

ПРЕДИСЛОВИЕ

Социально обусловленная необходимость проблемы улучшения физического состояния населения предусматривает в качестве одной из важных форм реализации природной потребности в двигательной активности целенаправленное развитие ведущих двигательно-координационных качеств. Сохранение здоровья и поддержание высокой работоспособности является актуальным во все периоды жизни человека. Новый подход к анализу проблемы формирования устойчивой потребности в активной двигательной деятельности на основе осознанного стремления к самосовершенствованию позволяет найти общественно значимые направления ее решения.

Большое внимание заслуживает организация и методика проведения учебных занятий по физическому воспитанию студентов с ослабленным здоровьем и начальными формами его нарушения в опорно-двигательном аппарате и других системах организма, отнесенных к подготовительной и специальной медицинским группам.

Организация и методика учебного процесса в специальной медицинской группе имеет свои особенности. Преподаватель физической культуры должен ориентироваться в классификации различных отклонений в состоянии здоровья занимающихся, уметь дозировать физическую нагрузку с учетом показаний и противопоказаний по состоянию здоровья, знать сроки допуска студентов к занятиям физическими упражнениями после перенесенных заболеваний. Для этих студентов нами был разработан и использован комплекс общеразвивающих упражнений с элементами атлетической гимнастики как с предметами, так и с собственным весом тела.

Для осуществления индивидуального подхода при занятиях физической культурой важно правильно оценить конституцию студента. В настоящее время под конституцией понимают совокупность функциональных и морфологических особенностей организма, сложившихся на основе наследственных и приобретенных свойств и определяющих его реактивность, а также предрасположение к тем или иным заболеваниям. Люди, относящиеся к разным соматическим типам, как правило, имеют особенности в функциональной и психологической сферах и обладают разными адаптационными возможностями. Адаптация как процесс приспособления органов и всего организма человека и животных к меняющимся внешним и внутренним условиям среды составляет важную биологическую проблему.

В настоящее время существует свыше 100 схем деления на конституциональные типы. Это свидетельствует о сложности и многосторонности изучаемого явления. Идет поиск новых более информативных, всеобъемлющих конституциональных признаков. Роль такого фактора может сыграть трохантерный индекс, который позволяет определять конституциональный тип возрастной эволюции организма. Величина трохантерного индекса связана с завершением процесса синостозирования и окончанием периода полового созревания. Имеются указания ряда авторов на параллелизм и взаимную обусловленность физического, психического и полового развития, поэтому данный показатель мо-

жет быть использован в более широком смысле для оценки степени биологической зрелости организма и его функциональных возможностей.

В основу данного пособия положен опыт работы преподавателей кафедры физического воспитания ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева». В нем освещаются вопросы организации учебного процесса, основанного на применении элементов атлетической гимнастики как с собственным весом тела, так и с предметами, рассматриваются особенности дозировки физической нагрузки.

Целью нашей работы является оценка конституции студенток, их физического развития, выявление в ранней стадии нарушений опорно-двигательного аппарата и их коррекция согласно данной методики.

В пособии представлены комплексы упражнений с предметами и без предметов, с дозировкой, необходимой для коррекции опорно-двигательного аппарата. Авторы надеются, что преподаватели, проводящие занятия со студентами, зачисленными в специальное медицинское отделение, найдут в этом пособии полезные сведения.

Глава 1

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА КОНСТИТУЦИЮ И ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ЧЕЛОВЕКА

1.1 Процесс эволюции и конституция человека

С экологических позиций человечество можно рассматривать как общемировую популяцию биологического вида, составную часть экосистемы Земли. Однако этот вид особый, существенно отличный от всех других на планете. Экологической нишей человека является вся Земля. На Земле не осталось мест, где не ступала нога человека. Открыты все острова, исследованы все жаркие и ледяные пустыни, покорены все горные вершины. Человек вышел в космос. Требуется дальнейшее всестороннее изучение взаимосвязей человечества и природы, чтобы не допустить их кризиса и саморазрушения, обеспечить устойчивое развитие природы и общества, сохранить целостность общеземной экосистемы. Человек – один из трех миллионов известных сейчас биологических видов на Земле.

Данные сравнительной эмбриологии и анатомии ясно показывают в развитии и в строении тела человека черты сходства с животными и позволяют отнести вид Человек разумный к царству животных, типу хордовых, подтипу позвоночных, классу млекопитающих, подклассу плацентарных, отряду приматов, семейству гоминидов, роду человек, в котором до нашего времени дожил только один вид – человек разумный.

В строении тела человека и животных много общего. О родстве человека с животными свидетельствует наличие у него атавизмов и рудиментов; *атавизмы* – появление у отдельных организмов данного вида признаков, которые существовали у отдаленных предков, но были утрачены в процессе эволюции; атавистические признаки, встречающиеся иногда у человека (наружный хвост, обильный волосяной покров на лице, сильно развитые клыки, многососковость и др.), свидетельствуют о том, что гены, ответственные за данный признак, сохраняются в процессе эволюции в генофонде, но их действие при нормальном онтогенезе блокировано. *Рудименты* – недоразвитые органы, практически утратившие в процессе эволюции свои функции по сравнению с гомологичными органами предковых форм; в отличие от атавизмов рудименты встречаются у всех особей данного вида; у человека насчитывают около 90 рудиментов: червеобразный отросток (аппендикс), волосяной покров туловища, ушные мышцы, копчиковый отдел позвоночника и др.

В то же время между человеком и человекообразными обезьянами существуют коренные отличия, например, только человеку присуще истинное прямохождение. Несмотря на то, что человек вышел в Космос, научился многие месяцы жить под водой, он остался биологическим видом, которому необходимы строго определенные эволюцией условия окружающей среды. Требования любого живого организма к качеству окружающей среды консервативны. При изменении режимов факторов, отклонении тех или иных составляющих при-

родной среды от требуемой организму нормы возможны нарушения жизнедеятельности вплоть до несовместимости этих отклонений с жизнью.

Человек входит в биологический компонент биосферы, где он связан пищевыми цепями с продуцентами. Сам является консументом первого и второго порядка, гетеротрофом, пользуется готовым органическим веществом и биогенными элементами, участвует в круговороте веществ. Человек подчиняется закону физико-химического единства живого вещества – живое вещество физико-химически едино. При всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних не может быть абсолютно безразлично для других (могут только отличаться выносливостью).

Для человека выполняется закон соответствия условий среды генетической предопределенности организма: вид организмов может существовать до тех пор и постольку, поскольку окружающая его природная среда соответствует генетическим возможностям приспособления этого вида к ее колебаниям. Каждый вид возник в определенной среде, и дальнейшее его существование возможно лишь в ней. Резкое изменение среды жизни может привести к тому, что генетические возможности вида окажутся недостаточными для приспособления к новым условиям жизни.

В связи с этим преобразования природы человеком уже опасны для ныне существующих видов, в том числе и для самого человека, представляющего собой, хотя и особый, но биологический вид. Биосфера является единственным местом обитания человека и других живых организмов.

Из теории В. И. Вернадского и ряда других ученых следует закон незаменимости биосферы. Биосфера – это единственная система, обеспечивающая устойчивость среды обитания при возникающих возмущениях. Нет никаких оснований надеяться на построение искусственных сообществ, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды в той же степени, что и естественные сообщества. «Человек, как и все живое, может мыслить и действовать в планетарном аспекте только в области жизни – в биосфере, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно связан и уйти из которой он не может. Его существование есть ее функция».

Именно неотделимость человека от биосферы указывает на главную цель построения ноосферы. Только разумная человеческая деятельность становится главным определяющим фактором глобального развития. «Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете, а человек – крупнейшая геологическая сила» (В. И. Вернадский, 1989).

Конституция – комплекс индивидуальных, относительно устойчивых морфологических, физиологических и психических свойств организма, обусловленных наследственностью, а также длительными интенсивными влияниями окружающей среды и проявляющихся в его реакциях на различные воздействия. Впервые понятие конституции встречается в трудах Гиппократов, который считал, что тип конституции присущ человеку от рождения и остается неизменным в течение всей его жизни. Он различал хорошую и плохую конституцию, сильную и слабую, сухую и влажную, вялую и упругую. Четыре варианта конституций человека по темпераменту – сангвиник, флегматик, холерик и

меланхолик – соответствовали, по его мнению, преобладанию в организме крови, слизи, желчи и гипотетической «черной желчи» и определяли поведение человека и своеобразие течения его болезней.

Анатомо-морфологическому периоду развития медицины присущи классификации конституции, построенные на основе измерения пропорций человеческого тела и размеров внутренних органов. Различные конституциональные типы рассматривались как нормальные вариации в строении человеческого тела. Так, выделялись узкий, средний и широкий типы; долихоморфный (преобладание продольных размеров) и брахиморфный (преобладание поперечных размеров) типы.

В. Шелдон (1954) в соответствии с наличием трех зародышевых листков выделяет три типа конституции: эндо-, мезо- и эктоморфный. Диагностика производится с помощью визуальной оценки, с измерением 17 поперечных размеров тела. Типология Шелдона широко распространена в США.

В нашей стране наибольшее распространение получила классификация, предложенная М. В. Черноруцким (1927). Он выделил три типа конституции: 1) астенический; 2) нормостенический; 3) гиперстенический. Отношение к тому или иному типу производилось согласно величине индекса Пинье: длина тела (масса + объем груди в покое). У астеников индекс Пинье больше 30, у гиперстеников меньше 10, у нормостеников находится в пределах от 10 до 30. Для астеников в отличие от гиперстеников характерно преобладание продольных размеров над поперечными, конечностей над туловищем, грудной клетки над животом. Сердце и паренхиматозные органы у них относительно малых размеров, легкие удлинены, кишечник короткий, диафрагма расположена низко. Отмечены различия и физиологических показателей: понижено артериальное давление, увеличена жизненная емкость легких, уменьшены секреция и моторика желудка, всасывательная способность кишечника, снижены гемоглобин крови, число эритроцитов. Нормостенический тип характеризуется умеренной упитанностью, пропорциональным развитием.

В настоящее время существует свыше 100 схем деления на конституциональные типы. 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. Экспериментально обосновываются 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 выделяют 3 основных типа конституций: грудной, мускульный (мускулярный) и брюшной; и 4 промежуточных подтипа: грудно-

мышечный, мышечно-грудной, мышечно-брюшной и брюшно-мышечный. 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 также схема В. Г. Штефко и А. Д. Островского.

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.

Наличие большого числа классификаций типов конституции и множества признаков, их характеризующих, свидетельствует о сложности и многосторонности изучаемого явления. При увеличении их количества появляется ощущение более глубокого познания свойств организма. Основные противоречия по проблеме заключаются в большом разнообразии конституциональных типов и ограниченном применении каждого из них, слабой связи строения и функции.

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. Существует оригинальная 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 доказана концепция относительной автономности морфофункциональных систем как необходимого условия 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 продолжают 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. Ю. А. Ямпольская отмечает уменьшение тотальных размеров тела у детей Москвы до-

школьного и младшего школьного возраста по сравнению с данными 70-х годов. Она считает, что акселерацию роста и развития детей можно считать законченной и в ближайшее время следует ожидать усиление противоположной тенденции – замедления темпов роста и развития. Другие ученые обращают 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 «грацилизации» 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», т. е. 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.).

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 соматического типа: 9–11 лет и пубертатный период – 11–14 лет.

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 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 подчеркивал значение пубертатного периода для всей последующей жизни индивидуума. Он показал, что именно в этом периоде закладываются особенности будущего организма.

Данные особенности во многом определяют как тип окончательного соматического телосложения, так и характер ответных реакций на воздействия окружающей среды, присущий данному организму. В основу классификации конституциональных типов В. Г. Штефко положил принцип возрастной эволюции организма. Он выделил следующие типы конституции: 1) нормоэволютивный; 2) гипоэволютивный; 3) гиперэволютивный; 4) дисэволютивный; 5) патологический. Г. С. Васильченко выявил корреляцию величины трохантерного индекса с данными типами конституции и предложил определять тип возрастной эволюции организма по величине трохантерного индекса. Эволютивный тип конституции связан с физиологическими функциями и процессом адаптации.

Известно, что люди с разными конституциональными типами обладают различными адаптационными возможностями. Так, у мужчин длина ноги имеет отрицательное весовое значение для мышц. Для мужчин с развитой мускулатурой, как правило, характерно раннее созревание, а следовательно, более короткий период ускоренного роста ног по сравнению с туловищем, поэтому у таких мужчин относительно короткие ноги. Такие мужчины должны иметь более высокие показатели работоспособности и лучше адаптироваться в окружающей среде. Адаптация как процесс приспособления органов и всего организма человека и животных к меняющимся внешним и внутренним условиям среды составляет важную биологическую проблему. Процесс адаптации характеризуется специфическими особенностями на разных уровнях организма и живых систем и зависит от периода онтогенеза. У человека генотип за весь вивопериод используется на 10–12 %. Очевидно, и резерв адаптации человека используется в этих пределах.

1.2 История изучения влияния факторов среды на человека

Уже на ранних этапах становления человеческого общества были обнаружены связи между условиями, в которых живут люди, и особенностями их здоровья. Более двух тысяч лет назад великий враг древности Гиппократ (460–370 гг. до н. э.) не только описал влияние климата, воды, рельефа и времен года на здоровье жителей различных местностей, но и дал сравнительное антропологическое описание народов, живших на европейском, азиатском и африканском берегах Средиземного моря. В его трудах содержатся многочисленные доказательства того, что факторы внешней среды, образ жизни оказывают определяющее влияние на формирование телесных (конституция) и душевных (темперамент) свойств человека.

В XVII веке появилась медицинская география – наука, которая изучает влияние природных и социальных условий различных территорий на здоровье

населяющих их людей. Ее основоположником был итальянский врач Б. Рамаццини (1633–1714). В России первые работы по медицинской географии относятся к середине XVIII века. В этот период составлялись подробные медико-географические описания, в которых всесторонне излагалось как отрицательное, так и положительное влияние природных условий конкретной местности на состояние здоровья ее жителей.

По мнению Н. Ф. Реймерса (1992), почти одновременно с классической биологической экологией (биоэкологией), хотя и под другим названием, возникла экология человека. На протяжении многих лет она формировалась в двух направлениях – собственно экология человека как организма и социальная экология. Экология человека старше и шире по содержанию, чем социальная экология. Под названием «биология человека» это направление широко развивалось и в книгах И. И. Мечникова «Этюды о природе человека» (1903) и «Этюды оптимизма» (1907). Русский врач А. А. Остроумов в «Клинических лекциях», опубликованных в 1895 году, писал: «Предметом нашего изучения служит больной человек, нормальная жизнь которого нарушена условиями его существования». Он отмечал, что «цель клинического исследования – изучить условия существования человеческого организма в среде, условия приспособления к ней и расстройства».

Впервые термин экология человека появился в 1921 г. в работах американских исследователей Р. Е. Парка и Э. В. Берджеса, которые использовали его в социологических исследованиях.

В нашей стране экология человека в качестве специального научного направления долгое время не выделялась. Роль проводника идей экологии человека в отечественной науке взяла на себя медицинская география. В 1972 г. вышла в свет монография А. П. Авцына «Введение в географическую патологию», где был большой раздел, посвященный экологии человека. В этом же году в Стокгольме прошло первое международное совещание по окружающей человека среде, которое было посвящено в основном проблемам экологии человека. В 1983 г. была опубликована монография Казначеева «Очерки теории и практики экологии человека». В 1984 г. в Суздале научный совет Академии наук по проблемам биосферы организовал школу по экологии человека. Здесь была сделана попытка выявить систему понятий, концепций и модели экологии человека, ее отношение к традиционной экологии.

Согласно известному отечественному экологу Н. Ф. Реймерсу, разделение дисциплин «экология человека» и «социальная экология» следует проводить по дуалистическим качествам самого человека.

Когда речь идет об индивидууме, организме – это «экология человека». Когда рассматривается социальный ряд – это «социальная экология»

Одно из наиболее полных определений экологии человека принадлежит академику РАМН В. П. Казначееву, посвятившему многие свои работы этой проблеме. Он считает, что экология человека – это комплексная наука, призванная изучать закономерности взаимодействия людей с окружающей средой, вопросы развития народонаселения, сохранения и развития здоровья людей, совершенствования физических и психических возможностей человека.

Экология человека тесно связана с другими науками. Важная роль принадлежит общественным наукам, таким как демография, социология, философия, региональная экономика. Наиболее глубокие связи существуют между экологией человека и демографией, так как обе эти дисциплины изучают население в близких аспектах. Такие ключевые для демографии понятия, как рождаемость, смертность, детская смертность, продолжительность жизни, средний возраст, одновременно очень важны и для экологии человека, так как дают представления об уровне здоровья и жизнеспособности населения того или иного региона. Тесная взаимосвязь прослеживается между экологией человека и социологией, которая изучает взаимосвязь разных социальных явлений и общие закономерности социального поведения людей. Социальное поведение людей, взаимоотношения между членами различных человеческих общностей оказывают непосредственное воздействие на жизнедеятельность людей.

В работах по экологии человека обсуждаются вопросы связи процессов жизнедеятельности населения с климатом, природными водами, почвенным покровом, опасными природными явлениями, биогеохимической ситуацией.

1.3 Региональные экологические факторы в Республике Мордовия

В современной социально-экономической ситуации, сложившейся в стране, нерешенности некоторых вопросов развития регионов, комплексные региональные исследования приобретают особое значение. В связи этим актуальна задача совершенствования региональной организации общества.

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. Поэлементный анализ региональной системы показывает, что каждая из названных составляющих лишь весьма условно может быть отделена одна от другой. Это объясняется как многофункциональностью даже простых и первичных элементов, относимых в зависимости от целей исследования к разным компонентам, так и взаимосвязанностью компонентов, которые во взаимодействии друг с другом качество региональной социально-экономической (территориальной, общественной) системы.

Природопользование как функциональная подсистема региона может рассматриваться в составе следующих групп элементов: природные элементы – условия развития экономики и жизнедеятельности населения (климат, рельеф, гидрография и др.); природные элементы как первичные ресурсы экономики (полезные ископаемые, земельные, водные, биологические ресурсы, географическое пространство, территориальные сочетания различных видов ресурсов); природные элементы – ресурсы жизни населения (вода, воздух, тепло, свет,

рекреационные ресурсы и др.); вторичные природные ресурсы – источники загрязнения среды и неиспользуемые ресурсы экономики; население – участник и организатор природопользования, потребитель естественных природных благ, технические средства, используемые в переработке и воспроизводстве природных ресурсов, совершенствования процессов природопользования, решения экологических проблем; прямые и опосредованные элементы-связи, объединяющие природопользование с другими функциональными подсистемами региональной системы.

Расселение и жизнедеятельность населения так или иначе охватывает различные стороны развития региона. В широком понимании именно жизнедеятельность населения, ее экономические, социальные и экологические проявления связывают региональную систему в единое целое.

Курс «Региональные особенности экологии человека» имеет своей главной задачей изучение характера воздействия различных компонентов региональной системы на каждого отдельного человека и все население региона. Определяющую роль в этом процессе играют конкретная социально-экономическая и экологическая обстановка, сложившаяся в том или ином регионе.

В «Основных показателях социально-экономического положения субъектов Российской Федерации в 2007 году», опубликованных в научно-публицистическом журнале «Регионология», приводятся соответствующие данные и по Республике Мордовия. Индекс производства по видам экономической деятельности в % к 2006 году составил: добыча полезных ископаемых 85,3 %, обрабатывающие производства 113,7 %, производство и распределение электроэнергии, газа и воды 92,4 %. Индекс производства продукции сельского хозяйства в % к 2006 году составил: растениеводство 101,2 %, животноводство 102,0 %. Реальные денежные доходы населения, в % к 2006 году составили 112,2 %. Число родившихся составило на 1000 населения в 2006 году 8,6 %, в 2007 году – 9,1 %. Число умерших составило на 1000 населения в 2006 году 16,4 %, в 2007 году – 15,8 %. Естественная убыль населения уменьшилась с 7,8 % в 2006 году до 6,7 % в 2007 году.

Здоровье населения является основным показателем социального благополучия, нормального экономического функционирования общества. В здоровье каждого человека вносит вклад состояние окружающей природной среды. Основными факторами окружающей природной среды, влияющими на здоровье населения, являются: загрязнение атмосферного воздуха, водных объектов, почв, состояние источников водоснабжения населения.

На территории Республики Мордовия расположено более 10 тыс. природопользователей, из них более трети имеют стационарные источники загрязнения атмосферы. По массе выбросов основными загрязняющими веществами являются метан, пыль неорганическая, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, зола – 91,8 % от выбросов стационарных источников. Всего в атмосферу республики поступает свыше 200 ингредиентов, из них 1-го класса опасности – 13, 2-го класса – 40.

Наибольшее количество веществ 1 и 2 классов опасности выбрасывается отраслями электротехнической, химической и нефтехимической промышленности. Для территории Мордовии характерна неравномерность в размещении крупных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и соответственно уровень загрязнения территорий.

Практически на долю Саранского (13,9 %), Торбеевского (33,0 %) и Чамзинского (37,4 %) промузлов приходится 84 % выбросов от стационарных источников. На отмеченных территориях проживает 406 тыс. человек. Наиболее выраженное влияние оказывает формальдегид – установлена прямая связь с поражением кожи, легких, почек. Выявлена прямая связь заболеваемости мужчин лейкозом от воздействия хрома, марганца; заболеваемость женщин опухолями молочной железы при содержании в воздухе оксида азота, кадмия и свинца.

Наибольшая среднегодовая заболеваемость злокачественными новообразованиями отмечена по центральному району г. Саранска, далее следует юго-западный район, северо-западный и северо-восточный районы. Результаты гигиенической оценки факторов среды обитания и состояния здоровья населения показали, что степень и характер загрязнения окружающей среды солями тяжелых металлов, органическими компонентами, другими антропогенными химическими веществами опасны для здоровья человека. При попадании в среды организма человека они способствует развитию синдрома неспецифического снижения иммунобиологической реактивности организма, задержке физического развития детей, снижению функциональных возможностей основных систем организма (бронхо-легочной, кровообращения), нарушению репродуктивной функции женщин детородного возраста.

Полученные результаты лабораторных исследований качества атмосферного воздуха по г. Саранску, данные о номенклатуре и количестве выбрасываемых веществ по административным территориям и населенным пунктам республики показали, что приоритетные загрязнители атмосферного воздуха (формальдегид, бензпирен, кадмий, мышьяк и др.) обладают канцерогенными свойствами, влиянием на иммунную систему. Негативное влияние на репродуктивную функцию организма оказывают кадмий, ртуть, свинец и др. Нефротоксическое воздействие – аммиак, хром, 4-х хлористый углерод; гепатотоксическое – трихлорэтилен, ксилол.

Загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами г. Саранск, Рузаевка, Ковылкино, р. п. Комсомольский по экспертной оценке ЦГСЭН в РМ ежегодно обуславливает до 35–40 дополнительных случаев смерти среди населения. Заболеваемость врожденными пороками развития у детей, возникновение которых в определенной степени связано с загрязнением атмосферного воздуха химическими веществами, обладающими влиянием на репродуктивную функцию, в целом по республике с 1997 г. также имеет тенденцию роста.

Анализ существующего состояния водных объектов показывает, что все реки подвергаются антропогенному и техногенному воздействию с различной степенью интенсивности. По величине минерализации поверхностные воды в период весеннего половодья относятся к водам с очень малой минерализацией.

В период летней межени минерализация существенно увеличивается, варьируя от 350 до 720 мг/дм. Зимой речная вода еще более минерализуется.

Решающее влияние на химический состав рек оказывают сбросы промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Недостаточная их очистка приводит к загрязнению водотоков нефтепродуктами, органическими веществами, солями тяжелых металлов, что изменяет физические свойства, химический состав воды. Наиболее загрязненным водоемом в республике является р. Инсар, куда сбрасывается основной объем сточных вод. Характерными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, среднегодовая концентрация которых составляет 4–7 ПДК, медь – 3–5 ПДК, азот аммонийный и нитраты 3–7 ПДК, марганец – 2–2,5 ПДК, отмечается повышенное содержание никеля, цинка, железа.

Анализ придонных отложений тоже говорит об их высокой загрязненности. В пойменных почвах отмечено накопление свинца, стронция, молибдена, никеля, меди в концентрациях выше фонового уровня, и как следствие, качество сельхозпродукции, выращенной в пойме р. Инсар, не отвечает гигиеническим требованиям. В продуктах растениеводства выявлено наличие выше фона молибдена, цинка, свинца, а содержание кадмия и никеля выше ПДК. Анализ состояния среды обитания и здоровья населения Республики Мордовия показал, что между уровнями загрязнения природной среды и показателями здоровья существуют тесные корреляционные связи.

1.4 Региональные конституциональные особенности девушек

Одним из важных функциональных показателей организма человека является уровень физической работоспособности. Сложилось мнение, что лучшими показателями работоспособности обладают люди с относительно короткими ногами и длинным туловищем. По нашим данным зависимость физической работоспособности от эволютивного соматотипа носит иной характер. Исследования, проведенные с нетренированными девушками в возрасте 18 лет, показали, что уменьшение трохантерного индекса сопровождается увеличением физической работоспособности девушек. Если рассматривать уровень физической работоспособности на кг веса тела, то данная зависимость имеет более сложный характер, при котором наиболее высокие показатели работоспособности наблюдаются при гиперэволютивном, нормэволютивном и дисэволютивном типах конституции с $ТИ = 1,86-1,91$.

Конституциональный тип возрастной эволюции организма оказывает влияние на показатели динамометрии правой кисти. Они определяют уровень работоспособности кисти, снижение уровня работоспособности и величину динамометрического индекса. Наибольший динамометрический индекс наблюдается у девушек с гипозэволютивным типом конституции ($ДИ = 0,31$), а наименьший – у девушек с дисэволютивным типом конституции с $ТИ = 2,04-2,08$ ($ДИ = 0,21$).

Конституциональные особенности характерны для системы кровообращения. Установлены группы девушек, склонных к повышению артериального

давления и к гипотонии. Так, девушки с большими показателями трохантерного индекса, относящиеся к дисэволютивному типу конституции (ТИ = 2,04–2,08) и к патологическому типу конституции (ТИ \geq 2,09), хуже адаптируются к физической нагрузке. У них отмечаются большие показатели артериального давления в покое и после нагрузки.

Конституциональные особенности наблюдаются также со стороны электрических потенциалов сердца. Показатель ТИ позволил разделить девушек по конституциональному типу возрастной эволюции и наблюдать разный характер реакций параметров ЭКГ на физическую нагрузку. При нормэволютивном типе конституции (ТИ = 1,95–2,00) изменения ЭКГ в ответ на физическую нагрузку были умеренные. При отклонении показателя ТИ от средних значений возникали те или иные особенности реакции на физическую нагрузку, которые были наиболее выраженными при дисэволютивном и патологическом типе конституции. Отмечались различия в реакции на физическую нагрузку по отдельным показателям ЭКГ. Одни параметры ЭКГ показывали реакцию на физическую нагрузку, независимую от ТИ и конституционального типа возрастной эволюции (зубец Р, интервал Q-T), другие параметры ЭКГ давали зависимую реакцию от ТИ (зубцы R и T, интервал T-P), третьи параметры ЭКГ имели слабую зависимость от ТИ (зубцы Q и S, интервал P-Q).

У коротконогих девушек с высокими значениями трохантерного индекса (дисэволютивный тип конституции с ТИ = 2,04–2,08 и патологический тип конституции с ТИ \geq 2,09) при физической нагрузке наблюдаются парадоксальные недостаточные реакции со стороны центральной гемодинамики, вплоть до развития признаков сердечной недостаточности.

Другого характера зависимость проявлялась в отношении функциональных показателей дыхательной системы: жизненной емкости легких, дыхательного объема, времени максимальной задержки дыхания. Так, девушки с дисэволютивным и нормэволютивным типами конституции отличаются не только большей массой тела и окружностью грудной клетки, но и большими дыхательными объемами. Они, как правило, были способны задержать дыхание на более продолжительное время. Это свидетельствовало о том, что девушки с данными типами конституции лучше адаптированы к условиям экспериментальной гипоксии и гиперкапнии.

Конституциональные особенности касались также системы крови. Например, для юношей с патологическим типом конституции (ТИ > 2,09) характерно низкое содержание гемоглобина крови и напряжение кислорода в крови. Лучшими показателями системы крови обладают юноши с нормэволютивным типом конституции. Перечисленные функциональные особенности конституционального типа возрастной эволюции организма следует учитывать на этапе планирования нагрузки при физической работе, занятиях физической культурой и спортом.

Эволютивный тип конституции в Республике Мордовия характеризуется определенными морфологическими свойствами. Как показали наши исследования, антропометрические показатели девушек в возрасте 18 лет, проживающих в Республике Мордовия, существенно не отличались от других регионов Рос-

сии. Длина тела составила $161,13 \pm 7,01$ см, длина ноги – $81,82 \pm 4,90$ см, масса тела – $61,47 \pm 10,47$ кг. Средняя величина трохантерного индекса составила $1,99 \pm 0,05$. При этом 20 % девушек имели показатель ТИ $< 1,95$ (гипоэволютивный и дисэволютивный типы конституции), 37 % девушек – ТИ = $1,95-2,0$ (нормэволютивный тип конституции), 43 % девушек – ТИ $> 2,0$ (гиперэволютивный, дисэволютивный и патологический типы конституции). Таким образом, коротконогих девушек среди обследованных было больше, чем длинноногих.

Девушки, имеющие разные показатели ТИ и относящиеся к различным эволютивным типам конституции, отличались также особенностями физического развития. Статистически значимые различия по антропометрическим показателям (длине тела, длине ноги, окружности грудной клетки) наблюдались между нормэволютивным и другими типами конституции. Обращало на себя внимание среднее значение поперечно-продольного индекса $80,90 \pm 4,24$ %, которое свидетельствовало о преобладании девушек с брахицефальной формой головы.

Из результатов анализа трохантерного и поперечно-продольного индексов (преобладание коротконогих девушек и девушек с брахицефальной формой головы) возникло предположение, что эти два факта могли быть связаны друг с другом. Поэтому мы провели матричный корреляционный анализ антропометрических и краниометрических показателей. Оказалось, что непосредственно измеряемые антропометрические и краниометрические параметры были связаны прямой статистически значимой корреляционной связью. В то же время расчетные показатели трохантерный и поперечно-продольный индексы не были связаны друг с другом. С помощью критерия Стьюдента было выявлено статистически значимое различие по поперечному диаметру головы у девушек с нормэволютивным и гипоэволютивным типами конституции ($p=0,004$). В зависимости от типа конституции изменялся поперечный диаметр головы. Наименьший поперечный диаметр, равный 15 см, наблюдался при гиперэволютивном, нормэволютивном и дисэволютивном типах конституции с ТИ = $1,86-1,91$, наибольший – 15,49 см при гипоэволютивном типе конституции. Аналогичная зависимость наблюдалась также в отношении поперечно-продольного индекса.

У женщин в возрасте 30 лет отмечался ряд возрастных конституциональных особенностей со стороны антропометрических показателей. Так, у женщин 30 лет по сравнению с женщинами 22 лет не только увеличивалась масса и ОГК, но и наблюдался значительный разброс показателей по их величине. Данное явление могло быть связано с индивидуальными конституциональными особенностями женщин. Поэтому мы рассмотрели вопрос о корреляционной связи антропометрических параметров и индексов у женщин в возрасте 22 и 30 лет.

Корреляционные связи между антропометрическими показателями и индексами в целом с возрастом усиливались, а в возрасте 30 лет трохантерный индекс приобретает значимые корреляционные связи со всеми антропометрическими показателями и индексами, хотя первоначально он был связан лишь с

показателями длины тела и длины ноги. В связи с этим возникал вопрос, к чему приводит возрастание влияния трохантерного индекса, и как изменяются морфологические свойства конституционального типа возрастной эволюции в динамике от 22 до 30 лет?

С возрастом наблюдается тенденция уменьшения количества женщин нормостеников и астеников и увеличение гиперстеников. Количество женщин с индексом массы тела (ИМТ) равным 22–24 в возрасте 22 и 30 лет оставалось одинаковым. Количество женщин с ИМТ < 22 уменьшалось, а с ИМТ > 24 увеличивалось. Это происходило за счет увеличения массы тела и окружности грудной клетки.

Надо отметить, что девушки отличались не только показателями физического развития, но и состоянием здоровья, что было связано с конституциональным типом возрастной эволюции организма. Так, девушки с нормэволютивным типом конституции (трохантерный индекс равен 1,95–2,00) имели, как правило, оптимальное соотношение массы тела и роста, они редко болели простудными заболеваниями и практически не имели хронических заболеваний. Кроме того, они показали лучшие результаты физической работоспособности при велоэргометрии.

При отклонении величины трохантерного индекса от значений 1,95–2,0 у девушек довольно часто наблюдались различные хронические и острые заболевания: сердца, опорно-двигательного аппарата, эндокринной, нервной систем, системы крови, органа зрения, инфекции, заболевания почек, легких.

Обращало на себя внимание большое число заболеваний сердца и сосудов. Среди них часто встречались: пониженное и повышенное артериальное давления, аритмии. Реже встречались: кардиомиопатия, сердечная недостаточность, малые аномалии сердца и др.

На втором месте по числу случаев патологии были нарушения опорно-двигательного аппарата. Среди них наблюдались следующие: нарушения осанки, сколиозы, плоскостопие, артриты, аномалии развития конечностей.

Характерно, что у девушек с пропорциональным телосложением (нормэволютивный тип конституции) случаев нарушений опорно-двигательного аппарата выявлено не было. При отклонении трохантерного индекса от средних значений появлялись и нарушения опорно-двигательного аппарата. При крайних значениях трохантерного индекса встречались случаи серьезной патологии со стороны скелета, в том числе и выраженное плоскостопие, сколиозы и гипоплазия конечностей. Для их оздоровления следует активно использовать средства физического воспитания.

1.5 Изменения скелета под воздействием внешних факторов

Как известно, построение губчатого вещества и компактного слоя является выражением анатомической и функциональной сущности кости, то есть зависит как от самой природы кости, так и от ее функциональных особенностей. Функция играет в построении кости чрезвычайно важную роль, она является ведущим фактором в процессе строения костного вещества.

Принцип строения костного вещества вполне соответствует тем расчетам, которые кладутся в основу таких технических сооружений, как фермы, краны, мосты. В основе этого принципа лежит рациональная экономия материалов, при наименьшей их затрате обеспечивающая нужную прочность конструкции.

Костная структура уже давно изучается в сочетании с функцией. В. Н. Проценко на основании изучения распилов костей с большой убедительностью обосновал значение функционального фактора в костной структуре, показал, что балки и перекладины располагаются в костях соответственно силе сопротивления и растяжения.

Многие исследователи уже давно отметили, что костные перекладины расположены соответственно линиям графической статики. Костные перекладины – сложные структурные образования, являются как бы силовыми линиями, отражающими физиологическую нагрузку.

Влияние функции на структуру кости заключается в двух главных факторах – в силе давления и в силе тяги. Поэтому различают перекладины давления, перекладины тяги и перекладины статические, или «нейтральные». Вместе с тем необходимо учитывать, что многообразие функциональной нагрузки при разных условиях таково, что в одних случаях перекладины давления становятся перекладинами растяжения, а в других же, наоборот, перекладины растяжения становятся перекладинами давления.

Форма кости и ее структура зависят в значительной степени от рода и характера механических влияний на них, к которым прежде всего следует отнести направление и силу давления, направление и силу мышечного напряжения, давление смежных образований.

Нельзя объяснить все многообразие формы и структуры костей одними только физическими законами механики, большое значение также имеет и функциональная перестройка под влиянием деятельности мышц, представляющая собой биологическую реакцию живой ткани. Кроме того, на рост и дифференциацию костей оказывают большое влияние нейрогуморальные факторы – нервная и эндокринная системы.

Исследования скелета спортсменов показали, что функциональная перестройка костей не является местным процессом, а сочетается с перестройкой всего организма, что функциональные влияния проявляются через центральную нервную систему, осуществляя изменения в костях отраженным путем через раздражение, гиперемиию по принципу рабочей гипертрофии.

Прямое стояние человека создало в процессе его эволюции особенности строения костей, присущие только ему одному. Кости стопы и кисти – наиболее выразительные примеры этого. Кисть – орган труда – и стопа – орган опоры – сыграли в эволюции человека величайшую роль.

Ф. Энгельс в работе «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» (Диалектика природы) указал путь для понимания возникновения вертикального положения человека в связи с трудовыми процессами. Трудовые процессы и вертикальная статика тесно связаны между собой. Возникновение руки как органа труда, положившее грань между животным и человеком, стало возможным лишь при вертикальном положении.

Прямое стояние человека оказало огромное формирующее влияние на скелет вообще, в особенности на кости конечностей. Отражение этого влияния мы видим как в форме костей, так и в их структуре. Так, например, верхний конец бедренной кости по углу между шейкой и диафизом по длине шейки и структуре губчатого вещества характерен только для человека.

Давно доказано, что костные перекладины в шейке бедренной кости человека располагаются по кривым сжатия и растяжения. Эти кривые пересекают продольную ось бедренной кости под углом в 45° и упираются в поверхность этой кости под углом в 90° .

У животных, в том числе и у обезьян, вследствие иной статики и архитектура губчатого вещества верхнего конца бедренной кости иная. Так, у шимпанзе вертикальные перекладины костного вещества шейки бедренной кости, свидетельствующие о вертикальной нагрузке при ходьбе, стоянии, почти не выражены. Их нет и у орангутанга, но они появляются у гориллы.

Характерный угол между шейкой бедренной кости и ее диафизом, а также относительно длинная шейка кости свойственны только человеку.

Костная структура в нижнем конце бедренной кости выражена преимущественно вертикально направленными трабекулами; это указывает, что в этой части кости опора преобладает над растяжением. Лишь в нижнем крае видны поперечные тяжи, как бы связывающие мышечки между собой.

Большеберцовая кость в верхнем отделе построена из вертикальных и дугообразных перекладин: на прямой рентгенограмме видно преимущественно вертикальное расположение балок, на боковой – по дугам, которые составляют род купола над костно-мозговой полостью.

Структура в нижнем отделе большеберцовой кости также показывает преимущественно вертикальное расположение балок. В краевом отделе отмечаются поперечно расположенные балки, распространяющиеся в лодыжку.

Стопа – сложное образование, состоящее из ряда пружинящих сводов. Эти своды сзади имеют одну общую опору – пяточную кость, а спереди – головки плюсневых костей. Самым длинным и самым нагруженным сводом является второй свод, опирающийся спереди на головку II плюсневой кости. Образование сводов характерно только для человека; у животных, в том числе и у стопоходящих, своды стопы отсутствуют.

Стопа – двуплечий рычаг с точкой приложения силы в голеностопном суставе и с точками опоры в пяточной кости и в головках плюсневых костей. Кроме того, стопа играет роль и одноплечевого рычага, например, при поднимании на носки.

Пяточная кость имеет структуру, состоящую из траекторных трабекул, расположенных преимущественно в двух направлениях: главном, являющемся продолжением продольного свода стопы, и добавочном в задненижней ее части. Костные балки первого направления расположены выпуклостью кверху, второго направления – выпуклостью кзади и книзу.

Структура костей плечевого пояса резко отличается от структуры таковых нижней конечности. Во всех костях верхней конечности не наблюдается преобладания вертикально расположенных трабекул. Сложнопетлистое рас-

положение костных балок имеется в лопатке, возле суставной ее впадины, в лопаточном отростке и особенно в дистальном конце ключицы.

Эти отделы скелета, являясь опорой верхней конечности, своей структурой, вероятно, отражают всю сложность и многообразие функции руки.

В верхнем конце плечевой кости (головке, шейке) определяется мелкоячеистая структура без какого-либо определенного направления балок. Структура нижнего конца плечевой кости характеризуется трабекулярными тяжами и крупнопетлной сетью губчатого костного вещества. В дистальной части лучевой кости отмечается более или менее вертикальное расположение трабекул, что можно объяснить увеличением здесь опорной функции по сравнению с проксимальной ее частью.

Отчетливо выражается функциональная сущность костной структуры в позвонках. В грудных позвонках, функция которых сводится в основном к опоре, трабекулы расположены преимущественно вертикально, а в поясничных, где опора сочетается со значительной мышечной тягой, вертикально расположенные трабекулы сплетаются с трабекулами, идущими в поперечном и косом направлении и отходящими от поперечных отростков – мест прикрепления мускулатуры.

Форма и структура живой кости, как известно, не постоянны: они изменяются в результате, главным образом, двух процессов – аппозиции и резорбции, – зависящих не только от функции, но и от многих других условий. В этом заключается сущность биологического процесса перестройки кости, происходящей постоянно, на протяжении всего периода развития.

Перестройка кости происходит путем разрушения имеющихся перекладин и созидания новых. Разрушение перекладин вызывается действием многоядерных клеток – остеокластов, происходящих из мезенхимального синцития. Эти клетки выделяют особое вещество, растворяющее перекладины. На месте последних образуются полости, лакуны (так называемые гаушиповы лакуны). Такое лакунарное рассасывание является основным в процессе разрушения кости. Сосудистые или перфорирующие фолькмановские каналы прямого участия в разрушении костной ткани не принимают.

