Мы хотим познакомить вас с отрывками из книги Евгения Ивановича Иванова "Начальная подготовка спортсмена-ориентировщика", изданная в 1983 году и получившая признание среди многих тренеров страны. Автор в течение многих лет проработал со сборной командой страны, а позднее был старшим тренером Центрального совета "Динамо". В книге основное место уделено технике и тактике спортивного ориентирования, построению учебно-тренировочного процесса и т п. Но наше внимание привлекла тема, которая в нынешней литературе практически не отражается. Речь идет о строении организма человека и работе его органов, что, конечно, необходимо знать не только тренерам, но и грамотным спортсменам.

ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ И ФИЗИОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА

Как устроен наш организм

Основные органы человека объединяются в группы или системы: ***опорно-двигательная, пищеварительная, кровеносная, нервная системы, органы чувств, дыхания, выделения, размножения, покровные органы и железы внутренней секреции.***

Каждая система органов выполняет определенные функции: одна защищает наше тело от повреждений, другая обеспечивает кровоснабжение, благодаря третьей поддерживается связь между организмом и внешней средой и т п. Процессы, протекающие в различных системах, отличаются высокой степенью согласованности, что обеспечивает жизнь всего организма в целом.

Наше тело имеет клеточное строение. В свою очередь клетка состоит из различных химических соединений: органических (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты) и неорганических(вода, минеральные соли). Важнейшая роль в жизни организма принадлежит белкам, составляющим основу клетки. Это одно из наиболее сложных веществ, встречающихся в природе.

Живая клетка питается веществами, приносимыми ей кровью от органов пищеварения. Кроме этих веществ, кровь доставляет клетке кислород, под воздействием которого органические соединения подвергаются химическому распаду и окислению. При этом в клетке освобождается энергия, расходуемая на жизненные процессы.

Клеткам свойствен рост и размножение, и не только в детском организме. Заживление ран, срастание костей в местах переломов происходит благодаря размножению клеток.

Клетки образуют ткани четырех видов: мышечные, нервные, эпителиальные и соединительные.

Мышечные *ткани состоят из волокон, представляющих собой сильно вытянутые клетки. Волокна скелетных мышц, связанных с костями, примерно в пять раз тоньше волоса, а длина их достигает 10-12 сантиметров. Под микроскопом волокна этой ткани выглядят исчерченными поперек. Поэтому ткань, образующая скелетные мышцы, получила название поперечно-полосатой мышечной ткани. Ткань мышц внутренних органов, например, желудка, имеет другое строение и называется гладкой мышечной тканью.*

Нервные *ткани состоят из клеток, называемых нейронами. Тела нейронов расположены в спинном и головном мозге (в центральной нервной системе), их скопления образуют так называемое серое вещество. У нейронов есть отростки. Некоторые из них находятся в спинном и головном мозге и образуют белое вещество. Отростки других нейронов собираются в пучки - нервы, которые по мере удаления от центральной нервной системы разветвляются на более тонкие ветви, пронизывающие все органы и мышцы. Основные свойства нервной ткани - возбудимость и проводимость. Если потревожить нерв каким-нибудь раздражителем (механическим, электрическим, тепловым), то в нем возникает возбуждение, которое проводится к мышце и вызывает ее сокращение.*

Эпителиальные *ткани образуют наружные покровы тела (поверхностные клетки кожи) и выстилают многие полости внутренних органов.*

Соединительные *ткани разнообразны по строению и функциям. Одни образуют прослойки в органах или между ними, одевают пленкой мышцы и сухожилия. Другие, например, костная и хрящевая, выполняют опорную функцию.*

Как и почему мы двигаемся

Нашими органами движения являются две системы: ***скелетная,*** *включающая 206 костей тела****,*** *и* ***мышечная****, содержащая около 600 мышц. Важную роль в опорно-двигательной системе играют пояса верхних и нижних конечностей. Благодаря тому, что кости конечностей соединены подвижно, наши руки и ноги могут совершать активные движения. Такие подвижные соединения костей называются суставами. В одной из костей сустава обычно находится ямка, в которую входит соответствующая ей по форме головка другой сочленяющейся кости. Впадина и головка покрыты слоем хряща, что обеспечивает амортизацию толчком и делает движения эластичными, свободными. Сустав заключен в герметический чехол, суставную сумку, которая прикрепляется по краям сочленяющихся костей. В сумке находится суставная жидкость, уменьшающая трение в суставе при движениях. В суставные сумки вплетены* ***связки*** *- эластичные волокна, обладающие большой крепостью. Связки удерживают сочленяющиеся кости в определенном положении, препятствуют их расхождению и ограничивают движение костей. Связки обладают такой прочностью, что при резких движениях нередко отрываются вместе с частью кости, к которой они прикреплены. Связки характеризуются известной растяжимостью, которая может быть увеличена упражнениями и тренировкой. Иногда чрезмерное по объему движение в суставе приводит к травматическому растяжению связки.*

