**Исследовательская работа**

**«Взаимосвязь тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья учащихся»**

**Актуальность работы.**Проблема адаптации, устойчивости, здоровья остаются актуальными на современном этапе. Для которого характерны большие объемы нагрузок, эмоциональный стресс во время обучения, сдачи экзаменов и зачетов. Отличительной особенностью современного развития детского организма является значительный рост тренировочной и соревновательной нагрузки. Это требует поиска новых методических подходов в организации процесса обучения для получения оптимального результата, не влияющего на уровень здоровья.

Адаптационные реакции, происходящие под влиянием тренировочных воздействий, реализуются путем мобилизации функциональных резервов организм. Исследования механизмов адаптации людей к различным условиям деятельности показали, что физиологические факторы при долговременной адаптации сопровождаются перестройкой регуляторных механизмов, мобилизацией физиологических резервов, формированием функциональной системы адаптации к конкретной спортивной деятельности человека. Такая функциональная система у спортсменов представляет собой вновь сложившиеся взаимоотношениями нервных центров, гормональных, вегетативных и исполнительных органов, необходимых для решения задач адаптации организма к мышечной и учебной нагрузке. Процесс адаптации строго индивидуален, так как находится в прямой зависимости от генотипа и реализованного в рамках этого генотипа и в соответствии с условиями жизнедеятельности фенотипа.

Возможность учитывать типологические особенности адаптационных реакций к физической нагрузке и физического развития учащегося представляет особый интерес. Это позволит выработать режим подготовки будущего студента и специалиста в процессе многолетнего обучения, стимулировать мотивацию ребенка к систематическим занятиям спортом, достичь оптимального для индивидуума результата.

**Объектом настоящего исследования** явилась система оценки показателей уровня здоровья учащихся 8-ого класса, в зависимости от показателей баланса вегетативной нервной системы.

**Цель исследования:**диагностика уровня здоровья восьмиклассников в зависимости от типа вегетативных регуляций. В соответствии с целью были поставлены конкретные задачи:

1. Провести диагностику соотношения тонусов симпатических и парасимпатических отделов центральной нервной системы (Ц Н С) учащихся 8-х классов.
2. Определить уровень здоровья восьмиклассников из группы испытуемых.
3. Определить взаимосвязь тонуса вегетативной нервной системы ( В Н С) и уровня здоровья восьмиклассников.
4. Рекомендовать учащимся конкретные мероприятия, направленные на повышение уровня здоровья.

**Практическое значение работы**заключается в том, что исследованные мною типы вегетативных регуляций и показатели уровня здоровья в сопоставлении позволяют оценить качественно и количественно адаптационный потенциал здоровья восьмиклассников.

В качестве рабочей гипотезы выдвинуто предложение о том, что уровень здоровья учащихся находится в тесной взаимосвязи с тонусом вегетативной нервной системы. Преобладание парасимпатического тонуса вегетативной нервной системы соответствует высокому уровню здоровья восьмиклассника.

**Вегетативная нервная система это:**

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА - автономная нервная система (systema nervosum autonomicum), часть нервной системы, регулирующая деятельность органов кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения, размножения, а также обмен веществ и рост; играется ведомую роль в поддержании постоянства внутренней среды организма и в приспособительных реакциях всех позвоночных, не считая круглоротых.

Центры вегетативной нервной системы расположены в мозговом стволе и спинном мозге. 1. В среднем мозге находятся мезэнцефальные центры парасимпатического отдела вегетативной нервной системы; вегетативные волокна от них идут в составе глазодвига-тельного нерва. 2. В продолговатом мозге расположены бульбарные центры парасимпатического отдела нервной системы; эфферентные волокна от них проходят в составе лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов. 3. В грудных и поясничных сегментах спинного мозга (от I грудного до II — IV поясничного) находятся тораколюмбальные центры симпатического отдела вегетативной нервной системы: вегетативные волокна от них . выходят через передние корни спинномозговых частей совместно с отростками моторных нейронов. 4. В крестцовых сегментах спинного мозга находятся сакральные центры парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, волокна от них идут в составе тазовых нервов.

Таковым образом, центры вегетативной нервной системы расположены в четырех отделах ЦНС. Ядра, находящиеся в мезэнцефальном, бульбарном и сакральном отделах, образуют парасимпатическую часть вегетативной нервной системы, а находящиеся в тора-колюмбальном отделе — её симпатическую часть.

Все уровни вегетативной нервной системы подчинены высшим вегетативным центрам, расположенным в промежуточном мозге — в гипоталамусе и полосатом теле. Эти центры координируют функции многих органов и систем организма.

Симпатические нервы иннервируют практически все органы и ткани организма; напротив, парасимпатические же нервы не иннервируют скелетную мускулатуру,  
ЦНС, огромную часть кровеносных сосудов и матку.

Ко многим органам парасимпатические волокна проходят в составе блуждающих нервов, которые иннервируют бронхи, сердце, пищевод, желудок, печень, узкий кишечник, поджелудочную железу, надпочечники, почки, селезенку, часть толстого отдела кишечника.

Верхние сегменты симпатического отдела вегетативной нервной системы посылают свои волокна через верхний шейный симпатический узел к органам головы; следующие сегменты посылают их через нижележащие симпатические узлы к органам грудной полости и верхним конечностям; далее следует ряд грудных частей, посылающих волокна через солнечное сплетение и верхний брыжеечный узел к органам брюшной полости, и, наконец, от поясничных частей волокна направляются через нижний брыжеечный узел в основном к органам малого таза и нижним конечностям.

Термин "Вегетативная нервная система" ввёл в 1800 К. Биша, исходя из того, что эта часть нервной системы регулирует жизненные процессы, свойственные не лишь животным, но и растениям.

**Главные функции.**

На основании анатомо-функциональных данных нервную систему принято делить на соматическую, либо анимальную, ответственную за связь организма с наружной средой, и вегетативную, либо растительную, регулирующую физиологические процессы внутренней среды организма, обеспечивая её постоянство и адекватные реакции на действие наружной среды. Вегетативная нервная система ведает общими для животных и растительных организмов энергетическими, трофическими, адаптационными и защитными функциями. В аспекте эволюционной вегетологии она является сложной биосистемой, обеспечивающей условия для поддержания существования и развития организма в качестве самостоятельного индивидуума и приспособления его к окружающей среде.

Основную биологическую функцию вегетативной нервной системы — трофоэнергетическую разделяют на гистотропную, трофическую — для поддержания определенной структуры органов и тканей и эрготропную — для развертывания их хорошей деятельности.

Если трофотропная функция ориентирована на поддержание динамического постоянства внутренней среды организма (его физико-химических, биохимических, ферментативных, гуморальных и остальных констант), то эрготропная—на вегетативно-метаболическое обеспечение разных форм адаптивного целенаправленного поведения (умственной и физической деятельности, реализации биологических мотиваций — пищевой, половой, мотиваций ужаса и злости, адаптации к меняющимся условиям наружной среды).

Вегетативная нервная система реализует свои функции в основном следующими способами: 1) регионарным конфигурацией сосудистого тонуса; 2) адаптационно- трофическим действием; 3) управлением функциями внутренних органов.

Как понятно, на основании морфологических, а также функциональных и фармакологических особенностей вегетативную нервную систему делят на симпатическую в большей степени мобилизующуюся при реализации эрготропной функции, и парасимпатическую, более направленную на поддержание гомеостатического равновесия — трофотропной функции.

Эти два отдела вегетативной нервной системы, функционируя большей частью антагонистически, обеспечивают, как правило, двойную иннервацию тела.

Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы является более старым. Он регулирует деятельность органов, ответственных за обычные характеристики внутренней среды. Симпатический отдел развивается позже. Он изменяет обычные условия внутренней среды и органов применительно к выполняемым ими функциям. Это приспособительное значение симпатической иннервации, изменение ею функциональной способности органов было установлено И. П. Павловым. Симпатическая нервная система тормозит анаболические процессы и активизирует катаболические, а парасимпатическая, напротив, провоцирует анаболические и тормозит катаболические процессы.

Симпатический отдел вегетативной нервной системы обширно представлен во всех органах. Поэтому процессы в разных органах и системах организма находят отражение и в симпатической нервной системе. Её функция зависит и от центральной нервной системы, эндокринной системы, действий, протекающих на периферии и в висцеральной сфере, а поэтому её тонус неустойчив, по движен, просит неизменных приспособительно-компенсаторных реакций.

Парасимпатический отдел более автономен и не находится в таковой тесной зависимости от центральной нервной и эндокринной систем, как симпатический.  
Следует упомянуть о связанном с общебиологическим экзогенным ритмом функциональном преобладании в определенное время того либо другого отдела вегетативной нервной системы, днем, к примеру,— симпатического, ночью — парасимпатического. Вообще для функционирования вегетативной нервной системы характерны периодичность, что связывают, в частности, с сезонными переменами питания, количеством поступающих в организм витаминов, а также световых раздражении (ввиду роли оптико-вегетативной, либо фотоэнергетической, системы в периодичности большинства протекающих в организме действий).

Изменение функций органов, иннервируемых вегетативной нервной системой, можно получить, раздражая нервные волокна данной системы, а также при действии определенных химических веществ. Одни из них (холин, ацетилхолин, физостигмин) воспроизводят парасимпатические эффекты, остальные (норадреналин, меза-тон, адреналин, эфедрин) — симпатические. Вещества первой группы именуются парасимпатомитетиками, а вещества второй группы — симпатомиметиками. Ацетилхолин является медиатором, выделяющимся во всех промежуточных ганглиях вегетативной нервной системы и в постганглионарных парасимпатических волокнах. В постганглионарных симпатических волокнах выделяется норадреналин, оказывающий действие на альфа-адренорецеп-торы, и адреналин, оказывающий действие на бета-адрено-рецепторы. В связи с этим парасимпатическую вегетативную нервную систему называют еще холинергической, а симпатическую — адренергической. Различные вещества оказывают влияние на разные отделы вегетативной нервной системы: никотин и тетраэтиламмоний заблокируют связь меж предузловыми волокнами и узлами, эрготамин парализует постганглионарные симпатические волокна, а атропин и скополамин — постганглионарные парасимпатические нервные волокна.

В осуществлении специфичных функций вегетативной нервной системы огромное значение имеют её синапсы.

Функциональная специфика внутренних органов определяется получающим нервный импульс органом, т. Е. Химической спецификой той либо другой ткани, которая реализует синоптическое возбуждение, а не специфическими чертами тех либо других вегетативных волокон. Так, если перерезать парасимпатические волокна барабанной струны и к дистальному концу подшить диафрагмальный нерв, то после регенерации он будет работать, как барабанная струна.

Вегетативная система тесновато связана с эндокринными железами с одной стороны, она иннервирует железы внутренней секреции и регулирует их деятельность, с другой — гормоны, выделяемые железами внутренней секреции, оказывают регулирующее влияние на тонус вегетативной нервной системы.  
Поэтому правильнее говорить о единой нейрогуморальной регуляции организма.  
Гормон мозгового вещества надпочечников (адреналин) и гормон щитовидной железы (тиреоидин) стимулируют симпатическую вегетативную нервную систему.  
Гормон поджелудочной железы (инсулин), гормоны коркового вещества надпочечников, а также гормон вилочковой железы (в период роста организма) стимулируют парасимпатический отдел. Гормоны гипофиза и половых желез оказывают стимулирующее влияние на оба отдела вегетативной нервной системы.  
Активность вегетативной нервной системы зависит также от концентрации в крови и тканевых жидкостях ферментов и витаминов.

С гипофизом тесновато связан гипоталамус, нейросекреторные клеточки которого посылают нейросекрет в заднюю долю гипофиза. В общей интеграции физиологических действий, осуществляемой вегетативной нервной системой, необыкновенную значимость представляют неизменные и реципрокные взаимосвязи меж симпатической и парасимпатической системой, функции интерорецепторов (в частности сосудистых рефлексогенных зон), гуморальные вегетативные рефлексы и взаимодействие вегетативной нервной системы с эндокринной системой и соматической, в особенности с её высшим отделом — корой полушарий огромного мозга.

Влияние мышечной работы на адаптационные возможности ССС у детей.

При больших физических нагрузках в поле исследования, в первую очередь, попадает сердце. Одной из актуальных задач современной спортивной медицины является разработка новых методов исследования. Это позволит более глубоко и полноценно оценивать как состояние спортсменов, так и уровень функционального состояния сердца на разных этапах совершенствования спортивного мастерства.

Для оценки состояния адаптационных реакций организма используют математический анализ сердечного ритма. Математический анализ сердечного ритма позволяет получить значительное число показателей, характеризующих состояние регуляторных механизмов (симпатического и парасимпатического отделов ВНС, подкорковых вегетативных центров коры головного мозга).

Исследования в динамике кардиоинтервалограммы является надежным методом оценки адаптационных реакций организма на воздействие внешней среды.

Простота и доступность технического оснащения, относительная легкость анализа полученных данных, быстрота процедуры регистрации и в связи с этим возможность повторных воспроизведений КИГ, высокая информативность в плане функциональной адаптации организма, обеспечивают базу для внедрения кардиоинтервалограммы в клиническую практику. Однако не во всех случаях КИГ отражают истинные состояния адаптационных механизмов и уровень функционирования регулирующих систем.

Показатели КИГ у здоровых детей в стандартных условиях регистрации имеют доверительные постоянства и, следовательно, могут характеризовать вегетативный гомеостаз в зависимости от возраста. Запредельные цифровые значения КИГ требуют выяснения причин. Нередко они бывают первым сигналом надвигающейся патологии или указывают на то, что внешне благополучное состояние здоровья обеспечивается напряжением адаптационно-компенсаторных механизмов. Сказанное позволило широко и с положительным эффектом использовать кардиоинтервалографию в массовых обследованиях взрослого и детского населения. Целесообразно использовать кардиоинтервалографию при любой острой патологии у детей в целях прогнозирования.

**Общие закономерности роста и антропологического развития растущего организма.**

В процессе жизни отчетливо выделяются этапы, характерные своими последовательными включениями различных механизмов физиологических систем в регуляции организма. На каждом этапе параллельно протекают два противоположных процесса: эволюция (рост, прогрессирование, совершенствование) и инволюция (старение, угасание, умирание).

На ранних этапах преобладают процессы эволюции, происходит нарастание массы тела, функциональных возможностей энергетического потенциала. Это осуществляется неравномерно. На фоне общего снижения темпов роста возникают периоды его ускорения в 5,5 лет, в 7,5 лет и в подростковом возрасте. Периоды ускоренного роста чередуются с периодами дифференцирования, когда происходит углубленная специализация тканей, клеток, субклеточных структур, способствующая функциональному совершенствованию и экономизации деятельности.

В возрастной динамике отчетливо проявляется гетерохровнность, неодинаковость темпов роста и угасания различных функций и свойств организма на каждом этапе онтогенеза.

В современной медицине выделяется три этапа изменений функциональных возможностей и биохимических показателей в онтогенезе:

1. Снижающиеся непрерывно, начиная от рождения (пример: интенсивность синтеза роста, относительная масса крови в организме);
2. Сначала нарастающие, а затем в период поздней зрелости, снижающейся (пример: максимальная интенсивность рабочего обмена, масса тела, функциональная мощь сердца, дыхательного аппарата);
3. Почти не снижающейся к старости или даже повышающиеся в этот период (пример: масса соединительной ткани, дегидрадная активность тканей).

И. А. Аригавский считает, что, начиная со второго года жизни, у человека напряженность диссимиляции (и следовательно, избыточный анаболизм, лежащий в основе роста и развития организма) обусловливается, главным образом, двигательной активностью. Благодаря переходу скелетных мышц и фазно-тетаническому режиму сократительной деятельности и увеличению ее объема и мощности, формируются тормозные процессы и парасимпатический тонус, организуется отдых, происходит экономизация функций, повышаются функциональные возможности не только скелетных мышц, но и всех органов и систем организма, стимулируются общеростовые процессы.

Онтогенетические процессы направляются генетическими и средовыми факторами, находящимися в диалектическом единстве. Отмечается высокая доля наследственности и конституции тела, удельное количество костного и жирового компонентов на длину и массу тела, а также на склонности человека, одаренность, специальные способности.

По степени генетической обусловленности на одном из первых мест стоя тотальные размеры тела (ТРТ). Генетические факторы больше всего влияют на рост и длину тела (ДТ) и другие продольные размеры, несколько меньше – на поперечные размеры, и еще меньше – на обхватные размеры и массу тела (МТ). Интересно, что генетически контролируется и жировой компонент. Мышечный компонент в меньшей степени подвержен генетическому контролю.

Такие типологические свойства ВНД, как динамичность, лабильность нейронов, подвижность нервных процессов, психоэмоциональная уравновешенность, а также потенциальные возможности интеллектуального развития наследуются.

Сложные двигательные координации, статическое равновесие мало зависит от генетических факторов, а элементарные координационные способности являются в большей степени врожденными.

Максимальная статистическая сила, в значительной мере зависит от средовых факторов, в несколько меньшей – кистевая, а еще меньшей – взрывная сила и относительная величина силы. Сравнительно жесткий генетический контроль осуществляется над возрастным развитием гибкости, быстроты движений, скоростно-силовых качеств, производительности аэробной и больше анаэробной системы обеспечения.

Большое значение среди средовых факторов уделяется питанию. Голодание, неполноценное питание тормозят физическое развитие. Тяжелые и длительные болезни оказывают на общеростовые процессы такое же тормозящие влияние, как и голодание.

Нормализация питания после периодов голодания или восстановления здоровья после тяжелой болезни сопровождается временным ускорением роста детей, которое может проявиться двояко:

* Как компенсаторный рост, когда компенсируются реальные потери массы тела.
* Как «догоняющий рост, когда компенсируются потенциально программированный, но несостоявшийся рост.

Постоянно повторяющиеся отрицательные эмоции, психоэмоциональные перегрузки могут тормозить общеростовые процессы в организме. Этот фактор может действовать сильнее пищевого. Имеют значения уровни образования и культура родителей, психический микроклимат, наличие алкоголиков в семье, ссоры между родителями, недостаточность общения с ребенком, уделяемого ему внимания, доброты, ласки.

На задержку ростовых процессов оказывают влияние экстремальные экологические факторы: гипоксия (горная местность), загрязнение атмосферы.

Физическая и умственная деятельность являются важнейшими факторами возрастного развития ребенка. Можно считать, что для реализации генетических темпов онтогенеза необходима двигательная активность в оптимальных дозах, а так же рациональный режим. В наше время перед населением остро встает проблема гиподинамии.

Недостаток движения (гипокинезия) в сочетании с комнатными условиями жизни и обильным питанием рассматривается как причина негармоничной акселерации, сопровождающейся сниженной адаптируемостью к болезнетворным средовым условиям.

Отрицательное влияние на возрастное развитие оказывают и перенагрузки. Наиболее частый вид перенагрузок – спортивная гиперкинезия. Она ослабляет иммунную защиту, задерживает половое созревание. В случае сочетания гиперкинезии с другими экстремальными факторами(голодание, психоэмоциональный стресс) замедляются и общеростовые процессы. Это наблюдается, например, при интенсивных занятиях девочек спортивной гимнастикой.

Термин « физическое развитие» понимается как динамический процесс роста (увеличение длинны и массы тела, развитие отдельных частей тела и др.) и биологического созревания организма в целом. Сюда добавляются некоторые физиометрические показатели, а у детей раннего возраста – формирование статических сил.

Рост является достаточно стабильным показателем физического развития. Первое ускорение роста наблюдается от 4 до 5,5 лет у мальчиков и после 6 лет у девочек. Затем скорость роста снижается, достигая минимума у мальчиков в 9,5 лет и у девочек в 8,5 лет.

В отличии от роста, масса тела является довольно лабильным показателем, который быстро меняется под влиянием различных причин эндогенного и экзогенного характера.

Дополнительное физическое развитие оценивается по окружности шеи. Этот показатель является неотъемлемым компонентом врачебного контроля за физическим развитием в раннем возрасте. Существенно дополняют характеристики гармоничности развития показатели телосложения.

**Изменение вегетативного тонуса в процессе физических упражнений.**

В процессе спортивной подготовки происходят закономерные изменения вегетативного тонуса, отражающие степень адаптации организма и его отдельных систем к напряженной мышечной работе.

По данным Г. Н. Кассиля, у спортсменов, адаптированных к физическим нагрузкам, возникают гипометаболические сдвиги, характерные для сниженного тонуса СНС. В то же время повышается чувствительность к гормонам и медиаторам симпатоадреналовой системы. Благодаря этому усиливается их действие в покое и достигается более экономное их расходование при умеренных нагрузках. Вместе с тем расширяются функциональные возможности симпатоадреналовой системы в ответ на максимальные нагрузки.

Общественная брадикардия тренированных, которую принято объяснять усилением тонуса ПНС. Полагают, что ваготоническая установка у спортсменов возникает как один из механизмов адаптации организма к рабочему повышению тонуса СНС.

С изменениями вегетативного тонуса связанны наблюдающиеся у тренированных спортсменов другие изменения функций кровообращения, снижение систолического АД, удлинение интервала Р на ЭКГ, увеличение высоты зубца Т и снижение зубца Р.

Таким образом, улучшение функциональной подготовленности в состоянии покоя проявляется преобладанием тонуса ПНС. В состоянии переутомления, перетренированности большая часть вегетативных нарушений связанна с усилением пусковых и корригирующих влияний СНС, возможно, усиливается и АТВ. На определенном этапе выполнения чрезмерных нагрузок может происходить частичное, и даже полное выпадение функций СНС. В таких случаях, не происходит своевременного срабатывания механизма охранительного торможения, работа продолжается сверх допустимой меры, что ведет к серьезным функциональным нарушениям и многократному увеличению продолжительности восстановительного периода.

**Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы.**

Предложенная Дж. Н. Ленгли классическая схема распространения симпатической иннервации предусматривала ее влияние только на гладкую мускулатуру и железы. Однако симпатические импульсы могут оказывать влияние и на скелетные мышцы. Если стимуляцией двигательного нерва довести мышцу лягушки до утомления, а затем одновременно раздражать симпатический ствол, то работоспособность утомленной мышцы повышается – феномен Орбели - Гинецинского. Сама по себе стимуляция симпатических волокон не вызывает сокращения мышц, но изменяет состояние мышечной ткани, повышает ее восприимчивость к передаваемым по соматическим волокнам импульсам. Такое повышение работоспособности мышцы является результатом стимулирующего влияния обменных процессов в мышце: растет потребление кислорода, увеличивается содержание АТФ, креатинфосфата, гликогена. Полагают, что местом приложения этого влияния является нервно-мышечный синапс.

Было так же обнаружено, что стимуляция симпатических волокон может значительно изменять возбудимость рецепторов и даже функциональные свойства ЦНС. Например, при раздражении симпатических волокон языка возрастает вкусовая чувствительность, при раздражении симпатических нервов наблюдается повышение рефлекторной возбудимости спинного мозга, изменяются функции продолговатого среднего мозга. Характерно, что при разной степени возбуждения симпатическая нервная система оказывает на органы и ткани однотипные влияния. Удаление краниальных шейных симпатических узлов у животных приводит к уменьшению величины условных рефлексов, хаотичности их протекания, преобладанию в коре больших полушарий процессов торможения.

Эти факты были обобщены Л. А. Орбели в теории адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы, согласно которой симпатические влияния не сопровождаются непосредственно видимым действием, но значительно изменяют функциональную реактивность или адаптивные свойства тканей.

Симпатическая нервная система активирует деятельность нервной системы в целом, активирует защитные функции организма, такие, как иммунные процессы, барьерные механизмы, свертывание крови, процессы, терморегуляции. Ее возбуждение является непременным условием любых стрессорных состояний, оно служит первым звеном запуска сложной цепи гормональных реакций.

Особенно яркое участие симпатической нервной системы обнаруживается в формировании эмоциональных реакций человека не зависимо от вызвавшей их причины. Так, радость сопровождается тахикардией, расширением сосудов кожи, страх – замедлением сердечного ритма, сужением кожных сосудов, потоотделением, изменением кишечной перистальтики, гнев – расширением зрачков.

Следовательно, в процессе эволюционного развития симпатическая нервная система превратилась в особый инструмент мобилизации всех ресурсов организма как целого (интеллектуальных, энергетических и др.) в тех случаях, когда возникает угроза самому существованию индивидуума.

Такое положение симпатической нервной системы в организме опирается на обширную систему ее связей, позволяющую посредством мультипликации импульсов в многочисленных пара- и превертебральных ганглиях мгновенно вызывать генерализованные реакции практически всех органов и систем. Значительным дополнением является и выброс в кровь из надпочечников и хромаффинной ткани «жидкости симпатической нервной системы» - адреналина и норадреналина.

В проявлении своего возбуждающего действия симпатическая нервная приводит к изменению гомеостатических констант организма, что выражается в повышении кровяного давления, выходе крови из кровяных депо, поступлении в кровь ферментов, глюкозы, повышении метаболизма тканей, снижении мочеобразования, угнетению функции пищеварительного тракта и т. д.

Следовательно, в сфере управления симпатической нервной системы находятся в основном процессы, связанные с расходом энергии в организме, парасимпатической и метасимпатической – с ее кумуляцией.

**Значение симпатической нервной системы** убедительно демонстрируется в опытах с ее хирургическим, химическим или иммунным удалением. Полная экстирпация у кошек пограничных симпатических стволов, то есть тотальная симпатэктомия, не сопровождается значительными расстройствами висцеральных функций. Артериальное давление находится почти в нормальных пределах, исключая небольшую недостаточность, возникающую из-за выключения рефлексогенных зон; в близких к нормальным приделах развертывается функция пищеварительного канала, продолжают оставаться возможными репродуктивные функции: оплодотворение, беременность, роды. И тем не менее симпатэктомированные животные не в состоянии осуществлять физические усилия, с большим трудом оправляются от кровотечений, расстройств аппетита, шока, гипогликемии, а также плохо переносят охлаждение и перегревание. У симпатэктомированных животных не бывает проявлений характерных защитных реакций и показателей агрессивности: тахикардии, расширения зрачков, повышения притока крови к соматической мускулатуре.

Рядом преимуществ обладает иммуносимпатэктомия. Не оказывая значительного влияния на физическое развитие и общеповеденческие реакции животных, этот метод вместе с тем позволяет получить своеобразную модель для изучения функции автономной нервной системы в хронических условиях. Определенным преимуществом является то, что введение фактора роста нервов в условиях атрофии симпатической нервной системы позволяет получить на одних и тех же животных и ее гипертрофию, создавая, таким образом, редкий в экспериментальных условиях двойной контроль.

После перерезки симпатических волокон и их дегенерации иннервируемые органы могут в какой-то мере атрофироваться. Однако спустя несколько недель после денервации возникает их повышенная чувствительность к медиаторам и веществам медиаторного типа. Этот эффект наглядно прослеживается на зрачке животного после удаления краниального шейного симпатического ганглия. Обычно вслед за операцией в результате преобладания парасимпатического тонуса происходит сужение зрачка. Спустя определенное время его величина приближается к исходной, а в условиях эмоционального напряжения даже резко увеличивается.

Этот факт объясняют возникновением сенситизиции (гиперчувствительности) денервированной мышцы к адреналину и норадреналину, выбрасываемым из надпочечников в кровь во время эмоций. Вероятно, в основе этого явления лежит изменение способности мембран денервированных клеток к связыванию кальция и изменению проводимости.

**Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций.**

Области влияния парасимпатической нервной системы на процессы в организме сравнительно ограничены. Эти влияния могут сказаться либо прямо на иннервируемые органы, как в кольцевой мускулатуре радужной оболочки глаза или в слюнных железах, либо через посредство метасимпатической нервной системы. В первом случае постганглионарный нейрон сам непосредственно контактирует с эффектом и вызываемое им действие зависит главным образом от прямых влияний структур ЦНС.

Во внутренних органах преганглионарное парасимпатическое волокно оканчивается не на эффекторе – мышечных волокнах или железистых клетках, а на интернейроне или эфферентном нейроне метасимпатической нервной системы, которой представляет общий конечный путь для импульсов, поступающих по блуждающему и тазовому нервам. Здесь они вступают во взаимодействие с импульсами, посредством которых осуществляются процессы базовой внутриорганной местной метасимпатической регуляции.

Таким образом, парасимпатические влияния оказываются не прямыми, а опосредованными. Поэтому результат адекватного раздражения в отличие от чрезмерной электрической стимуляции одновременно всех вагусных волокон не бывает однозначным. Он зависит от текущих внутриорганных процессов. Тут могут возникать возбуждение или торможение функции органа, включаться или выключаться различные регуляторные влияния, направленные на поддержание нормальной деятельности, стабилизацию гомеостатического состояния.

По современным представлениям, основная роль парасимпатической системы состоит в осуществлении механизмов различных функций, обеспечивающих гомеостаз – относительное динамическое постоянство внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций.

В отличии от их симпатическая нервная система рассматривается как система тревоги, мобилизации защитных сил и ресурсов для активного взаимодействия с факторами среды. Из этого следует, что, обеспечивая максимальное напряжение функций органов и систем для защиты организма, симпатическая нервная система дестабилизирует постоянство внутренней среды. Задачу восстановления и поддержания этого постоянства, нарушенного в результате возбуждения симпатической нервной системы, берет на себя парасимпатическая система.

**Тоническая активность.**

Многие симпатические и парасимпатические эфферентные волокна, а также эфферентные клетки метасимпатической нервной системы находятся в состоянии непрерывного возбуждения, получившего название *тонус*. Для явлений, обозначаемых этим термином, например, состояния нейронов, иннервирующих сосуды, сердце и другие полые органы, обязательно длительное поддержание постоянного эффекта. *Тонус* – одно проявлений гомеостаза в организме и одновременно один из механизмов его стабилизации.

Тонус покоя можно измерить либо прямым методом посредством регистрации активности отдельных волокон и клеток, либо косвенно – по показателям изменения деятельности исполнительного органа после электрической стимуляции иннервирующих его волокон. Величина тонической импульсной активности в пре- и постганглионарных волокнах находится в пределах от 0,1 до 5,0 Гц и зависит от состояния иннервируемых гладких мышц, имеющих, кроме того, собственный базальный мышечный тонус.

Тонические влияния симпатической нервной системы, так же, как и блуждающего нерва, наиболее подробно исследованы на сердце. Преобладание симпатического тонуса обычно оценивают на основании таких показателей, как учащенный сердечный ритм, незначительность его изменения при атропинизации, слабая выраженность глазосердечного и синокаротидного рефлексов. В сердечных симпатических волокнах поток непрерывных эфферентных разрядов обычно снижается во время вдоха. Характерным является отчетливое группирование импульсов синхронно систолическим сокращениям.

Симпатической нервной системе принадлежит ведущая роль в создании общего сосудистого тонуса. В зависимости от тонуса сосудодвигательных центров и уровня кислых катаболитов в тканевой жидкости симпатические волокна, иннервирующие мелкие сосуды и сосуды среднего диаметра, приспосабливают кровоток к местным и общим нуждам организма. В тех случаях, когда в системном давлении обнаруживается тенденция к снижению, происходит включение компенсаторных адренергических механизмов. Местные сосудосужающие реакции усиливаются одновременным выбросом адреналина, возникающим в результате прихода к надпочечникам эфферентных разрядов сосудодвигательного центра.

Иннервирующие сердце парасимпатические волокна также находятся в состоянии непрерывного возбуждения, и передаваемая по ним информация направлена на снижение частоты сердечных сокращений. Тоническая импульсация в волокнах блуждающего нерва постоянно оказывает на сердце отрицательное изотропное действие, снижая интенсивность сокращений желудочков. Напротив, ослабление тонуса способствует учащению сердечных сокращений. Характерно, что возникающая после перерезок блуждающих нервов тахикардия может наступать у предварительно десимпатизированных животных. Следовательно, она не обусловлена возрастанием симпатической активности, а полностью зависит от интенсивности притока по волокнам блуждающих нервов тормозных влияний.

Роль тонуса блуждающих нервов состоит, по-видимому, в создании в сердце значительных резервов, которые используются организмом в ситуациях, сопровождающихся повышенной сердечной деятельностью. Именно снижение этого тонуса, ведущее к возрастанию частоты сердечных сокращений, является основной для быстрой перестройки режима работы органа. Вероятно, поэтому эффекты ваготоми наиболее отчетливо проявляются у животных, способны к быстрой смене мышечной деятельности(зайцы, обезьяны).

Тоническая неравнозначность симпатической и парасимпатической частей автономной нервной системы явилась основанием для создания своеобразной конституционной классификации, в которой преобладание тонуса симпатической нервной системы обозначается как симпатикотония, парасимпатической – ваготония. В этих случаях главным показателем является уровень деятельности иннервируемых органов. Наиболее характерным проявлениями у симпатикотоников являются учащенный пульс, отсутствие потливости, необъяснимым желудочным расстройствам. Чистые формы симпатикотонии и ваготонии встречаются довольно редко.

О природе тонической активности в симпатических и парасимпатических эфферентных волокнах известно мало. Она в основном зависит от уровня импульсации, следующей в ЦНС от рецептивных полей рефлексогенных зон висцеральных органов, а также соматических рецепторов. Прямым свидетельством того является возникновение тахикардии при денервации аорты и каротидного синуса, а также исчезновение разрядов сердечных ветвях блуждающих нервов при снижении артериального давления. По-видимому, в этом процессе участвует и сигнализация от тканевых рецепторов.

Тонус симпатических и парасимпатических эфферентных волокон связан, помимо того, еще и со спонтанной деполяризацией нейронов-пейсмекеров, локализованных в основном в структурах продолговатого мозга.

**Физиологические основы здоровья**

Исходя из концепции физического (соматического) здоровья, основным его критерием следует считать энергопотенциал биосистемы, поскольку жизнедеятельность любого живого организма зависит от возможности потребления энергии из окружающей среды, ее аккумуляции и мобилизации для обеспечения физиологических функций. Организм представляет собой открытую термодинамическую систему, устойчивость которой определяется ее энергопотенциалом. Чем больше мощность и емкость реализуемого энергопотенциала, а также эффективность его расходовании, тем выше уровень здоровья индивида. Так как доля аэробной энергопродукции является преобладающей в общей сумме энергопотенциала, то именно максимальная величина аэробных возможностей организма является основным критерием его физического здоровья и жизнеспособности. Такое понятие биологической сущности здоровья полностью соответствует представлениям об аэробной производительности, которая является физиологической основой общей выносливости и физической работоспособности. Таким образом, основным критерием здоровья следует считать величину МПК данного индивида. Именно МПК является количественным выражением уровня здоровья, показателем «количества» здоровья.

Помимо МПК важным показателем аэробных возможностей организма является уровень порога анаэробного обмена (ПАНО), который отражает эффективность аэробного процесса.

ПАНО соответствует такой интенсивности мышечной деятельности, при которой кислорода уже явно не хватает для полного энергообеспечения, резко усиливаются процессы безкислородного (анаэробного) образования энергии за счет расщепления веществ, богатых энергией (креатинфосфата и гликогена мышц), и накопления молочной кислоты. При интенсивности работы на уровне ПАНО концентрация молочной кислоты в крови возрастает от 2,0 до 4,0 моль/л (36-40 мг %), что является биохимическим критерием ПАНО.

Величина МПК характеризует мощность аэробного процесса, то есть количество кислорода, которое организм способен усвоить (потребить) в единицу времени (за 1 мин.). Она зависит в основном от двух факторов:

* Функции кислородтранспортной системы;
* Способности работающих скелетных мышц усваивать кислород.

Связь между аэробными возможностями организма и состоянием здоровья впервые была обнаружена американским врачом К. Купером.

Он доказал, что люди, имеющие уровень МПК 42 мл/мин/кг и выше, не страдают хроническими заболеваниями и имеют показатели артериального давления в пределах нормы. Более того, была установлена тесная взаимосвязь величины МПК и факторов риска ИБС: чем выше уровень аэробных возможностей, тем лучше показатели артериального давления, холестеринового обмена и массы тела.

Предельная (пороговая) величина МПК для мужчин 42 мл/мин/кг, для женщин – 35 мл/мин/кг, что обозначается как безопасный уровень соматического здоровья.

В связи с этим в настоящее время наметилась тенденция количественного подхода к оценке уровня здоровья.

**Диагностика здоровья.**

Определение состояния здоровья и его индивидуальных особенностей лежит в основе решения вопроса о допуске к занятиям физической культурой и спортом. Определение состояния здоровья имеет огромное значение при динамических наблюдениях, так как позволяет выявить положительные и возможные отрицательные изменения в состоянии здоровья, происходящие под влиянием занятий спортом и физической культурой.

Абсолютно здоровым человеком следует считать того, у которого современными методами обследования не удается выявить никаких патологических изменений в организме.

Под термином «практически здоров» понимается здоровье человека, у которого могут быть различные хронические заболевания или органические дефекты( отсутствие рук, ног, одного из парных органов и т.д.), не мешающие ему отлично выполнять определенную работу или заниматься определенным видом спорта.

Поэтому здоровье может иметь разные уровни.

Под уровнем здоровья следует понимать широту адаптационных возможностей, определяющуюся:

* Физической тренировкой;
* Образом жизни;
* Перенесенными заболеваниями;
* Конституционно-наследственными факторами, то есть генетически детерминированными.

Для определения состояния здоровья во врачебной практике используются клинические методы:

1. Анамнез.
2. Антропометрические измерения, позволяющие получить данные для оценки физического развития и телосложения.
3. Исследование АДО (опорно-двигательного аппарата).
4. Исследование внутренних органов, нервной, ССС, дыхательной, эндокринной и других систем, органов чувств.
5. Лабораторные методы (анализ внутренних сред организма).
6. Инструментальные методы (измерение АД, ЭКГ, рентген, ЖЕЛ).
7. Функциональная диагностика.

Задачей функциональной диагностики является выявление нарушений органов и систем организма, и исследование путей компенсации этих нарушений.

**Самоконтроль здоровья в безнагрузочных и нагрузочных пробах.**

Самоконтроль представляет собой метод самонаблюдений и состоит из учета субъективных показаний о самочувствии, сне, аппетите, желании тренироваться, переносимости нагрузок, утомлении, а также объективных показателей частоты сердечных показателей частоты сердечных сокращений, АД, веса до и после тренировки и др.

Данные самоконтроля помогают наиболее обоснованно регулировать нагрузки, определять ранние признаки нарушений здоровья и тренированности, своевременно корректировать нежелательные состояния.

Простейшим приемом самоконтроля является оценка реакции пульса в безнагрузочных (в различных положениях тела) и нагрузочных пробах.

**К безнагрузочным пробам относятся:**

1. *Проба в покое, сидя* (качественная оценка величины пульса – отлично (менее 50), хорошо (51-69), удовлетворительно (70-80), плохо (более 81)).
2. *Проба «сидя-стоя» по Н. Е. Тесленко.* Вычисляется индекс реакции пульса (ЧСС) при переходе из положения, сидя в положение, стоя, по таблице. Оценка дается в баллах. Величина балла характеризует соотношение тонусов симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Ухудшение функции кровообращения связанно с повышением тонуса симпатического отдела, улучшение – с повышением тонуса парасимпатического отдела. Тренированность характеризуется преобладанием парасимпатической нервной системы.
3. *Ортостатическая проба.* Оценка реакции пульса при переходе из положения, лежа в положение стоя. Учащение ЧСС после перехода в положение, стоя на 10-12 уд/мин. – нормальная реакция; до 18 уд/мин. – удовлетворительная; более 20уд/мин. – нормальная реакция; более 20уд/мин. – неудовлетворительная. В юношеском возрасте – норма 10-20 уд/мин.
4. *Анализ психологической устойчивости и состояния сердечнососудистой и* *дыхательной систем (проба Штанге).* Определяется соотношение ЧСС уд/мин в покое сидя и времени (сек) задержки дыхания на вдохе или выдохе: пульс (уд/мин.) : апноэ (сек).

Чем меньше показатель, тем лучше устойчивость организма к кислородной недостаточности (норма 1,0).

1. Оценка закаленности (холодоустойчивости) организма по реакции пульса.
2. Определение тонуса вегетативной нервной системы (ВНС).

* Вегетативный индекс (ВИ) по Кердо:

ВИ=(1 – Диаст. Дав./ЧСС) \* 100, значение -31 резкое преобладание тонуса ПСНС, + 31 – СНС, +15 – баланс отделов ВНС.

* Проба Аншера-Данини. Реакция ЧСС при надавливании большими пальцами на глазные яблоки в течении 30 сек. По разнице пульса до и после надавливания находят по таблице показатель тонуса ВНС: -16 – ПСНС; +4 – СНС.
* Индекс пробы Штанге.

ИПШ=(ЧСС во время апноэ + ЧСС после апноэ) : 2 – ЧСС в покое. -31 – ПСНС; +31 – СНС.

**Нагрузочные пробы:**

1. *Проба Мартинэ.* Прирост или восстановление пульса и АД после 20 приседаний за 30 сек. Прирост 25%-отлично, более 75%-неудовлетворительно. Восстановление ЧСС от 1 до 3 мин., АД от 3 до 4 мин, - норма.
2. *«Лестничная проба».* Подъем по лестнице в среднем темпе на 4-ый этаж или за 2 мин. На 6-ой этаж. По показателям пульса после восхождения дают качественную оценку работоспособности.
3. *Тестирование физической работоспособности* по восстановлению ЧСС, в тестах PWC170 МПК.

При оценке работоспособности по восстановлению ЧСС в качестве главных критериев учитываются две закономерности реакции организма на стандартные нагрузки:

а) экономичность реакции;

б) быстрая восстанавливаемость.

1. Проба Руфье. Контрольные подсчеты ЧСС выполняются в положении лежа до, после нагрузки и в конце 1-й минуты восстановления за 15сек. (Р1, Р2, Р3). В качестве нагрузки-30 приседаний за 45 сек.

Индекс Руфье (ИР)=(4\*(Р1+Р2+Р3)):10.

Работоспособность оценивается качественно ( выс., хор., ср., уд., плох.)

2. Гарвардский степ-тест.

Тест заключается в подъеме на ступеньку определенной высоты, в зависимости от возраста и пола, строго определенное время-5 мин. Количество нашагиваний на ступеньку-30 раз в минуту при ритме метронома 120 уд/мин. Для расчета классического ИГСТ считается пульс в течение первых 30 сек., второй (Р1), третьей (Р2) и четвертой (Р3) минуту восстановления.

Индекс Гарвардского степ – теста (ИГСТ)=Т\*100((Р1+Р2+Р3)\*2).

Оценка физической работоспособности по ИГСТ: менее 55-слабая; 55 – 64-ниже средней; 65 – 79- средняя; 80 – 89-хорошая; более 90-отличная.

3. Тест Кверга.

Тест состоит из четырех упражнений, следующих друг за другом без перерыва:

-30 приседаний за 30сек;

- бег с максимальной скоростью-30сек;

- бег на месте с частотой 150шагов/мин. – 3мин.

Прыжки со скакалкой – 1мин.

Пульс считается за 30сек сразу после теста (Р1), через 2 минуты (Р2) и через 4 минуты (Р3) восстановления.

Индекс Кверга (ИК)=15000/(Р1+Р2+Р3).

Этот тест может быть использован как массовый эксперимент.

**Максимальное потребление кислорода.**

Для более точного определения уровня физического состояния принято оценивать его по отношению к должным величинам МПК (ДМПК), соответствующим средним значениям нормы для данного возраста и пола. Их можно рассчитывать по следующим формулам:

Для мужчин: ДМПК=52-(0,25Х возраст);

Для женщин: ДМПК=44-(0,20Х возраст);

Зная должную величину МПК для данного индивида и его фактическое значение, можно определить % ДМПК:

ДМПК=МПК:ДМПК\*100%.

Определение фактической величины МПК прямым методом достаточно сложно, поэтому в массовой физической культуре широкое распространение получили косвенные методы определения максимальной аэробной производительности расчетным путем.

1. Наиболее информативным является тест PWC170 – физическая работоспособность при пульсе 170 уд/мин. Испытуемому предлагаются две относительно небольшие нагрузки на велоэргометре или ступеньке (по 5 мин каждая, с интервалом отдыха 3 мин). В конце каждой нагрузки ( по достижению устойчивого состояния) подсчитывается частота сердечных сокращений. Расчет производится по формуле:

PWC170=N1+ (N2-N1)\*(170-f1:f2-f1),

Где N1 – мощность первой нагрузки;

N2 – мощность второй нагрузки (Вт перевести в кгм/мин);

f1 – ЧСС в конце первой нагрузки

f2 – ЧСС в конце первой нагрузки.

При использовании ступеньки N1,2=1,5\*P\*h\*n,

Где Р – вес (кг)

h – высота ступеньки (м),

n – частота нашагиваний (раз/мин.).

Расчетная величина МПК (л/мин.) определяется по формуле В. Л. Карпмара для лиц с невысокой степенью тренированности:

МПК=1,7\*PWC170+1240 (5).

МПК=2,2\*PWC170+1070 (для спортсменов).

У детей PWC170 определяется в модифицированном однократном 5-минутнум тесте по И. А. Корниенко (1978):

PWC170=N\*(170-ЧП) : (ЧН-ЧП),

Где N – мощность нагрузки;

ЧП – ЧСС в покое (мин.);

ЧН – ЧСС после нагрузки (мин.)

*Расчет МПК по формуле Добельна требует выполнения однократной нагрузки субмаксимальной мощности на велоэргометре или степ-тесте: МПК=1,29\*, где Т – возрастной коэффициент; f – частота сердечных сокращений на 5-й минуте работы; N – мощность нагрузки.*

1. Кроме того, МПК можно определить в тесте Астранда – Римминг по номограмме. Испытуемый выполняет в течении 5 мин однократную нагрузку субмаксимальной мощности на велоэргометре (ЧСС примерно 75% от максимальной) либо в степ-тесте (восхождение на ступеньку высотой 40см для мужчин и 33 см для женщин в темпе 22,5 нашагивания в минуту). В конце нагрузки определяется величина ЧСС. Расчет выделяется по номограмме Астранда – Римминг. Зная мощность выполненной работы и ЧСС, по номограмме можно определить предполагаемый уровень МПК . Для учета возраста испытуемого полученную величину нужно уложить на поправочный возрастной коэффициент.
2. При массовом обследовании лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой, величину МПК и уровень физического состояния можно определить при помощи 1,5-мильниго теста Купера в естественных условиях тренировки. Для выполнения этого теста необходимо пробежать с максимально возможной скоростью дистанцию 2400 м. При сопоставлении результатов теста с данными, полученными при определении PWC170 на велоэргометре была выявлена высокая степень корреляционной зависимости между ними, что позволило рассчитать линейное уравнение регрессии:

PWC170=(33,6-1,3Тk)+(-1,96),

Где Тk – тест Купера в долях минуты( например, результат теста 12 мин. 30 сек. равен 12,5 мин.), а PWC170 измеряется в кгм/мин/кг. Зная величину теста PWC170 , по формуле МПК=1,7\* PWC170+1240, можно рассчитать МПК и определить уровень физического состояния испытуемого.

Физическая работоспособность – это интегральный показатель функционального состояния организма. Оценка уровня физического состояния может производиться не только по величине МПК, но и непосредственно по прямым показателям физической работоспособности.

К ним относятся тест PWC170 и субмаксимальная велоэргометрический тест. Эти показатели измеряются в единицах мощности выполняемой работы (кгм/мин. или Вт). С возрастом функциональные возможности аппарата кровообращения снижаются, поэтому мощность работы определяется:

Для людей 40 лет – при ЧСС150 уд/мин PWC170

50 лет – 140 уд/мин.;

60 лет – 130 уд/мин.

В среднем нормальными абсолютными показателями теста PWC170 считается мощность нагрузки:

У молодых мужчин 1000 кгм/мин.;

У женщин – 700 кгм/мин.

**Экспериментальные данные.**

Проанализировав литературные источники по интересующей меня проблеме и ознакомившись с методиками определения тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья, я приступила к эксперименту.

В первую очередь я определила соотношение тонуса ВНС по двум методикам: интегральному показателю и кожному дермографизму.

Интегральный показатель тонуса ВНС определялся у 20 учащихся 8-ых классов в четырех последовательных опытах.

**Опыт №1.** Определение «вегетативного индекса» по Кардю (ВИ)

**Ход работы.**

У обследуемого после 10-15 минут спокойного пребывания в позе сидя проверяется устойчивость пульса. Для этого проводятся подсчеты пульса по 15 секунд с интервалами 10-15 секунд. Достаточно устойчивым для оценки вегетативного тонуса считается такой пульс, когда его изменения от одного подсчета до другого не превышают одного удара за 15 секунд. После установления устойчивого пульса производят его подсчеты 4 раза подрят по 15 секунд. Суммируют полученные данные и таким образом находят частоту пульса (ЧП) за одну минуту. Затем с интервалами 20-40 секунд производят повторные замеры артериального давления крови (АД) до тех пор, покуда данные трех замеров подрят будут одинаковыми. Особое внимание уделяют точности измерения диастотического давления (Д). Определяют «вегетативный индекс» (ВИ) по формуле:

ВИ-(1 – Д : ЧП) \* 100.

По таблице находят оценку тонуса вегетативной нервной системы в баллах.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найденные в исследованиях показали. | Оценка тонуса нервной системы по величине показателей (в балах). | | | | |
| Преобладание тонуса парасимпатической иннервации. | | Относительное равновесие. | Преобладание тонуса симпатической иннервации. | |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Вегетативный  индекс (ВИ) |  | -16 – 31 | ± 15 | 16 + 30 | ≥ 31 |
| Разницы ЧП в пробе Ашнера-Данини |  | -10 – 15 | -4 – 9 | ± 3 | ≥ 4 |
| Индекс пробы Штанге |  | -16 – 31 | ± 15 | +16 + 30 | ≥ 31 |

Оценка в баллах тонуса вегетативной нервной системы.

**Опыт № 2.** Проба «сидя-стоя» (Н. Е. Тесленко)

**Ход работы.**

Обследуемый находится в позе сидя 2 минуты. Затем производится подсчеты частоты пульса (ЧП) по 15 секунд до появления устойчивых величин, т.е. одинаковых или отличающихся при повторных подсчетах не более чем на один удар. После этого регистрируются результаты 4 подсчетов по 15 секунд с интервалами 10 – 15 секунд, по этим данным находят ЧП за 1 минуту.

Затем обследуемый встает, стоит 2 минуты, после чего снова считается ЧП 4 раза по 15 секунд. Сумма этих величин дает ЧП в 1 минуте в позе стоя. Вычисляется разница: ЧП стоя – ЧП сидя. В табл. 2, 3 (для мужчин и женщин) на пересечении строки «пульс сидя» со столбцом «изменение пульса в позе стоя» находят индекс (ИСС) характеризующий тонус ВНС.

При оценке результатов пробы исходя из положения, что ухудшение функции кровообращения связанно в состоянии покоя с повышением тонуса ЦНС. При величине индекса 1,0 тонус оценивается в один балл от 1,5 до 4,0 – 2 балла; от 7,5 до 10 – 4 балла, а 10,5 и выше – 5 баллов. При оценке «3» предполагается баланс отделов ВНС, при оценке «1» и «2» - преобладание симпатического тонуса, при «4» и «5» - преобладание парасимпатического тонуса.

Таблица 2

**Индексовая оценка результатов пробы, сидя-стоя (мужчины)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пульс  сидя | Изменение пульса в позе стоя | | | | | | | | | | | |
| Учащение | | | | | | | | | | | |
| 4-2 | 0 | 1-2 | 2-5 | 6-7 | 8-9 | 10-12 | 13-14 | 15-16 | 17-18 | 19-21 | 22-23 |
| 42-46 |  |  |  | 12 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 |
| 47-49 |  |  | 12 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 |
| 50-52 |  | 12 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 |
| 53-58 | 12 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 |
| 59-62 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 |
| 63-65 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 |
| 66-68 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 |
| 69-71 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 |
| 72-74 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 |
| 75-77 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 |
| 78-80 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 |
| 81-83 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 |
| 84-86 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 |
| 87-89 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 |
| 90-93 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 |
| 94-96 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 |
| 97-99 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 |
| 100-102 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 |
| 103-105 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 |
| 106-109 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 | -1,5 |

Таблица 3

**Индексовая оценка результатов пробы, сидя-стоя (женщины)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пульс сидя | Изменение пульса в позе стоя | | | | | | | | | | | | | |
| Учащение | | | | | | | | | | | | | |
| Замедление | 0 | 1-2 | 3-5 | 6-7 | 8-9 | 10-12 | 13-14 | 15-16 | 17-18 | 19-21 | 22-23 | 24-25 | 26-27 |
| 48-58 | 12 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 |
| 54-57 | 11,5 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 |
| 58-62 | 11 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 |
| 63-66 | 10,5 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 |
| 67-71 | 10 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 |
| 72-75 | 9,5 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 |
| 76-80 | 9 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 |
| 81-84 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 |
| 85-89 | 8 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 |
| 90-93 | 7,5 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 |
| 94-98 | 7 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 |
| 99-102 | 6,5 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 |
| 103-107 | 6 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 |
| 108-111 | 5,5 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 |
| 112-116 | 5 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 | -1,5 |
| 117-120 | 4,5 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 | -1,5 | -2,0 |
| 121-125 | 4 | 3,5 | 3 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 0,5 | 0 | -0,5 | -1 | -1,5 | -2,0 | -2,5 |
|  | | | | | | | | | | | | | | |

**Опыт №3.** Проба Ашнера-Данини (ИПА).

**Ход работы.**

После 3–5 минутного отдыха устанавливается описанным способом исходная ЧП в позе сидя, затем по сигналу, которым может служить включение секундомера, исследователь нажимает большими пальцами на глазные яблоки испытуемого в течении 30 секунд «давление не должно вызывать болевых ощущений). Сразу же после прекращения надавливания в течении 30 секунд подсчитывать пульс. Из последнего значения ЧП, умноженного на 2, высчитывают исходную ЧП (за 1 минуту). По разнице ЧП находят показатель тонуса вегетативной нервной системы из таблицы 1.

**Опыт № 4.** Проба Штанге (ИПШ)

**Ход работы.**

Определяют исходную ЧП. Затем испытуемый делает максимальный вдох, зажимает и задерживает дыхание на предельно возможное время. ЧП подсчитывается на протяжении всего периода апноэ (задержки дыхания) и после апноэ в масштабах одной минуты. Рассчитывается индекс пробы Штанге:

**ИПШ=((ЧП во время апноэ)+(ЧП после апноэ)) : 2 – ЧП исходное** и определяется тонус вегетативной нервной системы по таблице 1.

По каждому показателю находят балл тонуса вегетативной нервной системы. При преобладании парасимпатической иннервации ставят знак «+», алгебраическая сумма балансов по всем показателям дает интегральную оценку тонуса вегетативной нервной системы. Она может колебаться от +15 до -15.

В качестве наиболее доступных критериев текущего и срочного функционального состояния вегетативной нервной системы могут быть использованы кожно-вегетативные рефлексы. Местный дермографизм является реакцией кожных капилляров в виде полоской покраснения кожи, вызываемой проведением с нажимом рукояткой неврологического молоточка.

*Принцип оценки.* Обычный красный дермографизм представляет собой нормальное явление. Очень разлитой (широкая полоса покраснения) или слишком длительно удерживающийся (стойкий) дермографизм оценивается как признак преобладания парасимпатической возбудимости. Однако более убедительным признаком этой возбудимости считается так называемый возвышенный дермографизм, когда после проведения штриха образуется отечный валик кожи.

Белый дермографизм считается проявлением повышенной возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Полученные данные будут обобщены в таблице 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | ФИО | Воз-  раст | Отдельные показатели вегетативного тонуса | | | | Интегральный  показатель | Кожный дермографизм | Преобладание  тонуса |
| ВИ | ИСС | ИПА | ИПШ |
| *1.* | *Албу. С.* | *14.* | *23.* | *24.* | *10.* | *24.* | *81.* | *Красный.* | *Норма.* |
| 2. | Андрющенко.А. | 14. | 1. | 3. | 3. | 4. | 12. | Белый. | Симпатик. |
| 3. | Габиев. Г. | 14. | 3. | 3. | 2. | 4. | 12. | Белый. | Симпатик. |
| 4. | Грозная. В. | 14. | 10. | 13. | 3. | 2. | 28. | Белый. | Симпатик. |
| 5. | Гапонова. В. | 16. | 3. | 9. | 3. | 7. | 22. | Белый. | Симпатик. |
| *6.* | *Дулган. Д.* | *14.* | *13.* | *30.* | *21.* | *22.* | *86.* | *Красный.* | *Норма.* |
| 7. | Демидок. А. | 14. | 2. | 4. | 2. | 4. | 12. | Белый. | Симпатик. |
| 8. | Загидулина. Ю. | 14. | 2. | 3. | 4. | 3. | 13. | Белый. | Симпатик. |
| 9. | Каплина. И. | 14. | 2. | 3. | 2. | 3. | 10. | Белый. | Симпатик. |
| 10. | Космастенко.А. | 14. | 2. | 3. | 3. | 3. | 11. | Белый. | Симпатик. |
| 11. | Лелетко. В. | 14. | 5. | 4. | 1. | 3. | 13. | Белый. | Симпатик. |
| 12. | Мараимова. И. | 14. | 6. | 8. | 11. | 14. | 39. | Белый. | Симпатик. |
| 13. | Пахомов. А. | 16. | 3. | 4. | 1. | 3. | 11. | Белый. | Симпатик. |
| *14.* | *Пешков. Р.* | *13.* | *17.* | *26.* | *21.* | *25.* | *89.* | *Красный.* | *Норма.* |
| 15. | Слободянюк. Р. | 14. | 6. | 8. | 10. | 7. | 31. | Белый. | Симпатик. |
| 16. | Тятова. Е. | 14. | 7. | 12. | 11. | 8. | 38. | Белый. | Симпатик. |
| 17. | Ушакова. А. | 14. | 2. | 3. | 3. | 3. | 11. | Белый. | Симпатик. |
| 18. | Хомченко. Н. | 14. | 12. | 10. | 9. | 7. | 38. | Белый. | Симпатик. |

Следующим этапом экспериментальной работы стало определение уровня здоровья учащихся. Из всех предложенных методик я выбрала тест Кверга диагностики здоровья, поскольку он удобен для массового эксперимента, не требует дополнительных материальных (оборудования) затрат и большого количества времени.

Используется для оценки состояния тренированности и функционального состояния сердечнососудистой системы. Тест состоит из четырех упражнений, следующих одно за другим без перерыва:

* 30 приседаний за 30 секунд;
* Бег с максимальной скоростью не ниже 180 шагов в минуту–30 секунд;
* Бег на месте с частотой 150 шагов/мин.–3 минуты;
* Прыжки со скакалкой–1 минута.

Пульс считается за 30 секунд сразу после всех упражнений (Р1), за 30 секунд через 2 минуты восстановления (Р2) и за 30 секунд через 4 минуты восстановления (Р3). Рассчитывается индекс Кверга (ИК) по формуле:

ИК=15000 : Р1 + Р2 + Р3.

Оценка теста по ИК:

* Более 105 – высокий уровень здоровья;

От 80 до 100 – средний уровень здоровья

* Меньше 80 – низкий уровень здоровья.

Полученные данные были обобщены в таблице 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Фамилия, имя | Р0 | Р1 | Р2 | Р3 | ИК | Уровень  здоровья |
| 1. | *Албу. С.* | *68.* | *70.* | *38.* | *34.* | *105.* | *Высокий.* |
| 2. | Андрющенко.А. | 62. | 230. | 230. | 65. | 29. | Низкий. |
| 3. | Габиев. Г. | 64. | 150. | 150. | 70. | 41. | Низкий. |
| 4. | Грозная. В. | 72. | 160. | 160. | 55. | 40. | Низкий. |
| 5. | Гапонова. В. | 82. | 168. | 132. | 108. | 37. | Низкий. |
| 6. | *Дулган. Д.* | *63.* | *66.* | *47.* | *33.* | *103.* | *Высокий.* |
| 7. | Демидок. А. | 72. | 155. | 155. | 90. | 38. | Низкий. |
| 8. | Загидулина. Ю. | 60. | 115. | 65. | 60. | 63. | Низкий. |
| 9. | Каплина. И. | 64. | 90. | 90. | 80. | 58. | Низкий. |
| 10. | Косматенко. А. | 67. | 90. | 90. | 95. | 55. | Низкий. |
| 11. | Лелетко. В. | 65. | 170. | 170. | 80. | 36. | Низкий. |
| 12. | *Мараимова. И.* | *90.* | *65.* | *50.* | *45.* | *94.* | *Средний.* |
| 13. | Пахомов. А. | 64. | 106. | 52. | 53. | 71. | Низкий. |
| 14. | *Пешков. Р.* | *71.* | *69.* | *41.* | *36.* | *103.* | *Высокий.* |
| 15. | *Слободянюк. Р.* | *90.* | *62.* | *55.* | *43.* | *94.* | *Средний.* |
| 16. | *Тятова. Е.* | *85.* | *52.* | *48.* | *47.* | *102.* | *Средний.* |
| 17. | Ушакова. А. | 68. | 150. | 138. | 130. | 36. | Низкий. |
| 18. | *Хомченко. Н.* | *75.* | *73.* | *59.* | *40.* | *87.* | *Средний.* |
|  | | | | | | | |

Из таблицы 4 видно, что из всей массы восьмиклассников лишь трое являются норматониками, и они же, согласно данным таблицы 5, имеют высокий уровень здоровья по индексу Кверга:

Албу Сергей (ИК–105);

Дулган Дмитрий (ИК–103);

Пешков Роман (ИК–103).

Группа учащихся: И. Мараимова, Р. Слободянюк, Е. Тятова, Н. Хомченко по интегральному показателю ВНС близки к норматоникам 40 (нормасимпатикотония). Их же уровень здоровья близок к среднему или же является им.

**Выводы.**

1. Обследованию подверглись 18 учащихся 8-ых классов МОУ «Центра образования п. Угольные Копи». Среди них обнаружено: 7% - норматоников (3 человека) и 93% - симпатоников. Ваготоников не выявлено.
2. Исходя из значений индекса Кверга (ИК), установлено, что высокий уровень здоровья имеют 7% от числа обследуемых учащихся; средний и близкий к нему – 22% учащихся; 71% учащихся уровень здоровья очень низкий.
3. Высокий уровень здоровья имеют норматоники, средний приближающийся к нему уровень здоровья выявлен у учащихся с интегральным показателем ВНС близким к 40. Уровень здоровья учащихся зависит от соотношения тонусов симпатических и парасимпатических отделов ЦНС.
4. Для повышения интегрального показателя ВНС и уровня здоровья рекомендуется непрерывное выполнение физический упражнений на выносливость.

Используемая литература:

1. Апанасенко Г.Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека.
2. Лебедева Л.И. Метод проектов в продуктивном обучении .
3. Большая медицинская энциклопедия.