простых веществ, с использованием части из них в качестве предшественников биосинтеза, и до конечных продуктов распада с образованием макроэргических и восстановленных соединений. Движущей силой жизнедеятельности служит катаболизм.

Основным источником энергии восстановления для реакции биосинтеза жирных кислот, холестерина, аминокислот, стероидных гормонов, предшественников синтеза нуклеотидов и нуклеиновых кислот является НАДФ-Н.

Процессы анаболизма и катаболизма находятся в организме в состоянии динамического равновесия или превалирования одного из них. Преобладание анаболических процессов над катаболическими приводит к росту, накоплению массы тканей, а преобладание катаболических процессов ведет к частичному разрушению тканевых структур, выделению энергии. Состояние равновесного или неравновесного соотношения анаболизма и катаболизма зависит от возраста (преобладание анаболизма в детском возрасте, равновесие у взрослых, преобладание катаболизма в старческом возрасте), состояния здоровья, выполняемой организмом физической или психоэмоциональной нагрузки.

**Роль обмена веществ в обеспечении пластических потребностей организма**

Потребность организма в пластических веществах может быть удовлетворена тем минимальным уровнем их потребления с пищей, который будет уравновешивать потери структурных белков, липидов и углеводов при поддержании энергетического баланса. Эти потребности индивидуальны и зависят от таких факторов, как возраст человека, состояние здоровья, интенсивность и вид труда.

Человек получает из окружающей среды в составе пищевых продуктов заключенные в них энергию и пластические вещества, минеральные ионы и витамины.

Белки. Потребность в белке определяется минимальным количеством пищевого белка, который будет уравновешивать потери организмом азота, при сохранении энергетического баланса. Белки находятся в состоянии непрерывного обмена и обновления. В организме здорового взрослого человека количество распавшегося за сутки белка равно количеству вновь синтезированного. Животные существа могут усваивать азот только в составе аминокислот, поступающих в организм с белками пищи. Важным фактором обмена белков организма является повторное использование (реутилизация) аминокислот, образовавшихся при распаде одних белковых молекул, для синтеза других.

Из аминокислот, источниками которых являются белки пищи, и аминокислот, образующихся в организме, синтезируются свойственные ему белковые молекулы, пептидные гормоны, коэнзимы. В этом заключается пластическая роль белков пищи.

Скорость распада и обновления белков организма различна. Полупериод распада гормонов пептидной природы составляет минуты или часы, белков плазмы крови и печени около 10 суток, белков мышц около 180 суток. В среднем белки организма человека обновляются за 80 суток.

Липиды. Липиды организма человека – это, главным образом, нейтральные сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот – триглицериды, фосфолипиды и стерины. Высшие жирные кислоты, входящие в состав сложных липидных молекул в виде углеводородных радикалов, бывают насыщенными и ненасыщенными, содержащими одну и более двойных связей. Липиды играют в организме энергетическую и пластическую роль. По сравнению с молекулами углеводов и белков молекула липидов является более восстановленной. Поэтому при окислении липидов в организме образуется больше молекул АТФ и тепла. За счет окисления жиров обеспечивается около 50% потребности в энергии взрослого организма. В отличие от белков, которые не образуют специальных запасных форм, служащих источником энергии, запасы нейтральных жиров - триглицеридов в жировых депо человека в среднем составляют 10-20% массы его тела. Из них около половины локализуется в подкожной жировой клетчатке. Кроме того, значительные запасы нейтрального жира откладываются в большом сальнике, околопочечной клетчатке, в области гениталий и между мышцами. Жиры, откладываясь в жировых депо, служат долгосрочным резервом питания организма.

Жиры являются источником образования эндогенной воды. При окислении 100 г нейтрального жира в организме образуется около 107 г воды.

Углеводы. Организм человека получает углеводы, главным образом в виде растительного полисахарида крахмала и в небольшом количестве в виде животного полисахарида гликогена. В желудочно-кишечном тракте осуществляется их расщепление до уровня моносахаридов (глюкозы, фруктозы, лактозы, галактозы). Моносахариды, основным из которых является глюкоза, всасываются в кровь и через воротную вену поступает в печеночные клетки. Здесь фруктоза и галактоза превращается в глюкозу. Внутриклеточная концентрация глюкозы в гепатоцитах близка к ее концентрации в крови. При избыточном поступлении в печень глюкозы она фосфорилируется и превращается в резервную форму ее хранения – гликоген.

В течение первых 12 и более часов после приема пищи поддержание концентрации глюкозы в крови и обеспечение потребности организма в углеводах реализуются за счет распада гликогена в печени. Вслед за истощением запасов гликогена усиливается синтез ферментов, обеспечивающих реакции глюконеогенеза.

Организм человека нуждается только в одном из производных углеводов – аскорбиновой кислоте (витамине С), которая не может синтезироваться в организме человека и других приматов.

Обмен воды и минеральных веществ. Минимальная суточная потребность в воде составляет около 1700 мл. (в среднем около 2500 мл).

Потребность организма в воде зависит от характера питания. При питании преимущественно углеводной, жировой пищей и при небольшом поступлении в организм NaCI эти потребности меньше. Пища, богатая белками, а также повышенный прием соли, обусловливают большую потребность в воде.

Недостаточное поступление в организм воды или ее избыточная потеря приводят к дегидратации. Это сопровождается сгущением крови, ухудшением ее реологических свойств и нарушением гемодинамики. Недостаток в организме воды в объеме 20% массы тела ведет к летальному исходу. Избыточное поступление воды в организм или снижение ее объемов, выводимых из организма, приводит к водной интоксикации.