Созидание костной ткани происходит благодаря деятельности остеобластов. Последние выделяют основное костное вещество в виде фибрилл, превращаясь в костные клетки или мезенхимальные элементы в надкостнице, эндосте и адвентиции сосудов в корковом веществе. Эти мезенхимальные элементы и являются источником регенеративных процессов. Наряду с остеобластическими процессами образования кости имеются еще процессы и метапластического характера.

Факторы функционального порядка отчетливо отражаются на форме и структуре кости, что является прекрасной иллюстрацией к словам Ф. Энгельса: «Морфологические и физиологические явления, форма и функция обуславливают взаимно друг друга».

Нарушение баланса в работе остеобластов и остеокластов резко изменяет структуру кости. При изменении баланса в пользу остеокластов возникает картина кости, известная под названием остеопороза, rareфикации – разрежения,

атрофии (последний термин применяется, когда изменение структуры сопровождается и количественными изменениями – уменьшением размеров кости).

При остеопорозе или разрежении наблюдается истончение костных пластинок, частичное их исчезновение, расширение гаверсовых и фолькмановских каналов.

Процесс перестройки кости – процесс активный, клеточный, касающийся и минерального, и органического вещества кости.

Рассасывание костной ткани может происходить не только при помощи клеток – костеразрушителей, остеокластов, но также и гуморальным путем: минеральные и органические элементы кости подвергаются аутолизу, становятся жидкими, плазмоподобными и исчезают.

Такой вид рассасывания костной ткани называется пазушным, ввиду того, что на месте рассосавшейся трабекулы образуется пазуха. Как показали исследования, изменения одного только минерального вещества, то есть декальцинация, халистез не имеют особого значения для перестройки кости.

Остеопороз происходит неравномерно во всех балках: вначале рассасываются наименее нагруженные балки. Нагруженные же балки сохраняются почти без изменений и кажутся на фоне остеопорозного вещества как бы гипертрофированными, чего на самом деле нет. Наряду с уменьшением количества костных балок происходят и многие качественные изменения – истончения, деформации.

Перестройка кости в сторону увеличения количества костной ткани проявляется уплотнением структуры и утолщением кортикального слоя. Утолщение кости происходит за счет камбиального слоя надкостницы или эндоста путем наслоения костных элементов. Наслоение кости со стороны надкостницы часто происходит при изменении направления функции и нагрузки и иногда достигает значительной степени. Такие невоспалительные костные наслоения называются периостозами.

Перестройка кости в сторону атрофических явлений особенно ярко проявляется при значительном или почти полном устранении функциональной нагрузки, например, в культях после ампутаций. Первые проявления атрофии отмечаются уже спустя несколько месяцев. Через год уже явственно отмечается перестройка компактного слоя: он становится волокнистым, порозным. На рентгенограмме трубчатой кости костно-мозговой канал не различается. Через 5 лет культя трубчатой кости имеет равномерную структуру, в которой совсем не различается ни компактный слой, ни костно-мозговой канал. В последующие годы присоединяются выраженные явления атрофии – истончение кости, достигающее иногда значительной степени.

Если кость лишена нормальной нагрузки, то ее структура резко изменяется: компактное вещество, теряя свой плотный рисунок, становится как бы губчатым; губчатое вещество разрежается; сама кость уменьшается в толщине, атрофируется. В функционирующей культе со временем хотя и появляются регрессивные изменения и деформации, но в общем характерная для данного отрезка структура кости все же сохраняется.

Изменение функции, изменение направления нагрузки кости резко отражается на ее форме и структуре. Уже давно доказано изменение формы суставных костных компонентов при нарушении функции сустава вследствие выключения определенных групп мышц.

При плоской стопе изменяется нагрузка на ее кости: свод стопы утрачен, уплощен, вес тела распределяется на всю стопу, а не на две точки опоры – головки плюсневых костей и пяточную кость. Это изменение нагрузки сказывается и на структуре костей. Так, в пяточной кости мы видим развитую систему трабекул в виде вертикально направленных перекладин в переднем отделе, что указывает на вертикальное направление силы тяжести.

В нормальной кисти I пястная кость и фаланги I пальца имеют иную форму, чем другие пястные кости и фаланги других пальцев, что обусловливается обособленной функцией этого комплекса вследствие наличия мышечной группы большого пальца тенара.

Однако эта особая форма I пястной кости и фаланг I пальца исчезает при варианте развития – при отсутствии мышечной группы большого пальца кисти. I палец при этом варианте не обладает уже характерной для него функцией, и кости его приобретают такую же форму, как и кости других пальцев, одинаково с ними функционирующих. На другой руке, где такая вариация развития мышц кисти отсутствует, скелет I пястной кости фаланг I пальца имеет обычную форму.

Особенно показательны изменения костной структуры, например, при соха вага, при костных анкилозах с изменением оси костей. При соха вага резко изменяется система перекладин, их количество и расположение. Система балок давления состоит из перекладин, веерообразно расходящихся по направлению к головке, шейке и большому вертелу. Наружная часть этого веера соприкасается с небольшим числом перекладин нейтральной системы. Система балок растяжения представляется резко изогнутой. Балки ее у головки особенно мощны.

Перестройка архитектуры кости при анкилозе коленного сустава под углом выражается в наличии совершенно новых продольно направленных слоев компактной костной ткани.

Резко выраженные атрофические изменения отмечаются в костях парализованных конечностей, например, при параличах, существующих с детства, при тронейротических процессах.

При состояниях бездеятельности, связанных с травматическими повреждениями, в ряде случаев быстро наступают и резко выражены явления пороза костей, причину которых видят в изменении иннервации сосудов, что приводит к гиперемии, экссудации, к физико-химическим изменениям в тканевых жидкостях, к нарушению обмена веществ. Быстро возникающий остеопороз, известный под названием острой костной атрофии, является результатом вазомоторных расстройств, тронейротических влияний.

Приведенные примеры красноречиво говорят о бесспорном влиянии функции на развитие кости, на ее структуру. Это дало основание исследователям создать теорию каузального гистогенеза кости, то есть теорию преобладающего значения функционального фактора в развитии кости.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru