

## Содержание

|  |            |
|--|------------|
| Содержание . . . . .   | 3          |
| Список сокращений . . . . .  | 5          |
| Предисловие . . . . .  | 7          |
| <b>1. Краткая история возникновения и развития лечебной физкультуры . . . . .</b>  | <b>9</b>   |
| <b>2. О влиянии физических упражнений на организм человека . . . . .</b>   | <b>16</b>  |
| <b>3. Основы общей патологии человека . . . . .</b>  | <b>21</b>  |
| <b>4. Физиология локомоторного аппарата. Физиологические характеристики мышечной работы. Энергетика мышечного сокращения . . . . .</b> | <b>38</b>  |
| 4.1. Строение и функционирование скелетной мускулатуры . . . . .   | 38         |
| 4.2. Физиологические характеристики мышечной работы . . . . .  | 56         |
| 4.3. Энергетика мышечного сокращения . . . . .   | 59         |
| 4.4. Энергетика мышечной деятельности. Интенсивность мышечной работы . . . . .   | 62         |
| 4.5. Физическая работоспособность . . . . .  | 68         |
| 4.6. Физическая работоспособность: возрастные и половые особенности . . . . .  | 81         |
| <b>5. Физиологическая характеристика оздоровительной физической культуры . . . . .</b>   | <b>84</b>  |
| 5.1. Физиологическое обоснование применения средств физкультуры . . . . .  | 85         |
| 5.2. Энерготраты во время занятий оздоровительной физкультурой . . . . .   | 91         |
| 5.3. Морфофункциональные особенности лиц среднего и пожилого возраста, занимающихся оздоровительной физкультурой . . . . .             | 98         |
| <b>6. Влияние мышечной деятельности на женскую репродуктивную систему . . . . .</b>  | <b>100</b> |
| <b>7. Морфофункциональные изменения в тканях, органах и системах при нерациональном занятии спортом . . . . .</b>                      | <b>107</b> |
| 7.1. Сон. Бессонница. Гиперсомния . . . . .  | 108        |
| 7.2. Хроническое утомление . . . . .   | 110        |
| 7.3. Боль . . . . .  | 112        |
| 7.4. Боли в мышцах. Судороги мышц . . . . .  | 113        |
| 7.5. Болевой печеночный синдром . . . . .  | 115        |
| 7.6. Бронхоспазм . . . . .   | 117        |
| 7.7. Расстройство терморегуляции. Нарушение биоритмов . . . . .  | 119        |
| 7.8. Перегрузки локомоторного аппарата . . . . .   | 121        |
| <b>8. Факторы, ухудшающие состояние здоровья человека . . . . .</b>  | <b>122</b> |
| 8.1. Гипокинезия . . . . .   | 124        |
| 8.2. Алкоголизм . . . . .  | 127        |
| 8.3. Табакокурение . . . . .   | 129        |
| 8.4. Применение анаболических стероидов и стимуляторов . . . . .   | 132        |
| 8.5. Аутогемотрансфузия . . . . .  | 133        |
| 8.6. Нормализация массы тела (сгонка веса) . . . . .   | 134        |
| 8.7. Наркомания . . . . .  | 136        |
| <b>9. Личная гигиена . . . . .</b>   | <b>139</b> |
| 9.1. Уход за полостью рта . . . . .  | 140        |
| 9.2. Гигиена одежды и обуви . . . . .  | 141        |
| 9.3. Гигиена мужчины . . . . .   | 142        |
| 9.4. Гигиена женщины . . . . .   | 143        |

|   |            |
|---|------------|
| 9.5. Гигиена интимной жизни . . . . .   | 144        |
| 9.6. Гигиена сна . . . . .  | 145        |
| 9.7. Ванны, души. Баня и сауна . . . . .  | 146        |
| 9.8. Гигиенический (оздоровительный) массаж . . . . .   | 149        |
| <b>10. Гигиена инвалидов-спортсменов . . . . .</b>  | <b>151</b> |
| 10.1. Личная гигиена инвалидов-спортсменов . . . . .  | 157        |
| <b>11. Гигиена спортивных сооружений, бани (сауны). Экогигиена физической культуры и спорта . . . . .</b>                         | <b>162</b> |
| 11.1. Спортивные сооружения . . . . .   | 162        |
| 11.2. Закрытые спортивные сооружения . . . . .  | 165        |
| 11.3. Гигиенические особенности различных видов спорта . . . . .  | 169        |
| 11.4. Помещения для отдельных видов спорта . . . . .  | 171        |
| 11.5. Баня и сауна . . . . .  | 177        |
| 11.6. Экогигиена физической культуры и спорта . . . . .   | 178        |
| <b>12. Биомеханика инвалидов-спортсменов . . . . .</b>  | <b>189</b> |
| <b>13. Комплексная система реабилитации инвалидов-спортсменов . . . . .</b>   | <b>210</b> |
| <b>14. Санаторно-курортное лечение и профилактика болезней. Рекреация и активный отдых . . . . .</b>                              | <b>231</b> |
| 14.1. Санитарно-гигиенические требования к зонам отдыха и виды санаторно-курортного лечения . . . . .                             | 231        |
| 14.2. Рекреация и активный отдых . . . . .  | 242        |
| <b>15. Физическая реабилитация школьников, имеющих отклонения в состоянии здоровья (специальные медицинские группы) . . . . .</b> | <b>246</b> |
| <b>16. Физическая реабилитация студентов с отклонениями в состоянии здоровья (специальные медицинские группы) . . . . .</b>       | <b>267</b> |
| <b>17. Биоритмы и физическая деятельность . . . . .</b>   | <b>288</b> |
| <b>18. Врачебно-биологический контроль в адаптивной физической культуре . . . . .</b>   | <b>298</b> |
| 18.1. Антропометрия (соматометрия) . . . . .  | 309        |
| 18.2. Исследование функции сердечно-сосудистой системы . . . . .  | 328        |
| 18.3. Исследование функции внешнего дыхания . . . . .   | 342        |
| 18.4. Исследование центральной и периферической нервной системы . . . . .   | 345        |
| 18.5. Биохимические методы исследования . . . . .   | 355        |
| 18.6. Самоконтроль спортсмена . . . . .   | 364        |
| 18.7. Тестирование инвалидов-спортсменов (по В.И. Дубровскому, 1998) . . . . .  | 371        |
| <b>19. Антидопинговый контроль . . . . .</b>  | <b>373</b> |
| <b>Приложение 1. Краткий словарь медицинских терминов . . . . .</b>   | <b>378</b> |
| <b>Приложение 2. Краткие физиологические данные . . . . .</b>   | <b>392</b> |
| <b>Приложение 3. Спортивно-медицинская классификация инвалидов-спортсменов . . . . .</b>  | <b>397</b> |
| <b>Приложение 4. Комплексы физических упражнений при некоторых заболеваниях . . . . .</b>   | <b>403</b> |
| <b>Список литературы . . . . .</b>  | <b>413</b> |
| <b>Комплексы лечебной и оздоровительной профилактической физкультуры . . . . .</b>  | <b>415</b> |
| <b>Комплекс лечебной и оздоровительной (профилактической) физкультуры для детей . . . . .</b>                                     | <b>431</b> |

---

## **4. Физиология локомоторного аппарата. Физиологические характеристики мышечной работы. Энергетика мышечного сокращения**

---

Движение – одно из основных проявлений жизнедеятельности. Все важнейшие функции организма – дыхание, кровообращение, глотание, мочеиспускание, дефекация, перемещение тела в пространстве – реализуются за счет сокращения мышц. Рефлекторный механизм обеспечивает реализацию двигательного акта.

Целостный двигательный акт является сложным рефлексом, формирующимся при участии многих систем, имеющих свои эфферентные каналы и эфферентные средства доставки импульсов к исполнительному аппарату, связанному непосредственно с работающей мышцей, – к периферическому двигательному нейрону переднего рога спинного мозга или ствола головного мозга (рис. 1).

Любое движение человека зависит от адекватного функционирования скелетных мышц.

