ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Региональные конституциональные особенности адаптации системы кровообращения к физической нагрузке» посвящено актуальной проблеме адаптации человека к мышечной деятельности. В данной работе большое внимание уделяется такому понятию, как национальный регион. Регион рассматривается как определенная система, в которой происходит рост и развитие человека. Природно-климатические и социально-экономические условия регионов России различные. Под воздействием факторов внешней среды и наследственности в ходе индивидуального развития формируются конституциональный тип возрастной эволюции организма. В отечественной и зарубежной литературе содержится недостаточно сведений по этому типу конституции и его влиянию на морфологические и функциональные свойства человека, поэтому учебное пособие обладает значительной новизной.

Целью данного учебного пособия является расширение и углубление знаний студентов в области анатомии, физиологии и конституции человека. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи.

Первая задача заключается в исследовании причин и условий, в которых происходило развитие и становление конституционального типа возрастной эволюции организма, что способствует формированию у студентов диалектико-материалистического мировоззрения и активного отношения к окружающей действительности.

Вторая задача состоит в изучении антропометрических параметров, отражающих процесс возрастной эволюции организма, и проведении сравнительного анализа функциональной значимости данных показателей. Эта задача является практическим воплощением важнейшего принципа построения организма – единства строения и функции (функциональной анатомии). Эволютивный тип конституции имеет непосредственное отношение к адаптации организма к условиям среды, к умственной и физической работоспособности организма человека, к процессу обучения, воспитания и развития детей и подростков.

В случае формирования нормэволютивного типа конституции адаптационные возможности человека наиболее высокие. При отклонении от него адаптационные возможности организма снижаются и появляются морфологические и функциональные особенности, которые постепенно нарастают и могут привести к нарушению адаптации, в частности к физической деятельности. Значение физической активности человека трудно переоценить. Мышечная деятельность является необходимым условием жизнедеятельности человека. В современном мире мышечная активность человека снижается. Человек, улучшая условия своего существования, неуклонно шел по пути ограничения движений. В результате чего он столкнулся с проблемой гипокинезии и целым рядом сопутствующих заболеваний со стороны опорно-двигательного аппарата, системы кровообращения и других систем организма. Выход из данной ситуации состоит в оптимизации двигательной активности человека, в частности, путем использования средств физического воспитания, занятий спортом. При этом важ-

но учитывать индивидуальные конституциональные особенности человека и состояние его здоровья.

Учебное пособие разработано на базе основных положений медико-биологических дисциплин, преподаваемых в педагогическом вузе. Оно содержит предисловие, список сокращений, 5 глав, заключение, глоссарий и список литературы. Учебное пособие предназначено для студентов всех специальностей института.

Глава 1

СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТИТУЦИИ ЧЕЛОВЕКА

1.1 Конституция и общебиологические закономерности развития

В последнее время наблюдается возрождение интереса к проблеме конституции человека, которое связано с возрастанием прикладной ценности концепции конституции для нужд клинической и превентивной медицины, профессионального и спортивного отбора. Для российской науки традиционным является целостный подход к изучению конституции, объединяющий методы макроанатомии, типовой анатомии, антропологии, учитывающий данные теории эволюции, клиники внутренних болезней, психиатрии, психологии, физиологии, генетики.

На основе конституциональной принадлежности осуществляется прогнозирование роста и развития детей. Такой прогноз требует четкого научного обоснования, базирующегося на знаниях об устойчивых и лабильных морфологических структурах организма в онтогенезе и факторах, которыми эта лабильность обусловлена (Панасюк Т. В., 2008). Обусловлена глубинными биологическими процессами, связанными с естественным разнообразием строения и функций тела. Основой этого разнообразия служит конституциональная принадлежность организма.

Выделяют несколько подходов к определению конституции. При соматопсихологическом подходе конституция рассматривается как совокупность индивидуальных особенностей строения тела и его функций. Физиологический подход определяет конституцию как относительно постоянное состояние нашего тела, связанное с его сопротивляемостью. Согласно генетическому подходу, конституция есть соматический фатум организма, который выражает индивидуальные особенности сомы, определяемые в момент оплодотворения. При смешанном подходе под конституцией понимаются существенные индивидуальные особенности, связанные со строением тела, работоспособностью, сопротивляемостью к заболеваниям. Многие ученые выступают за интегративные подходы в возрастной и спортивной антропологии. Они экспериментально обосновывают возможности современной интегративной антропологии в сохранении здоровья лиц, занимающихся спортивной деятельностью.

При описании мужских конституций в нашей стране широко используется схема В. В. Бунака. Всего выделяется три основных типа конституции: грудной, мускульный (мускулярный) и брюшной и четыре промежуточных подтипа: грудно-мускульный, мускульно-грудной, мускульно-брюшной и брюшно-мускульный. Общее представление об этом подходе может дать модифицированная схема В. В. Бунака (так называемая 3-я схема), основанная лишь на сочетании степени развития мышц и жира. В практике антропологических исследований часто (до 30 %) выделяется неопределенный тип. Широко распространена так же схема В. Г. Штефко и А. Д. Островского.

По мнению американского исследователя С. Шелдона, в реально существующих популяциях надо изучать не дискретные типы, а непрерывно распределенные компоненты телосложения, которых выделено три: эндоморфный, мезоморфный и эктоморфный соответственно зародышевым листкам – эндо-, мезо- и эктодерме. Степень выраженности компонентов различна у разных индивидов и может быть оценена по семибалльной системе (7–1). Максимально возможному баллу (7) соответствует и максимальная степень выраженности компонента.

Понятием близким к соматическому типу конституции является телосложение, которое служит фенотипическим выражением генного комплекса, воздействующего на пенетрантность и экспрессивность отдельных генов, определяющих предрасположение к тем или иным заболеваниям. Так, у девушек с нарушением полового развития хромосомного и нехромосомного генеза и у девушек с синдромом Шерешевского – Тернера наблюдаются значимо более низкие показатели массы и длины тела, относительного количества жировой ткани по сравнению с таковыми у девушек с нарушением полового развития нехромосомного генеза (Харитонова Л. Г., 2010).

А. Н. Северцов подчеркивал необходимость системного подхода к изучению целостности организма. Соматотип является наиболее стабильной макроморфологической системой, доступной объективной оценке, и может выступать в качестве основы конституциональной диагностики. При оценке конституции необходимо учитывать параллелизм и взаимную обусловленность физического и психического развития. М. А. Негашева (2009) предложила оригинальную модель взаимосвязей соматических, дерматоглифических и психологических признаков в структуре общей конституции человека, которая учитывает степень влияния на организм генетических и социально-экономических факторов. На основе изучения взаимосвязей между различными группами признаков, она приводит доказательства концепции относительной автономности морфофункциональных систем как необходимом условии интегрированности организма в целом. При помощи весоростовых классификаций возможно систематизировать одиночные признаки, индексы и показатели состава тела. В будущем аналогичным образом можно параллельно с антропометрическими данными изучать клинические, физиологические, биохимические показатели изучаемых контингентов.

В современной возрастной антропологии продолжаются дискуссии о том, происходят ли в организме современного человека изменения морфологического и функционального статуса и являются ли эти изменения отражением общебиологических закономерностей развития или имеют более локальный, адаптационный характер. В отечественной и зарубежной литературе последнего десятилетия имеют место противоречивые суждения о прекращении процессов секулярного тренда (вековой тенденции увеличения тотальных размеров тела), а также акселерации роста и развития детей как одной из его сторон. Некоторые ученые делают вывод о том, что акселерацию роста и развития детей можно считать законченной и в ближайшее время следует ожидать усиление противоположной тенденции – замедления темпов роста и развития.

А. С. Щедрин (2001) обращает внимание на тенденцию к продолжающемуся увеличению длины тела как у мальчиков, так и у девочек при меньших темпах увеличения массы тела и снижении показателя окружности грудной клетки (разнонаправленность изменений длиннотного и широтного векторов тела). Это укладывается в понятия «грацилизания» и «астенизация» физического развития – характерные черты современного этапа развития организма человека.

Если оценивать показатели физического развития взрослых мужчин, то они свидетельствуют о вполне пропорциональном, гармоничном соотношении длиннотного и широтного векторов тела. Таким образом, есть основание рассматривать эффект грацилизации как тенденцию в проявлении секулярного тренда, характерную для отдельных этапов онтогенеза, выражающуюся в более позднем «возмужании», то есть в пролонгировании ростовых процессов. Современные данные о процессах роста организма человека свидетельствуют о продолжающемся увеличении длиннотных размеров тела и в зрелом возрасте до 35 лет. Если рассматривать грацилизацию как побочный эффект секулярного тренда, то реально корректировать данную ситуацию с помощью целенаправленного средового воздействия (организация физического воспитания, рациональное питание и др.).

Р. В. Тамбовцева (2005) считает, что возрастная изменчивость типов телосложения проявляется в связи с гетерохронностью развития, которая определяется неравномерностью темпов роста различных компонентов тела. Выявлено, что наименее изменчивы девочки дигестивного и астеноидного телосложения, в то время как представительницы мышечного и торакального типов изменяются чаще. В качестве информативного критерия для выделения крайних вариантов телосложения целесообразно использовать весоростовой индекс. При этом выделяются критические периоды, когда значительно увеличивается число заметных изменений соматотипа: 9–11 лет и пубертатный период – 11–14 лет.

На рост и развитие организма оказывают влияние многие эндокринные железы: щитовидная, гипофиз, половые и др. Влияние щитовидной железы на развитие костной системы сказывается уже в раннем детском возрасте – на первом году жизни (гипо- и атиреоз), влияние гипофиза – в возрасте 4–7 лет, а влияние половых желез – в период полового созревания. Процессы нормальной эволюции и дифференцировки костной системы характеризуются нормальным ростом костей, нормальным развитием их формы и структуры, своевременным появлением точек окостенения и их синостозированием (Иванов Н. М., 1993).

Процесс образования кости в метаэпифизарной зоне можно схематически разложить на три фазы или акта: 1) размножение хрящевых клеток в метаэпифизарной зоне, заканчивающееся появлением в них дегенеративных изменений и затем обызвествлением (фаза предварительного обызвествления хряща); 2) растворение обызвествленного хряща благодаря сосудам, врастающим из метафиза; 3) остеобластическое построение «окончательной» кости.

Наибольшее значение имеет первая фаза: от ее продолжительности и интенсивности деления клеток главным образом зависит окончательная длина кости. Продолжительность и интенсивность энхондрального остеогенеза сравнительно мало зависит от местных факторов, определяясь в основном первичны-

ми регуляторами роста скелета, контролируемыми нервной системой. Обычно отчетливо прослеживается влияние своеобразия эндокринной формулы. И. Е. Никитюк (2007) предполагает существование у хрящевой ткани пластинки роста восприимчивости к факторам, воздействующим дистанционно, возможно, электромагнитной природы. Определение этих факторов перспективно для разработки клинических методов стимуляции пораженных хрящевых пластинок роста с целью исправления деформаций костей.

Энергия деления и роста хрящевых клеток в различные возрастные периоды неодинакова. Она чрезвычайно велика во внутриутробном периоде жизни и в первые два года внеутробной жизни. Активность хрящевых клеток в зонах роста в дальнейшем постепенно падает и вновь резко нарастает в первой фазе периода полузрелости. Продолжительность и интенсивность энхондрального остеогенеза в этом периоде жизни определяет своеобразие роста (окончательных размеров) данного человека. В дальнейшем энергия роста хрящевых клеток ничтожна, постепенно приближаясь к нулю. В фазах, предшествующих полной зрелости, мы имеем дело практически уже с недеятельными хрящами, хотя синостозы еще не всюду наступили.

Процессы синостозирования протекают длительно и сложно. На основании анатомических, гистологических и рентгенологических исследований различают пять фаз синостозирования: 1) истончение эпифизарного хряща на всем протяжении; 2) соединение кортикальных слоев диафиза и эпифиза в отдельных точках; 3) соприкосновение диафиза и эпифиза на большом протяжении и окончательное окостенение в периферических отделах; 4) соприкосновение диафиза с эпифизом на всем протяжении и образование на месте диаэпифизарной зоны так называемой эпифизарной мозоли – более интенсивной тени; гистологически здесь определяется более плотная губчатая костная ткань и остатки хряща; 5) на месте диаэпифизарной зоны образование плотной поперечной тени в виде тяжа, впоследствии редуцирующего. Полная половая зрелость обнаруживается рентгенологически на основании исчезновения поперечных плотных костных полосок в длинных трубчатых костях на месте закрывшихся эпифизарных линий.

В настоящее время в любом возрастном периоде наблюдается тенденция к ускорению темпов оссификации у здоровых детей и подростков с высокими ростовыми и весовыми показателями в сравнении с их сверстниками, имеющими средние и особенно низкие показатели длины и массы тела. Эта закономерность, однако, в отдельных возрастно-половых группах имеет разную степень проявления. Таким образом, основные различия в динамике остеогенеза у мальчиков с разными соматометрическими характеристиками определяются, во-первых, разновременностью появления первых синостозов в костях кисти и, во-вторых, разной продолжительностью процесса синостозировання, что, в свою очередь, свидетельствует о неодинаковой интенсивности этого процесса у людей со средним темпом соматического развития, а также развивающихся по акселерированному или ретардированному типу.

Рост тотальных размеров тела, определяемый прежде всего ростом скелета, подчиняется закону чередований, согласно которому, когда одна часть тела

находится в периоде усиленного роста, другая переживает фазу относительного покоя. В. В. Бунак (1941) выявил основную закономерность динамики межсегментарных отношений: на всем протяжении фетального, младенческого, детского и I стадии пубертатного периода длина конечностей увеличивается быстрее длины осевого скелета, с переходом же во II стадию пубертатного периода увеличивается скорость роста торса в длину, и градиент роста меняет дистальное направление на проксимальное. Смена эта происходит однократно. В конце II стадии пубертатного периода происходит закрытие всех ростовых зон, которые навечно фиксируют параметрическую характеристику градиента роста, в том соотношении величин различных сегментов скелета, которые затем сохраняются без изменений на протяжении последующей жизни индивидуума. В 1967 году для оценки половой конституции был введен трохантерный индекс, который отражает отношение роста обследуемого к высоте его ноги. Основанием для его использования было учение о периодичности роста организма в стадии формирования.

В. Г. Штефко (1933), подчеркивая значение пубертатного периода для всей последующей жизни индивидуума, показал, что именно в этом периоде закладывается такие особенности будущего организма, которые во многом определяют как тип окончательного соматического телосложения, так и характер ответных реакций на воздействия окружающей среды, присущий данному организму [41]. В основу классификации конституциональных типов В. Г. Штефко положил принцип возрастной эволюции организма. Он выделил следующие основные группы: 1) нормоэволютивный; 2) гипоэволютный; 3) гиперэволютивный; 4) дисэволютивный; 5) патологический.

Г. С. Васильченко (1990) выявил корреляцию величины трохантерного индекса с данными типами конституции и предложил определять тип возрастной эволюции организма по величине трохантерного индекса. Трохантерный индекс является признаком специфическим, и его отклонения свидетельствуют только о наличии раннего нарушения пубертатного периода развития, прежде всего связанного с патологией гонад. Для адекватной оценки диагностического и прогностического значения половой конституции необходимо учитывать параллелизм и взаимную обусловленность физического, психического и полового развития.

1.2 Конституция и система кровообращения

Приспособление организма к условиям окружающей среды составляет важную медико-биологическую проблему. Общая неспецифическая реакция органов на действие повреждающих факторов различной природы получила название общего адаптационного синдрома. В настоящее время накоплено множество новых фактов по ответной неспецифической реакции организма на экстремальное внешнее воздействие, происходит эволюция понимания стресса, углубление знаний о механизмах его развития и его значимости для состояния здоровья человека. Выдвинуты и получили экспериментально-прикладное подтверждение психогенетическая и психонейроиммунологическая теории. Такой

интерес к проблеме не случаен, поскольку, по мнению большинства исследователей, психоэмоциональный стресс является «болезнью индустриального общества», основу которой составляет связь процессов адаптации и дезадаптации с психосоматическими заболеваниями.

В приспособительных реакциях организма большую роль играет система кровообращения. Для ее изучения используются различные методы исследований, в том числе реография. Реография основана на регистрации колебаний электрического сопротивления, обусловленных изменениями объемного кровотока в сосудах. При изучении данных реографии применяются: метод спектрального анализа, принцип модуляции, компьютерный анализ. Для исследования центральной гемодинамики применяется метод интегральной реографии тела. Данный метод отличается технической и методической простотой, атравматичностью, возможностью вычисления величины сердечного выброса в течение каждой систолы, стандартностью и воспроизводимостью полученных результатов.

Важную роль в деятельности ряда систем организма играют волновые процессы. Применительно к системе кровообращения колебательный режим ее работы обеспечивается сократительной деятельностью сердца и является естественным, постоянно действующим на сосудистую систему фактором. При рассмотрении взаимодействия сердечно-сосудистой и дыхательной систем, работающих в колебательном режиме, показано, что изменение волновых характеристик дыхания оказывает непосредственное влияние на гемодинамику легочных сосудов, а так же модулирующее действие на амплитудно-временные характеристики артериального и венозного кровотоков, влияющие в конечном итоге на сопряженные функции органных сосудов.

Современное цивилизованное общество находится в состоянии гиподинамии, т. е. недостаточной физической активности. По данной проблеме имеется высказывание И. П. Павлова: «В отдаленную эпоху, когда наши предки находились в зоологической стадии развития, на все раздражения, получаемые ими, они реагировали почти исключительно мускульной деятельностью, преобладающей над всеми остальными рефлекторными актами. А мышечная деятельность теснейшим образом всегда связана с деятельностью сердца и сосудов… У современного цивилизованного человека мускульные рефлексы почти уже сведены до минимума, связанные с последними изменения сердечной деятельности, сохранились хорошо. Современный человек путем работы над собой приучается скрывать свои мышечные рефлексы и только изменения сердечной деятельности еще может указывать нам на его переживания. Таким образом, сердце осталось у нас органом чувств, тонко указывающим наше субъективное состояние и всегда его изобличающим. Для врача надо отметить, что насколько хорошо происходит регуляция работы сердца, обусловленная мышечной деятельностью, конечно, не чрезмерной, настолько же плохо происходит регуляция сердечной деятельности при различных волнениях кои не ведут к мышечной работе. Оттого так легко поражается сердце у лиц свободных профессий, нресущих обычно легкий мышечный труд, зато чрезмерно подверженных жизненным треволнениям». Это высказывание И. П. Павлова было сделано в 20-х

годах прошлого столетия. За прошедшее время развитие техники, особенно транспорта, было еще более стремительным, что привело к еще большему ограничению мышечных движений у людей цивилизованного мира.

Физическая нагрузка является специфическим фактором окружающей среды на который реагирует система кровообращения. При физической нагрузке в группе здоровых людей наблюдаются хорошо известные признаки гипердинамического синдрома и явления резонанса и кардиореспираторно-гемодинамической системе, образующей в этих условиях единый мультиосцилляторный кластер. Это явление имеет характерное выражение в увеличении периферического кровотока, признаками которого являются увеличение основной амплитуды реовазограммы в 2–5 раз и больше, и появление в ней добавочных волн сразу после физической нагрузки. Соотношение периодов становится кратным. Соотношение параметров свидетельствует о кратно-периодической и равнопериодической синхронизации процессов, которые определяются как гармонический резонанс. У лиц с различными расстройствами кровообращения – явление резонанса, как правило, не наблюдается. В отдельных случаях он проявлялся в значительно меньшей степени, чем у здоровых людей. Развитие дисгармонии и дисбаланса в соотношениях электрофизиологических параметров в первую очередь отражает дисбаланс взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы и гормонально-гуморального гомеостаза.

Приспособительные реакции организма формируются в процессе онтогенеза. Известно, что в подростковом возрасте возникает нейро-гуморальный дисбаланс, приводящий к развитию так называемых функциональных отклонений, в том числе и со стороны сердечно-сосудистой системы, однако у 17–25 % подростков артериальная гипертензия сохраняется во взрослом возрасте и даже приобретает прогрессирующее течение, т. е. в дальнейшем у них возможно формирование гипертонической болезни.

Существенное значение в манифестации артериальной гипертензии имеет конституциональная предрасположенность. Среди пациентов с лабильной артериальной гипертензией преобладают подростки, имеющие андроморфный соматотип, характеризующийся равномерным увеличением длины и массы тела более 75-го центиля для данного пола и возраста (52,33 %). Дозированная физическая нагрузка позволяет выявить у подростков с гиперкинетическим кардиальным синдромом неадекватную реакцию сердечно-сосудистой системы со снижением ударного объема кровообращения после физической нагрузки, что свидетельствует об истощении адаптационных энергетических ресурсов сердечной мышцы.

Объективная оценка вегетативных систем организма и в первую очередь аппарата кровообращения у юных спортсменов является одной из важнейших задач спортивно-медицинской практики. Определяется это рядом причин и в частности тем, что возрастные изменение сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов (в период роста и формирования организма) происходят на фоне воздействия напряженных физических нагрузок и именно сердечно-сосудистая система может быть подвергнута патологическим воздействиям при

нерациональной тренировке. Отметим, что в литературе имеются данные о повреждающем характере спортивных занятий у юных спортсменов, приводящем к летальному исходу. Особое значение для оценки состояния здоровья, функциональных возможностей систем организма, своевременного диагностирования предпатологических и патологических изменений имеют данные о динамике физиологических показателей в условиях выполнения физических нагрузок.

Адаптация к физическим нагрузкам у юных спортсменов происходит по сравнению с условиями покоя, как и у взрослых спортсменов, в большей мере за счет учащения сердечного ритма, чем повышения артериального давления. У юных спортсменов более старшего возраста, по сравнению со спортсменами младших возрастных групп, адаптация к физическим нагрузкам, вызывающим аналогичную тахикардию, сопровождается большим повышением систолического и среднего артериального давления и двойного произведения, в то время как величина показателя, характеризующего потребление кислорода единицей массы миокарда, в этом случае с возрастом существенно уменьшается, свидетельствуя тем самым о более экономичном режиме работы сердца. Большие величины систолического давления в условиях физических нагрузок, близких к максимальным – при пульсе 170 уд/мин, у более старших по возрасту юных спортсменов отражают тот факт, что выраженность реакции этого показателя достигается главным образом за счет большего увеличения ударного объема крови, что также свидетельствует о более эффективной приспособительной реакции аппарата кровообращения к физическим нагрузкам (Белоцерковский З. Б., Любина Б. Г., Горелов В. А. и др., 2004).

С возрастом с увеличением массы тела наблюдается изменение реакции со стороны гемодинамики на физическую нагрузку. Отмечается связь отдельных показателей конституции с физиологическими функциями. Так у женщин при избыточной массе тела отмечается снижение сократительной способности миокарда, сопровождающееся повышением периферического сопротивления сосудов, являющегося одной из причин более высокого артериального давления.

1.3 Конституция, ее связь с мышечной и дыхательной системами

Известно, что соматический тип формируется в процессе индивидуального развития под влиянием наследственных и средовых факторов. Так, на территории с повышенным уровнем природного радиоактивного фона, возникающего за счет высокого содержания радона в грунтах, у подростков наблюдается замедление темпов полового созревания и формирование астенического типа конституции. Ряд авторов обращают внимание на влияние этнического фактора на морфофункциональные особенности людей. В районах Сибири, в частности в Республике Тыва, у девушек тувинской национальности, по сравнению с русскими, наблюдались низкие морфофункциональные показатели: роста и массы тела, окружности грудной клетки, силы мышц кисти и жизненной емкости легких. В Магаданской области у аборигенных жителей (юношей) так же были от-

мечены низкие основные антропометрические и физиометрические показатели по сравнению с пришлыми жителями.

Телосложение непосредственно связано с процессом адаптации, с функциональными возможностями человека, состоянием его здоровья. Например, у юношей 17–21 лет с крепким телосложением наблюдаются более высокие показатели силы мышц кисти и жизненной емкости легких, по сравнению с другими типами конституции. Но на килограмм массы тела данные показатели оказываются низкими, поэтому у лиц крепкого телосложения наблюдается тенденция к понижению функциональных возможностей кардиореспираторной системы.

В последние годы отмечается рост числа молодых людей, имеющих отклонения в состоянии здоровья. По результатам исследований за период 1998–2007 гг. количество первокурсниц Амурского государственного университета, имеющих заболевания дыхательной системы, увеличилось на 10,3 %, нервной системы – на 8,6 %, органов зрения – на 5,2 %, щитовидной железы – на 4,8 %. За время обучения в вузе (2003–2007 гг.) у студентов ухудшились показатели физического развития: жизненная емкость легких уменьшилась на 6,3 %, сила кисти – на 5,8 %, время задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) – на 6,9 %. О. А. Козлова (2010) отмечает, что количество студентов, имеющих низкий уровень психофизического состояния и по результатам диспансеризации, отнесенных к специальному учебному отделению, неуклонно возрастает. По структуре нозологии в большинстве вузов заболевания распределяются следующим образом: болезни опорно-двигательного аппарата занимают первое место (34 %), второе место – болезни сердечно-сосудистой системы (22 %), третье место – органов зрения (12 %). В первую очередь это связано с региональными особенностями (особенностями климата), низким уровнем защитных функций организма к внешним условиям, ухудшением экологической и экономической обстановки, низким уровнем санитарно-гигиенической культуры, недостаточной двигательной активностью.

Л. В. Поздеева (2009) предлагает повысить мотивацию студентов к занятиям физической культурой путем использования аэробики и других методов физического воспитания. Она считает, что занятия по физической культуре со студентами специального учебного отделения следует проводить в зависимости от их психофизического состояния. Для улучшения двигательной активности человека следует использовать методы естественной и искусственной активизации мышц, в частности электростимуляцию мышц. Адаптационные возможности женщин и мужчин к мышечной деятельности можно улучшить во время занятий фитнесом с помощью лекарственного препарата трекрезана – адаптагена широкого спектра действия.

При адаптации к мышечной деятельности следует учитывать, что движения, подчиняясь законам механики, обладают сложной внутренней структурой управления, настраивающей мышечную систему человека на эффективное и экономичное взаимодействие с внешними и внутренними силами. Некоторые авторы в процессе адаптации организма к мышечной деятельности обращают внимание на индивидуально-типологические особенности человека, связанные с функциональной асимметрией мозга.

В процессе онтогенеза формируется тип конституции, происходит рост и развитие организма, совершенствование его функциональных возможностей. По данным А. В. Вакуленко и др. (2010), у спортсменок в возрасте 11–13 лет, специализирующихся в плавании способом баттерфляй, превалирует ретардированный тип развития 79,2 %, нормальный тип развития наблюдается у 20,8 % спортсменок, а акселерированный тип не был выявлен. Среди них лучших спортивных результатов добивались девушки, имеющие большие размеры окружности грудной клетки, в то время как масса тела и рост были у них одинаковыми.

Наблюдаются индивидуально-типологические особенности процесса адаптации организма школьниц с различным соматотипом к физической нагрузке при физическом воспитании и занятии спортом. Девушки гиперстеники имели более высокие показатели физического развития в виде роста тела, массы тела. Но они имели самый низкий жизненный индекс. Выявлено, что организм школьниц 7–16 лет различного соматотипа характеризуется фенотипическими особенностями к восприятию физических нагрузок: гиперстенический наиболее восприимчив к физическим нагрузкам силовой, скоростно-силовой направленности и менее восприимчив к развитию общей (аэробной) выносливости и гибкости; астенический – к развитию быстроты, прыгучести, общей (аэробной) выносливости и гибкости, но менее восприимчив к развитию силы и скоростно-силовой (анаэробной) выносливости, нормостенический соматотип характеризуется гармоничным восприятием физических нагрузок, различных по направленности действия.

Некоторые авторы по данным синергетического анализа считают, что в возрасте 16–17 лет у девушек наблюдается потеря физических кондиций и снижение функциональных резервов организма. При оценке телосложения женщин с помощью принципа «золотого сечения» рядом исследователей отмечается тот факт, что в настоящее время доминируют негармоничные типы. Стремление энтропии Шеннона при этом к единице предполагает, что возможна оптимизация телосложения путем применения средств физической культуры и других компонентов здорового образа жизни.

На функциональные возможности людей с различными типами конституции оказывают влияние биологические ритмы. Так, овариально-менструальный цикл оказывает разнонаправленное влияние на функциональные показатели женщин-спортсменок (на гемодинамику, дыхание, физическую работоспособность). Наиболее выраженное напряжение и дезинтеграция взаимодействия функциональных систем отмечены в постовуляционной фазе овариально-менструального цикла, которая может быть причиной срыва стабильного результата на соревнованиях. Кроме того, показатели силы кисти и жизненной емкости легких у спортсменок лыжниц зависят от сезона года (весна – осень).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Чем обусловлена неравномерность темпов индивидуального развития человека?
2. Перечислите подходы к определению конституции человека.
3. Какие типы конституции выделяются по схеме В. В. Бунака?
4. Что такое секулярный тренд?
5. В чем заключается закон чередований?
6. Какие типы конституции выделяли В. Г. Штефко и Г. С. Васильченко?
7. Какое влияние оказывает на человека гиподинамия?
8. Каким образом реагирует система кровообращения на физическую нагрузку?
9. Какие конституциональные особенности мышечной и дыхательной систем Вы знаете?
10. Какое влияние оказывают занятия физической культурой и спортом на организм человека?

Глава 2

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

В настоящее время в России антропометрические исследования направлены на изучение региональных отличий показателей с целью выявления территориально и экологически обусловленных особенностей строения тела и физического развития людей. Социально-экономический район (регион) – многокомпонентная полиструктурная система с разнообразием составляющих элементов и выполняемых ими функций. Компонентами региональной системы являются природная среда как естественная ресурсная база производства и необходимое условие жизнедеятельности населения, население как производительная сила и потребитель материальных и культурных благ, производство материальных и культурных благ как связующее звено во взаимодействии общества и природы, источник благосостояния людей.

2.1 Состояние атмосферы

Мордовия – субъект Российской Федерации, на ее территории расположено более десяти тысяч природопользователей, около 30 % имеют стационарные источники загрязнения атмосферы. Выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников и автотранспорта (суммарные выбросы) за 2010 год составили 123,757 тыс. т / год, в том числе от стационарных источников – 36,82 тыс. т / год (29,5 %), от автотранспорта – 86,937 тыс. т / год (70,25 %) (Госкомстат РМ, 2010).

По данным Госкомстата (2010), за последние пять лет (2006–2010 гг.) выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников уменьшились на 2,842 тыс. т / год (7,17 %), от автотранспорта увеличились на 8,833 тыс. т / год (10,8 %). В общем объеме выбросов загрязняющих веществ республики высока доля автотранспорта, это связано с возрастающим объемом грузовых и пассажироперевозок автомобильного транспорта.

В 2008 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от транспортного комплекса составили 86,937 тыс. т. В выбросах от передвижных источников преобладают окись углерода, окислы азота, углеводороды, диоксид серы, сажа.

За период 2006–2010 гг. наметилась тенденция к снижению уровня загрязнения взвешенными веществами, формальдегидом и бенз(а)пиреном; к увеличению – диоксидом и оксидом азота. Содержание в воздухе растворимых сульфатов, диоксида серы и ртути остается стабильным (Госкомстат РМ, 2010).

В атмосферный воздух республики поступает свыше 200 ингредиентов, из них: 1 класса опасности – 13, 2 класса опасности около 40. Наибольшее количество веществ 1 и 2 класса опасности выбрасывается отраслями: электротехнической, химической и нефтехимической, медицинской и др.

По массе выбросов основными загрязняющими веществами являются: метан, пыль неорганическая, оксид углерода, окислы азота, диоксид серы, зола, доля которых составляет 98,0 % от выбросов стационарных источников.

Для территории Мордовии характерна неравномерность в размещении крупных стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. На долю Саранского, Чамзинского, Торбеевского промышленных узлов приходится соответственно 13,6 %; 35,7 %; 34,8 % всех выбросов 84,1 %.

В Торбеевском районе 99,0 % выбросов приходится на долю Торбеевского ЛПУМГ, в Чамзинском районе 97 % на предприятия по производству строительных материалов. В Рузаевском районе выбросы жилищно-коммунального хозяйства составляют 38,5 %. Наиболее высоким процентом содержания веществ, относящихся к первому и второму классам опасности, характеризуются выбросы в городах Саранске, Рузаевке, Инсарском, Торбеевском, Краснослободском, Чамзинском и Кочкуровском районах.

Анализируя относительную нагрузку выбросов на территорию, следует заметить, что северная часть Мордовии менее загрязнена, так как там районы имеют слабую нагрузку выбросов. Высокая, очень высокая, средняя нагрузки выбросов на территорию (более 0,5 т/км^2) протянулась с западной окраины республики на восток через наиболее промышленно развитые районы. Три района Мордовии имеют высокую нагрузку на территорию. Это Торбеевский район (6,62 т/км^2), Чамзинский район (13,05 т/км^2) и г. Саранск (58,46 т/км^2).

По валовому выбросу вредных веществ выделяются следующие группы районов: 1 группа: очень высокий выброс – г. Саранск, Чамзинский, Торбеевский районы; 2 группа: высокий выброс – Рузаевский, Зубово-Полянский, Ковылкинский районы; 3 группа: средний выброс – Ромодановский, Ардатовский, Лямбирский, Теньгушевский, Атяшевский, Большеберезниковский.

2.2 Состояние водоемов и качество питьевой воды

Расчеты обеспеченности среднемноголетними ресурсами речного стока показывают, что водообеспечение на 1 км² площади республики и на 1 человека составляет соответственно 72 и 64 % от средних величин по Приволжскому федеральному округу. Запасы эксплуатируемых подземных вод неравномерны по территории республики. Достаточно водообеспечены населенные пункты западной и центральной Мордовии. В последние годы в Республике Мордовия наблюдается снижение водопотребления, что определяется внедрением новых технологий, рациональным использованием водных ресурсов, реорганизацией предприятий.

Общий объем добычи подземных вод по Республике Мордовия в 2010 г. составил 192,182 тыс. м^3/сут, что на 1,607 тыс. м^3/сут больше, чем в 2009 г., в том числе на участках с утвержденными запасами – 130,73 тыс. м^3/сут, что на 5,48 тыс. м^3/сут меньше предыдущего года. Общее использование подземных вод в 2010 г. составило 177,826 тыс. м^3/сут, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 133,90 тыс. м^3/сут (71,9 %).

Из общего объема сбрасываемых в водные объекты сточных вод 51,46 млн м^3 объем сброса недостаточно очищенных вод составляет 48,66 млн м^3, или 95 %, объем сброса без очистки – 2,80 млн м^3, или 5 %.

Основное потребление воды в республике осуществляется с бассейна р. Сура, так как здесь сконцентрирована вся сеть крупных промышленных

предприятий и предприятий жилищно-коммунального хозяйства. Объем воды, забранной с этого бассейна в 2010 г., составил 66,15 млн $м^3$, или 84 % от общего забора воды по республике, а с бассейна Мокши – 12,32 млн м3, или 16 %. Объем и структура использования воды по бассейнам основных рек представлены на рисунке 11. Основной объем сброса стоков приходится на бассейн р. Суры и составляет 53,12 млн $м^3$, в том числе в водные объекты – 46,83 млн $м^3$ (88,2 %). На бассейн р. Мокши приходится 10,79 млн $м^3$ стоков, в том числе в водные объекты – 4,63 млн $м^3$ (42,9 %).

Условия обитания человека и его здоровье имеют связи с качеством и количеством, режимом используемых вод. Необходимо при этом учитывать прямое патогенное действие воды как по причине природного ее состава, так и примесей антропогенного происхождения.

Повышенное содержание железа в некоторых районах, возможно, вызвано устаревшей и изношенной разводящей сетью. Концентрации фтора, несмотря на некоторое его уменьшение, практически во всех районах продолжает оставаться выше допустимых до 1,6 раза. Колебания концентрации остальных веществ, возможно, следует объяснить тем, что подземные источники воды также могут в той или иной степени подвергаться внешним влияниям разного характера, обусловленным прежде всего интенсивным водозабором.

ПДК железа (0,3 мг/л) установлена по органолептическому признаку вредности. Питьевая вода со средним уровнем содержания железа (0,4–0,6 мг/л, в некоторых случаях до 1 мг/л) может вызывать сухость и шелушение кожи. Концентрации до 5 мг/л не влияют на уровень гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, не приводят к повышенной аллергизации. Для водопроводов, подающих воду без специальной обработки, по согласованию с региональным ЦГСЭН допускается его содержание до 1 мг/л.

По статистическим данным в республике Мордовия наблюдается увеличение числа заболеваний щитовидной железы. Возможно, это обусловлено тем, что РМ находится в так называемой эндемичной зоне по низкому содержанию йода в объектах окружающей среды, который необходим для нормальной функции щитовидной железы.

Кроме дефицита йода в питьевой воде РМ наблюдается повышенное содержание фтора до 1,6 ПДК. Пораженность флюорозом зубов среди детей города достигает 11 %, среди взрослых – 72 %. Для установления зависимости здоровья от минерального состава воды проведено исследование корреляционных связей. Например, для взрослого населения между болезнями системы пищеварения и хлоридами такая связь установлена на уровне + 0,83, нитратами + 0,66, фтором + 0,59, общей жесткостью + 0,51, что соответствует средней степени корреляции. Между болезнями мочевыделительной системы и медью + 0,67, сухим остатком + 0,46, хлоридами + 0,46; между болезнями эндокринной системы и магнием + 0,63 .

Для детей между болезнями мочевыделительной системы и общей жесткостью + 0,51, магнием + 0,54; между болезнями системы кровообращения и магнием – 0,63 – также средняя степень корреляции. Эти исследования свидетельствуют о наличии влияния химического состава питьевой воды на здоровье населения Саранска.

2.3 Качество продуктов питания

Важнейшим фактором в формировании здоровья населения является качество питания. Нами установлено, что прослеживается связь между некоторыми заболеваниями и дисбалансом питания населения, который выражается в дефиците белка, минеральных веществ, витаминов, микроэлементов. Избыточное поступление углеводов и жиров сочетается с дефицитом животных и растительных белков, дефицитом витаминов, макро- и микроэлементов. При этом недостаточное потребление микронутриентов является фактором, отрицательно влияющим на здоровье, рост, развитие и жизнеспособность населения.

Рациональное питание должно обеспечивать оптимальное течение всех физиологических функций, рост и физическое развитие, работоспособность и здоровье человека в соответствии с возрастом, полом, характером труда, климатическими и другими условиями. Питание оказывает влияние не только на онтогенез, но и, действуя на протяжении многих поколений, определяет направление филогенетического развития человека.

При анализе характера питания населения города и в целом республики выявлено, что хлеб и картофель являются наиболее употребляемыми продуктами у 88 % и 56 % опрошенных, 30 % респондентов отметили, что в своем ежедневном рационе они употребляют овощи, 29 % – мясо, 28 % – сливочное масло. Менее всего среди ежедневно употребляемых продуктов были представлены рыба и рыбопродукты, бобовые, соки, яйца и др. В сравнении с остальными группами, наиболее обеспеченная часть населения в ежедневном рационе имеют больше фруктов, соков, кондитерских изделий, мяса и мясных продуктов, молочных продуктов, сливочного масла и яиц. Среди рабочих и служащих, безработных и пенсионеров, а также медработников в ежедневном рационе практически отсутствуют фрукты и соки. Одним из самых малоупотребляемых продуктов среди всех групп являются бобовые (фасоль, горох). Все население также мало употребляет (реже, чем раз в неделю) крупы, овощи, фрукты и соки, рыба и рыбные продукты, молочные продукты.

Недостаточность и несбалансированность питания, дефицит микроэлементов способствует развитию анемии у населения города, а также присутствие свинца и его соединений.

2.4 Электромагнитные излучения

Электромагнитное излучение оказывает влияние на состояние здоровья населения и вызывает злокачественные новообразования, в первую очередь заболевания желудка, далее кожи и легких. Так, например, в зоне радиостанции г. Саранск, которая функционировала на частотах от 1,062 до 5,255 мГц с 1993 г. по декабрь 2009 г., как и по городу, причинами смерти являются болезни органов кровообращения, далее онкозаболевания, травмы, несчастные случаи, отравления и др. Вместе с тем уровень смертности от заболеваний органов кровообращения и злокачественных новообразований достоверно выше среди жителей зоны влияния радиостанции.

Электромагнитные поля радиочастот могут провоцировать развитие ряда различных хронических заболеваний, воздействуя прежде всего на органы, где происходят интенсивные электрохимические процессы (миокард, головной мозг). Исследования показали, что контингент жителей в зоне влияния радиостанции подвергался воздействию электромагнитных излучений в дозах выше ПДУ, экспозиция в течение суток достигала от 12 часов и более. Результаты исследований заболеваемости и смертности дают основание для утверждения, что повышенная распространенность болезней органов кровообращения, пищеварения, повышенные показатели смертности от заболеваний органов кровообращения и новообразований среди обследованных имеют определенную связь с электромагнитными излучениями от радиостанции.

2.5 Производственные факторы

К профессиональным заболеваниям относятся заболевания, возникающие под воздействием неблагоприятных факторов производственной среды. Предпосылкой к заболеванию является несовершенное техническое оснащение производства, несоблюдение инженерно-технических правил, санитарно-гигиенических норм. Профессиональные заболевания и производственный травматизм также отражают социально-экономические и социально-политические условия в регионе.

Удельный вес работников, постоянно подвергающихся воздействию комплекса вредных производственных факторов в общей численности занятых в промышленности, составляет более 19 %. Неудовлетворительные условия труда влекут высокий уровень профзаболеваемости. В 2009 году у 27 работающих, из них 13 женщин, был впервые постановлен диагноз профессионального заболевания, отравления. Наиболее высокие уровни регистрируются на предприятиях электротехнической промышленности – 18 случаев, в здравоохранении – 4 случая, прочие – 5 случаев.

Показатель профзаболеваемости в 2010 году составил 0,89 на 10 тыс. работающих; в 2010 г. – 1,6 %; 2009 г. – 1,4 %; 2008 г. – 1,8 %; 2007 г. – 1,38 %; 2006 г. – 1,17 %; 2005 г. – 2,2 %.

Обстоятельствами и условиями возникновения хронических профзаболеваний в 2010 году послужили: 1) несовершенство технологических процессов и санитарно-технических установок – 77,7 %; 2) несовершенство средств индивидуальной защиты – 14,8 %; 3) прочие – 7,4 %.

Анализируя связь стажа работы с развитием профзаболеваний, можно отметить, что они в основном возникают у работников при стаже в 11–20 лет – 476 случаев.

Если учесть возраст мужчин и женщин с профзаболеваниями, то именно группа работников в возрасте 41–50 лет, составлявшая 56,4 % от всех больных, оказалась наиболее ранимой в отношении развития указанной патологии.

В большинстве своем в 95 % случаев больные имели по одному заболеванию, по два одновременно заболевания имели только 5 %. Чаще всего были такие сочетания, как пневмокониоз и вибрационная болезнь, он же и хронический бронхит, он же и сенсоневральная тугоухость; вибрационная болезнь и сили-

котуберкулез, она же и деформирующий артроз; профзаболевания от воздействия антибиотиков и сенсоневральная тугоухость, радикулопатия и деформирующий артроз.