Обмен воды и минеральных ионов в организме тесно взаимосвязаны и взаимозависимы. Это обусловлено прежде всего необходимостью поддержания осмотического давления на относительно постоянном уровне во внутренней среде организма и в клетках, а также значением сил осмоса для обмена и выведения из организма как воды, так и минеральных ионов.

Осуществление ряда физиологических процессов, как, например, возбуждения, синаптической передачи, сокращения мышцы невозможно без поддержания в клетке и во внеклеточной среде определенной концентрации Na\ K, Са и других минеральных ионов. Поскольку их синтез в организме не осуществляется, все они должны поступать в организм с пищей и питьем.

Витамины. Избыточное поступление в организм витаминов может приводить к гипервитаминозу. При поступлении водорастворимых витаминов в дозах, превышающих суточную потребность, эти вещества могут быстро выводиться из организма. При этом каких-либо признаков гипервитаминоза не отмечается. Однако, установлено, что потребление больших количеств витамина В может сопровождаться нарушением функции периферической нервной системы. Гипервитаминоз К сопровождается нарушением функции желудочно-кишечного тракта и анемией. Изменения в организме, наблюдаемые при гипервитаминозах А, Д, РР.

**Роль обмена веществ в обеспечении энергетических потребностей организма**

Потребность организма в энергии характеризуется таким уровнем ее потребления с пищей, при котором на фоне неизменной массы тела, физической активности и соответствующих скоростях роста и обновления организма достигается энергетический баланс поступления и расхода энергии. Живые организмы получают энергию в виде потенциальной энергии питательных веществ. Эта энергия аккумулирована в химических связях молекул жиров, белков и углеводов, которые в процессе катаболизма преобразуются в конечные продукты обмена с более низким содержанием энергии. Высвобождающаяся в процессе биологического окисления энергия используется, прежде всего, для синтеза АТФ, которая как универсальный источник энергии, необходима в организме для последующего осуществления механической работы, химического синтеза и обновления структур, транспорта веществ, осмотической и электрической работы. Основным источником энергии для осуществления в организме процессов жизнедеятельности является биологическое окисление питательных веществ. На это окисление расходуется кислород.

**Обмен веществ и энергии при различных уровнях функциональной активности организма**

Основной обмен. Под основным обменом (ОО) понимают минимальный уровень энергозатрат, необходимых для поддержания жизнедеятельности организма в условиях относительно полного физического и эмоционального покоя. В состоянии относительного покоя энергия затрачивается на осуществление функций нервной системы, постоянно идущий синтез веществ, работу ионных насосов, поддержание температуры тела, работу дыхательной мускулатуры гладких мышц, работу сердца и почек.

Энергозатраты организма возрастают при физической и умственной работе, психоэмоциональном напряжении, после приема пищи, при понижении температуры.

Для взрослого человека среднее значение величины ОО равно 1 ккал/кг/час. Отсюда для взрослого мужчины массой 70 кг величина энергозатрат ОО составляет около 1700 ккал/сутки, для женщин – около 1500 ккал/сутки. Энергетические затраты в расчете на 1 га-массы тела могут колебаться в больших пределах. Интенсивность основного обмена более тесно связана с размерам поверхности тела, что обусловлено прямой зависимостью величины отдачи тепла от площади поверхности тела.

Величина ОО зависит от соотношения в организме процессов анаболизма и катаболизма. Преобладание в детском возрасте процессов анаболической направленности в обмене веществ над процессами катаболической направленности обусловливает более высокие значения величин ОО у детей (1,8 ккал/кг/ч и 1,3 ккал/кг/ч у детей 7 и 12 лет соответственно) по сравнению со взрослыми людьми (1 ккал/кг/ч), у которых уравновешены в состоянии здоровья процессы анаболизма и катаболизма.

Энергетические затраты организма в условиях физической нагрузки. Интенсивность обменных процессов в организме значительно возрастает в условиях физической нагрузки. Разница между величинами энергозатрат организма на выполнение различных видов работ и энергозатрат на основной обмен составляет так называемую рабочую прибавку. Предельно допустимая по тяжести работа, выполняемая на протяжении ряда лет, не должна превышать по энергозатратам уровень основного обмена для данного индивидуума более, чем в три раза.

Умственный труд не требует столь значительных энергозатрат, как физический. Энергозатраты организма возрастают при умственной работе в среднем лишь на 2-3%. Умственный труд, сопровождающийся легкой мышечной деятельностью, психоэмоциональным напряжением, приводит к повышению энергозатрат уже на 11-19% и более.

Уровень общих энергозатрат, как и ОО, зависит от возраста: суточный расход энергии возрастает у детей с 800 ккал (6 мес -1 год) до 2850 ккал (11-14 лет). Резкий прирост энергозатрат имеет место у подростков-юношей 14-17 лет (3150 ккал). После 40 лет энергозатраты снижаются и к 80 годам составляют около 2000-2200 ккал/сутки.

В повседневной жизни уровень энергозатрат у взрослого человека зависит не только от особенностей выполняемой работы, но и от общего уровня двигательной активности, характера отдыха и социальных условий жизни.

**Регуляция обмена веществ и энергии**

В регуляции обмена веществ и энергии выделяют регуляцию обмена организма веществами и энергией с окружающей средой и регуляцию метаболизма в самом организме.