---

### **4.1. Строение и функционирование скелетной мускулатуры**

---

Поперечнополосатая мышца состоит из множества функциональных единиц – мышечных волокон, или мышечных клеток. Мышечные веретена – это специализированные поперечно-полосатые мышечные

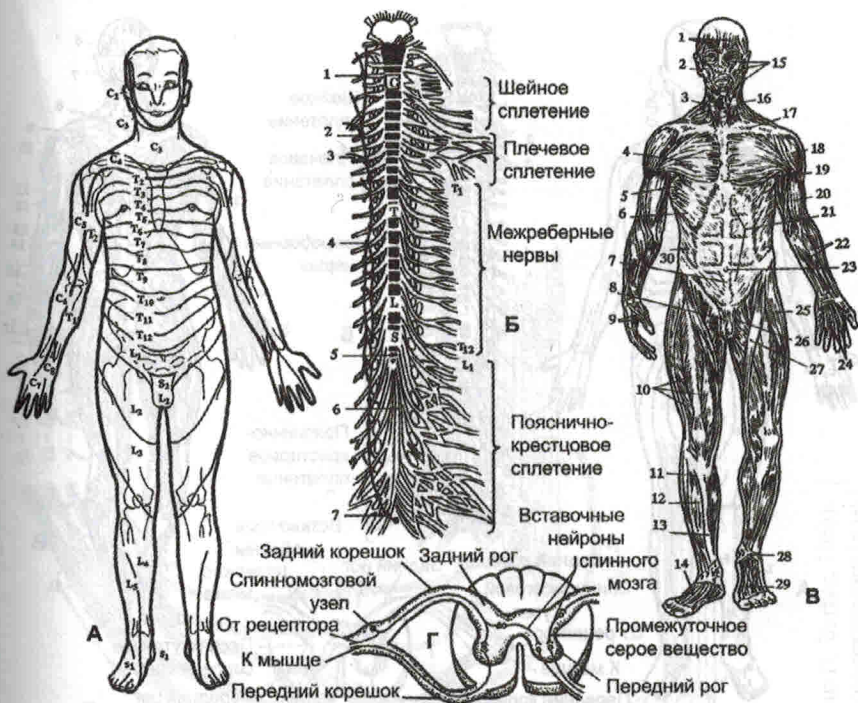
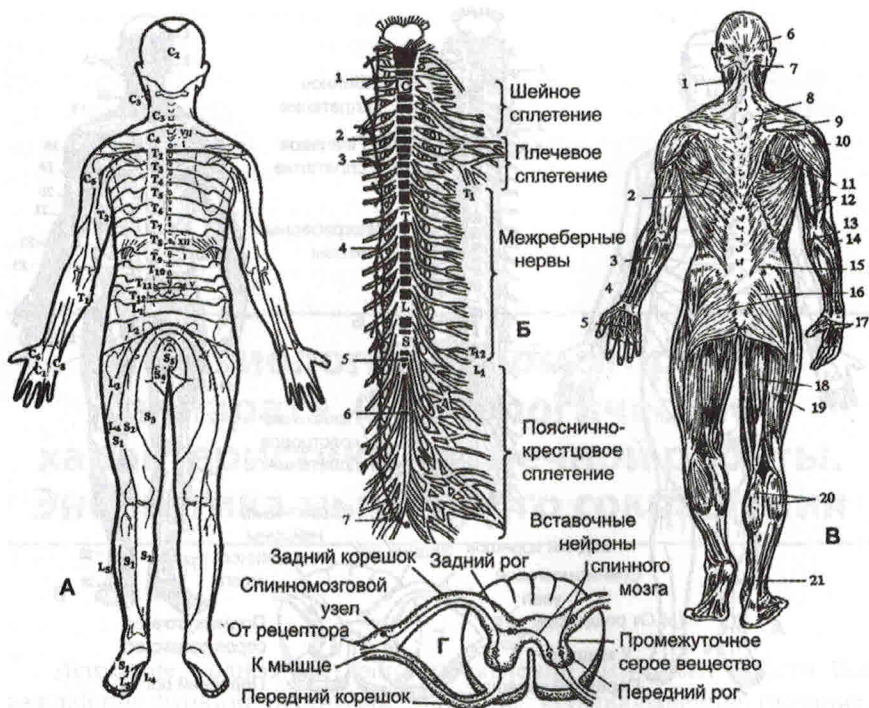


Рис. 1. Границы дерматомов и сегментарная иннервация (А, Б), мышцы человека (В). Вид спереди. Поперечный разрез спинного мозга (Г)

А: С<sub>1-8</sub> — шейные, Т<sub>1-12</sub> — грудные, L<sub>1-5</sub> — поясничные, S<sub>1-5</sub> — крестцовые

Б: 1 — шейный узел, 2 — средний шейный узел, 3 — нижний шейный узел, 4 — пограничный симпатический ствол, 5 — мозговой конус, 6 — терминальная (конечная) нить мозговой оболочки, 7 — нижний крестцовый узел симпатического ствола

В (вид спереди): 1 — лобная мышца, 2 — жевательная мышца, 3 — грудино-ключично-сосцевидная мышца, 4 — большая грудная мышца, 5 — широчайшая мышца спины, 6 — передняя зубчатая мышца, 7 — белая линия, 8 — семенной канатик, 9 — сгибатель большого пальца кисти, 10 — четырехглавая мышца бедра, 11 — длинная малоберцовая мышца, 12 — передняя большеберцовая мышца, 13 — длинный разгибатель пальцев, 14 — короткие мышцы тыла стопы, 15 — мимические мышцы, 16 — подкожная мышца шеи, 17 — ключица, 18 — дельтовидная мышца, 19 — грудина, 20 — двуглавая мышца плеча, 21 — прямая мышца живота, 22 — мышцы предплечья, 23 — пупочное кольцо, 24 — червеобразные мышцы, 25 — широкая фасция бедра, 26 — приводящая мышца бедра, 27 — портняжная мышца, 28 — удерживатель сухожилий разгибателей, 29 — длинный разгибатель пальцев, 30 — наружная косая мышца живота



**Рис. 1 (продолжение).** Границы дерматомов и сегментарная иннервация (А, Б), мышцы человека (В). Вид сзади. Поперечный разрез спинного мозга (Г)

**А:** С<sub>1-8</sub> — шейные, Т<sub>1-12</sub> — грудные, L<sub>1-5</sub> — поясничные, S<sub>1-5</sub> — крестцовые;

**Б:** 1 — шейный узел, 2 — средний шейный узел, 3 — нижний шейный узел, 4 — пограничный симпатический ствол, 5 — мозговой конус, 6 — терминальная (конечная) нить мозговой оболочки, 7 — нижний крестцовый узел симпатического ствола;

**В** (вид сзади): 1 — ременная мышца головы, 2 — широчайшая мышца спины, 3 — локтевой разгибатель запястья, 4 — разгибатель пальцев, 5 — мышцы тыла кисти, 6 — сухожильный шлем, 7 — наружный затылочный выступ, 8 — трапециевидная мышца, 9 — ость лопатки, 10 — дельтовидная мышца, 11 — ромбовидная мышца, 12 — трехглавая мышца плеча, 13 — медиальный надмышечок, 14 — длинный лучевой разгибатель запястья, 15 — грудно-поясничная фасция, 16 — ягодичные мышцы, 17 — мышцы ладонной поверхности кисти, 18 — полуперепончатая мышца, 19 — двуглавая мышца, 20 — икроножная мышца, 21 — ахиллово (пяточное) сухожилие

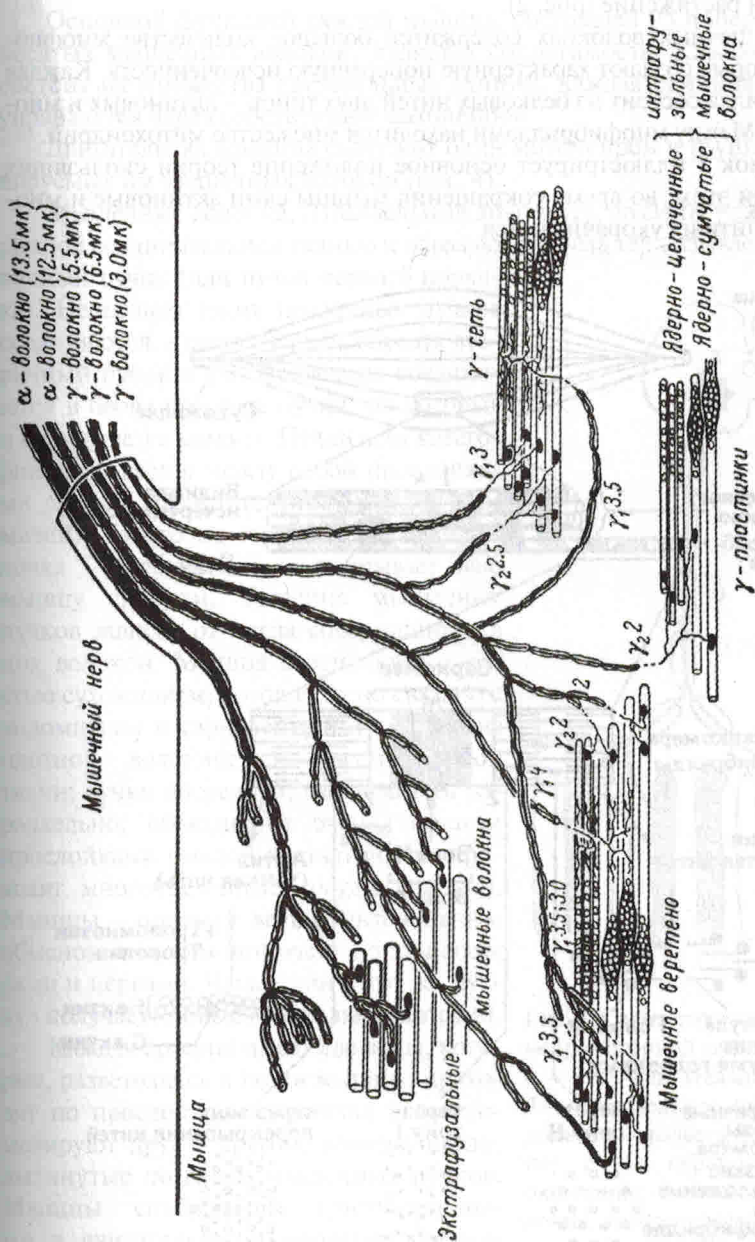


Рис. 2. Схема эфферентной иннервации мышечных веретен (по D. Varter, 1966).  
 Число рядом с разветвлениями аксонов — указывает диаметр разветвлений (в мк)

---

## **8. Факторы, ухудшающие состояние здоровья человека**

---

Факторами риска называют такие факторы, воздействие которых на организм человека достоверно повышает вероятность возникновения и развития различных заболеваний неинфекционного генеза.

Установлено, что в качестве факторов риска могут выступать явления различной природы: неблагоприятные условия жизни (например, производственные факторы, загрязнение объектов окружающей среды), наследственные или приобретенные отклонения от нормального течения обменных процессов и отдельные нарушения регуляции функций (например, особенности жирового обмена, избыточный вес, колебания содержания сахара в крови, несовершенство регуляции сосудистого тонуса и возникающие в связи с этим первые признаки артериальной гипертензии).

Гиподинамия, курение, алкоголизм, сахарный диабет, повышенное артериальное давление и нарушения липидного обмена признаны основными факторами риска и достоверно коррелируют со значительным снижением среднестатистической продолжительности жизни. Многолетними исследованиями установлены связи неблагоприятных факторов образа жизни (нерациональный режим и питание, ограничение двигательной активности, вредные привычки) с возникновением различных форм неинфекционной патологии.

Все эти исследования позволяют сформулировать важность роли здорового образа жизни для сохранения здоровья и профилактики различных заболеваний. Необходимо формировать у населению активную позицию в отношении активного образа жизни, отказа от вредных привычек, прежде всего от табака и алкоголя для сохранения здоровья,

увеличения продолжительности жизни, творческой и физической активности.

Сегодня известно более 20 факторов риска, способствующих возникновению сердечно-сосудистых болезней. Наибольшее значение для их профилактики имеют так называемые основные факторы риска — пограничные формы артериальной гипертензии, курение, алкоголизм, гиперхолестеринемия (повышенное содержание холестерина в крови), избыточная масса тела, недостаточная физическая активность (гиподинамия) и др.

Среди факторов риска, приводящих к возникновению хронических неспецифических заболеваний органов дыхания у взрослых, основными являются курение, загрязнение воздуха, респираторные вирусные заболевания.

Курение — один из ведущих факторов риска, способствующих возникновению хронических неинфекционных заболеваний бронхолегочного аппарата, ишемической болезни сердца, злокачественных опухолей дыхательных путей и ряда других заболеваний.

При этом курение приносит значительно больше вреда, чем загрязнение воздуха и играет ведущую роль в развитии хронических неспецифических болезней бронхолегочного аппарата. Значимость отдельных факторов риска неодинакова и зависит от степени выраженности и продолжительности действия каждого из них, их совместного воздействия, а также от соответствующих условий. Было установлено значительное повышение вероятности возникновения неинфекционных заболеваний при комбинированном воздействии факторов риска.

Так, если курение повышает вероятность онкологического заболевания в 1,5 раза, злоупотребление алкоголем — в 1,2 раза, то сочетание действий этих факторов — в 5,7 раз.

Пагубное влияние многих факторов риска может длительно не проявляться. Нередко источник возникновения различных форм неинфекционной патологии, в том числе сердечно-сосудистых болезней, выявляется еще с детского возраста. В этой связи меры первичной профилактики наиболее эффективны.

Так, при переводе на специальную диету детей до семилетнего возраста, родители которых имели нарушения липидного обмена, удается добиться нормализации уровня липопротеидов в сыворотке крови, несмотря на отягощенную наследственность.

Своевременными мерами удается также в ряде случаев устранить детскую и юношескую артериальную гипертензию. Например, в течение года плановое проведение в отношении группы школьников в возрасте 12–13 лет, страдающих артериальной гипертензией, немедикаментозных профилактических мероприятий (специальная диета,



ограничение приема соли, углеводов и жиров; физическая активность, особенно циклические виды спорта – бег, лыжи, плавание и др.; упорядочение режима учебы и отдыха и т.п.) приводит к достоверному снижению показателей артериального давления.

Исследования показали, что при наличии даже одного фактора риска (курение) отмечено повышение смертности от ишемической болезни сердца в 3,5 раза. А если сочетаются ожирение, артериальная гипертензия и курение, то смертность от ишемической болезни сердца повышается в 10 и более раз.

### 8.1. Гипокинезия

Ограничение двигательной активности обусловлено особенностями образа жизни, профессиональной деятельности, длительным постельным режимом, пребыванием человека в условиях невесомости (длительные космические полеты).

При гиподинамии (гипокинезии) резко сокращается поток проприоцептивных раздражителей, что ведет к снижению лабильности нервной системы на всех ее уровнях, интенсивности протекания вегетативных процессов и тонуса мускулатуры.

При ограничении двигательной деятельности происходят нарушения нервно-соматических и вегетативных реакций. Кроме того, гиподинамия (гипокинезия) ведет к существенным изменениям гомеостаза, функциональным нарушениям эндокринной и кардиореспираторной систем, морфофункциональным изменениям тканей опорно-двигательного аппарата и т.д. (табл. 10).

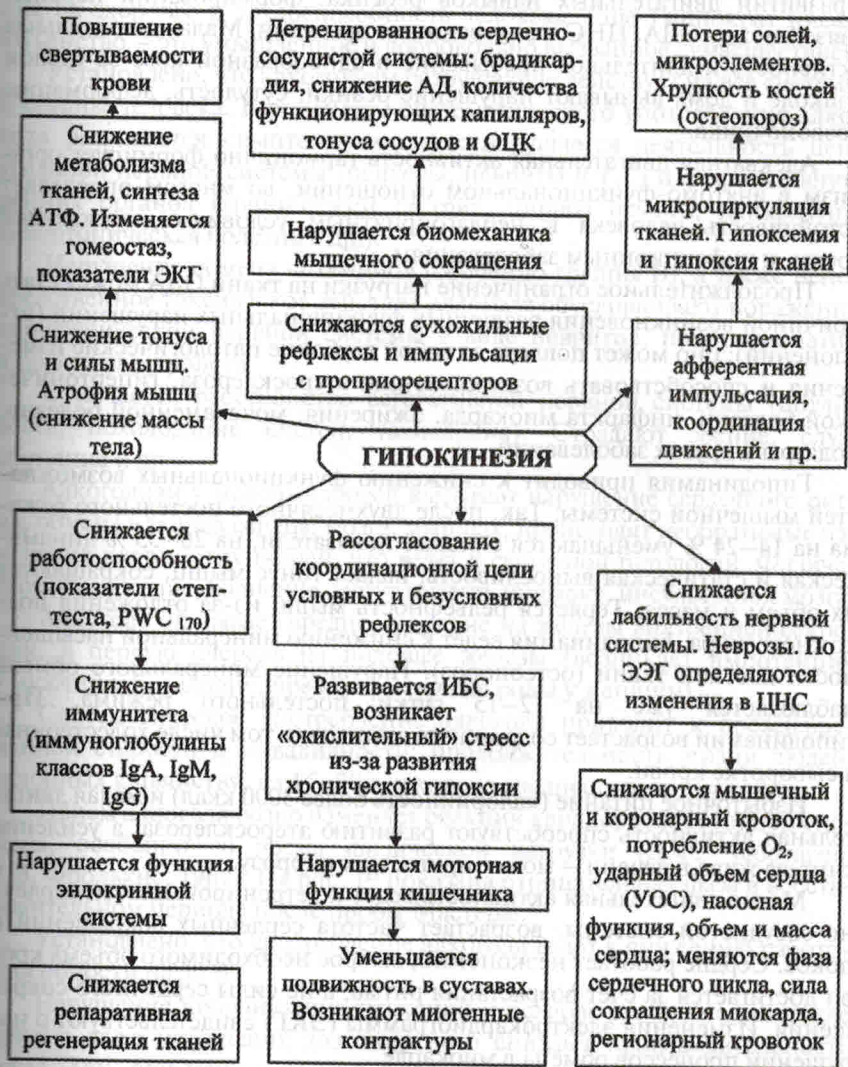
Составляющая основную массу тела мускулатура с ее огромной сетью периферических нервов и кровеносных сосудов оказывает влияние на ОДА, кровообращение, дыхание, обмен веществ, эндокринную систему и т.д. Недостаток движения приводит к потере физической работоспособности из-за атрофии мышц, ухудшения состояния тренированности на выносливость и т.д.

Недостаток движения – гипокинезия – часто представляет собой важный в эпидемиологическом отношении фактор риска. Физическая активность имеет некоторое профилактическое значение в случае любого фактора риска – например, при типичных осложнениях, наблюдаемых у больных, страдающих гипертензией (гипертонической болезнью) и метаболическими нарушениями.

Особенно опасна гиподинамия в раннем детском и школьном возрасте. Она резко задерживает формирование организма, отрицательно

Таблица 10

### Влияние гипокинезии на морфофункциональные показатели организма человека (по В. И. Дубровскому, 1973, 1993)



влияет на развитие ОДА, сердечно-сосудистой системы, эндокринной и других систем. Снижается сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям: дети часто болеют, заболевания нередко приобретают хроническое течение.

Двигательная активность оказывает мощное влияние на развитие мускулатуры и скелета, осанки, совершенствуется кардиореспираторная система. Кроме того, физическая активность играет важную роль в развитии двигательных навыков ребенка, формировании нервных связей между ОДА, ЦНС и внутренними органами. Малая двигательная активность и длительное пребывание в однообразной позе за столом в школе и дома вызывают нарушение осанки, сутулость, деформацию позвоночника.

Адекватная двигательная активность гармонично формирует организм в анатомо-функциональном отношении, во многом определяет устойчивость человека к неблагоприятным условиям окружающей среды, к инфекционным заболеваниям.

Продолжительное ограничение нагрузки на ткани ОДА может стать причиной возникновения различных функциональных нарушений (отклонений); оно может повлечь за собой глубокие патологические изменения и способствовать возникновению атеросклероза, гипертонической болезни, инфаркта миокарда, ожирения, мочекаменной болезни, подагры и других заболеваний.

Гиподинамия приводит к снижению функциональных возможностей мышечной системы. Так, после двухмесячного постельного режима на 14–24 % уменьшаются силовые показатели, на 26–35 % динамическая и статическая выносливость, падает тонус мышц, сокращаются их объем и масса. Теряется рельефность мышц из-за отложения подкожного жира. Гиподинамия ведет к снижению минеральной насыщенности костной ткани (остеопороз). Нарушение минерального обмена наблюдается уже на 12–15 сутки постельного режима. При гиподинамии возрастает содержание липидов (в том числе холестерина) в сыворотке крови.

Избыточное питание (калорийность более 3000 ккал) и малая двигательная активность способствуют развитию атеросклероза, а усиление синтеза жира в печени – может привести к циррозу.

Малая двигательная активность ведет к детренированности сердечно-сосудистой системы, возрастает частота сердечных сокращений в покое. Сердце работает неэкономно, выброс необходимого объема крови достигается за счет возрастания ритма, а не силы сердечного сокращения. Изменения электрокардиограммы (ЭКГ) свидетельствуют о нарушении процессов обмена в миокарде.

У здоровых людей повышение АД объясняется гиподинамией. При гиподинамии уменьшается число функционирующих капилляров, а также изменяется состояние ЦНС, появляется так называемый синдром астенизации, который проявляется быстрой утомляемостью и эмоциональной неустойчивостью.

## 8.2. Алкоголизм

Злоупотребление спиртными напитками оказывает пагубное влияние на здоровье и трудоспособность человека. Еще Гиппократ писал: «Пьянство — это умышленное и добровольно вызванное сумасшествие».

Установлено, что алкоголизм разрушающе действует на все системы и органы человека. В результате систематического употребления алкоголя развивается симптомокомплекс: нарушается деятельность центральной нервной системы (психозы, невриты и т.д.) и функции внутренних органов (хронический гастрит, цирроз печени, панкреатит, гипертоническая болезнь и др.).

Нарушение обмена витаминов (особенно группы В), а также непосредственное токсическое действие алкоголя обуславливают поражения периферической нервной системы в виде невритов, полиневропатий и других расстройств.

Отмечается расстройство вегетативной нервной системы (потливость, похолодание кистей, тахикардия). Страдают зрение, слух, обоняние и др.

Алкоголизм у молодых людей вызывает нарушение сердечного ритма, обмена в тканях сердца, мозга, мышцах, происходят необратимые изменения клеток этих тканей, что ведет к серьезной патологии. Физическое напряжение, волнение, могут вызвать инфаркт, инсульт, отек мозга.

Алкоголь оказывает вредное влияние на железы внутренней секреции, в первую очередь на половые железы (возникает импотенция у мужчин и бесплодие, преждевременные роды у женщин).

Систематическое употребление алкоголя приводит к преждевременной старости и инвалидности; продолжительность жизни людей, склонных к пьянству, на 15—20 лет короче среднестатистической.

Прием алкоголя резко изменяет реакции кардиореспираторной системы, особенно во время физической нагрузки (Д.Ф. Чеботарев, В.В. Фролькис, 1967). На рис. 19 показана отрицательная фаза в восстановительном периоде после пробы Мастера.

Установлено, что употребление алкоголя ведет к снижению работоспособности на 30 %.

Нарушение координации движений и ослабление внимания после приема даже небольших доз спиртного снижает производительность труда. Так, при приеме 150 мл водки у землекопов и каменщиков на 25 % снижается мышечная сила. При приеме 30 мл водки значительно увеличивается количество ошибок у наборщиков, машинисток, операторов. Возникающее при опьянении нарушение равновесия, внимания, ясности восприятия окружающего, координации движений часто становится причиной несчастных случаев на производстве и в быту.