Мышцы прикрепляются к кости ***сухожилиями****. Это плотная соединительная ткань, которая одним своим концом вплетена в мышцу, а другим - в кость. Сращение сухожилия с костью настолько плотно, что при чрезмерном растяжении обычно происходит отрыв сухожилия вместе с костной тканью.*

Как же работают мышцы? Например, при сгибании руки в локте двуглавая мышца, расположенная на внутренней стороне плеча, утолщается, образуя бугор. Сокращаясь, она притягивает предплечье к плечу, и рука сгибается в локтевом суставе. Противоположное действие оказывает сокращение трехглавой мышцы, расположенной на наружной стороне плеча: рука распрямляется в локте и распрямляется. Двуглавая мышца называется ***сгибателем****, а трехглавая -* ***разгибателем****. Во всех суставах движения*

осуществляются благодаря двум противоположно действующим группам мышц - сгибателям и разгибателям, согласованное действие которых обеспечивается центральной нервной системой.

Стоит нам случайно прикоснуться к горячему чайнику, мы сразу же отдергиваем руку. Почему это происходит? При температурном раздражении нервных образований кожи (рецепторов) в них возникает возбуждение, которое по нервам передается в центральную нервную систему, а оттуда по другим нервам возбуждение попадает в мышцы - сгибатели сустава и вызывают их сокращение. Одновременно в нервы, которые входят в мышцы-разгибатели того же сустава, посылается сигнал торможения, и эти мышцы расслабляются. Таким образом, сокращение одной группы мышц сопровождается расслаблением другой. Бывает, что мышцы-сгибатели и разгибатели сустава одновременно находятся в каком-нибудь одном состоянии: расслабленном (рука свободно висит вдоль туловища) или сокращенном (рука закреплена в определенном положении).

Теперь мы знаем, что заставило нас отдернуть руку. Но эта работа требует затраты энергии. Откуда же она взялась? Вспомните, о чем мы говорили раньше. Мышцы постоянно снабжаются кислородом, который участвует в химическом распаде и окислении органических соединений, содержащихся в мышечных клетках. При этом и освобождается энергия, расходуемая на работу мышц. А протекающая через мышцы кровь не только снабжает клетки органическими соединениями и кислородом, но и уносит из них продукты распада.

Почему кровь красная?

*Кровь, в основном, состоит из прозрачной бесцветной жидкости - **кровяной плазмы**, в которой находятся красные и белые кровяные клетки **(эритроциты и лейкоциты)**, а также кровяные пластины **(тромбоциты)**. В одном кубическом миллиметре крови, т.е. в крохотной капельке, приблизительно равной по объему головке канцелярской булавки, содержится примерно 5 млн. эритроцитов, 5-10 тыс. лейкоцитов и от 200 до 300 тыс. тромбоцитов.*

*Эритроциты недолговечны и живут всего около четырех месяцев. Кровь человека постоянно пополняется новыми эритроцитами, которые образуются в кроветворном органе - красном костном мозге, находящемся в губчатом веществе костей. Главным составляющим эритроцитов является **гемоглобин**, содержащий железо. Именно он придает крови красный цвет. Гемоглобин охотно присоединяет кислород, переносит его от легких к тканям и здесь с ним расстается. В тканях взамен кислорода гемоглобин получает углекислый газ и транспортирует его к легким. В первой части этого цикла кровь, богатая кислородом, имеет ярко-алую окраску и называется **артериальной**. Кровь, насыщенная углекислым газом, гораздо темнее и носит название **венозной**. Количество гемоглобина в 100 куб.см. нормальной крови колеблется от 13 до 16 граммов.*

Лейкоциты живут еще меньше, чем эритроциты - всего 2-3 дня. Они играют чрезвычайно важную роль в защите организма от инфекционных болезней. Массы лейкоцитов устремляются в ткань, пораженную болезнетворными микробами, обволакивают их и переваривают, пожирают. Поэтому лейкоциты получили название фагоцитов (на русском языке - "клетки-пожиратели"), а сам процесс уничтожения микробов - фагоцитозом. В этой борьбе множество лейкоцитов погибает. Гной, образующийся при воспалительных процессах, - это и есть скопления мертвых лейкоцитов.