Конечной целью регуляции обмена веществ и энергии является удовлетворение в соответствии с уровнем функциональной активности потребностей целостного организма, его органов, тканей и отдельных клеток в энергии и разнообразных пластических веществах.

Регуляция обмена веществ и энергии – это мультипараметрическая регуляция, включающая в себя регулирующие системы множества функций организма (например, дыхания, кровообращения, выделения, теплообмена и др.).

Роль центра в регуляции обмена веществ и энергии играет гипоталамус. Это обусловлено тем, что в гипоталамусе локализованы нервные ядра и центры, имеющие непосредственное отношение к регуляции голода и насыщения, теплообмена, осморегуляции. В гипоталамусе идентифицированы полисенсорные нейроны, реагирующие сдвигами функциональной активности на изменения концентрации глюкозы, водородных ионов, температуры тела, осмотического давления, т.е. важнейших гомеостатических констант внутренней среды организма. В ядрах гипоталамуса осуществляется анализ состояния внутренней среды организма и формируются управляющие сигналы, которые посредством эфферентных систем приспосабливают ход метаболизма к потребностям организма.

Под управляющим влиянием гипоталамуса находится и используется в качестве эфферентной системы регуляции обмена веществ и энергии – эндокринная система. Гормоны гипоталамуса, гипофиза и других эндокринных желез оказывают прямое влияние на рост, размножение, дифференцировку, развитие и другие функции клеток. Гормоны принимают участие в поддержании в крови необходимого уровня таких веществ, как глюкоза, свободные жировые кислоты, минеральные ионы.

**Тепловой обмен**

Высвобождающаяся в организме при биологическом окислении энергия питательных веществ превращается в тепло, которое при его накоплении в тканях ведет к повышению температуры тела. Скорость биологического окисления возрастает при увеличении температуры. Чем интенсивнее протекание, обменных процессов, тем больше теплообразование в организме. Но несмотря на такую взаимозависимость обменных процессов и теплообразования самоускорения обмена и прироста температуры тела не происходит. Это объясняется тем, что прирост температуры тела над уровнем температуры окружающей среды сопровождается увеличением отдачи тепла и, следовательно, ограничением влияния температуры на обменные процессы.

Живые организмы подразделяют на гомойотермные (теплокровные) и пойкилотермные (холоднокровные), в зависимости от скорости обменных процессов, способности поддерживать постоянную температуру тела и уровень активности в широком диапазоне изменений температуры окружающей среды.

Гомойотермные (человек и млекопитающие) организмы характеризуются установленной на определенном уровне температурой тела и способностью сохранять постоянство температуры тела в пределах ± 2 °С, несмотря на изменения температуры внешней среды. Их отличает от пойкилотермных организмов, близких по массе и температуре тела, в несколько раз более высокий уровень энергетического обмена. Для теплокровных организмов характерен относительно независящий от изменений температуры окружающей среды уровень активности. Гомойотермные (человек и животные) являются также эндотермными, так как температура их тела определяется интенсивностью теплообразования за счет обменных процессов, протекающих внутри организма.

Пойкилотермные (холоднокровные) организмы не способны поддерживать на постоянном, фиксированном уровне температуру тела при изменении температуры окружающей среды. Для них характерен более низкий по сравнению с теплокровными организмами уровень энергетического обмена. Интенсивность энергетических превращений и уровень активности холоднокровных организмов зависит от величины температуры среды их существования.

Главным условием поддержания/постоянной температуры тела, в том числе и температуры человеческого организма, является достижение устойчивого баланса теплопродукции и теплоотдачи.

**Теплопродукция и теплоотдача**

Суммарная теплопродукция (теплообразование) в организме состоит из так называемой первичной теплоты, выделяющейся в ходе постоянно протекающих во всех органах и тканях реакций обмена веществ, и вторичной теплоты, образующейся при расходовании энергии макроэргических соединений на выполнение определенной работы. Уровень теплообразования в организме зависит от величины основного обмена, "специфически динамического действия" принимаемой пищи, мышечной активности и интенсивности метаболизма.

Метаболические процессы осуществляются с неодинаковой интенсивностью в различных органах и тканях, и поэтому вклад в общую теплопродукцию организма отдельных органов и тканей неравнозначен. Наибольшее количество тепла образуется в мышцах при их тоническом напряжении и сокращении. Образование тепла, наблюдающееся в мышцах при этих условиях, получило название сократительного термогенеза. Сократительный термогенез является наиболее значимым механизмом дополнительного теплообразования у взрослого человека.

У новорожденных, а также у мелких млекопитающих животных имеется механизм ускоренного теплообразования за счет возрастания общей метаболической активности в других тканях и, прежде всего, в результате высокой скорости окисления жирных кислот бурого жира. Это механизм получил название несократительного термогенеза.

Теплоотдача. Различают следующие механизмы отдачи тепла организмом в окружающую среду: излучение, теплопроведение, конвекцию и испарение.

Излучение – это способ отдачи тепла в окружающую среду поверхностью тела человека в виде электромагнитных волн инфракрасного диапазона (ос = 5 – 20 мкм).

Теплопроведение – способ отдачи тепла, имеющий место при контакте, соприкосновении тела человека с другими физическими телами.

Конвекция – способ теплоотдачи организма, осуществляемый путем переноса тепла движущимися частицами воздуха (воды). Для рассеяния тепла конвекцией требуется обтекание поверхности тела потоком воздуха с более низкой температурой, чем температура кожи. При этом контактирующий с кожей слой воздуха нагревается, снижает свою плотность, поднимается и замещается более холодным и более плотным воздухом.

Теплоотдача путем испарения – это способ рассеяния организмом тепла в окружающую среду за счет его затраты на испарение пота или влаги с поверхности кожи и влаги со слизистых дыхательных путей. У человека постоянно осуществляется выделение пота потовыми железами кожи, увлажняются слизистые дыхательных путей. При интенсивном потоотделении, высокой влажности и малой скорости движения воздуха, когда капельки пота, не успевая испариться, сливаются и стекают с поверхности тела, теплоотдача путем испарения становится менее эффективной.

**Температура тела человека, ее регуляция**

Решающую роль в изъятии тепла от тканей, продуцирующих его в больших количествах, и предупреждения их перегревания играет кровь. Обладая высокой теплоемкостью, кровь переносит к тканям с низким уровнем теплообразования отнятое тепло и, таким образом, содействует выравниванию уровня температуры в различных частях тела. Подобным способом, за счет усиления или ослабления кровотока, направленного к поверхностным тканям, осуществляется согревание или охлаждение поверхности тела.

Регуляция температуры тела (терморегуляция). Под терморегуляцией понимают совокупность физиологических и психофизиологических механизмов и процессов, деятельность которых направлена на поддержание относительного постоянства температуры тела.

Восприятие и анализ температуры. Осуществление метаболических превращений и функций клеток на зависит от температуры, поэтому любая клетка в определенной степени обладает температурной чувствительностью. Обнаружены сенсорные нервные клетки и их нервные отростки, характеризующиеся особо высокой чувствительностью к температурным воздействия.

Афферентный поток нервных импульсов от периферических терморецепторов поступает через задние корешки спинного мозга к вставочным нейронам задних рогов. Затем, главным образом, по спиноталамическому тракту этот поток импульсов достигает передних ядер таламуса и после переключения проводится в соматосенсорную кору больших полушарий. Эта часть температурного анализатора обеспечивает в основном возникновение и топическую локализацию субъективных температурных ощущений типа: "холодно", "прохладно", "тепло", "температурный комфорт" или "дискомфорт", "Жарко". На их основе формируются терморегуляторные реакции.

Часть афферентного потока нервных импульсов от периферических терморецепторов кожи и внутренних органов поступает из спинного мозга по более древним восходящим (спиноталамическому и спиноретикулярному) трактам в ретикулярную формацию, неспецифические ядра таламуса, в ассоциативные зоны коры головного мозга и медиальную преоптическую область гипоталамуса.

Центральные механизмы регуляции теплообмена. Регуляция теплообмена, а, следовательно, и температуры тела, осуществляется, главным образом, центром терморегуляции, локализующимся в медиальной преоптической области переднего гипоталамуса и заднем гипоталамусе. В терморегуляторном центре обнаружены различные по функциям группы нервных клеток – термочувствительные нейроны; клетки, "задающие" уровень поддерживаемой в организме температуры тела ("установочную точку" терморегуляции), в переднем гипоталамусе; эффекторные нейроны, управляющие процессами теплопродукции и теплоотдачи, в заднем гипоталамусе.

Эффекторные механизмы теплообмена. В термонейтральных условиях внешней среды баланс теплопродукции и теплоотдачи и поддержание температуры тела достигается преимущественно с помощью сосудодвигательных реакций. Если в центре терморегуляции величины средней интегральной температуры тела и установленной регулируемой температуры не совпадают, включаются эффекторные механизмы, которые через изменения кровотока в сосудах поверхности тела изменяют в необходимом направлении величину теплоотдачи организма.

При охлаждении организма появляется увеличении амплитуды и частоты электромиографической активности, рост тонического напряжения мышцы, однако видимых сокращений мышца при этом не совершает. В терморегуляционный тонус последовательно вовлекаются мышцы подбородка, шеи, верхнего плечевого пояса, туловища, сгибатели конечностей. Последним объясняется принятие определенной позы (сворачивание в клубок), уменьшающей площадь поверхности тела, контактирующей с внешней средой, и снижающей интенсивность теплоотдачи.

При продолжающемся охлаждении организма, когда начинается снижение его внутренней температуры, повышение тонуса мышц переходит в качественно новое состояние – возникают непроизвольные периодические сокращения скелетной мускулатуры, получившие название холодовой дрожи. В этом случае совершается сравнительно небольшая механическая работа, и почти вся метаболическая энергия в мышце освобождается в виде тепла.

В условиях холода посредством симпатической нервной системы, через ее медиатор норадреналин, стимулируется липолиз в жировой ткани. В кровоток выделяются и в последующем окисляются с образованием большого количества тепла свободные жирные кислоты. Норадреналин и адреналин вызывают быстрое, но непродолжительное повышение теплопродукции. Более продолжительное усиление обменных процессов достигается под влиянием гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина.

Если, несмотря на активацию обмена веществ, величина теплопродукции организма становится меньше величины теплоотдачи, возникает понижение температуры тела, получившее название гипотермии.

Противоположное состояние организма, сопровождающееся- повышением температуры тела, – гипертермия, имеет место, когда интенсивность теплопродукции превышает способность организма отдавать тепло в окружающую среду посредством имеющихся способов теплоотдачи. Гипертермия наиболее легко развивается в условиях действия на организм внешней температуры, превышающей 37°С при 100% влажности воздуха, когда испарение пота или влаги с поверхности тела становится невозможным. В случае продолжительной гипертермии может развиваться "тепловой удар". Это состояние организма характеризуется покраснением кожи в результате расширения периферических сосудов, отсутствием потоотделения, признаками нарушения функций центральной нервной системы (нарушение ориентации, бред, судороги). В более легких случаях гипертермии может проявиться тепловой обморок, когда в результате резкого расширения периферических сосудов происходит падение артериального давления.

Как при гипотермии, так и при гипертермии имеет место нарушение основного условия поддержания постоянства температуры тела – баланса теплопродукции и теплоотдачи.

**Питание**.

Питание человека – это процесс доставки и усвоения питательных веществ в организм для обеспечения его энергетических и пластических потребностей, а также потребностей в воде, витаминах, минеральных веществах. Кроме этого питание, удовлетворяя одну из основных биологических потребностей организма, должно приносить человеку чувство удовольствия. Формирование у человека культуры питания является одним из основных способов сохранения его здоровья и профилактики многих заболеваний.

Удовлетворение пластических и энергетических потребностей организма служит критерием для формирования норм питания. В свою очередь, нормы питания, определяющие величины потребления пищевых веществ, основываются на данных научных исследований обмена жиров, белков, углеводов, воды, минеральных ионов, витаминов у различных групп населения.

При определении физиологических норм питания с позиций удовлетворения потребностей организма в пластических веществах исходят из того, что большинство из них может синтезироваться в организме. Другие вещества (незаменимые жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, все минеральные вещества и микроэлементы, витамины) в организме человека не синтезируются и должны поступать с пищей. Так, источником аминокислот являются белки пищи, резервом белка или аминокислот организм не располагает.

Такие необходимые организму вещества, как витамины К и витамины группы В, аминокислоты, поступают в организм не только с пищей, но и в составе веществ – продуктов жизнедеятельности микрофлоры кишечника.

Соотношение в пищевом рационе белков, жиров и углеводов должно быть 1:1, 2:4,6 по массе этих веществ. В состав пищевого рациона должны входить продукты животного и растительного происхождения (например, жиров растительного происхождения должно быть не менее 30% от общего количества жиров), необходимо включение в пищевые рационы свежих натуральных продуктов питания, являющихся источниками витаминов, ненасыщенных жирных кислот, минеральных ионов.

Жиры и углеводы могут заменять друг друга как энергетические субстраты в соответствии с правилом изодинамии. При энергетической ценности 1 г жиров, равной 9,0 ккал, и 1 г углеводов – 4,0 ккал, грамм жиров заменяет при окислении в организме 2,25 г углеводов. Однако прием жиров в количестве, превышающем потребность организма, ведет к ожирению и риску сердечно-сосудистых заболеваний. Поступление жиров в организм в количествах ниже его потребности ограничивает всасывание жирорастворимых витаминов и может быть причиной развития авитаминозов. Особенно неблагоприятным для пластических процессов является недостаточное поступление в организм незаменимых (линолевой, арахидоновой) жирных кислот.

Движущей силой обмена веществ в организме и выполнения любых видов работы является энергия катаболических процессов. Ее источником служит энергия химических связей питательных веществ, поступающих с пищей. Поэтому при определении физиологических норм питания необходимо соблюдать соответствие энергетической ценности (калорийности) пищевого рациона энергозатратам конкретного организма. Они складываются из затрат энергии основного обмена, энергозатрат, связанных со специфически-динамическим действием пищи и особенностями трудовой деятельности.

При выполнении преимущественно физического труда в пищевом рационе соотношение белков, жиров и углеводов должно составлять примерно 1:1 3:5,1. Пищевой рацион должен содержать разнообразные калорийные продукты питания, удельный вес животного белка должен составлять в нем 55% от суточной нормы белка, а жиры растительного происхождения 30% от суточной нормы жиров. Чем тяжелее и продолжительнее труд, тем более витаминизированными должны быть пищевые продукты.

Для восстановления здоровья после заболеваний, профилактики заболеваний, сохранения высокой работоспособности разработаны особые режимы и рационы лечебно-профилактического питания. Они при необходимости рекомендуются как лицам физического, так и умственного труда.

Уровни энергетических затрат и потребностей организма в пластических веществах зависят не только от интенсивности труда, но и от множества других факторов, в частности, от возраста, массы тела, физической активности, функционального состояния организма.

Для беременных и кормящих женщин содержание белка в пищевом рационе должно быть увеличено до 2 г/кг в сутки. Увеличение белка необходимо для обеспечения роста тканей развивающегося организма, а у кормящих женщин для образования молока. Количество белка в рационе детского питания должно составлять 1,2-1,5 г/кг в сутки. Большее количество белка необходимо вводить в рацион питания лицам тяжелого физического труда, у которых потери белка больше, чем у лиц, выполняющих более легкую физическую нагрузку. Для скорейшего выздоровления, восстановления массы тканей организма после тяжелых истощающих заболеваний, перенесенных операций, обширных ожогов также требуется пищевой рацион с более высоким (1,5-2,0 г/кг в сутки), чем для здорового, содержанием белка.

При ограниченном поступлении питательных веществ имеет место повышенная утомляемость, снижаются как физическая, так и умственная работоспособность, замедляется рост и развитие детей, уменьшается масса тела, могут появляться отеки (при белковой недостаточности), снижается устойчивость организма к инфекционным заболеваниям. Переедание приводит к развитию дискомфорта в функциях желудочно-кишечного тракта, сонливости, ожирению, снижению физической активности и трудоспособности. Увеличение массы тела и ожирение являются факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета и уменьшения продолжительности жизни.

