**Методические рекомендации по предмету: «Комплексный контроль в физическом воспитании и спорте»**

В физкультурно-спортивной деятельности сложилась система медико-биологических методов исследования: 1) органов - сердца, легких, желудка, головного мозга и т.д.; 2) систем - костно-мускульной, пищеварения, дыхания, кровообращения, нервной деятельности, нейрогуморальной регуляции; 3) организма человека в целом.  
  
По целям использования медико-биологические методы ис­следования подразделяются на:

* *Диагностические –*методы исследования состояния организма;
* *Прогностические -*методы исследования возможных результа­тов, последствий физкультурно-спортивной деятельности;
* *Реабилитационные -*методы функционального восстановления систем организма после предельных и запредельных физических и психических нагрузок.
* *Математические-*методы обработки данных исследований (спортивная метрология)

Они необходимы при отборе детей в тот или иной вид спорта, определении их пригодности к различным видам физической деятельности.  
  
По характеру использования медико-биологические методы исследования подразделяются на группы методов, по которым определяется уровень физического развития человека, исходя из таких показателей, как рост, масса тела, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота сердечных сокращений (ЧСС), сила мышц рук, ног, становая сила. Медико-биологические методы исследования используются при оценке общей физической подготовленности человека к различным видам деятельности, что служит основой определения его предрасположенности к тому или иному виду физкультурной деятельности, спорта.  
  
Медико-биологические методы исследования позволяют определить динамику развития организма человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности; выявить природные механизмы формирования и совершенствования двигательных умений и качеств, их приспособление к физическим и психическим нагрузкам; узнать о функциональных возможностях организма, механизмах их использования и мобилизации в процессе физкультурно-спортивной деятельности.  
  
Медико-биологические показатели служат основой определения физических нагрузок, интенсивности тренировочного и соревновательного процессов. Они позволяют контролировать физкультурно-спортивную деятельность с тем, чтобы она не причиняла вреда здоровью, а способствовала его укреплению, помогала разумно строить тренировочный процесс и определяла необходи­мость физического и психического отдыха человека.  
  
По используемому инструментарию медико-биологические методы исследования делятся на органометрические (визуальные, тактильные) и исследования с помощью приборов (антропометрия, спирометрия, динамометрия, пульсометрия, электрокардиограммирование, электромиограммирование, электроэнцефалограммирование).  
  
Большое значение имеет метод биотелеметрии (измерение природных процессов, происходящих в организме человека, без непосредственного контакта с ним). Это дает возможность исследовать организм в его естественном функционировании, а также в напряженной динамической обстановке. Запрещается: 1) использовать те методы исследований, которые могут нанести вред человеку; 2) проводить эксперименты на живых людях без их согласия; 3) использовать препараты и упражнения, которые могут нанести вред здоровью человека.  
  
Использование медико-биологических методов исследований в физической культуре и спорте должно отвечать общенаучным требованиям: объективности, проверяемости, возможности повторения результатов. Специальными принципами их применения считается единство функционального и структурного изменений в организме человека. В физкультурно-спортивной деятельности важным является принцип упражняемости, т.е. систематическое повторение двигательных актов. Тренировка ведет к функциональным и структурным изменениям в организме человека (рост мышечной массы, утолщение костей).  
  
В современном спорте без применения медицинских препаратов человеческий организм не способен выдерживать продолжительные физические и психологические нагрузки. Поэтому создаются новые направления в научно-технических и медицинских центрах для решения проблемы повышения эффективности тренировочной деятельности спортсменов, развития и совершенствования физкультурно-оздоровительных услуг.  
**2. Основные понятия физиологии и биохимии физической культуры и спорта.**  
Физиология и биохимия имеют особый смысл для физической культуры и спорта. Студенты должны знать о деятельности сердца, о протекающих в организме биохимических процессах, о тканях и органах, которые под воздействием раздражителей переходят в деятельное возбудимое состояние. Внешним выражением возбуждения в мышце является ее сокращение, в железе - выделение сока, в нерве - возникновение и распространение нервных импульсов, что влияет на изменение интенсивности обмена веществ.  
  
Основная регуляторная деятельность органов и тканей организма осуществляется за счет гуморального и нервно-рефлекторного механизмов. Регуляция гуморальным путем, связанная с жизнедеятельностью организма, происходит в результате измене­ния химического состава жидкостей, которые омывают те или иные органы и ткани. В этом участвует эндокринная система, т. е. железы внутренней секреции (щитовидная, надпочечные, поло­вые), которые выделяют химические вещества - гормоны (их несколько десятков), обладающие высокой активностью. Они поступают в кровь и разносятся по всему организму.  
  
Нервную систему человека принято подразделять на центральную и периферическую, а также соматическую и вегетативную (автономную).  
  
К *центральной нервной системе*относятся головной и спинной мозг, к *периферической -*нервные образования, служащие для связи ЦНС с отдельными органами и тканями тела (нервы, узлы, сплетения), а также нервные окончания, которые находятся в органах (чувствительные или афферентные, двигательные или эфферентные).  
  
*Головной мозг*принято разделять на пять отделов: 1) продолговатый мозг, где расположены центры сердечной и дыхатель­ной деятельности, сосудодвигательный центр); 2) задний мозг, состоящий из моста (образования, соединяющего мозжечок и продолговатый мозг с полушариями мозга) и мозжечка; 3) средний мозг, состоящий из верхнего (заднего) и нижнего (переднего) отделов; 4) промежуточный мозг - таламус (зрительный бугор, гипоталамус, эпиталамус, метаталамус); 5) конечный мозг, состоящий из правого и левого полушарий большого мозга.  
  
*Нейроны*- нервные клетки с отростками (длинный - аксон, короткий - дендрит) вступают с телами нервных клеток в соеди­нения посредством синапсов, что обеспечивает взаимосвязь областей ЦНС друг с другом.  
  
Чувствительные нервные пути начинаются с нервных окончаний - рецепторов, которые возбуждаются при действии раздражителей. Ответная реакция организма на действие раздражителя, протекающая при участии ЦНС, называется *рефлексом.*Путь, по которому движется возбуждение при осуществлении рефлекса, называется рефлекторной дугой. Рефлексы делятся на безусловные (врожденные) и условные (приобретенные организмом в течение жизни в результате индивидуального опыта).  
  
В основе спортивных, прикладных и других упражнений лежит динамический стереотип, т.е. система закрепленных, взаимосвязанных и последовательно действующих условных рефлексов, каждый из которых является условным раздражителем, подготавливающим организм к следующему за ним рефлекторному компоненту сложного двигательного акта.  
  
Важную роль при выполнении физических упражнений играют *анализаторы:*двигательный, обеспечивающий возможность образования условных рефлексов на чувствительные раздражения (болевые, температурные, зрительные, слуховые и др.); общей чув­ствительности (болевой, температурный, осязательный); слуховой; обонятельный; зрительный; узнавания предметов на ощупь (стереогноза); вестибулярный; суставно-мышечный и др.  
  
Например, если на организм занимающегося физическими упражнениями извне воздействуют раздражители, то у него возникают изменения в сердечнососудистой, дыхательной и эндокринной системах. Работа анализаторов может проявляться комп­лексно в виде «чувства воды» у пловцов, «чувства снега» у лыжников, «чувства трассы» у горнолыжников и т.д. Следует отметить, что активная физкультурно-спортивная деятельность совершенствует функцию анализаторов.  
  
*Система кровообращения*связывает все органы и системы друг с другом, а также участвует в ответных реакциях организма на различные раздражители. Одна из функций системы - перенос (транспортировка) питательных веществ (белков, жиров, углеводов и витаминов, продуктов обмена органических веществ). В легких кровь насыщается кислородом и отдает углекислый газ. В тканях происходит обратный процесс - кровь отдает кислород и насыщается углекислым газом.  
  
Система кровообращения обеспечивает выравнивание температуры частей тела, действие защитных веществ, которые предотвращают распространение болезнетворных микроорганизмов, вирусов и бактерий. Развитию болезней препятствуют белые кровяные тельца - лейкоциты.  
  
Кровеносные сосуды (например: аорта, артерии, вены, капилляры) являются связующим звеном между органами, тканями и железами внутренней секреции. Движение крови по сосудам про­исходит по большому и малому кругам.  
  
Главным связующим звеном в системе кровообращения является *сердце.*Оно расположено в левой половине грудной клетки и занимает по вертикали пространство от второго до пятого межреберья, а по горизонтали - от правого края грудины до левого соска. Сердце состоит из четырех отделов: двух желудочков (правого и левого) и двух предсердий (правого и левого). Предсердия отделены от желудочков клапанами, которые открываются только в сторону желудочков. Выход из сердца, в устье легочной артерии и аорты, закрыт полулунными клапанами. Они обеспечивают ток крови только в направлении от сердца.  
  
В работе сердца различают три фазы: 1) сокращение предсердий и желудочков (систола); 2) расслабление предсердий и желудочков (диастола); 3) пауза - период, в котором предсердия и желудочки находятся в состоянии покоя.  
  
Работа сердца характеризуется автоматизмом, координированностью и ритмичностью. Под автоматизмом понимается способность сердца постоянно сокращаться благодаря импульсам, возникающим в нем самом, под координированностью - порядок в сокращении его частей, под ритмичностью - способность осуществлять сокращения через равные промежутки времени.

*Ударный объем сердца*- это количество крови, выбрасываемое сердцем за одно сокращение (систола), которое в покое составляет 60 - 70 см3, а при выполнении физических упражнений достигает до 150 см3 и более.  
  
Деятельность сердца регулируется ЦНС по механизму безусловных и условных рефлексов. Импульсы, поступающие по симпатическим нервам, - увеличивают силу и частоту сердечных сокращений, по парасимпатическим нервам - уменьшают.  
  
Во время занятий физическими упражнениями повышается мышечная работа, максимальное давление крови увеличивается, а минимальное - уменьшается. По этим изменениям можно судить о степени физической нагрузки занимающихся. Например, н покое частота пульса составляет 50 - 60 уд./мин. При увеличении нагрузки (например, при ускоренной ходьбе или беге) пульс и меняется. При выполнении весьма интенсивных упражнении у нетренированных лиц он учащается до 220 - 250 уд/мин, а у тренированных - до 180 - 200 уд/мин.  
  
*Лимфатическая система*организма выполняет защитную роль, помогая бороться с болезнетворными микроорганизмами, ускоряя процесс заживления полученных травм. Кровь не соприкасается с клетками, так как они отделены от стенки кровеносного капилляра узкой щелью, наполненной межтканевой жидкостью. Межклеточные щели, соединяясь вместе, образуют лимфатические капилляры. Из них начинаются более крупные лимфатические сосуды, имеющие клапаны и пропускающие лимфу в одном направлении. Сосуды подходят к лимфатическим узлам (лимфатическим железам), расположенным на шее, в подмышечных впа­динах, в паху, у локтевых и коленных сгибов. Крупные лимфатические сосуды впадают в вену, расположенную у сердца.  
  
*Дыхание*- это процесс обмена газов (кислорода и углекислоты) между организмом и окружающей средой через органы дыхания, которые состоят из правого и левого легкого и дыхательных путей.  
  
*Легкие человека*расположены в грудной полости и окружены пластичной тканью. Воздухоносные пути начинаются в носовой полости, затем идут в гортань, трахею, делящуюся на левый и правый бронхи, а они разветвляются на бронхиолы. Конечный пункт воздухоносных путей - альвеолы (тонкостенные пузырьки, сплетенные кровеносными капиллярами).

*Процесс дыхания*состоит из внешнего дыхания, переноса газов кровью и тканевого дыхания. Внешнее дыхание заключается в обмене газов между воздухом, наполняющим альвеолы, и венозной кровью. Перенос газов кровью обеспечивает доставку кислорода из легких в ткани, а углекислого газа - из тканей в легкие. Кислород участвует в окислительных реакциях организма при обмене веществ. Образующийся углекислый газ из тканей поступает в кровь, переносится к легким и удаляется из организма в процессе дыхания. При тканевом дыхании осуществляется обмен газов между кровью и тканями, а тончайшая стенка кровеносного капилляра является «воротами», через которые происходит этот обмен.  
  
Занятия физическими упражнениями приводят к значитель­ным изменениям в газообмене при дыхании. В покое только 30 % кислорода, приносимого кровью, поглощается тканями. При физических нагрузках этот показатель увеличивается до 60 - 80 %, что обеспечивает лучшее снабжение организма кислородом и удаление углекислого газа, повышает работоспособность организма.  
  
Одной из характеристик функционального состояния организма человека является *жизненная емкость легких*(ЖЕЛ) - объем воздуха, который человек в состоянии выдохнуть после максимального вдоха. Измеряется он спирометром, в норме у мужчин составляет 4000 - 4500 см3, женщин - 2500 - 3000 см3.  
  
*Легочная вентиляция*- это объем воздуха, проходящего через легкие за одну минуту. В покое объем воздуха при выдохе в среднем составляет 500 см3, а количество дыханий – 12-16 в мин. В покое легочная вентиляция равна 6 - 8 л/мин, а у хорошо тре­нированных людей может достигать 10 л/мин.  
  
Дыхание регулируется рефлекторным и гуморальным механизмами. Гуморальная регуляция дыхания обусловлена воздействием через кровь ряда химических веществ непосредственно на дыхательный центр, расположенный в продолговатом мозге.  
  
При выполнении интенсивных упражнений в течение 1,5 - 2 мин и более (например: бег на 3 км, лыжная гонка на 15 км и др.) может наступить ухудшение самочувствия в виде утомления и ощущений «удушья» и «стеснения в груди». Это состояние, получившее название «мертвой точки», связано с временными расстройствами нервной системы, кровообращения, дыхания, когда функция дыхания и обмен веществ не обеспечивают в должной мере работу мышц. В организме накапливаются ядовитые продукты обмена, угнетающие деятельность ЦНС.  
  
В дальнейшем при продолжении мышечной работы в том же темпе самочувствие человека улучшается и работоспособность восстанавливается. Это происходит в связи с тем, что организм приспосабливается к новым условиям и переходит на новый, более высокий уровень. Наступает так называемое «второе дыхание», которое сопровождается обильным потоотделением и углублением дыхания.  
  
При длительной мышечной работе значительной интенсивности «мертвая точка» и «второе дыхание» могут повторно наступать несколько раз. Студенты должны знать о симптомах «мертвой точки» и мерах ее предупреждения. Это избавит их от растерянности и неверия в свои силы.  
  
*Пищевые вещества,*поступающие в организм (белки, жиры, углеводы, соли и вода), дают энергию, участвуют в построении новых клеток и тканей. Ферменты (химические вещества) ускоряют течение связанных с пищеварением химических реакций, способствуют распаду пищевых продуктов до состояния, в котором они могут всасываться в кровь. Нормальное пищеварение способствует эффективной работе организма человека.  
  
*Ассимиляция*(усвоение) и *диссимиляция*(распад) веществ протекают во всех клетках и тканях организма. В этом процессе участвуют белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли и вода. Глюкоза как основной источник энергии для деятельности ЦНС имеет большое значение. При резком ее понижении содержания в крови могут наступить судороги, потеря сознания и даже смерть.  
  
*Обмен энергии*идет непрерывно и протекает между отдельными частями и клетками организма, организмом и окружающей средой.  
  
Единицы измерения количества тепловой энергии - калория (кал) и килокалория (ккал), которая определяется количеством тепла, необходимым для того, чтобы нагреть 1 л воды на 1 °С.  
  
*^ Основной обмен*- это количество энергии, затрачиваемое организмом в полном покое через 12 - 16 ч после еды при температуре окружающей среды 16 - 20 °С. У взрослого человека он составляет в среднем 1 ккал на 1 кг массы тела в 1 ч и достигает 1300 - 1800 ккал в сутки.  
  
При физических упражнениях величина энергетических затрат тем выше, чем интенсивнее и продолжительнее работа. Так, затраты при ходьбе на лыжах на 10 км около 900 кал, преодоление дистанции в беге на 100 м - до 20 ккал. Для полноценного питания необходимо, чтобы в суточном пищевом рационе было 50 - 60 г жиров, около 80 - 100 г белков, 500 - 600 г углеводов и достаточное количество витаминов (при оптимальном количествен­ном соотношении).  
  
Удаление из организма различных шлаков, образовавшихся в результате энергетического распада, осуществляется через органы выделения: почки, потовые железы, легкие и кишечник.  
  
*Почки -*орган выделения, через который выводятся из организма вода и минеральные соли (в случае их избыточного потребления). Моча образуется в почках из крови. Через почки за сутки проходит около 800 - 900 л крови, а человек выделяет до 1,5 - 2 л мочи.  
  
Потоотделение - процесс удаления из организма через потовые железы продуктов обмена веществ и воды. Оно также регулирует температуру тела. При длительной физической работе (например: бег на длинные дистанции, спортивные игры и др.) ин­тенсивность потоотделения увеличивается.  
  
К *железам внутренней секреции*относятся щитовидная железа, гипофиз, надпочечники, поджелудочная железа, половые и другие железы. Они играют важную роль в регуляции жизнедеятельности человека. В кровь, лимфу и мозговую жидкость железы выделяют секреты (гормоны).  
  
При выполнении упражнений гормоны мобилизуют функции организма, повышают обмен веществ, участвуют в восстановительных процессах. Например, надпочечники выделяют адреналин - гормон, способствующий распаду гликогена в печени и поступлению углеводов в кровь, повышает возбудимость тканей, усиливает деятельность сердца.  
  
На занятиях по физической культуре студентам необходимо разъяснять, как действуют и влияют биохимические процессы, механизмы преобразования энергии при мышечной деятельности, способы регуляции обмена веществ, специфические средства, направленные на повышение работоспособности и ускорение вос­становительных процессов, на организм человека.

2.1. Водно-солевой обмен и терморегуляция при физических нагрузках различной мощности.

Водно-солевой обмен. Физические нагрузка вызывает значительные изменения в водно-солевом обмене в организме спортсмена. Вода подразделяется: внутриклеточная (70%), внеклеточная (25%). Есть вода окисления, которая образуется при окислении углеводов, белков и жиров. Тело человека состоит на 60-65% из воды. Голодание с приемом воды человек может выдержать 40-45 дней. При приёме воды сразу увеличивается её содержание в крови, за тем вода быстро переходит в ткань, избыток воды выводится почками.

В организме человека в состоянии покоя поддерживается водный баланс. Баланс зависит от характера питания, климата, возраста и интенсивности основного обмена. При физической нагрузке повышается интенсивность обменных процессов, увеличивается содержание воды окисления. Наиболее подвижной является межклеточная вода, за счёт неё происходит восстановление сдвигов водного баланса, в том случае если в организм поступает мало или много воды. При физической нагрузке спортсмен теряет большое количество воды за счет активизации дыхания и испарения пота.

С обменом воды тесно связано с минеральным обменом воды, это связано с перемещением воды в клетку за счёт осмотического давления.

В состоянии покоя человек теряет 2-3 литра, а при физической нагрузке 6-8 литров воды.

При физической нагрузке осуществляется не только потеря воды, но и уменьшается электролитный состав в клетках. Восстановление солей частично происходит за счёт эндогенных факторов, поэтому рекомендовано принимать подсоленную воду.

При физической нагрузке по-разному изменяется температура ядра и температура оболочки тела. Ядро – сердце, головной мозг, органы брюшной полости и гладкие мышцы органов. Их температура может резко меняться при изменении условий. Оболочка – кожа, поверхностные мышцы, жировая клетчатка. Она мало зависит от внешних факторов. При интенсивной мышечной работе теплопродукция может возрастать в 15-20 раз.

Факторы, определяющие температуру кожи: в начале интенсивной работы в среднем температура быстро падает и остается на достигнутом уровне. В покое пота образуется от 300 мл до 1 литра. При физических нагрузках пота образуется 5-8 литров. Потообразование зависит от влажности воздуха, скоростью смены воздуха над поверхностью тела, от температуры.

Если человек выполняет физическую нагрузку большой интенсивности в условиях высокой внешней температуры и высокой влажности, то это может привести к перегреванию организма.

2.2. Влияние повышенной температуры и влажности на работоспособность спортсмена.

При физической нагрузке происходит повышение теплопродукции, которая может достигнуть 900 ккал в 1 час, происходит многократное увеличение МОК, причём 80-90% МОК направляется к работающим мышцам. Функциональные изменения в организме в условиях жары:

1) расширение кожных сосудов, куда направляется большой объём крови

2) уменьшается кровоснабжение работающих мышц;

3) снижается венозный возврат крови к сердцу;

4) уменьшается объём сердца, выбрасываемое за одно сокращение;

5) МОК некоторое время поддерживается за счёт ЧСС, а за тем снижается;

6) уменьшается кровоснабжение мышц и они используют аэробный механизм, связанный с образованием молочной кислоты и водородных ионов;

7) происходит интенсивное потоотделение в условиях повышенной температуры;

8) уменьшается объём циркулируемой крови за счёт потери воды;

9) увеличивается вязкость крови и возрастает нагрузка на сердце;

10) потеря электролитов и воды стимулирует выделение гормонов АДГ и альдостеронов.

Эффективность акклиматизации будет лучше, если она сопровождается интенсивными физическими нагрузками.

Восполнение потерь воды во время соревнований идёт за счёт питья, но центр жажды недооценивает истинных потерь воды. Надо чтобы приём воды был правильно распределён по дистанции. Рекомендуется дробный приём питья.

Применяется применение растворов глюкозы низкой концентрации. Питьё должно содержать мало солей. Нормальным считается потребление 1 г соли в сутки. На каждые 5 г соли необходимо выпивать 1 литр воды.

2.3. Спортивная работоспособность в условиях пониженной температуры среды.

При снижении температуры окружающей среды происходит увеличение разницы между температурой тела и температурой внешней среды.

Потеря тепла зависит от соотношения поверхности тела и его массой. Чем крупнее человек, тем лучше.

Существует 2 механизма поддержания температуры тела:

1) сужение периферических сосудов и кожи.

Сужение периферических сосудов ограничивает перенос тепла из глубоких структур к поверхности тела. Сужение кожных сосудов обеспечивает теплоизоляцию оболочки, особенно сильно суживаются сосуды пальцев рук и ног. Сосуды головы меньше подвержены сужению на холоде.

В результате сужения ядро тела предохраняется от переохлаждения, а температура кожи снижается. Происходит уменьшение разницы температуры кожи и температуры окружающей среды.

В воде отдача тепла происходит в 4 раза быстрее чем в воздухе. Интенсивность метаболизма кожи снижается и уменьшается потребление кислорода. Происходит снижение температуры пальцев ног, рук, ушных раковин и возможно обморожение.

2) увеличение теплопродукции за счёт механизмов:

- холодовая дрожь;

- произвольная активность двигательного аппарата.

Холодовая дрожь может увеличивать теплопродукцию в 4-5 раз в том случае если температура среды уменьшается с 29 до 22 градусов, то тепло сохраняется за счёт сужения сосудов, после чего возникает холодовая дрожь.

В холодной воде основной способ теплоотдачи это проведение, теплопроводность воды в 26 раз выше, чем воздуха. При снижении температуры воды ниже чем 32 градуса увеличиваются теплопотери, они не компенсируются за счёт теплопродукции и возникает гипотермия. Важную роль играет теплоизоляция, подкожный жир.

Развитие гипертермии зависит так же от длительности пребывания в воде. Если температура воды равна 15 градусов, то температура человека будет уменьшаться на 1,2 градуса. При физической нагрузке в холодной воде поддержание температуры тела будет происходить хуже, однако при движении человека в воде теплопродукция будет выше, чем потеря тепла за счёт конвекции.

При интенсивной мышечной работе мощностью 15 ккал в минуту удается поддерживать температуру тела при температуре воды 17 градусов.

При работе небольшой интенсивности при пониженной температуре воздуха происходит дополнительное потребление кислорода. Дрожь вызывает увеличение обменного процесса в 2-3 раза, а физическая нагрузка в 20-30 раз.

Физиологическая характеристика состояний организма при спортивной деятельности.

Предстартовые состояния возникают задолго до выступления, за несколько дней и недель до ответственных стартов. Возникает мысленная настройка на соревнование, повышенная мотивация, растет двигательная активность во время сна, повышается обмен веществ, увеличивается мышечная сила, в крови повышается содержание гормонов, эритроцитов и гемоглобина.

Эти проявления усиливаются за несколько часов до старта и еще более за несколько минут перед началом работы, когда возникает собственно стартовое состояние.

Формы проявления и физиологические механизмы предстартовых состояний.

Предстартовые состояния возникают по механизму условных рефлексов. Физиологические изменения возникают на условные сигналы, которыми являются раздражители, сопутствующие предшествующим занятиям (вид стадиона, спортивного зала, наличие соперников, спортивная форма и др.).

В мозгу человека перед выполнением какого-либо произвольно­го действия появляются определенные сдвиги. Возникает замысел и план предстоящего действия. Происходят изменения электрической активности в коре больших полушарий - усиливаются межцентральные взаимосвязи, изменяется амплитуда потенциалов и огибаю­щая их кривая, появляется отражающая подготовительные процессы условная негативная волна (так называемая «волна ожидания»), на­блюдаются медленные потенциалы в темпе предстоящего движения («меченые ритмы» ЭЭГ), в моторной коре возникают так называе­мые премоторные и моторные потенциалы. Все эти изменения отра­жают подготовку мозга к предстоящему действию и вызывают со­путствующие вегетативные сдвиги и изменения моторной системы, т. е. происходит актуализация рабочей доминанты со всеми ее мо­торными и вегетативными компонентами.

Различают предстартовые изменения двух видов - неспецифические (при любой работе) и специфические (связанные со спецификой предстоящих упражнений).

К числу неспецифических изменений относят 3 формы предстартовых состояний; боевую готовность, предстартовую лихорадку и предстартовую апатию.

Боевая готовность обеспечивает наилучший психологический настрой и функциональную подготовку спортсменов к работе. Наблюдается оптимальный уровень физиологических сдвигов - повышенная возбудимость нервных центров и мышечных волокон, адекватная величина поступления глюкозы в кровь из печени, благоприятное превышение концентрации норадреналина над адреналином, оптимальный усиление частоты и глубины дыхания и частоты серд­цебиений, укорочение времени двигательных реакций.

В случае возникновения предстартовой лихорадки возбудимость мозга чрезмерно повышена, что вызывает нарушение тонких механизмов межмышечной координации, излишние энерготраты и преждевременный дорабочий расход углеводов, избыточные кардиореспираторные реакции. При этом у спортсменов отмечена повышенная нервозность, возникают фальстарты, а движения начинаются в неоправданно быстром темпе и вскоре приводят к истощению ресурсов организма.

В противоположность этому, состояние предстартовой апатии характеризуется недостаточным уровнем возбудимости центральной нервной системы, увеличением времени двигательной реакции, невысокими изменениями в состоянии скелетных мышц и вегетативных функций, подавленностью и неуверен­ностью в своих силах спортсмена. В процессе длительной работы негативные сдвиги состояний лихорадки и апатии могут преодолеваться, но при кратковременных упражнениях такой возможности нет.

Специфические предстартовые реакции отражают особенности предстоящей работы. Например, функциональные изменения в организме выше перед бегом на короткие дистанции по сравнению с предстоящим бегом на длинные дистанции; они больше перед соревнованиями по сравнению с обычной тренировкой. В коре больших полушарий больше активируются те зоны, которые должны вовле­каться в работу; перед циклическими упражнениями возникают колебания потенциалов в темпе предстоящего движения.

Регуляция предстартовых состояний.

Чрезмерные предстартовые реакции снижаются у спортсменов по мере привыкания к соревновательным условиям.

На формы проявления предстартовых реакций оказывает влияние тип нервной системы: у спортсменов с сильными уравновешенными нервными процессами - сангвиников и флегматиков чаще наблюдается боевая готовность, у холериков - предстартовая лихорадка; меланхолики в трудных ситуациях подвержены предстартовой апатии.

Умение тренера провести необходимую беседу, переключить спортсмена на другой вид деятельности способствует оптимизации предстартовых состояний. Используют для этого и массаж. Однако наибольшее регулирующее воздействие оказывает правильно прове­денная разминка. В случае предстартовой лихорадки необходимо проводить разминку в невысоком темпе, подключить глубокие рит­мичные дыхания (гипервентиляцию), так как дыхательный центр оказывает мощное нормализующее влияние на кору больших полу­шарий. При апатии, наоборот, требуется проведение разминки в быстром темпе для повышения возбудимости в нервной и мышечной системах.

Разминка и врабатывание.

В подготовке организма к предстоящей работе очень велика роль разминки, так как здесь к условнорефлекторному механизму предстартовых состояний подключаются безусловнорефлекторные реакции, вызванные работой мышц.

3.3.1. Разминка.

Различают общую и специальную часть разминки.

Общая разминка неспецифична. Она направлена на повышение функционального состояния организма и создание оптимального возбуждения центральных и периферических звеньев двигательного аппарата. Еще до начала работы создаются условия для формирования новых двигательных навыков и наилучшего проявления физических качеств. Разогревание мышц снижает их вяз­кость, повышает гибкость суставно-связочного аппарата, способствует отдаче тканям кислорода из оксигемоглобина крови, активирует ферменты и ускоряет протекание биохимических реакций. Однако разминка не должна доводить спортсмена до выраженного утомления и вызывать повышение температуры тела выше 38° С, что вызовет отрицательный эффект.

Специальная часть разминки обеспечивает специфическую подготовку к предстоящей работе именно тех нервных центров и скелетных мышц, которые несут основную нагрузку. Происходит оживление рабочих доминант и созданных на их базе двигательных динамических стереотипов, вегетативные сдвиги достигают уровня, необходимого для быстрого вхождения в работу.

Оптимальная длительность разминки составляет 10-30 мин, а интервал до работы не должен превышать 15 мин, после чего эффект разминки снижается.

3.3.2. Врабатывание.

Периоды покоя и работы характеризуются относительно устой­чивым состоянием функций организма, с отлаженной их регуляци­ей. Между ними имеются 2 переходных периода – врабатывания (от покоя к работе) и восстановления (от работы к покою).

Период врабатывания отсчитывают от начала работы до появления устойчивого состояния. Во время врабатывания осуще­ствляются 2 процесса:

переход организма на рабочий уровень;

сонастройка различных функций.

Врабатывание различных функций отличается гетерохронностью, т.е. разновременностью, и увеличением вариативно­сти их показателей.

Сначала и очень быстро врабатываются двигательные функции, а затем более инертные вегетативные. Из вегетативных показателей быстрее всего нарастают до рабочего уровня частотные параметры - частота сердечных сокращений и дыхания, затем объемные характеристики - ударный и минутный объемы крови, глубина вдоха и ми­нутный объем дыхания. За их перестройками следует рост потребле­ния кислорода и, позже всего, налаживание терморегуляции (этот момент сопровождается потоотделением). Инерция вегетативных сдвигов связана, в частности, с тем, что в начальные моменты работы мощная моторная доминанта оказывает отрицательное (тормозное) влияние на вегетативные центры.

Более быстрое врабатывание наблюдается у более квалифицированных спортсменов, в более молодом возрасте (у подростков) и в период спортивной формы у спортсмена.

Увеличение вариативности отражает поиски различными функциями рабочего уровня сдвигов, адекватного для данного упражне­ния. Анализ длительности сердечных циклов и дыхательных циклов показывает их большой разброс в этот трудный для организма переходный период. С переходом к устойчивому состоянию при работе постоянной мощности вариативность функций снижается. Напри­мер, коэффициент вариации длительности сердечных циклов со­ставляет у бегунов-разрядников в покое 5-10%, при врабатывании - 25-30%, в устойчивом состоянии - 2-4%.

Период врабатывания может завершаться появлением «мертвой точки». Она возникает у недостаточно подготовленных спортсменов в результате дискоординации двигательных и вегета­тивных функций. При слишком интенсивных движениях и замед­ленной перестройке вегетативных процессов нарастает заметный кислородный долг, возникает тяжелое субъективное состояние. Происходит рост содержания лактата в крови, рН крови снижается до 7,2 и менее. У спортсмена наблюдаются одышка и нарушения сердечного ритма (аритмия, экстрасистолия), уменьшается жизненная емкость легких. В ЭМГ увеличивается амплитуда потенциалов рабо­тающих мышц, в ЭЭГ развивается десинхронизация активности. В этот период работоспособность резко падает. Она возрастает лишь после волевого преодоления «мертвой точки», когда открывается «второе дыхание», или в результате снижения интенсивности рабо­ты. Подобное состояние может неоднократно повторяться во время длительной работы при повышениях ее мощности, неадекватных возможностям спортсмена.

**Вопросы к зачету**

1. Предмет и задачи комплексного контроля в спорте.

2. Метрологическое обеспечение измерений в спорте.

3. Понятие об измерениях и единицах измерений. Системы единиц измерения и их виды.

4. Понятие о точности измерения. Погрешности и их виды.

5. Виды измерений.

6. Основы стандартизации.

7. Унификация и типизация и взаимозаменяемость.

8. Международная информационная система.

9. Информационное обеспечение России.

10. Общероссийские классификаторы.

11. Совершенствование государственной системы стандартизации.

12. Государственный надзор за стандартами.

13. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов.

14. Органы и службы стандартизации.

15. Категории и виды стандартов.

16. Цели и задачи стандартизации.

17. Основные понятия теории тестов.

18. Математические методы, используемые в спортивной метрологии.

19. Надежность тестов.

20. Информативность тестов.

21. Основные понятия квалиметрии.

22. Метод анкетирования и его применение в области ФК и спорта.

23. Метод проведения экспертизы в спорте.

24. Основные задачи и проблемы оценивания.

25. Основные понятия теории оценок и норм.

26. Таблицы очков по видам спорта и шкалы оценок.

27. Стандартные шкалы оценок.

28. Перцентильные шкалы оценок.

29. Шкалы выбранных точек для оценивания.

30. Параметрические шкалы оценок и шкала ГЦОЛИФК.

31. Оценка комплексов тестов.

32. Основные понятия педагогических оценок.

33. Задачи оценивания.

34. Требования к оценкам.

35. Спортсмен как объект измерения.

36. Характеристика шкал педагогических оценок.

37. Типы шкал педагогических оценок.

38. Виды шкал педагогических оценок.

39. Нормы оценок.

40. Понятие об измерении и единицах измерения.

41. Шкалы измерений.

42. Основные, дополнительные, производные единицы СИ.

43. Размерность производных величин.

44. Понятие о точности измерений и погрешностях.

45. Нормы и их использование в ФВ и спорте.

46. Основные понятия кибернетики.

47. Спортивная тренировка как процесс управления.

48. Спортивный контроль и его общая схема.

49. Контроль за объемом и разновидностью техники.

50. Контроль за эффективностью техники.

51. Контроль за спортивной тактикой.

52. Контроль за временем двигательной реакции.

53. Контроль за быстротой движений.

54. Разновидность контроля и методы измерения силовых качеств.

55. Контроль за силовыми качествами без измерительных устройств.

56. Общие требования к контролю за выносливостью.

57. Методы измерения выносливости.

58. Контроль за гибкостью и ловкостью.

59. Контроль за специализированностью нагрузки.

60. Контроль за направленностью нагрузки.

61. Контроль за координационной сложностью нагрузки.

62. Контроль за объемом нагрузки.

63. Контроль за интенсивностью нагрузки.

64. Контроль за соревновательными нагрузками.

**Темы контрольных работ**

1.Предмет и задачи спортивной метрологии.

2. Метрологическое обеспечение измерений в спорте.

3. Понятие об измерениях и единицах измерений. Системы единиц измерения и их виды.

4. Понятие о точности измерения. Погрешности и их виды.

5. Виды измерений.

6. Основы стандартизации.

7. Унификация и типизация и взаимозаменяемость.

8. Международная информационная система

9. Метрология этапного контроля.

10. Метрология текущего контроля.

11. Метрология оперативного контроля.

12. Модельные характеристики отбора и прогнозирование в спорте.