Самый неутомимый труженик

Вы, наверное, уже поняли, что речь идет о сердце и его работе. Своими сокращениями сердце проталкивает кровь по кровеносным сосудам и и обеспечивает ее непрерывное движение, а значит и постоянное снабжение тканей кислородом и питательными веществами. Стоит остановиться сердцу, прекратится снабжение и наступит смерть.

В организме кровь проходит два круга кровообращения - малый и большой. По малому кругу кровь циркулирует между сердцем и легкими. В правую половину сердца попадает только венозная, бедная кислородом кровь. Сокращаясь, правый желудочек выбрасывает кровь в легочную артерию. По двум ветвям, на которые делится легочная артерия, кровь направляется в легкие. Здесь ветви распадаются на все более мелкие артерии и переходят в капилляры, густо оплетающие многочисленные легочные пузырьки, куда все время поступает атмосферный воздух. В капиллярах кислород воздуха соединяется с гемоглобином эритроцитов(венозная кровь превращается в артериальную), в то же время принесенный кровью углекислый газ отдается в воздух, заполняющий легкие. Обогащенная кислородом кровь собирается в легочные вены, по которым поступает в левое предсердие.

Теперь кровь готова к тому, чтобы пойти по большому кругу кровообращения. Из левого предсердия она поступает в левый желудочек, который, сокращаясь, выбрасывает ее в аорту. От аорты ответвляются артерии, несущие кровь ко всем органам. Наконец, в капиллярах происходят уже знакомые нам процессы, после чего бедная кислородом кровь по венам попадает в правое предсердие, откуда вновь направляется по малому кругу кровообращения.

Обычно мы не задумываемся о том, какую поистине титаническую работу производит сердце, этот небольшой, с кулак величиной орган. Достаточно сказать, что за сутки сердце перекачивает 8-10 тысяч литров крови и производит работу, которую совершает подъемный кран, поднимая груз в одну тонну на высоту пятиэтажного дома. Давайте посчитаем. За одно сокращение сердце выбрасывает около 125 миллиграммов (миллилитров) крови, за одну минуту - 7,5 литра, за один час - 450 литров, а за сутки - более 9 тонн. Такой небольшой прудик крови!

И эта работа продолжается каждый день, в течение многих лет. Почему же сердце, несмотря на напряженнейшую деятельность, не теряет своей работоспособности? Дело в том, что работа сердца представляет собой ритмическую смену сердечных циклов, каждый из которых состоит из сокращения предсердий, сокращения желудочков и общего расслабления сердца. Длительность всего сердечного цикла составляет примерно 0,8 сек., из которых около половины приходится на расслабление. Такой отдых в промежутках между сокращениями достаточен для того, чтобы работоспособность сердечной мышцы восстановилась.

В состоянии относительного покоя сердце сокращается примерно 79-75 раз в минуту.Но частота сердечных сокращений может изменяться, меняется и их сила. В зависимости от этих показателей уменьшается или увеличивается количество крови, поступающей в организм. Частота сердечных сокращений регулируется центральной нервной системой. К сердцу подходят две пары нервных волокон. Раздражение одной из них ускоряет работу сердца, а другая пара нервов ослабляет сердечную деятельность. Тесная связь между центральной нервной системой и сердцем проявляется при различных эмоциональных изменениях и состоянии спортсмена. Наглядным примером может служить учащение сердцебиения перед

стартом, когда в качестве раздражителя выступает не мышечная работа, а зрительные, слуховые и другие сигналы о предстоящей работе или представления о ней. Кроме нервной системы на работу сердца оказывает влияние ряд веществ, вырабатываемых некоторыми органами. Так, усиленная деятельность скелетных мышц приводит к образованию адреналина, который поступает в кровь и, воздействуя на сердце, способствует увеличению частоты и силы сердечных сокращений.

Что такое пульс?