К важнейшим физиологическим принципам, которые необходимо соблюдать при составлении пищевых рационов, относится режим питания, то есть приспособление характера питания, частоты и периодичности приема пищи к суточным ритмам труда и отдыха, к физиологическим закономерностям деятельности желудочно-кишечного тракта. Принято считать, что наиболее рациональным является четырехразовый прием пищи в одни и те же часы суток. Интервал между приемами пищи должен составлять 4-5 часов. Этим достигается более равномерная функциональная нагрузка на пищеварительный аппарат, что способствует созданию оптимальных условий для полной обработки пищи. Рекомендуется вечерний прием легкоусвояемой пищи не позднее, чем за 3 часа до отхода ко сну.

Общую калорийность суточного пищевого рациона целесообразно распределять следующим образом: на завтрак – 25%, второй завтрак – 15%, обед – 35%, ужин – 25%. В случае невозможности осуществления четырехразового питания оно может быть трехразовым (30% калорий суточного пищевого рациона на завтрак, 45% – на обед, 25% – на ужин).

Опасность для здоровья человека могут представлять вещества, которые содержатся в пищевых продуктах, выращенных или переработанных без соблюдения санитарно-гигиенических требований к сельскохозяйственным или промышленным технологиям. Это пестициды, нитраты, радионуклиды, лекарственные средства, металлы, пищевые добавки, консерванты. При попадании в организм они могут оказывать на ткани токсическое воздействие (металлы, радионуклиды), вызывать аллергические реакции (пищевые добавки, консерванты, лекарственные вещества). Пестициды могут накапливаться в жировой ткани, и медленно выводясь из организма оказывать длительное токсическое влияние.

**Гигиена человека.**

Сохранить здоровье человек может только при здоровом образе жизни. Для того чтобы прожить долгую, полноценную жизнь, недостаточно родиться здоровым. Здоровье создается и поддерживается человеком на протяжении всей жизни. Важное место в этом процессе занимает соблюдение гигиенических правил и норм. Давайте рассмотрим основные из них.

Тело необходимо содержать в чистоте. Кожа, выполняя свои функции, выделяет на свою поверхность кожное сало, пот. Загрязняясь, она теряет многие свои функции, становится средой для размножения болезнетворных бактерий, появляется неприятный запах.

Умываться нужно проточной водой ежедневно утром и вечером. Тщательное мытье тела теплой водой губкой или мочалкой с мылом должно производиться не реже 1 раза в неделю.

Руки следует мыть несколько раз в день (после работы, туалета, перед едой). При мытье важно обращать внимание на подногтевые пространства, здесь сосредоточивается до 95% микроорганизмов, находящихся на коже рук, а также могут быть яйца глистов.

Ногти на руках и ногах следует стричь не реже 1 раза в неделю. Длинные ногти притупляют чувство осязания, под ними собирается грязь.

Ноги следует ежедневно мыть перед сном. Если они сильно потеют, надо пользоваться специальными средствами по уходу за кожей ног.

Внешность человека во многом зависит от состояния его волос. Регулярное мытье— основной способ ухода за волосами. Вода должна быть мягкой, намыливать волосы лучше мыльной пеной или шампунем. Сушить волосы лучше мягким полотенцем, частое использование фена приводит к пересушиванию и ломке волос.

Для улучшения роста волос их полезно время от времени подстригать. Расчески должны быть индивидуальными, содержаться в чистоте.

**Гигиена одежды и обуви.** Одежда должна быть подобрана по росту и размеру тела, соответствовать погоде.

Желательно, чтобы ткани, из которых сшита одежда, хорошо сохраняли тепло, были воздухопроницаемы, а для нательного белья и гигроскопичны. Этими свойствами обладают натуральные ткани. Одежду, сшитую из плотных синтетических тканей, лучше использовать в виде ветровок и плащей.

При загрязнении одежда теряет свои тепловые и гигроскопические свойства, становится местом, где собирается большое количество микробов. Поэтому одежду нужно систематически менять и стирать.

Важно, чтобы обувь подходила по размеру. Тесная обувь сдавливает стопу, приводит к ее деформации, нарушает кровообращение. Слишком свободная обувь мешает человеку нормально ходить, приводит к потертости ног. Повседневная обувь должна иметь небольшой каблук (1—1,5 см). Обувь без каблука способствует развитию плоскостопия. Вредна обувь и с очень высоким каблуком. В ней основная опора делается на пальцы, поэтому уменьшается устойчивость тела. Со временем пальцы деформируются.

**Гигиена питания.** Правильное питание — необходимое условие для нормальной жизнедеятельности организма, т. е. для здоровья.

В состав пищи должны входить питательные вещества растительного и животного происхождения, витамины, балластные вещества (клетчатка). Последние в нашем организме не перевариваются, но стимулируют моторику кишечника. Пища, съеденная с аппетитом, усваивается лучше. Пробуждает аппетит привлекательный вид, приятный вкус и запах пищи. Полезно в начале еды употреблять блюда, способствующие усиленному выделению пищеварительных соков. Это различные закуски (капуста, селедка, салат, винегрет).

Пища не должна быть слишком горячей. Употребление пищи, температура которой выше 50°С, может привести к хроническому воспалению слизистых оболочек пищевода и желудка. Нельзя злоупотреблять и специями (горчица, перец, уксус, лук, чеснок). Они также могут вызвать раздражение слизистых оболочек.

Вредно для пищеварительной системы сухоедение (питание бутербродами). Полноценное питание должно обязательно включать в меню горячие блюда: супы, каши и др. Питаться нужно в одно и то же время, т.е. соблюдать режим питания. Беспорядочное питание приводит к тому, что органы пищеварения оказываются неподготовленными к перевариванию пищи. Пища медленнее переваривается, а значит, и недостаточно полно усваивается организмом.

Питаться лучше 4 раза в день, распределяя потребление пищи следующим образом: завтрак — 25%, обед — 40%, полдник — 15%, ужин — 20%. Взрослые люди могут питаться 3 раза в день. Питание должно быть умеренным. Переедание отрицательно влияет на органы пищеварения, приводит к ожирению. Пищу следует тщательно пережевывать, тогда она лучше усваивается. Во время еды не следует отвлекаться, читать книгу, смотреть телевизор, слушать радио. Ужинать надо за 3—4 часа до сна. После каждого приема пищи требуе1ся ополоснуть рот, очистить зубы от остатков пищи.

**Гигиена опорно-двигательного аппарата.** Опорно-двигательный аппарат человека формируется до 20—25 лет. На его развитие влияет наследственность, качество питания и физические нагрузки. Для нормального роста костей и мышц человек должен получать полноценную пищу. Так, недостаток белка в питании ребенка в первые годы его жизни может привести к низкорослости. Отсутствие в пище кальция, фосфора приводит к развитию заболеваний: рахита, остеопороза. На развитие опорно-двигательного аппарата влияют и физические нагрузки: занятия физической культурой, спортом, физической работой.



Красота и здоровье нашего тела во многом зависят от его осанки. Осанка — привычное положение тела человека в покое и при движении. Правильная осанка обеспечивает нормальную работу внутренних органов (сердца, легких, желудка) и органов движения. Признаки неправильной осанки: сутулость, усиление естественного изгиба позвоночника в грудной или поясничной областях, боковое искривление позвоночника.

Следить за осанкой необходимо с детства, когда опорно-двигательный аппарат развивается. В этот период кости еще слабые, легко могут искривляться. Во время работы за столом нужно сидеть прямо, слегка наклонив туловище и голову. Расстояние между грудью и столом (партой) — ширина ладони, а от глаз до рабочего места - 30--35 см. Ноги должны упираться в пол или специальную подставку, локти лежать на столе.

При переносе тяжестей нагрузка на мышцы должна распределяться симметрично и быть посильной. Школьные учебники лучше носить в ранце, рюкзаке.

При нарушении осанки следует обратиться к врачу. Индивидуальный комплекс физических упражнений может исправить многие дефекты осанки.

На формирование осанки сильно влияет состояние стопы. В ряде случаев (неправильно подобранная обувь, длительное стояние и хождение, переноска больших тяжестей, избыточный вес) стопа теряет сводчатую форму, развивается плоскостопие. Люди с плоской стопой при ходьбе и стоянии быстро устают, возникают боли в стопе, голени.

Для предупреждения плоскостопия делают специальные упражнения, полезно летом ходить босиком, носить обувь на небольшом каблуке. При значительном плоскостопии применяют специальные стельки-супинаторы.

**Гигиена сердечно-сосудистой системы.** Здоровье человека во многом зависит от того, как снабжаются кровью органы нашего тела. Состав крови может показать, каково состояние организма. Для этого делается лабораторный анализ. Он показывает количество клеток крови, содержание гемоглобина, сахара, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Если СОЭ увеличена, значит, в организме идут какие-то воспалительные процессы (норма СОЭ для мужчин 2— 10 мм/ч, для женщин — 2—15 мм/ч). Уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина в крови говорит о развитии малокровия (норма гемоглобина у мужчин — 130—160 г/л, у женщин — 120— 140 г/л).

Для предупреждения малокровия необходимы длительные прогулки на воздухе, полноценное питание, использование в пищу продуктов, содержащих железо и витамины (печень, яблоки, морковь, зелень).

Хорошее кровоснабжение органов зависит от работы сердца и состояния сосудов.

На состояние сердечно-сосудистой системы влияют физические нагрузки. При активной мышечной деятельности сердцу требуются дополнительный усилия. Нагрузки, близкие к предельным, и последующий отдых обеспечивают тренировочный эффект. Сердечная мышца становится толще, сердце крупнее. Тренированное сердце может выбрасывать за одно сокращение больше крови и выполнять больший обьем работы с меньшими энергетическими затратами. Малоподвижный образ жизни отрицательно влияет на сосуды, ослабляет сердце. При малейших нагрузках оно бьется учащенно и быстро утомляется.

**Гигиена дыхания.** Дыхательная система обеспечивает газообмен между организмом и окружающей средой. Его эффективность зависит от состояния дыхательной системы и состава вдыхаемого воздуха. Важный показатель развитости дыхательной системы — жизненная емкость легких. Это обьем выдохнутого воздуха после глубокого вдоха. Жизненная емкость зависит от возраста, пола, роста человека, а также от степени тренированности человека. Наибольшую жизненную емкость имеют спортсмены, прежде всего пловцы и гребцы. У здорового взрослого человека жизненная емкость 3—4 л воздуха, у спортсмена — 6—8 л.

Занятия спортом (гребля, катание на коньках, лыжах, плавание), дыхательной гимнастикой влияют на развитие дыхательной мускулатуры, увеличение выносливости, подвижности грудной клетки, эластичности легких.

Наиболее благоприятно для человека ритмичное (14—16 дыхательных движений в минуту) дыхание через нос, чистым сухим воздухом. Недопустимо табакокурение, употребление алкоголя и наркотиков.

**Гигиена органов чувств.** Органы чувств служат источником информации об окружающем нас мире. Достоверность и полноценность информации зависят от состояния этих органов.



В настоящее время органы зрения человека часто вынуждены работать с большим перенапряжением. Поэтому очень важно создать для глаз такую обстановку, чтобы она облегчала их работу.

Помещение, рабочее место должны быть правильно и достаточно освещены. Наилучшим является дневное освещение. Свет должен падать спереди и с левой стороны. Вечером необходимо пользоваться настольной лампой. Расстояние от глаз до книги должно быть не меньше 30—35 см. При длительной работе с книгой нужно через 30—40 минут устраивать 10-минутные перерывы.

В нашу жизнь прочно вошло телевидение. Оно оперативно предоставляет нам обширную информацию. Но злоупотреблять им не стоит. Длительный просмотр телевизионных программ вызывает перенапряжение нервной системы, ухудшает память, ослабляет внимание, снижает остроту зрения, способность различать цвета. Исходя из гигиенических норм время просмотра телевизора для старших школьников не должно превышать 1,5 часа в сутки.

Все больше и больше в учебе, на работе мы пользуемся компьютером. Чтобы избежать его негативного влияния на здоровье, важно правильно организовать свою работу. Расстояние до монитора должно быть 60—70 см, размер его экрана по диагонали должен быть не менее 31 см, экран должен бытье фильтром.

Отрицательно влияет на зрение чтение при плохом освещении, на ходу, в общественном транспорте. Неустойчивое положение книги быстро приводит к утомлению глаз.

В школьном возрасте может развиться дефект зрения, когда человек плохо видит удаленные предметы — это близорукость. В пожилом возрасте у людей развивается дальнозоркость. Это такое состояние, когда близко расположенные предметы видны нечетко, размыто. При первых признаках болезни необходимо обратиться к врачу, он выявит причины болезни и подберет очки.

Первым правилом гигиены органов слуха является содержание их в чистоте. Слуховой проход, в котором скапливается ушная сера, грязь следует промывать теплой водой или с помощью ватного тампона. Очищать слуховой проход твердыми предметами недопустимо. При некоторых заболеваниях может возникнуть воспаление среднего и внутреннего уха. При боли в ухе следует немедленно обратиться к врачу. Самолечение недопустимо, так как заболевание уха может привести к глухоте.



На слух отрицательно влияет сильный шум, в том числе очень громкая музыка на дискотеках и через наушники. Он утомляет нервную систему, снижает работоспособность человека, притупляет слух.

**Гигиена нервной системы.** Оптимальный режим дня, предотвращающий утомление нервной системы, должен предусматривать чередование умственного и физического труда. После школы следует сначала активно отдохнуть (заняться спортом, помочь родителям по дому).

Приступая к выполнению домашних заданий, важно помнить, что работоспособность человека в течение дня меняется, достигая наивысшей активности в периоды от 10—13 часов и до 16—20 часов. В работу следует включаться постепенно. Во время работы делать небольшие перерывы: 5—10 минут. Полезно во время перерыва встать, походить, сделать несколько простых физических упражнений.

Наиболее сложные задания желательно выполнять в периоды наибольшей активности.

После приготовления домашних заданий полезно погулять на свежем воздухе, заняться спортом, физической работой.

Во многом здоровье человека зависит от его душевного равновесия, его умения владеть собой, строить отношения с людьми, от психологического климата в семье и коллективе.

Важно с дегства научиться правильно общаться. Жить следует своими мыслями, но уважать чужое мнение, уметь выслушать возражения, понять позицию другого, поставить себя на его место, признать свои ошибки. Признание своих ошибок, их исправление — это не слабость, а признак силы и зрелости человека.

Важно также уметь сдерживать свои отрицательные эмоции, развивать в себе чувство самодисциплины.

Стресс — это общая реакция организма на воздействие сильных внешних или внутренних факторов. Резкая смена температуры может вызвать температурный стресс, принятие больших доз лекарств — лекарственный стресс, неординарное событие в жизни человека — эмоциональный стресс. Эмоциональный стресс наиболее распространен. Начинается он с состояния тревоги. На этой стадии мобилизуются все защитные силы организма, в кровь выделяются гормоны, которые усиливают обмен веществ, активнее начинают работать все органы нашего организма. Организм противодействует стрессовому фактору и при благоприятных условиях справляется с негативной ситуацией. Если стресс продолжается долго, может наступить стадия истощения. Это приводит к развитию различных болезней.

В то же время стресс помогает нам преодолевать те сложные ситуации, в которые мы попадаем. Он — важное условие развития любой нормальной личности. Нужно охранять себя не от стресса, а от истощения, которое вызывается перенапряжением.

Хорошо снимает нервное напряжение быстрая ходьба, подвижные игры, успокаивающее действие оказывает на организм человека прослушивание мелодичной музыки, общение с близкими людьми или домашними животными.

Для быстрого снятия стресса рекомендуется сделать несколько ритмичных, глубоких дыхательных движений.