

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Глава 1. Физиология физической культуры и спорта.....	10
Физиология функциональных систем организма.....	12
Нервная система	12
Нервно-мышечный аппарат.....	19
Сердечно-сосудистая система	21
Дыхательная система	30
Обмен веществ и энергии	32
Адаптация к физическим нагрузкам.....	36
Срочная и долговременная адаптация.....	38
Функциональные изменения при физических нагрузках ...	39
Тестирование физической работоспособности	44
Функциональные резервы при физической работе различной мощности	45
Физиологическая характеристика утомления.....	46
Физиологическая характеристика восстановления	47
Физиологическая классификация физических упражнений	48
Стандартные циклические и ациклические движения.....	50
Характеристика нестандартных движений	52
Влияние двигательной активности на организм	53
Влияние основных форм физической культуры на функциональное состояние организма.....	54
Физиологические механизмы и закономерности развития физических качеств	57

Формы проявления, механизмы и резервы развития силы.....	58
Формы проявления, механизмы и резервы развития выносливости.....	63
Физиологические механизмы и закономерности формирования двигательных навыков.....	69
Практикум.....	77
Глава 2. Гигиена физической культуры и спорта	82
Гигиеническое значение физических свойств воздуха.....	82
Гигиеническое значение физических свойств воды	88
Органолептические свойства воды.....	88
Гигиена питания	91
Гигиена закаливания	95
Физиологические основы закаливания	95
Гигиенические принципы закаливания.....	97
Закаливание с помощью низких температур.....	98
Гигиенические нормы закаливания воздухом	99
Гигиенические нормы закаливания водой.....	100
Закаливание солнечным излучением.....	103
Практикум.....	105
Глава 3. Здоровый образ жизни	108
Элементы здорового образа жизни.....	109
Социальные аспекты здоровья и здорового образа жизни	110
Пути формирования здорового образа жизни	115
Практикум.....	118
Глава 4. Теоретические основы физического воспитания	123

Принципы физического воспитания.....	125
Методы физического воспитания	132
Основы формирования двигательного навыка.....	134
Физические способности	143
Силовые способности и основы методики их воспитания.....	144
Выносливость и основы методики ее воспитания	147
Гибкость и основы методики ее воспитания	149
Двигательно-координационные способности и основы их воспитания.....	153
Характеристика физической подготовки	164
Понятие о физической нагрузке.....	164
Зоны интенсивности нагрузок.....	166
Формы занятий физическими упражнениями	168
Практикум	168
Глава 5. Методические основы самостоятельных занятий физической культурой	173
Структура самостоятельного тренировочного занятия	182
Особенности самостоятельных занятий для девушек	191
Планирование самостоятельных тренировочных занятий ...	193
Основные требования к планированию.....	193
Методическая последовательность планирования.....	194
Контроль и самоконтроль занимающихся физической культурой	194
Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки для лиц студенческого возраста.....	199
Энергозатраты при физической нагрузке разной интенсивности.....	200

Профилактика травматизма.....	201
Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся	202
Практикум.....	212
Глоссарий	215
Библиографический список.....	218
Приложения	222
Примерная программа ОФП.....	222
Ключи к контрольным тестам	234

Введение

Учебное пособие по дисциплине *«Физическая культура»* разработано на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования. Учебное пособие имеет познавательное и практическое значение.

Целью учебного пособия является удовлетворение потребности обучающихся в освоении системы специальных знаний, приобретении профессионально значимых умений и навыков, способностей грамотно планировать самостоятельные занятия по физической культуре и спорту. Занятия физической культурой определяют образ жизни обучающегося, общекультурные и социально-значимые приоритеты. Результатом сопряженной учебной и спортивной деятельности обучающихся является формирование социальной активности, самостоятельности, уверенности в своих силах.

Нарастающее в современном мире ограничение подвижности нарушает функционирование различных систем организма, снижая работоспособность и ухудшая состояние здоровья. Чем больше прогресс освобождает человека от физического труда и излишних движений, тем больше растет необходимость компенсации двигательной активности.

В последнее время наблюдается рост явлений физиологической незрелости, которая проявляется в пониженной двигательной активности детей, мышечной слабости (гипотонии), быстрой утомляемости, снижении устойчивости к простудным и инфекционным заболеваниям (снижение иммунитета), неустойчивыми эмоциональными реакциями, слабым типом нервной системы. Результатом физиологической незрелости являются недостаточное развитие физических качеств и навыков, ожирение, развитие близорукости, искривления позвоночника, плоскостопие, детский травматизм. Эти явления приводят к задержке полового развития (инфантилизму) в подростковом периоде, к снижению физической и умственной работоспособности в зрелом возрасте и раннему старению.

Приобщение к физической культуре очень важно для женщин, от здоровья которых зависит здоровье потомства; для детей и подростков, развитие организма которых крайне нуждается в высоком уровне подвижности; для лиц пожилого возраста с целью сохранения бодрости и долголетия.

Развитие массовой физической культуры и спорта не только обеспечивает сохранение здоровья и повышение работоспособности, но и способствует заполнению досуга и отвлечению населения, в особенности подростков, от вредных привычек — курения, алкоголизма и наркомании.

Для этого необходимо мотивировать у населения высокую потребность в занятиях физической культурой.

Задачами учебной дисциплины «Физическая культура» являются:

- развитие физических качеств: выносливости, силы, ловкости, гибкости, скоростных качеств, достаточных для того, чтобы выдерживать необходимые умственные и физические нагрузки;
- воспитание ответственного отношения к личному здоровью;
- формирование потребности соблюдать нормы здорового образа жизни, исключение из своей жизни вредных привычек; установки на здоровый образ жизни как средства обеспечения духовного, физического и социального благополучия личности;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации в области физической культуры;
- развитие умения применять полученные теоретические знания на практике;
- сформированность представлений о физической культуре как жизненно важной социально-нравственной позиции личности;
- владение основами анатомии и физиологии, необходимыми для грамотного планирования занятий физической культурой и спортом;
- всестороннее развитие физических способностей и на этой основе укрепление здоровья и обеспечение высокой работоспособности;
- овладение техникой двигательных действий различных видов спорта;
- овладение специальными знаниями, формирование потребности систематически заниматься физическими упражнениями;
- обеспечение необходимой физической подготовленности в соответствии с требованиями избранной профессии;
- освоение организаторских умений и навыков по проведению самостоятельных форм занятий физической культурой.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

— основы здорового образа жизни;

уметь:

— использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;

владеть:

— навыками организации самостоятельных занятий по физической культуре и спорту.

Ценности физической культуры и спорта

- интеллектуальные (знания о методах и средствах развития физического потенциала человека);

- двигательные (лучшие образцы моторной деятельности, достигаемые в процессе физического воспитания и спортивной подготовке);

- технологические (комплексы методических руководств, практических рекомендаций, методики оздоровительной и спортивной тренировки, формы организации физической активности, ее ресурсного обеспечения);

- мобилизационные (способность к рациональной организации бюджета времени).

При правильной организации спортивной деятельности она может стать серьезным и действенным средством формирования социальной активности и здорового образа жизни и стиля детей и молодежи.

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практических заданий направлены на проверку освоения умений и двигательных навыков, развития общих и формирование профессиональных компетенций, определенных программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов физического развития и двигательных навыков используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за выполнением упражнений обучающихся, тестирование, сдача контрольных нормативов, самооценка деятельности.

Глава 1

Физиология физической культуры и спорта

Основные функциональные характеристики возбудимых тканей. Живые организмы представляют собой, так называемые открытые системы (т. е. не замкнутые в себе, а неразрывно связанные с внешней средой). Они состоят из белков и нуклеиновых кислот и характеризуются способностью к авторегуляции и самовоспроизведению. Основными свойствами живого организма являются обмен веществ, раздражимость (возбудимость), подвижность, самовоспроизведение (размножение, наследственность) и саморегуляция (поддержание гомеостаза, приспособляемость-адаптивность).

Общим свойством всех живых тканей является раздражимость, т. е. способность под влиянием внешних воздействий изменять обмен веществ и энергии. Среди тканей особо выделяют возбудимые ткани: нервную, мышечную и железистую. Основными функциональными характеристиками возбудимых тканей являются возбудимость и лабильность.

Возбудимость — свойство возбудимых тканей отвечать на раздражение специфическим процессом возбуждения (в нервных клетках — импульсы возбуждения, в мышечных — сокращение или напряжение, в железистых — выделение определенных веществ) и представляет собой переход из состояния физиологического покоя в деятельное состояние. Для нервной и мышечной ткани характерна также способность передавать это активное состояние соседним участкам — т. е. проводимость.

Возбудимые ткани характеризуются двумя основными нервными процессами — возбуждением и торможением. Торможение — это активная задержка процесса возбуждения. Взаимодействие этих двух процессов обеспечивает координацию нервной деятельности в целостном организме.

Различают локальное возбуждение и распространяющееся. Локальное возбуждение — это незначительные изменения в поверхностной мембране клеток, а распространяющееся возбуждение связано с передачей импульса вдоль нервной или мышечной ткани. Для измерения возбудимости пользуются определением порога, т. е. минимальной величиной раздражения, при которой возникает

распространяющееся возбуждение. Величина порога зависит от функционального состояния ткани и от особенностей раздражителя, которым может быть любое изменение внешней среды (электрическое, тепловое, механическое и пр.). Чем выше порог, тем ниже возбудимость.

Лабильность (функциональная подвижность) — скорость протекания процесса возбуждения в нервной и мышечной ткани. Мерой лабильности является максимальное количество волн возбуждения (электрических потенциалов действия), которое может воспроизводиться тканью в 1 секунду в соответствии с ритмом раздражения. Лабильность характеризует скоростные свойства ткани. Она может повышаться под влиянием раздражений, тренировки, особенно у спортсменов при развитии качества быстроты.

Регуляция функций организма. Регуляция различных функций у высокоорганизованных животных и человека осуществляется двумя путями: гуморальным (лат. *humor* — жидкость) — через кровь, лимфу и тканевую жидкость и нервным.

Возможности гуморальной регуляции функций ограничены тем, что она действует сравнительно медленно и не может обеспечить срочных ответов организма (быстрых движений, мгновенной реакции на экстренные раздражители). Кроме того, гуморальным путем происходит широкое вовлечение различных органов и тканей в реакцию. С помощью нервной системы возможно быстрое и точное управление различными отделами целостного организма.

В деятельности нервной системы основным является рефлекторный механизм. Рефлекс — это ответная реакция организма на внешнее раздражение, осуществляемая с участием нервной системы.

Нервный путь рефлекса называется рефлекторной дугой. В состав рефлекторной дуги входят:

- 1) воспринимающее образование — рецептор;
- 2) чувствительный или афферентный нейрон, связывающий рецептор с нервными центрами;
- 3) промежуточные (или вставочные) нейроны нервных центров;
- 4) эфферентный нейрон, связывающий нервные центры с периферией;
- 5) рабочий орган, отвечающий на раздражение — мышца или железа.

Наиболее простые рефлекторные дуги включают всего две нервные клетки, однако множество рефлекторных дуг в организме состоят из значительного количества разнообразных нейронов, расположенных в различных отделах центральной нервной системы. Выполняя ответные реакции, нервные центры посылают команды к рабочему органу (например, скелетной мышце) через эфферентные пути, которые выполняют роль так называемых каналов в прямой связи. В свою очередь рецепторы, находящиеся в рабочем органе, и другие рецепторы тела посылают в центральную нервную систему информацию о результате действия. Афферентные пути этих сообщений — каналы обратной связи. Полученная информация используется нервными центрами для управления дальнейшими действиями, т. е. прекращением рефлекторной реакции, ее продолжением или изменением. Следовательно, основу целостной рефлекторной деятельности составляет не отдельная рефлекторная дуга, а замкнутое рефлекторное кольцо, образованное прямыми и обратными связями нервных центров с периферией.

Внутреннюю среду организма характеризует относительное постоянство — гомеостаз различных показателей, так как любые ее изменения приводят к нарушению функций клеток и тканей организма, особенно высокоспециализированных клеток центральной нервной системы. К таким постоянным показателям гомеостаза относятся температура, кислотно-щелочное равновесие крови, осмотическое давление крови, концентрация гемоглобина в крови и др.

Способность сохранять гомеостаз в условиях постоянного обмена веществ и значительных колебаний факторов внешней среды обеспечивается комплексом регуляторных функций организма.

Физиология функциональных систем организма

Нервная система

Нервную систему подразделяют на периферическую (нервные волокна и узлы) и центральную. К центральной нервной системе относят спинной и головной мозг.

Функции центральной нервной системы: объединение всех частей организма в единое целое и их регуляция в соответствии с условиями внешней среды и его потребностями.

У человека ведущим отделом ЦНС является кора больших полушарий. Она управляет наиболее сложными функциями в жизнедеятельности человека — психическими процессами (сознание, мышление, речь, память и др.).

Структурный элемент нервной системы — нейрон, через который осуществляется передача информации между участками нервной системы или между нервной системой другими системами организма. Основными функциями нейронов являются:

- рецепторная функция (восприятие внешних раздражений);
- интегративная функция (переработка информации);
- эффекторная функция (передача нервных влияний на другие нейроны или различные рабочие органы).

Нейроны подразделяются на три основных типа: афферентные, эфферентные и промежуточные. Афферентные нейроны (чувствительные, или центроостремительные) передают информацию от рецепторов в ЦНС. Эфферентные нейроны (центробежные) связаны с передачей информации из ЦНС к рабочим органам. Промежуточные нейроны (интернейроны, или вставочные) осуществляют связь между афферентными и эфферентными нейронами.

Взаимодействие нейронов между собой (и с эффекторными органами) происходит через специальные образования — синапсы. Чем больше синапсов на нервной клетке, тем больше она воспринимает различных раздражений и, тем шире сфера влияний на ее деятельность и возможность участия в различных реакциях организма.

Нервный центр — это совокупность нервных клеток, осуществляющих различные функции. Эти центры отвечают соответствующими рефлекторными реакциями на внешнее раздражение, поступившее от связанных с ними рецепторов. Свойства нервных центров в значительной мере зависят от особенностей проведения нервных импульсов через синапсы, связывающие различные нервные клетки.

Процессы координации деятельности центральной нервной системы основаны на согласовании двух нервных процессов — возбуждения и торможения. Торможение является активным нервным процессом, который предупреждает или угнетает возбуждение.

Торможение является необходимым процессом, т. к. ограничивает распространение возбуждения на соседние нервные центры, чем способствует его концентрации в необходимых участках

нервной системы, выключает деятельность «ненужных» в данный момент органов, предохраняет нервные центры от чрезмерного перенапряжения при работе, выполняют охранительную функцию.

Процесс торможения, в отличие от возбуждения, не может распространяться по нервному волокну — это всегда местный процесс.

При раздражении одного рецептора возбуждение может распространяться в центральной нервной системе в любом направлении и на любую нервную клетку. Это происходит благодаря многочисленным взаимосвязям нейронов одной рефлекторной дуги с нейронами других рефлекторных дуг. Распространение процесса возбуждения на другие нервные центры называют иррадиацией.

Чем сильнее афферентное раздражение и чем выше возбудимость окружающих нейронов, тем больше нейронов охватывает процесс иррадиации. Процессы торможения ограничивают иррадиацию и способствуют концентрации возбуждения в исходном пункте ЦНС.

Процесс иррадиации играет важную положительную роль при формировании новых реакций организма (ориентировочных реакций, условных рефлексов), т. к. чем больше активируется различных нервных центров, тем легче отобрать из их числа наиболее нужные для последующей деятельности центры. На этой основе происходит формирование новых двигательных навыков.

Господствующий очаг возбуждения в ЦНС, определяющий текущую деятельность организма, называется доминанта. Он подавляет деятельность других центров, оказывая сопряженное торможение.

Доминанта может надолго сохраняться в скрытом состоянии. При возобновлении прежнего состояния или прежней внешней ситуации доминанта может снова возникнуть (актуализация доминанты). Мысленное выполнение физических упражнений воспроизводит рабочую доминанту, что является основой идеомоторной тренировки.

Как фактор поведения, доминанта связана с высшей нервной деятельностью и психологией человека. Доминанта является физиологической основой акта внимания. При наличии доминанты многие влияния внешней среды остаются вне нашего внимания, но зато более интенсивно улавливаются и анализируются те, которые нас особенно интересуют. То есть, доминанта является мощным

фактором отбора биологически и социально наиболее значимых раздражений.

В ЦНС различают сегментарные и надсегментарные отделы нервной системы. К сегментарным отделам относят спинной, продолговатый и средний мозг, участки которых регулируют функции отдельных частей тела, лежащих на том же уровне. Надсегментарные отделы — промежуточный мозг, мозжечок и кора больших полушарий не имеют непосредственных связей с органами тела, а управляют их деятельностью через нижележащие сегментарные отделы.

Спинной мозг является низшим и наиболее древним отделом центральной нервной системы.

В составе серого вещества спинного мозга человека насчитывают около 13,5 млн. нервных клеток. Из них 97 % представляют вставочные нейроны, обеспечивающие сложные процессы координации внутри спинного мозга.

Рефлексы спинного мозга можно подразделить на двигательные и вегетативные.

Мотонейроны спинного мозга иннервируют все скелетные мышцы (за исключением мышц лица). Спинной мозг осуществляет элементарные двигательные рефлексы — сгибательные и разгибательные, ритмические, шагательные, возникающие при раздражении кожи или проприорецепторов мышц и сухожилий, а также посылает постоянную импульсацию к мышцам, поддерживая мышечный тонус. Специальные мотонейроны иннервируют дыхательную мускулатуру — межреберные мышцы и диафрагму, и обеспечивают дыхательные движения. Вегетативные нейроны иннервируют все внутренние органы (сердце, сосуды, потовые железы, железы внутренней секреции, пищеварительный тракт, мочеполовую систему).

Проводниковая функция спинного мозга связана с передачей в вышележащие отделы нервной системы информации и с проведением импульсов, идущих из головного мозга в спинной.

Продолговатый мозг и варолиев мост (в целом — задний мозг) являются частью ствола мозга. Здесь находится большая группа черепно-мозговых нервов, иннервирующих кожу, слизистые оболочки, мускулатуру головы и ряд внутренних органов (сердце, легкие, печень). Тут же находятся центры многих пищеварительных рефлексов — жевания, глотания, движений желудка

и части кишечника, выделения пищеварительных соков, а также центры защитных рефлексов (чихания, кашля, мигания, слезоотделения, рвоты), дыхательный центр.

Продолговатый мозг играет важную роль в осуществлении двигательных актов и в регуляции тонуса скелетных мышц, повышая тонус мышц-разгибателей. Через продолговатый мозг проходят пути слуховой, вестибулярной, проприоцептивной и тактильной чувствительности.

В среднем мозге находятся зрительные и слуховые центры. Средний мозг участвует в регуляции движений глаз, осуществляет зрачковый рефлекс (расширение зрачков в темноте и сужение их на свету).

Осуществляет ориентировочный рефлекс, который необходим для подготовки организма к своевременной реакции на любое новое воздействие; рефлексы жевания и глотания; участвует в регуляции тонуса мышц и в организации содружественных двигательных реакций; регулирует тонус скелетных мышц, вызывая усиление тонуса мышц-сгибателей.

В состав промежуточного мозга входят таламус и гипоталамус.

Через таламус проходят все афферентные пути (за исключением обонятельных), которые направляются в соответствующие области коры (слуховые, зрительные и пр.).

Гипоталамус является высшим подкорковым центром регуляции вегетативных функций. Здесь расположены вегетативные центры, регулирующие обмен веществ в организме, обеспечивающие поддержание постоянства температуры тела и нормального уровня кровяного давления, поддерживающие водный баланс, регулирующие чувство голода и насыщения.

Благодаря связи гипоталамуса с гипофизом осуществляется контроль деятельности желез внутренней секреции. Вегетативные и гормональные реакции, регулируемые гипоталамусом, являются компонентами эмоциональных и двигательных реакций человека.

В мозжечке происходит интеграция самых различных сенсорных влияний, в первую очередь проприоцептивных, тактильных и вестибулярных. Основной функцией мозжечка является регуляция позно-тонических реакций и координация двигательной деятельности.

Вегетативная нервная система. Все функции организма делятся на соматические, связанные с восприятием внешней информации и деятельностью мышц, и вегетативные, связанные с деятельностью внутренних органов.

Вегетативная нервная система иннервирует внутренние органы. Подразделяется на два отдела — симпатический и парасимпатический.

Симпатическая нервная система участвует в расширении бронхов, учащении и усилении сердечных сокращений, расширении сосудов сердца и легких при одновременном сужении сосудов кожи и органов брюшной полости (обеспечение перераспределения крови), выбросе депонированной крови из печени и селезенки, усилении деятельности желез внутренней секреции и потовых желез. Симпатическая нервная система снижает деятельность ряда внутренних органов.

Парасимпатическая нервная система осуществляет сужение бронхов, замедление и ослабление сердечных сокращений; сужение сосудов сердца; пополнение энергоресурсов (синтез гликогена в печени и усиление процессов пищеварения) и др. Парасимпатическая нервная система преимущественно оказывает пусковые влияния: сужение зрачка, бронхов, включение деятельности пищеварительных желез и т. п.

Деятельность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы направлена на текущую регуляцию функционального состояния, на поддержание гомеостаза. Парасимпатический отдел обеспечивает восстановление различных физиологических показателей, резко измененных после напряженной мышечной работы, пополнение израсходованных энергоресурсов.

Функции коры больших полушарий. У человека ведущим отделом ЦНС является кора больших полушарий. Она представляет собой слой серого вещества толщиной 2–3 мм, содержащий в среднем около 14 млрд. нервных клеток. Характерным в ней является обилие межнейронных связей, рост которых продолжается до 18 лет, а в ряде случаев и далее.

По особенностям строения и функциональному значению отдельных корковых участков вся кора подразделяется на три основные группы полей — первичные, вторичные и третичные.

Первичные поля связаны с органами чувств и органами движения на периферии. Они обеспечивают возникновение ощущений.

К ним относятся, например, поле болевой и мышечно-суставной чувствительности, зрительное поле, слуховое поле и моторное поле.

Во вторичных полях происходит осмысливание и узнавание звуковых, световых и других сигналов, возникают сложные формы обобщенного восприятия.

Третичные поля обеспечивают высшие формы анализа и синтеза и формируют целенаправленную поведенческую деятельность человека. Их роль особенно велика в организации согласованной работы обоих полушарий. Третичные поля созревают у человека позже других корковых полей и раньше других деградируют при старении.

Функцией третичных полей является прием, переработка и хранение информации. Они формируют представление о схеме тела и схеме пространства, обеспечивая пространственную ориентацию движений. Выполняют общую регуляцию сложных форм поведения человека, формируя намерения и планы, программы произвольных движений и контроль за их выполнением. Развитие третичных полей у человека связывают с функцией речи. Мышление (внутренняя речь) возможно только при совместной деятельности различных сенсорных систем, объединение информации от которых происходит в третичных полях.

I и II сигнальная система. Первая сигнальная система, общая для человека и животных — это непосредственные раздражители внешней или внутренней среды организма.

Вторая сигнальная система составила основу письменной и устной речи, появления математических и нотных символов, абстрактного мышления человека. Она чрезвычайно расширила адаптационные возможности человека. Ее свойствами являются — обобщение сигналов I и II сигнальной системы, появление абстракций (сложных комплексных понятий — мужество, ярость, доброта и пр.), возможность передачи накопленного опыта предшествующих поколений последующим (возникновение науки, культуры и пр.). Ее деятельность связывают с функциями третичных полей коры больших полушарий,

Типы высшей нервной деятельности:

1. Тип сильный неуравновешенный (холерик). Характеризуется сильным процессом возбуждения и более слабым процессом торможения, поэтому легко возбуждается и с трудом затормаживает свои реакции.

2. Тип сильный уравновешенный и высокоподвижный (сангвиник). Отличается сильными уравновешенными и высокоподвижными процессами возбуждения и торможения. Легко переключается с одной формы деятельности на другую, быстро адаптируется к новой ситуации.

3. Тип сильный уравновешенный инертный (флегматик). Имеет сильные и уравновешенные процессы возбуждения и торможения, но малоподвижный — медленно переключающийся с возбуждения на торможение и обратно. С трудом переходит от одного вида деятельности к другому, зато вынослив при длительной работе. Медленно, но прочно адаптируется к необычным условиям внешней среды.

4. Тип слабый (меланхолик). Характеризуется слабыми процессами возбуждения и торможения, с некоторым преобладанием тормозного процесса, мало адаптивен, подвержен неврозам. Зато обладает высокой чувствительностью к слабым раздражениям и может их легко дифференцировать.

Нервно-мышечный аппарат

Существует 3 вида мышц: поперечно-полосатые скелетные мышцы, поперечно-полосатая сердечная мышца и гладкие мышцы внутренних органов.

Скелетные мышцы содержат около 300 млн. мышечных волокон. Целая мышца представляет собой отдельный орган, а мышечное волокно — клетку. Функции скелетных мышц заключаются в перемещении частей тела друг относительно друга, перемещении тела в пространстве (локомоция) и поддержании позы тела.

Функциональной единицей мышцы является двигательная единица, состоящая из мотонейрона спинного мозга, двигательного нерва и мышечных волокон. Возбуждение мотонейрона вызывает одновременное сокращение всех входящих в эту единицу мышечных волокон. Двигательные единицы небольших мышц содержат малое число мышечных волокон, а двигательные единицы крупных мышц туловища и конечностей — до нескольких тысяч (двигательные единицы мышц глазного яблока 3–6 волокон, мышц пальцев руки 10–25 волокон, икроножной мышцы — около 2000 мышечных волокон).

При произвольной внутренней команде сокращение мышцы человека начинается примерно через 0,05 с (50 мс). При очень частой и длительной импульсации мотонейрона снижается чувствительность мышечных волокон к действию импульса. Этот процесс лежит в основе механизмов утомления при длительной и тяжелой мышечной работе.

Одиночное и тетаническое сокращение. При единичном надпороговом раздражении двигательного нерва или самой мышцы возбуждение мышечного волокна сопровождается одиночным сокращением. Эта форма механической реакции состоит из 3 фаз: латентного периода, фазы сокращения и фазы расслабления. Самой короткой фазой является латентный период, когда в мышце происходит электромеханическая передача. Фаза расслабления длится в 1,5–2 раза больше, чем фаза сокращения, а при утомлении значительно увеличивается.

Если интервалы между нервными импульсами короче, чем длительность одиночного сокращения, то возникает явление суперпозиции — наложение механических эффектов мышечного волокна друг на друга и наблюдается сложная форма сокращения — тетанус, обеспечивает в несколько раз более мощное, хотя и кратковременное сокращение мышечного волокна. Различают 2 формы тетануса — зубчатый тетанус, возникающий при более редком раздражении, когда происходит попадание каждого нового нервного импульса в фазу расслабления, и гладкий тетанус, возникающий при более частом раздражении, когда каждый следующий импульс попадает в фазу сокращения. Между частотой импульсов возбуждения и амплитудой сокращения волокон двигательных единиц существует определенное соотношение: при небольшой частоте (5–8 импульсов в 1 секунду) возникают одиночные сокращения, при увеличении частоты (15–20 импульсов в 1 секунду) — зубчатый тетанус, при дальнейшем нарастании частоты (25–60 импульсов в 1 секунду) — гладкий тетанус. Одиночное сокращение — более слабое и менее утомительное, чем тетаническое.

При обеспечении длительной, но не очень интенсивной работы, отдельные двигательные единицы сокращаются попеременно, поддерживая общее напряжение мышцы на заданном уровне. Утомление развивается медленно, так как двигательные единицы успевают восстановиться. Для мощного кратковременного усилия

требуется одновременное возбуждение практически всех двигательных единиц. Это требует одновременной активации соответствующих нервных центров и достигается в результате длительной тренировки. При этом осуществляется мощное и весьма утомительное тетаническое сокращение.

Режимы работы мышц. Различают 3 режима работы мышц: изотонический, изометрический и ауксотонический.

Изотонический режим (режим постоянного тонуса мышцы) наблюдается при отсутствии нагрузки на мышцу, когда мышца закреплена с одного конца и свободно сокращается. Напряжение в ней при этом не изменяется. В таком режиме работает в организме человека только одна мышца — мышца языка.

Изометрический режим (режим постоянной длины мышцы) характеризуется напряжением мышцы в условиях, когда она закреплена с обоих концов или когда мышца не может поднять слишком большой груз. Этот режим наблюдается при сохранении заданной позы и при выполнении статической работы.

Ауксотонический режим (смешанный режим) характеризуется изменением длины и тонуса мышцы, при сокращении которой происходит перемещение груза. Этот режим характерен для динамической работы мышц даже при отсутствии внешнего груза, так как мышцы преодолевают силу тяжести, действующую на тело человека. Различают 2 разновидности этого режима работы мышц: преодолевающий (концентрический) и уступающий (эксцентрический) режим.

Максимальную механическую работу мышца совершает при средних нагрузках и среднем темпе движений.

Сердечно-сосудистая система

Кровообращение. Систему кровообращения составляют сердце и сосуды. Кровь движется по сосудам благодаря сокращениям сердца. Основная функция системы кровообращения — транспортная. Кровь осуществляет транспорт кислорода, питательных веществ, гормонов и продуктов распада. Движение крови осуществляется по двум замкнутым кругам кровообращения.

Большой круг кровообращения. Все сосуды, выходящие из сердца, называются артериальными. В них течет кровь, насыщенная кислородом. Сосуды, которые впадают в сердце, называются

венами и несут кровь, насыщенную углекислым газом. Большой круг начинается из левого желудочка. Аорта делится на два ствола: плечевой и брюшной. Затем эти артерии делятся на артериолы, а в тканях на капилляры. Капилляры переходят в венулы и вены. Затем образуются верхняя и нижняя полые вены, которые при входе в правое предсердие образуют общий синус (сосуд).

Особенности большого круга кровообращения:

- снабжает кровью весь организм, само сердце и легкие.
- выходя из сердца, коронарные сосуды образуют большое количество капилляров. Венозных сосудов в сердце нет, т. к. капилляры заканчиваются в полости сердца. Кровь через них поступает только во время расслабления миокарда.
- в большом круге кровообращения есть вставочный круг кровообращения, который начинается в брюшной артерии, снабжающей кровью весь желудочно-кишечный тракт. Кровь собирается от желудочно-кишечного тракта в воротную вену, которая впадает в печень и здесь идет ее «санитарная» обработка. Кровь из печени по печеночной вене впадает в нижнюю полую вену.

Малый круг кровообращения. Состоит из легочной артерии, которая начинается в правом желудочке. При выходе она делится на правый и левый ствол, которые идут в правое и левое легкое. В легких происходит деление на капилляры. От каждого легкого в левое предсердие поступает по две легочные вены.

Особенности малого круга кровообращения:

- насыщение крови кислородом;
- в малом круге кровообращения по артериям течет венозная кровь, а по венам — артериальная.

Физиология сердца. Сердце представляет собой полый мышечный орган, разделенный продольной перегородкой на правую и левую половины. Каждая из них состоит из предсердия и желудочка. Односторонний ток крови из предсердий в желудочки и оттуда в аорту и легочные артерии обеспечивается клапанами сердца.

Стенки сердца состоят из трех слоев:

- наружный (*эпикард*) состоит из соединительной ткани. Эпикард очень тонкий;
- средний (*миокард*) состоит из поперечнополосатой сердечной мышечной ткани;

– внутренний (*эндокард*) — гладкий и блестящий, состоит из эпителия.

Само сердце погружено в сердечную сумку — перикард, который срастается с эпикардом в области предсердий

Толщина стенок различных отделов сердца неодинакова и определяется их функциональной ролью. У левого желудочка она составляет 10–15 мм, у правого — 5–8 мм и у предсердий — 2–3 мм. Масса сердца равна 250–300 г, а объем желудочков — 250–300 мл.

К основным свойствам сердечной мышцы относятся автоматия, возбудимость, проводимость и сократимость.

Автоматией сердца называется его способность к ритмическому сокращению без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в самом органе.

Возбудимость проявляется в возникновении возбуждения при действии на него электрических, химических, термических и других раздражителей. Сердце реагирует на раздражитель по закону «Все или ничего», т. е. или не отвечает на раздражение, или отвечает сокращением максимальной силы.

Проводимость сердца обеспечивает проводящая система сердца, состоящая из:

- синусного узла — располагается в правом предсердии, в области впадения полых вен;
- предсердно-желудочкового узла — располагается между предсердиями и желудочками;
- пучка Гисса — располагается на перегородке между желудочками.

Цикл сердечного сокращения состоит из трех фаз:

1 фаза — сокращение (систола). Сокращение сердца начинается с предсердий. В правом предсердии в области синусного узла систола начинается на 0,01 секунды раньше и распространяется на левое предсердие. Во время сокращений предсердий кровь из них поступает в желудочки. Продолжение сокращения предсердий — 0,1 секунды.

2 фаза — расслабление — диастола. В этой фазе происходит сокращение желудочков и расслабление предсердий. Проходит в два периода: кратковременного напряжения желудочков при закрытых клапанах сердца (за счет этого повышается давление до 140–150 мм/рт. ст.) и изгнания — открываются клапаны и кровь

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно
в интернет-магазине «Электронный универс»
(e-Univers.ru)