Некоторые думают, что пульсовые толчки вызываются прохождением отдельных порций крови по артериям. Но это неверно. При каждом сокращении желудочков кровь выбрасывается в аорту и ударяется в ее упругие стенки. Возникает волна колебаний, которая быстро распространяется по стенкам артерий. Значит, каждый пульсовый толчок соответствует одному сердечному сокращению. Поэтому по частоте пульса удобно определять число ударов сердца в секунду. При движении кровь оказывает на стенки сосудов давление, которое колеблется от максимального или верхнего (при сокращении сердца - систоле) до минимального или нижнего (при расслаблении сердца - диастоле). Относительно постоянный уровень кровяного давления имеет огромное значение для нормального функционирования организма. Кровяное давление обычно измеряют в плечевой артерии, между локтем и плечом. Надев на плечо испытуемого резиновую полую манжету, в нее нагнетают воздух. Одновременно на артерию ниже места наложения манжеты прикладывают прибор, позволяющий слышать звук протекающей крови. Исчезновение звука показывает, что артерия полностью перекрыта и ток крови прекратился. После этого давление в манжете медленно снижается. Когда оно понижается настолько, что давление крови при систоле оказывается выше, чем давление в манжете, то на артерии начинают прослушиваться звуки. Показание манометра, соответствующее появлению этих звуков, характеризует верхнее (систолическое) давление. При дальнейшем снижении давления в манжете звуки сначала усиливаются, а затем исчезают. В этот момент давление в манжете становится равным давлению в артерии при расслаблении сердца. Показание манометра соответствует, при этом, величине нижнего диастолического давления. У взрослых здоровых людей верхнее давление обычно находится в пределах от 110 до 125 мм рт. столба, а нижнее колеблется между 60-80 мм рт. ст.

Сердце спортсмена

Одним из ярко выраженных признаков спортивного сердца является замедленная частота пульса, нередко доходящая до 50 ударов в минуту и ниже. А чем реже сокращается сердце, тем продолжительнее диастола, то есть период отдыха сердца. В ответ на систематические тренировки у спортсменов постепенно изменяются размеры сердца: оно увеличивается как из-за утолщения сердечной мышцы, так и за счет расширения полостей сердца. В итоге тренированное сердце поставляет организму гораздо большее количество крови, чем нетренированное. Увеличение размеров сердца нельзя считать патологией: ведь мы не считаем ненормальным явление, при котором в связи с тренировкой развивается масса скелетной мускулатуры.

Сердце атлета отличается также способностью быстро реагировать на максимальные нагрузки и резко учащать свои сокращения. до 200 - 220 ударов в минуту. В результате при значительных физических нагрузках сердце за одну минуту перекачивает до 35-40 литров

крови вместо 4-5 литров в состоянии покоя. Таким образом, усиленное кровообращение приводит к увеличению объема кислорода, крайне необходимого организму при интенсивной работе. Следует сказать, что упражнения на выносливость предъявляют серьезные требования к сердечно-сосудистой системе и легко могут вызвать перенапряжение сердца, если нагрузка не соответствует подготовленности занимающегося.

При развитии тренированности общее количество крови в организме несколько увеличивается, а содержание в ней гемоглобина и эритроцитов повышается. Известно, что для получения высоких результатов в спорте требуется наличие в 1 куб. мм. крови не менее 4,7 млн. эритроцитов и 14,5% гемоглобина. Эти показатели особенно важны для видов спорта, характеризующихся длительной работой большой и умеренной мощности, в том числе и для спортивного ориентирования.

Как мы дышим

Процесс дыхания заключается не только в том, что мы вдыхаем и выдыхаем воздух. Это так называемое ***внешнее*** *дыхание. Кроме него существует дыхание* ***внутреннее****, которое состоит в потреблении кислорода тканями и образовании в них углекислоты. Внешнее дыхание человека осуществляется дыхательным аппаратом. При вдохе воздух последовательно проходит через рот или нос, носоглотку, гортань, трахею, бронхи и попадает в мельчайшие легочные пузырьки (альвеолы). В легких насчитывается 30-40 млн. альвеол, поверхность которых составляет около 100 квадратных метров. Альвеолы оплетены густой сетью капилляров, по которым течет кровь. Мы уже знаем, что к легким притекает венозная кровь, богатая углекислым газом и бедная кислородом. В капиллярах происходит газообмен: углекислый газ поступает в альвеолы, а те, в свою очередь, отдают в кровь кислород. Далее обогащенная кислородом (артериальная) кровь разносится по всему организму, а углекислый газ с помощью дыхательного аппарата выбрасывается в атмосферу. Между прочим, дыхание осуществляется не только благодаря легким, но и с помощью кожи, через потовые железы, причем кожный газообмен по интенсивности не уступает легочному. Но поскольку поверхность легочной ткани в 90 раз больше кожного покрова, легочное дыхание является определяющим, а кожное играет лишь вспомогательную роль.*

Воздух в легких постоянно обновляется благодаря движениям грудной клетки в результате сокращения и расслабления дыхательных мышц. При усиленной легочной вентиляции в работу вовлекаются мышцы грудного и брюшного пресса, а также спины. При вдохе ребра приподнимаются, размеры грудной полости увеличиваются, легкие следуют за движением грудной клетки и расширяются, в связи с чем, давление воздуха в них становится ниже атмосферного, что обеспечивает переход в легкие воздуха из атмосферы.

Во время выдоха объем грудной полости уменьшается, легкие сжимаются, и в силу того, что давление в полости легких становится выше атмосферного, воздух выходит наружу. Чаще всего люди дышат, не отдавая себе отчета в происходящих процессах, хотя они иногда могут сознательно управлять своим дыханием, например, при нырянии под воду. главным регулятором дыхания является дыхательный центр, расположенный в продолговатом мозге. Дыхательный центр обладает способностью действовать автоматически: примерно каждые четыре секунды в нем возникают возбуждения, которые проводятся к дыхательным мышцам. В зависимости от состояния человека у него происходят

изменения в дыхательном процессе. Например, усиление деятельности скелетных мышц находящиеся в них рецепторы посылают сигналы в дыхательный центр, откуда ответные нервные импульсы направляются к дыхательным мышцам. Сокращения и расслабления последних вызывают изменение частоты, глубины и ритма дыхательных движений. Если же в крови появляется избыток углекислого газа, включаются рецепторы, имеющиеся в кровеносных сосудах. Их сигналы в дыхательный центр вызывают целесообразное изменение дыхания. Дыхание может также изменяться под влиянием условных рефлексов, например, когда спортсмен, готовясь к старту, мысленно воспроизводит обстановку соревнований или видит своих соперников. В спортивной практике придается большое значение дыхательным функциям, некоторые их показатели могут служить хорошим критерием состояния тренированности спортсмена. О развитии дыхательных мышц судят по увеличению ***жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и максимальной вентиляции легких (МВЛ).*** *ЖЕЛ измеряется спирометром, который показывает объем воздуха, выходящего из легких после максимально глубокого вдоха. У здоровых людей, не занимающихся спортом, жизненная емкость легких равна 3-4 литрам, а у спортсменов она достигает вдвое большей величины. Например, знаменитый лыжник С. Ернберг имел ЖЕЛ, равную 8,1 л. У квалифицированных спортсменов после достижения определенной величины ЖЕЛ остается стабильной и не отражает изменений их работоспособности в разные периоды круглогодичной тренировки. Величина максимальной вентиляции легких более изменчива и наиболее высокого уровня достигает в соревновательном периоде, когда атлет находится в спортивной форме. У спортсменов эта величина может доходить до 250 литров.*

Одним из важнейших показателей тренированности спортсмена является величина максимального потребления кислорода (МПК). Чем выше физическая нагрузка, тем больше нужно человеку кислорода. Но наступает такой момент, когда увеличение нагрузки не вызывает прироста потребления кислорода, его поступление в организм остается на постоянном уровне. Если в этих условиях измерить количество кислорода, потребляемого спортсменов в течение одной минуты, мы получим величину МПК. Этот показатель характеризует аэробные возможности организма, то есть способность работать за счет поступающего кислорода. Величина МПК чрезвычайно важна для многих видов спорта, в том числе и для спортивного ориентирования. Повышение уровня аэробной производительности - одна из главных задач физической подготовки спортсмена-ориентировщика.

При выполнении интенсивной нагрузки, когда дыхательная система не может полностью обеспечить организм, включаются анаэробные (бескислородные) источники энергии. При этом выделяется молочная кислота, которая, накапливаясь в мышцах, заставляет человека в конце концов прекратить интенсивную деятельность. Организм стремится удалить молочную кислоту из мышц, что возможно только при непрерывном обильном поступлении кислорода. Вот почему по окончании значительной физической работы спортсмен долго дышит с повышенной интенсивностью. Таким образом ликвидируется кислородный долг, накопившийся во время упражнения. Иными словами, ***кислородный долг - это разность между требуемым и потребляемым количеством кислорода во время выполнения упражнения.*** *Нетренированные люди способны продолжать работу при долге, не превышающем 3-5 литров, в то время, как спортсмены высокого класса могут выполнять нагрузку такой мощности, после которой возникает кислородный долг в 16-18 литров и более.*

Приятного аппетита!

" Как полопаешь, так и потопаешь" - гласит известная русская поговорка. Это выражение не лишено смысла: ведь пища является источником энергии, необходимой нашему организму для жизнедеятельности. Из пищи мы получаем органические соединения и минеральные соли, которые усваиваются организмом и служат строительным материалом для клеток. Наша пища содержит все необходимые человеку питательные вещества. В таблице можно узнать, сколько белков, жиров и углеводов содержится в 100 граммах некоторых пищевых продуктов.

Продукты	***Ккал***	***Белки%***	***Жиры%***	***Углеводы%***
Хлеб ржаной	*206*	*5,1*	*13*	*43*
Хлеб пшеничный	*240*	*7,0*	*0,7*	*49,9*
Сахар	*390*	*-*	*-*	*95,5*
Мед	*320*	*0,3*	*28,7*	*78*
Печенье	*424*	*12*	*23,9*	*58,4*
Пирожное заварное	*431*	*4,6*	*-*	*46,3*
Варенье	*294*	*0,3*	*-*	*71,2*
Молоко (кефир)	*62*	*2,8*	*3,5*	*4,5*
Молоко сгущенное с сахаром	*324*	*6,8*	*8,3*	*53,5*
Сметана	*284*	*2,1*	*28,2*	*3,1*
Творог жирный	*233*	*11,1*	*18,8*	*3*
Сыр	*360*	*20*	*28*	*3*
Яйцо (100 гр)	*150*	*10,6*	*11*	*0,5*
Масло сливочное	*729*	*0,4*	*78*	
Шпиг свиной	*802*	*1,7*	*85,5*	
Масло растительное	*872*	*93,8*		
Морковь	*36*	*1,3*	*7,6*	
Огурцы свежие	*15*	*0,7*	*2,9*	
Томаты красные	*18*	*0,5*	*4*	
Арбуз	*38*	*0,4*	*8,8*	
Яблоки	*48*	*0,3*	*11,5*	

Виноград	*70*	*0,3*	*16,7*	
Лимоны	*42*	*0,8*	*9,2*	
Орехи грецкие	*612*	*15,2*	*55,4*	*8,3*

Большинство питательных веществ, поступающих в организм с пищей, не может быть использовано *им непосредственно. Попав в организм, они сначала измельчаются, а затем проходят цепь сложных химических изменений. Перемещаясь по пищеварительному трату, пища подвергается действию пищеварительных соков, благодаря чему происходит постепенное расщепление сложных молекул нерастворимых углеводов, жиров и белков на молекулы, имеющие более простое строение. Уже во рту под действием пищеварительных ферментов, которые содержатся в слюне, углевод крахмал превращается в глюкозу. Расщепление белков - это сложный процесс, состоящий из нескольких этапов. Он начинается в желудке под влиянием одного из ферментов, находящихся в желудочном соке. Важным условием нормального пищеварения является наличие в желудке кислой среды, которую создает соляная кислота. Образовавшаяся в желудке полужидкая пищевая кашица отдельными порциями выталкивается в двенадцатиперстную кишку. Сюда из поджелудочной железы поступает поджелудочный сок, под воздействием которого продолжаетя процесс превращения белков в аминокислоты, жиры расщепляются на глицерин и жирные кислоты, а крахмал - на молекулы глюкозы. При этом очень важную роль играет выделяемая мз печени желчь, которая поступает в двенадцатиперстную кишку и облегчает переваривание жиров. В таких кишках расщепление белков, жиров и углеводов завершается, а продукты расщепления всасываются в кровь, которая, оттекая от кишечника, проходит через печень. Этот орган служит как бы барьером для ядовитых веществ, которые могут попасть в пищу и всосаться в кровь. Ядовитые вещества обезвреживаются в печени и выводятся через кишечник. Из тонких кишок непереварившиеся остатки пищи попадают в толстые кишки, где происходит формирование каловых масс. Здесь из полужидкого содержимого в кровь всасывается большая часть воды, а каловые массы попадают в прямую кишку и оттуда удаляются наружу.*

Для нормального функционирования организма энергия, которая затрачивается на физическую работу, должна постоянно покрываться, что и осуществляется за счет питания. Если калорийность принимаемой пищи ниже, чем расход энергии, то это влечет за собой постепенное истощение организма. Наоборот, значительное превышение калорийности над затратами энергии приводит к ожирению, повышению веса человека и увеличению нагрузки на сердечно-сосудистую систему. То и другое вредно, поэтому правильное питание имеет большое значение не только для спортсменов, но и для любого человека. Однако следует иметь в виду, что ***играет роль не только количество пищи, но и оптимальное соотношение содержащихся в ней белков, жиров и углеводов,*** *которое помогает нормальному усвоению пищевых веществ. Специалисты утверждают, что по калорийности это соотношение должно быть следующим: белки - жиры - углеводы = 14% - 30% - 56%. Эта формула позволяет рассчитать содержание основных пищевых веществ в весовых единицах. Приведем пример. Считается, что квалифицированный спортсмен-ориентировщих в период интенсивных тренировок затрачивает около 6000 ккал в сутки. То есть на долю белков приходится 840 ккал, на долю жиров - 1800 ккал, на долю углеводов - 3360 ккал. Мы знаем, что при окислении в организме 1 г белков выделяется 4,1 ккал, 1 г жира - 9,3 ккал, 1 г углеводов - 4,1 ккал энергии.*

Легко вычислить содержание в рационе каждого из пищевых веществ в граммах: белка - 205 г, жира - 195 г, углеводов - 820 г. Из упомянутой выше формулы есть некоторые исключения, которые рекомендуют несколько снижать количество белка при выполнении интенсивной работы. В нашем виде спорта его доля не должна превышать 175 г, причем растительный и животный белки необходимо принимать поровну.

Приведем некоторые практические рекомендации по питанию спортсменов. Как в домашних условиях, так и на сборе следует соблюдать определенный режим питания. Имеется в виду не только калорийность пищи, но и время ее приема. Накануне тренировки или соревнования (не позднее, чем за 1,5 - 2 часа до их начала) спортсмен должен принять достаточно калорийную, небольшую по объему и легко усваиваемую пищу. С этой целью необходимо исключить из меню продукты, богатые жирами и клетчаткой: ветчину, свинину, баранину, блюда из капусты, гороха, бобов. Не следует есть жареное мясо или дичь, которые в течение 4-5 часов задерживаются в желудке. Рекомендуются отварная рыба, колбасные изделия, сыр, творог, яйца, картофель, помидоры, морковь, репчатый и зеленый лук. Важным условием правильного питания перед соревнованиями является исключение из рациона непривычных блюд. И, конечно, большое значение имеют индивидуальные особенности и привычки спортсменов.

В домашних условиях тренировка обычно заканчивается вечером, на сборе она, как правило, проводится после завтрака. В обоих случаях восстановление затраченных на тренировке веществ и энергии производится за счет обеда. Он должен содержать высокий процент животных белков (мясо), большое количество жиров и углеводов. Значение ужина состоит в том, чтобы подготовить организм к тренировочным занятиям или выступлению на следующий день. ассортимент продуктов должен способствовать восстановлению белков и пополнению в организме углеводных запасов. В ужин следует включать каши, творог, кефир, овощи, рыбные блюда. Чтобы обеспечить полноценный сон, не надо употреблять продукты, долго задерживающиеся в желудке, резко возбуждающие нервную систему и деятельность органов пищеварения (ветчину, свинину, баранину, дичь, сыры, шоколад, острые приправы). В промежутках между основными приемами пищи рекомендуется подкрепляться легко усвояемыми продуктами с высоким содержанием углеводов: мед, варенье, фрукты, компоты, кисели, муссы, желе.

Обмен веществ

Суть обмена веществ состоит в том, что в организм из внешней среды поступают разнообразные вещества и расщепляются в нем на более простые. При этом освобождается энергия, которая тратится на протекание физиологических процессов и выполнение внешней работы. Вам уже известно, что, кроме того, поступающие в организм вещества используются для восстановления изнашиваемых и построения новых клеток и тканей. Образующиеся в процессе обмена продукты распада удаляются из организма. В процессе обмена веществ различают две стороны - ***ассимиляцию и диссимиляцию.*** *Ассимиляция - это образование в клетках организма свойственных ему веществ, при котором происходит накапливание энергии. Диссимиляция - процесс, противоположный ассимиляции, заключающийся в распаде и окислении органических соединений в клетках организма. При диссимиляции происходит освобождение потенциальной химической энергии и перенос ее к участкам клеток, где она расходуется. Все химические реакции в организме осуществляются при помощи биологических катализаторов (ферментов). Обмен веществ и энергии в организме*

регулируется, в основном, за счет нервных импульсов. Большую роль также играют железы внутренней секреции, гормоны которых влияют на уровень обмена веществ и энергии.

***Белки** образуются из аминокислот и являются основным пластическим материалом, из которого построены клетки и ткани организма. Их значение чрезвычайно велико и разнообразно. Благодаря белку возможно сокращение мышцы. Белок крови гемоглобин участвует в транспорте кислорода. Белок фибриноген необходим для свертывания крови. Некоторые сложные белки имеют значение для передачи наследственных свойств. Поступая в организм, белки Расщепляются до аминокислот, всасываются в кровь и поступают в печень. Далее аминокислоты транспортируются в ткани и используются для образования белков. Избыточные белковые вещества, поступающие с пищей, превращаются в организме в жиры и углеводы.*

***Углеводы** содержатся, главным образом, в растительной пище и служат в организме основным источником энергии. Расщепляясь в кишечнике, углеводы всасываются в кровь в виде глюкозы, часть которой поступает в печень и, превращаясь в гликоген, откладывается там про запас. Глюкоза участвует в окислительных процессах в тканях, при этом освобождается необходимая энергия. При длительной мышечной работе концентрация глюкозы в крови уменьшается, происходит интенсивное расщепление гликогена в печени и выход глюкозы в кровь. Благодаря этому поддерживается постоянный уровень глюкозы в крови. Если запасы гликогена в печени истощаются и уровень глюкозы в крови опускается, резко снижается физическая и умственная работоспособность. В этом случае необходимо пополнить углеводные запасы в организме, что достигается увеличением углеводов в пищевом рационе. Спортсменам, которые ощутили чувство голода и мышечную слабость, рекомендуется принять глюкозу или 1-2 кусочка сахара.*

***Жиры** расщепляются в кишечнике до глицерина и жирных кислот, которые, проходя через стенку кишки, вновь превращаются в жир и в этом качестве входят в состав клетки. Жиры могут откладываться в организме в виде запасов, которые в первую очередь используются при голодании организма. Жиры, поступающие в ткани, окисляются и служат источником энергии. Как энергетический материал жир используется главным образом в состоянии покоя и при выполнении длительной малоинтенсивной физической работы. В начале напряженной мышечной деятельности в ход идут преимущественно углеводы. Но через некоторое время, в связи с уменьшением запасов гликогена, начинают окисляться жиры и продукты их расщепления.*

*Тело взрослого человека на 50-60% состоит из **воды.** Она составляет около 92% крови и 70% общего веса скелетных мышц. Вода входит в состав тканей в виде солевых растворов, служит растворителем многих химических веществ в организме и активно участвует в процессе обмена. Если при полном голодании человек может прожить 40-45 дней то без воды гибель наступает уже через несколько суток.*

***Минеральные соли** также необходимы для нормального функционирования органов. Благодаря солям поддерживается постоянный состав внутренней среды организма и происходят сложные химические процессы. Почти все минеральные вещества содержатся в достаточном количестве в обычной пище, за исключением хлористого натрия. Поэтому нам приходится добавлять в пищу поваренную соль.*

Усиленная мышечная деятельность приводит к значительным потерям воды организмом - до 2-3 литров. Нередко на финише можно видеть, как спортсмены, пытаясь утолить жажду, поглощают воду стакан за стаканом. Это неразумно. Во-первых, неумеренное потребление воды вредно отражается на работе сердечно-сосудистой системы и почек и приводит к вымыванию из организма минеральных солей. Во-вторых, потребность в жидкости у нас гораздо ниже, чем подсказывает ложное чувство жажды. Ведь наш организм не может удержать в сутки больше полутора литров из общего количества потребленной воды. Чтобы утолить жажду и избежать неприятной сухости во рту, воду рекомендуется подкислять лимоном, клюквой или аскорбиновой кислотой. Пить следует маленькими глотками, задерживая воду на некоторое время во рту. Очень полезна минеральная вода, особенно щелочная (Боржоми, Джермук, Нарзан и др.). Утолить жажду также помогут апельсины, грейпфруты, кисло-сладкие яблоки.

Большое значение на обмен веществ оказывают витамины, даже если они вводятся в ничтожно малых дозах. В основном мы получаем витамины с растительной пищей. Они обеспечивают работоспособность организма и его сопротивляемость различным заболеваниям. Витамины обозначаются заглавными буквами латинского алфавита - A, B, C, D и др. Познакомимся с некоторыми из них. Витамин C содержится в свежих овощах, фруктах, ягодах. Отсутствие его в пище приводит в цинге и может послужить причиной смерти. При недостатке витамина А замедляется рост молодого организма, поражаются различные органы (глаза, легкие, кишечник), повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям. Он содержится в сливочном масле, молоке, сыре, яичном желтке, рыбьем жире и других продуктах. Витамин Д, который также имеется в перечисленных продуктах, особенно необходим для нормального развития костной системы у детей.

Питание спортсменов должно быть богато витаминами, особенно в период интенсивных тренировок. В это время целесообразно принимать витамины в виде полноценных комплексов (Ундевид, Декамевит) по 1-2 драже 2-3 раза в день во время или после еды. Желательно использовать аскорбиновую кислоту в дозе 100-150 мг в день. При проведении тренировочных сборов, особенно в весенний период, Рекомендуется проводить комплексную витаминизацию. В течение 5-7 дней спортсменам ежедневно выдают по 4-5 штук поливитаминного драже.