Увеличение онкозаболеваемости под воздействием техногенных факторов, основными причинами роста онкозаболеваемости являются ухудшение социально-экономических условий, распостранение табакокурения, алкоголизма, недостаточная пропаганда здорового образа жизни, неудовлетворительное состояние окружающей среды.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что включает в себя понятие регион?
2. Какие компоненты региональной системы Вы знаете?
3. Какие загрязнители атмосферного воздуха в Республике Мордовия вы знаете?
4. В каком экологическом состоянии находятся водоемы в Республике Мордовия?
5. Какое влияние оказывает качество питьевой воды на здоровье населения?
6. Назовите региональные особенности в сфере питания населения.
7. Как влияют электромагнитные излучения на организм человека?
8. Перечислите техногенные производственные факторы, влияющие на здоровье населения.

Глава 3

АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

3.1 Основные закономерности адаптации человека в онтогенезе

Адаптация, как процесс приспосабливания органов и всего организма человека к меняющимся внешним и внутренним условиям среды, составляет важную биологическую проблему. Механизмы адаптации организмов в онтогенезе чрезвычайно сложны, но в конечном счете они сводятся «к изменениям жизнедеятельности клеток и тканей». Процессы адаптации характеризуются особенностями на различных уровнях организма и живых систем. В связи с этим они могут подразделяться на организменные, системоорганные, тканевые, клеточные, субклеточные и молекулярные. В. П. Казначеев (1980) выделяет дополнительно групповую адаптацию (стадо, семейство, колонии), популяционную, видовую, биоценотипическую экосферную.

Наиболее отчетливо существование механизмов онтогенетической адаптации проявляется у многоклеточных организмов, у животных и у человека. Прежде всего, к ним относятся физиологические механизмы, обеспечивающие гомеостаз, т. е. сохранение постоянства внутренней среды организма. Существуют несколько механизмов приспособления: 1) регенерация тканей и функциональные замещения (компенсация) утраченной функции; 2) иммунитет, обеспечивающий устойчивость организма против инородных включений, в том числе против инфекционных начал; 3) функциональная адаптация организмов в зависимости от влияния внешних раздражителей на организм; 4) способность образовывать временные связи (условные рефлексы) на изменяющиеся факторы внешней среды и другие механизмы.

Адаптация человека к факторам внешней среды связана с законами индивидуального развития (Тельцов Л. П., Столяров В. А., Степочкин А. А., 2009). Первый закон индивидуального развития гласит, что жизнь человека состоит из периодов (этапов, стадий) и критических фаз. Закономерности процесса адаптации человека проявляются во всех периодах, в том числе и об эмбриональном. Так, адаптация матери к беременности является основной для развития зародыша. Благодаря адаптации на каждом этапе развития химический состав клеток, морфологические и физиологические возможности тканей, органов и систем организма другие, они отличаются по набору составляющих элементов, дифферонов, количеством функциональных комплексов (единиц), биологическими ритмами и т. д. Поэтому мы рекомендуем для каждого этапа развития с учетом адаптации составлять свои рационы питания и создавать соответствующие условия для жизни.

Второй закон индивидуального развития организма проявляется в том, что наследственность, находящая в зиготе (в оплодотворенной яйцеклетке), реализуется по этапам развития. Чем моложе организм, тем реализация генотипа выше. Познание специфичности обмена веществ организма и адаптации на каждом этапе позволяет целенаправленно управлять развитием, увеличивать

фенотип на каждом этапе. На каждом этапе развития меняется морфофункциональная адаптация и психология человека. Это необходимо знать родителям, педагогам, биологам, ученым, воспитателям, всем специалистам кто работает с живыми системами.

Третий закон индивидуального развития организма указывает на взаимодействие смежных этапов развития. Это обусловлено реальными условиями жизни, здоровьем человека в последующем этапе. Частичная адаптация компенсации прямо пропорциональна интенсивности воздействия в последующем этапе и обратно пропорциональна возрасту. По философскому закону отрицания отрицания каждый последовательный этап отрицает предыдущий, поэтому происходит только частичная компенсация. Взаимодействие смежных этапов протекает по закону индивидуального развития, по принципу акселерации и ретардации. Это положение полностью относится и к адаптации. Если болезнь человека и животных возникает на одном этапе, а по времени переходит в другой она становится хронической, становится инертной, привычной на всю жизнь. Это общее правило необходимо знать всем врачам, хотя могут быть индивидуальные отклонения.

Четвертый закон указывает на то, что гены работают только один этап. Этим можно объяснить большое количество генов у человека (31 тысяча). Включаются гены в работу чаще всего в начале, то есть на стыке этапов. В эти же сроки развития происходит установка на следующий этап. Теория критических фаз (или критических периодов) впервые научно обоснована П. Г. Светловым. В зависимости от силы (дозы) воздействия, в организме могут развиваться как минимум три адаптационные реакции: 1) реакция на слабые воздействия – реакция тренировки; 2) реакция на воздействия средней силы, промежуточной между слабыми и сильными – реакция активации, подразделенная на спокойную и повышенную; 3) реакция на сильные, чрезмерные воздействия – вызывает стресс по Селье.

Как показали исследования Тельцова Л. П. (2009), в критические фазы развития происходит: 1) смена одного этапа или стадии на другие; 2) установка генетической программы на следующий этап; 3) подведение итогов прошедшему этапу; 4) десинхронизация биологических ритмов; 5) повышение чувствительности тканей, органов к лекарственным веществам и к факторам внешней среды; 6) генетические мутации в клеточных дифферонах; 7) смена функций генераций дефинитивных органов. Познание критических фаз развития – это ключевая позиция для понимания процессов детерминированного, интегрированного, гетерохронного развития организма.

В критические фазы происходит десинхронизация механизмов адаптации. В эти сроки запрещаются любые манипуляции (прививки, перевозки, поездки, применение лекарственных средств и т. д.) и необходимо оказывать и создавать самые наилучшие условия режима дня. Срыв иммунологической защиты происходит в критические фазы развития. Критические фазы развития у человека протекают в двух формах – эволюционный (постепенный) и в некробиотической (путем метаморфоза).

Пятый закон индивидуального развития гласит о том, что продолжительность критических фаз организма зависит от адаптации и глубины перестройки

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru