Введение

Эффективность адаптации в организме человека является основой здоровья и высокопродуктивной деятельности. Знание закономерностей адаптации человеческого организма к физическим нагрузкам – это основа эффективного использования физических упражнений для рациональной физической тренировки, которая направлена на сохранение и укрепление здоровья людей, повышение их работоспособности, реализации генетически запрограммированной программы долголетия.

Перестройка разных органов и систем организма человека под влиянием физических нагрузок проходит на микроскопичном и макроскопичном уровнях. Основой перестройки всех органов и систем организма являются общебиологические принципы, знание которых является необходимым условием для их правильной оценки.

Неумелое использование физических нагрузок, которые улучшают физическое развитие человека и способствует формированию таких качеств, как сила, смелость, ловкость, выносливость и гибкость может превратить их в фактор, который приносит вред. В связи с этим необходимо знать процессы в организме спортсмена, которые возникают под влиянием физических нагрузок.

Любая перестройка в организме влияет на него в целом и осуществляется с помощью общих принципов реагирования живой системы. Основой жизнедеятельности любого организма является рефлекторный принцип его реагирования на раздражители. Это происходит как в случае простых рефлексов, так и в случае сложных рефлекторных актов, которые лежат в основе формирования движений спортсмена. По своей сути, реакция организма является сложным циклическим процессом, в котором участвуют разные структурные компоненты. Так во время выполнения спортсменом каких либо движений, работает не только нервная и мышечная системы, но и дыхательная, сердечно-сосудистая, выделительная, эндокринная системы, изменяется обмен веществ. Это говорит о том, что каждое движение спортсмена является результатом объединения большого количества разных морфологических элементов (костей, суставно-связочного аппарата, мышц, нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и эндокринной систем), которые направлены на достижение необходимого двигательного эффекта.

Адаптация к физическим нагрузкам систем регуляции движений – особенности функций гипофиза

Адаптация (от лат. adaptatio – приспособление) в общем виде обозначает способность всего живого приспосабливаться к условиям внешней среды. Адаптация выступает как свойство организма, которое обеспечивается автоматизированными системами. В каждой из этих систем выделяется несколько уровней адаптации – от субклеточного до органного. Но ее конечный эффект – повышение устойчивости системы к факторам внешней среды – сохраняется на каждом из уровней. Адаптация содержит в себе эффективную, экономную и адекватную приспособительную деятельность организма к воздействию различных факторов. В адаптации выделяются две противоборствующие особенности. С одной стороны, это отчетливые изменения, которые в той или иной мере затрагивают все системы организма, а с другой стороны – это сохранение гомеостаза, перевод организма на новый уровень функционирования при обязательном условии – сохранении динамического равновесия.

При рассмотрении адаптации необходимо отметить два важных фактора:

- возникновение адаптации происходит под влиянием раздражителя, который действует на протяжении некоторого времени, от нескольких минут до многих поколений;

- адаптация характеризуется адекватными нарушениями в организме (включая морфологические) которые происходят в результате изменений внешней среды.

Принято различать две стадии адаптации:

1. функциональная адаптация, характеризующаяся развитием адаптационных реакций в системах организма, когда приспособление идет на функциональном уровне, а морфологические изменения незначительные.

2. морфофункциональная адаптация, которая отвечает такому состоянию систем, когда наряду с гиперфункцией имеет место выраженная морфологическая перестройка органов.

Выделяется генотипическая и фенотипическая адаптация.

Генотипическая адаптация, которая лежит в основе эволюции, является процессом приспособления к условиям внешней среды популяций (совокупности особей одного вида) с помощью наследственных изменений и природного отбора и происходит на протяжении нескольких поколений.

Фенотипическая адаптация – приспособительский процесс, который развивается у отдельной особи на протяжении жизни в ответ на действие различных факторов внешней среды.

Основным механизмом адаптации организма является механизм стресс-реакции.

Стресс – это неспецифическая, приспособительная реакция организма на действие сверхпорогового раздражителя. Различают следующие стресс-фазы:

1. Ориентировочная фаза, или фаза тревоги. Под влиянием АТГ происходит выброс адреналина. Наблюдается увеличение ЧСС, увеличение МОК, увеличение ЧДД, увеличение МОД, ДО. Происходит распад триглицеридов лейкоцитоз, тромбоцитоз. После того, как организм определится с характером угрозы, наступает 2я фаза.

2. Фаза резистентности или устойчивости. Происходит нормализация уровня адреналина, увеличивается количество кортизола (гормон коры надпочечников) – противовоспалительного гормона. Под его влиянием увеличивается синтез белка, что называется состоянием резистенции.

3. Фаза истощения. Происходит истощение надпочечников, уменьшается толщина коркового слоя, мозгового слоя.

У человека адаптация происходит в результате повторных действий стресса.

Процесс адаптации по механизмам развития разделяется на срочную и долговременную адаптации.

Срочная адаптация – это процесс срочного функционального приспособления организма к совершаемой им работе.

Долговременная адаптация – это процесс структурных перестроек в организме, которые происходят в результате накопления в нем эффектов многократно повторенной срочной адаптации.

В результате долговременной адаптации происходит увеличение мощности внутриклеточных систем транспорта кислорода, питательных и биологически активных веществ, завершается формирование доминирующих функциональных систем, наблюдаются морфологические изменения во всех органах, ответственных за адаптацию.

Срочная адаптация происходит в три стадии:

1. Активизируется деятельность различных компонентов функциональной системы, которая обеспечивает выполнение данной работы. Это выражается в резком увеличении ЧСС, уровня вентиляции легких, потребления кислорода и т. д.

2. Деятельность функциональной системы протекает при стабильных характеристиках основных параметров ее обеспечения, в так называемом устойчивом состоянии.

3. Происходит нарушение установившегося баланса между запросом и его удовлетворением. Это происходит в результате утомления нервных центров, которые обеспечивают регуляцию движений и исчерпанием углеводных ресурсов организма.

Долговременные адаптации тоже формируются стадийно.

1. Происходит систематическая мобилизация функциональных ресурсов организма спортсмена в процессе выполнения тренировочных программ определенной направленности с целью стимуляции механизмов долговременной адаптации на основе многократно повторяющейся срочной адаптации.

2. На фоне планомерно возрастающих и систематически повторяющихся нагрузок происходит интенсивное протекание структурных и функциональных преобразований в органах и тканях соответствующей функциональной системы. В конце этой стадии происходит необходимая гипертрофия органов, слаженность деятельности различных звеньев и механизмов, которые обеспечивают эффективную деятельность функциональной системы в новых условиях.

3. Происходит процесс устойчивой долговременной адаптации, которая выражается в наличии необходимого резерва для обеспечения нового уровня функционирования системы, стабильности функциональных структур, тесной взаимосвязи регуляторных и исполнительных механизмов.

4. Происходит изнашивание отдельных компонентов функциональной системы в результате нерационально построенной, часто излишней тренировке, неполноценном питании и восстановлении.

Механизмы срочной адаптации являются врожденными, наследственно обусловленными. На проявлении срочной адаптации сказываются типологические особенности нервной системы. Поэтому у одних спортсменов стартовое состояние проявляется в высокой готовности к предстоящей работе, а у других как апатия или лихорадочно-возбужденное состояние.

Для адаптационных изменений долговременного характера характерно как проявление генетически обусловленных, так и не запрограммированных природой механизмов.

В общих чертах, механизм реакции человеческого организма на выполнение физических нагрузок выглядит так: в результате действия сигналов, которые воспринимаются рецепторами, в кору головного мозга поступает афферентная импульсация, там возникают возбуждающие и тормозящие процессы, которые формируют функциональную систему, объединяющую определенные структуры головного мозга. Эта руководящая система мобилизирует определенные мышечные группы. В этом процессе участвуют все моторные уровни мозга: корковый моторный уровень (моторная кора), подкорковый моторный уровень, столбовой моторный уровень, в который входят двигательные центры продолговатого и среднего мозга, сегментарный моторный уровень, объединяющий двигательные центры спинного мозга и конечное звено – мотонейроны. Одновременно с мобилизацией мышц, эта цепочка управления действует и на центры кровообращения, дыхания и другие вегетативные функции.

В неадаптированном организме центральная руководящая система действует неэффективно: координация движений, интенсивность и длительность работы недостаточны. В первую очередь это связано с недостаточными межцентральными связями и их малым количеством. В этом случае происходит неэффективная импульсация, стимулирующая не только мышцы, которые должны быть включены в работу, но и мышцы антагонисты. Одновременно происходит дискоординация в деятельности дыхания, кровообращения и мышц.

Благодаря систематическим тренировкам, происходит расширение межцентральных связей всех моторных уровней мозга, формирование динамического стереотипа как налаженной системы нервных процессов, которые формируются по принципу условных рефлексов. При этом создается действующая система целостного регулирования выполнения определенной мышечной работы.

Адаптация центральной регулирующей системы проявляется в автоматизации движений, что проявляется в выполнении хорошо закрепленных движений без контроля нервных центров, что является проявлением экономии. Благодаря накоплению фонда условных рефлексов, во время тренировок происходит расширение возможностей центральной нервной системы мгновенно создавать алгоритмы моторных актов, которые необходимы для эффективного решения неожиданных двигательных заданий.

К системе регуляции движений относятся – центральная нервная система, периферическая нервная система и железы внутренней секреции.

Для регуляции большинства движений человека простейшей рефлекторной дуги недостаточно. К различным моторным структурам ЦНС должна постоянно поступать информация от соответствующих рецепторов о положении, скорости, ускорении движения отдельных звеньев двигательной системы. Все это обеспечивает формирование обратной связи, что значительно повышает точность движений. Кроме этого человек может выполнять целенаправленные, осознанные движения, команды для которых зарождаются в коре больших полушарий.

Двигательными центрами спинного мозга являются его передние рога. В них каждой отдельной мышце соответствует популяция (пул) альфа- и гамма-мотонейронов, которые лежат в непосредственной близости друг от друга. В каждом сегменте спинного мозга расположены мотонейроны, которые иннервируют мышцы строго определенного участка тела. Основные функции пула это – замыкание рефлекса который выполняется самим спинным мозгом и преобразование управляющих сигналов от ЦНС в команды к мышечным волокнам.

В мышцах имеется два вида собственных рецепторов: мышечные веретена и сухожильные органы Гольджи. Оба типа проприорецепторов являются рецепторами растяжения. Выполняемые ими задачи различные. Сухожильные органы контролируют напряжение мышцы (силу сокращения), а мышечные веретена – ее длину. Мышечные веретена имеют более высокую возбудимость в сравнении с сухожильными органами, что обеспечивает выполнение рефлексов растяжения (сухожильные рефлексы), которые проявляются при растяжении мышцы.

Большинство рефлексов спинного мозга являются полисинаптическими. Среди них необходимо выделить тонические и фазные рефлексы. Тонические рефлексы постоянно поддерживают мышечный тонус. Фазные (быстрые) двигательные рефлексы возникают при раздражении разных рецепторв, даже внутренних органов. К ним относится сгибательный рефлекс (сокращение мышц сгибателей отдергивает конечность от раздражителя). Рефлекс, возникающий при раздражении кожи стопы давлением, обеспечивает контакт нижней конечности опорой при стоянии, а также первоначальное прижимание ее с последующим отталкиванием при ходьбе. Рефлекторное сгибание одной конечности сопровождается сокращением разгибателей контрлатеральной конечности, на которую в естественных условиях (при ходьбе) переносится дополнительный вес тела. Описанный рефлекс называется перекрестным разгибательным рефлексом. Шагательный рефлекс (согласованная двигательная активность верхних и нижних конечностей) является дальнейшим развитием ритмических рефлексов.

Самыми значительными двигательными центрами ствола головного мозга являются: латеральное вестибулярное ядро моста, красное ядро среднего мозга, некоторые ядра ретикулярной формации. Стволовые рефлексы обеспечивают две группы рефлексов – сохранение равновесия и нормальное вертикальное положение тела в состоянии покоя (статические рефлексы), и при движении тела в пространстве (статокинетические рефлексы).

Статические рефлексы делятся на – позные (положение тела в пространстве) и выпрямительные.

Позные рефлексы поддерживают определенную позу, положение в пространстве.

Вестибулярные тонические рефлексы проявляются в повышении или снижении тонуса мышц всех четырех конечностей, которое направленно на предупреждение возможного падения.

Статические рефлексы выпрямления направлены на восстановление естественного положения туловища.

Таким образом, задачей спинного мозга является поддержание мышечного тонуса, а с помощью стволовых двигательных рефлексов осуществляется перераспределение тонуса мышц между их различными группами. Позотонические рефлексы с помощью этого перераспределения обеспечивают поддержание определенного положения тела в пространстве, позы. Статические и статокинетические рефлексы обеспечивают изменение позы в покое или во время движения в пространстве. Важную роль в регуляции поддержания позы и координации всех сложных двигательных актов, в том числе и произвольных движений, играет мозжечок. Не смотря на то что он не имеет прямого выхода на мотонейроны спинного мозга, через моторные центры ствола мозга мозжечок участвует в регуляции мышечного тонуса, а через влияние на кору больших полушарий регулирует произвольные движения.

В прецентральной извилине коры больших полушарий располагается ее основная двигательная область, в которой имеется четко выраженная соматотопическая организация, заключающаяся в правильной пространственной проекции мышц контрлатеральной половины туловища в определенных зонах извилины. Участвующие в регуляции движений нейроны имеются и в других зонах коры больших полушарий. Например в глубине межполушарной щели располагается вторая моторная зона, в которой тоже представлены все мышечные зоны тела. В лобной зоне расположены нейроны, которые отвечают за сложные двигательные акты.

Двигательные области коры больших полушарий отвечают за замысел врожденных и приобретенных целенаправленных движений. Главной задачей коры больших полушарий является выбор группы мышц, ответственных за выполнение движения в каком-либо суставе, а не за непосредственную регуляцию силы и скорости их сокращения. Эту задачу выполняют нижележащие центры, вплоть до мотонейронов спинного мозга. Моторная область коры больших полушарий, в процессе выработки программы движения, получает информацию от базальных ядер и мозжечка, которые посылают к ней свои корректирующие сигналы.

Базальные ганглии (полосатое тело и бледный шар) являются важным подкорковым связующим звеном между ассоциативными и двигательными областями коры больших полушарий, и участвующими в регуляции движений.

Человеческому организму, для удовлетворения своих потребностей в условиях постоянного изменения внешней среды, необходимо ставить перед собой определенные задачи и в своей поведенческой деятельности добиваться намеченного результата. Для достижения полезного результата в ЦНС формируется группа нервных центров, которая называется функциональная система. Вначале происходит формирование замысла движения, который затем переводится в программу действий. Большое значение, в формировании замысла, принадлежит обстановочной афферентации, мотивации, памяти, в формировании которых участвуют многие отделы ЦНС, такие как ассоциативные, cенсорные, лимбические и другие. В реализации программы будущего движения включаются все этажи моторных центров ЦНС, начиная от двигательной области коры больших полушарий до мотонейронов спинного мозга. Чем сложнее движение, тем больше моторных центров принимает участие в его регуляции. Из этого следует, что система регуляции движений является многоуровневой.

При систематических занятиях спортом и интенсивных физических нагрузках функциональное состояние нервной системы и нервно-мышечного аппарата совершенствуется. Это позволяет спортсменам овладевать сложными двигательными навыками, развивать скорость, обеспечивать координацию движений и другое. При осваивании спортивных технических навыков, координация движений характеризуется согласованностью работы мышц (синергистов, агонистов и антагонистов), динамической стабилизацией движений, которые проявляются точными двигательными актами, своевременным выполнением движений, с максимальной экономией времени и силы. В сложной координации движений принимают участие лобные доли больших полушарий мозга, средний мозг, таламус, мозжечок, вестибулярный аппарат, спинной мозг, двигательные анализаторы и все проводящие пути соединяющие эти отделы нервной системы.

При умеренных нагрузках наблюдаются неравномерный диаметр нервных волокон. Утолщения и сужения постоянно чередуются.

Интенсивные нагрузки приводят к разрастанию конечных окончаний по ходу нервного волокна, размер двигательных бляшек увеличивается.

При длительных интенсивных нагрузках происходит увеличение количества нервных окончаний до 3 – 4 на одно мышечное волокно.

Чрезмерные нагрузки приводят к возникновению состояния охранного торможения. При этом часть нервных веток, идущих к мышечным волокнам, разрушается, а размеры двигательных бляшек уменьшаются. Этот процесс является характерным для стадии перетренированности.

Несмотря на то что во время выполнения физических нагрузок, основную регулирующую работу берет на себя нервная система, не менее активно участвует в этом процессе и эндокринная система. Она постоянно следит за состоянием внутренней среды, замечает любые изменения и быстро на них реагирует с целью предотвращения нарушения гомеостаза. Свой контроль эндокринная система осуществляет с помощью гормонов, которые она выделяет. Нервная и эндокринная системы совместно обеспечивают контроль, регуляцию и взаимодействие движений, а также все физиологические процессы, которые с этим связаны. Нервная система функционирует очень быстро, производя недлительные локальные влияния. В свою очередь эндокринная система работает намного медленнее, но оказывает более длительные и более общие влияния. В эндокринную систему входят все ткани и железы, секретирующие гормоны – это гипофиз, щитовидная железа, паращитовидная железа, надпочечная железа, поджелудочная и половые железы. Все эти железы выделяют гормоны непосредственно в кровь. Действие гормонов подобно химическим сигналам во всем организме. Они выделяются эндокринными клетками и транспортируются с кровью в специальные клетки мишени. Особенностью гормонов является то, что они перемещаются от клеток, из которых выделились и влияют на активность других клеток и органов. Одни гормоны действуют на множество тканей, а другие – только на отдельные клетки-мишени, это обусловлено наличием в клетках-мишенях специальных рецепторов. Это взаимодействие сравнимо с принципом взаимодействия замка и ключа.

Гормоны разделяются на два основных типа: стероидные и нестероидные. Стероиные гормоны являются липидорастворимыми, большинство из них создаются из холестерина. Нестероидные гормоны – это белки, пептиды и аминокислоты.

Выделение гормонов носит кратковременный характер, что обусловливает колебания уровней определенных гормонов плазмы на протяжении короткого отрезка времени. Но вместе с этим колебание их уровней наблюдается и на протяжении более длительного времени.

Регуляция секреции большинства гормонов регулируется на основе негативной обратной связи. Выделение гормонов вызывает изменения в организме, которые в свою очередь, тормозят их дальнейшую секрецию. Эта связь является основным механизмом, с помощью которого эндокринная система поддерживает гомеостаз.

При физических нагрузках происходят существенные изменения метаболических процессов во всем организме, что сопровождается значительными изменениями секреции и концентрации ряда гормонов.

Одним из первых на физические нагрузки реагирует Мозговый шар надпочечников. Это проявляется резким повышением секреции катехоламинов – адреналина и норадреналина. Эти гормоны участвуют в регуляции деятельности сердца, дыхательной системы, мобилизации энергетических ресурсов путем усиления гликогенолиза и гликолиза (в следствии активизации катехоламинами ключевых ферментов гликогенолиза и гликолиза, в скелетных мышцах и сердце увеличивается выход в кровь из печени глюкозы и ее транспорт к клеткам миокарда и мышцам), окислительных процессов. Это говорит о том, что адреналин и норадреналин стимулируют активное участие ряда функциональных систем в обеспечении физической работы.

У спортсменов усиление секреции катехоламинов наблюдается и в предстартовый период как психоэмоциональная реакция на ожидание состязаний. В некоторой степени это полезное возбуждение, которое сходно с разминкой, но при чрезмерном возбуждении или долгом ожидании старта может произойти наступление истощения реакции и в момент старта необходимого эффекта не будет.

Формирование эффективной долговременной адаптации гормональной системы организма связано с увеличением показателей ее мощности и экономичности. Повышение мощности этой системы связано с гипертрофией мозгового шара надпочечников и увеличением в них запасов катехоламинов, гипертрофией коры надпочечников, в том числе пучковой зоны, которая секретирует глюкокортикоиды. Увеличение запасов катехоламинов приводит к их мобилизации при кратковременных нагрузках взрывного характера, предупреждает их истощение при длительных нагрузках. При увеличении способности коры надпочечников синтезировать кортикостероиды, обеспечивается их высокий уровень в крови при долговременных нагрузках и это повышает работоспособность спортсменов.

При долговременной напряженной работе значительную роль в обеспечении мышечных сокращений энергией играют гормоны, принимающие участие в регуляции обмена жиров и углеводов: инсулин, глюкагон и соматотропин.

В эндокринной системе существует определенная иерархия. Высшая ступень представлена гипоталамусом – отделом мозга, где вырабатываются гормоны, руководящие работой гипофиза. Гормоны гипофиза руководят деятельностью периферических желез. Вместе с такой прямой связью здесь действует и обратная связь, которая проявляется в тормозном влиянии избыточной концентрации гормонов периферических желез на работу гипофиза и гипоталамуса. Гипофиз можно назвать промежуточным звеном между регулирующими центрами нервной системы и периферическими эндокринными железами.

Гипофиз или нижний мозговой придаток – это железа внутренней секреции, играющая ведущую роль в гормональной регуляции. Гипофиз расположен на нижней поверхности головного мозга в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Турецкое седло покрыто отростком твердой мозговой оболочки головного мозга – диафрагмой седла, с отверстием в центре, через которое гипофиз соединен с воронкой гипоталамуса промежуточного мозга, посредством ее гипофиз связан с серым бугром. По бокам гипофиз окружен пещеристыми синусами. Гипофиз относится к центральным органам эндокринной системы и к промежуточному мозгу.

Гипофиз состоит из двух различных по структуре и происхождению долей: передней – аденогипофиза (составляет 70 – 80 % массы гипофиза) и задней – нейрогипофиза. Вместе с нейросекреторными ядрами гипоталамуса, гипофиз образует гипоталамо-гипофизарную систему, которая контролирует деятельность периферических эндокринных желез.

Аденогипофиз состоит из эпителиальных перекладин, между которыми расположены синусоидные капилляры. Среди клеток этой доли выделяют более крупные – хромофильные аденоциты, и мелкие – хромофобные аденоциты. Узкая промежуточная часть образована многослойным эпителием, среди клеток которого возникают образования, напоминающие пузырьки – псевдофолликулы. По сосудам воронки нейрогормоны гипоталамуса поступают в аденогипофиз. В нем выделяется передняя (дистальная) часть, промежуточная часть (иногда ее называют промежуточной долей гипофиза) и туберальную часть.

Связь между гипоталамусом и аденогипофизом осуществляется специальной системой кровообращения, которая транспортирует выделяемые гипоталамусом стимулирующие и тормозящие гормоны в переднюю часть гипофиза. Физические нагрузки являются значительным стимулом, повышающим интенсивность выделения всех гормонов аденогипофизом.

Передняя доля гипофиза выделяет шесть гормонов, которые можно разделить на две группы: а) эффекторные гормоны (влияют на метаболические процессы и регулирующие рост и развитие организма), и б) тропные гормоны (регулируют секрецию других эндокринных желез).

Ростовой эффект ГР на хрящевую ткань опосредуется воздействием гормона на печень. Под его влиянием в печени образуются факторы, которые называются ростовыми факторами или соматомединами. Под влиянием этих пептидных факторов происходит стимуляция пролиферативной и синтетической активности хрящевых клеток (особенно в зоне роста длинных трубчатых костей).Гормон роста не только обеспечивает рост и гипертрофию мышц, содействуя транспорту аминокислот в клетки. Он еще оказывает прямое метаболическое влияние на жировой и углеводный обмен. ГР участвует липолизе и повышает устойчивость клеток к гормону поджелудочной железы – инсулину. Выброс ГР в кровь увеличивается во время глубокого сна, после мышечных упражнений, при гипогликемии и ряде других состояний При выполнении работы аэробного характера уровень содержания гормона роста в организме повышается пропорционально интенсивности и остается повышенным некоторое время после завершения работы.

Остальные пять гормонов: адренокортикотропный гормон (АКТГ), тиеротропный гормон (ТТГ), пролактин, фолликулостимулирующий (ФСГ) и лютеинизирующий гормон (ЛГ).

Тиеротропный гормон стимулирует функцию щитовидной железы, вызывает ее увеличение, кровенаполнение, разрастание эпителия и выделение в кровь ее гормонов.

Адренокортикотропный гормон (АКТГ) стимулирует пучковую и сетчатую зоны коры надпочечников, усиливая образование в них соответствующих гормонов (кортикостероидов). Кроме этого АКТГ оказывает и прямое действие на ткани и органы. Он вызывает распад белка в организме и тормозит его синтез, понижает проницаемость стенки капилляров. Под его влиянием уменьшаются лимфатические узлы, селезенка, щитовидная железа, снижается уровень лимфоцитов и эозинофилов в крови. Секреция АКТГ гипофизом усиливается при воздействии всех чрезвычайных раздражителей, которые вызывают в организме состояние напряжения (стресс).

Пролактин стимулирует и поддерживает образование молока в молочных железах. В мужском организме он стимулирует рост и развитие предстательной железы.

Гонадотропные гормоны – фолликулостимулирующий (ФСГ) и лютеинизирующий (ЛГ) имеются как у мужчин, так и у женщин. ФСГ стимулирует развитие яйцеклеток в яичниках и сперматозоидов в семенниках. ЛГ у женщин стимулирует выработку в яичниках женских половых гормонов и выход зрелой яйцеклетки из яичников, а у мужчин секрецию тестостерона интерстециальными клетками семенников.

Промежуточная доля гипофиза секретирует меланоцитстимулирующй гормон (интермедин, МСГ). МСГ повышает секрецию мелацина в клетках кожи и ее потемнение.

Задняя доля гипофиза представляет собой отросток нервной ткани гипоталамуса. Именно по этому ее часто называют нейрогипофизом. Она содержит два гормона – антидиуретический гормон (АДГ, или вазопрессин) и окситоцин, причем оба вырабатываются в гипоталамусе, а оттуда поступают в гипофиз. Они перемещаются вниз по нервной ткани и располагаются в нейрогипофизе. В ответ на нервные импульсы, поступающие из гипоталамуса, эти гормоны попадают в кровь.

Из этих двух гормонов только АДГ играет важную роль в процессе мышечной деятельности. Его способность сохранять воду в организме существенно снижает риск обезвоживания в условиях значительного потоотделения во время выполнения интенсивных физических нагрузок. В физиологических концентрациях этот гормон регулирует содержание воды в крови и выделение ее почками. АДГ является активным регулятором осмолярности жидких сред организма, объема крови и уровня артериального давления. При достаточно высокой концентрации АДГ в крови, проявляется и его сосудосуживающий эффект. Отсюда второе название гормона – вазопрессин. Сигналом выброса АДГ в кровь является снижение артериального давления. Кроме того АДГ участвует в механизмах восприятия боли и антистрессорных реакциях организма, поэтому указанные сигналы тоже приводят к его выбросу в кровь.

Окситоцин влияет на матку, способствуя ее сокращению, и на молчную железу, обеспечивая секрецию молока при кормлении.

Благодаря своей функциональной и анатомической связи с гипоталамусом (гипоталамо-гипофизарная система), гипофиз входит в центр интеграции нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система контролирует и координирует деятельность почти всех эндокринных желез организма. Этот высший вегетативный центр регулирует деятельность различных отделов мозга, всех внутренних органов. Частота сердечных сокращений, тонус кровеносных сосудов, температура тела, количество воды в крови и тканях, накопление или расход белков, жиров, углеводов и минеральных солей – словом, существование человеческого организма, постоянство его внутренней среды находится под контролем гипоталамо-гипофизарной системы.

Гипофизом руководит гипоталамус, используя нервные связи и систему кровеносных сосудов. Кровь, поступающая в переднюю долю гипофиза, обязательно проходит через срединное возвышение гипоталамуса, обогащаясь там гипоталамическими нейрогормонами.

Нейрогормоны – это вещества пептидной природы, представляющие собой части белковых молекул. Обнаружено семь нейрогормонов, так называемых либеринов (то есть освободителей), которые стимулируют в гипофизе синтез тропных гормонов, а три нейрогормона – пролактостатин, меланостатин и соматостатин - напротив, тормозят их выработку. К нейрогормонам относят также вазоприссин и окситоцин. Продуцируют их нервные клетки ядер гипоталамуса, а затем по собственным нервным отросткам, транспортируют в заднюю долю гипофиза, и уже от сюда эти гормоны поступают в кровь, оказывая сложное действие на системы организма.

При физических нагрузках повышается нейросекреция в клетках ядер гипоталамуса. Этот нейросекрет по гипоталамо-гипофизарным путям перемещается в заднюю долю гипофиза, где используется при образовании гормонов – вазопрессина (АДГ) и окситоцина, которые влияют на сокращение гладкой мускулатуры стенок сосудов, внутренних органов и на центральную нервную систему.

В результате мышечной деятельности и потоотделения в плазме крови повышается концентрация электролитов, что увеличивает осмотическое давление плазмы. Это является основным стимулом для выделения АДГ. Повышение осмотического давления чувствуют осморецепторы, которые расположены в гипоталамусе. В результате этого гипоталамус посылает импульсы в нейрогипофиз стимулируя выделение АДГ в кровь, по которой гормон перемещается в почки и обеспечивает задержку воды для того, чтобы нормализовать концентрацию электролитов в плазме. Эта способность АДГ сохранять воду в организме существенно снижает риск обезвоживания в условиях значительного потоотделения во время выполнения интенсивных физических нагрузок.

Физические нагрузки вызывают усиленную продукцию аденогипофизом соматотропного (СТГ), тиеротропного (ТТГ) и адренокортикотропного (АКТГ) гормонов, но угнетают секрецию гонадотропных гормонов. Соматотропный гормон обеспечивает рост и гипертрофию мышц. Кроме этого он повышает синтез белков, способствует оптимальному использованию клетками питательных веществ, усиливает освобождение жирных кислот из жировой ткани и в определенных условиях угнетает использование тканями углеводов.

Повышенное выделение ТТГ во время физических нагрузок, приводит к повышению тироксина в плазме. Под влиянием тироксина усиливаются окислительные процессы в организме. Также он увеличивает синтез белков и повышает возбудимость центральной нервной системы.

При достаточно интенсивных нагрузках усиливается продукция адренокортикотропного гормона, который в свою очередь повышает продукцию глюкокортикоидов(кортизон и кортикостерон) корой надпочечников. Благодаря увеличению содержания кортизона и кортикостерона в крови мобилизируются белковые и жировые ресурсы организма; усиливается образование гликогена в печени; обеспечивается удаление из клеток воды, которая образуется в результате усиления окислительных процессов; тонизируются многие приспособительные реакции, в том числе и реакции сердечно-сосудистой системы.

В состоянии утомления секреция АКТГ угнетается и как следствие наблюдается угнетение продукции глюкокортикоидов. Это является защитной реакцией, которая направлена на предотвращение чрезмерных затрат ресурсов организма.

Действие на гипофиз умеренных и высоких однократных нагрузок различно. При однократных умеренных физических нагрузках интенсивность кровотока в аденогипофизе снижается. При этом ее клетки – аденоциты – активизируются, что проявляется в увеличении размера их ядер и числа клеточно-капиллярных контактов. При однократной интенсивной нагрузке капиллярный кровоток в аденогипофизе нарастает. Кровеносные капилляры расширены. Аденоциты увеличиваются в размерах и еще больше контактируют с кровеносными капиллярами, что облегчает выделение в кровь гормонов. Это свидетельствует о повышении функциональной активности передней доли гипофиза при физических нагрузках.

При длительном воздействии умеренных физических нагрузок происходит снижение функциональной активности аденогипофиза. Это говорит о том, что организм уже адптируется к таким условиям двигательного режима.

Заключение

В работе описана роль и функции адаптации в организме. В организме во время выполнения физических нагрузок происходит множество различных процессов, в разных органах и системах. Все эти процессы играют важную роль в достижении общей цели, развитии адаптации при физических нагрузках. Очень важно к тренировкам спортсменов подходить взвешено и рационально, ведь нарушения тренировочного процесса могут привести к серьезным нарушениям деятельности организма.

Список литературы

1. Анатомия и спортивная морфология (практикум). Уч. пособие для инст. физ. к-ры. Никитюк Б.А., Гладышева А.А.М.: Физкультура и спорт. 176 стр.

2. Спортивна морфологія: Навч. Посібн. / За ред. Радька М.М. – Чернівці: Книги – ххі, 2005.-196с.

3. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учеб. пособие для ин-тов физ. культуры.- Изд. 5-е перераб. и доп. (под ред. Никитюка Б.А., Гладышевой А.А., Судзиловского Ф.В.). – М.: физкультура и спорт. 1985.- 544 с.

4. Физиология человека/ Под ред. Г.И. Косицкого. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1985.544с.