

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая монография посвящена конституциональному типу возрастной эволюции организма, его адаптационным возможностям. Механизмы адаптации организма в онтогенезе в конечном счете сводятся к изменению жизнедеятельности клеток, тканей, органов. Они направлены на сохранение постоянства внутренней среды организма. В процессе онтогенеза приспособляемость организма изменяется. Это происходит в соответствии с законами индивидуального развития, которые отражают филогенетический опыт организма.

Фундаментальной характеристикой организма является тип конституции. Изучение конституции человека имеет длительную историю и продолжается по настоящее время. Разработано множество схем деления на конституциональные типы. Основные противоречия по проблеме большого разнообразия конституциональных типов связаны с ограниченным практическим использованием каждого из них, слабой связи строения и функции. Продолжается поиск новых более информативных и значимых конституциональных признаков. Одним из направлений совершенствования конституциональных типов является увеличение количества измеряемых параметров тела. Однако, как показала практика в данном случае количество не переходит в качество лишь возрастает объем производимой работы. В итоге исследователям приходится иметь дело с множеством малозначимых показателей, которые не отражают суть изучаемого явления.

В 1967 году в сексологической практике был введен трохантерный индекс (ТИ), который представляет собой отношение роста обследуемого к длине его ноги. В настоящее время измерение трохантерного индекса используется для определения конституционального типа возрастной эволюции организма по В. Г. Штефко (1929) и С. Г. Васильченко (1990). Эволютивный тип конституции формируется в процессе онтогенеза и имеет отношение к адаптационным возможностям организма и является удобным средством для оценки физического развития студентов.

Цель исследования состояла в изучении морфофункциональных свойств конституционального типа возрастной эволюции организма и построении моделей реагирования систем центральной и церебральной гемодинамики на физическую нагрузку. В монографии описаны особенности энергетического обмена, жидкостных секторов организма и структуры тела. С конституциональными морфофункциональными особенностями организма тесно связаны гемодинамические реакции на физическую нагрузку.

Практическое значение работы заключается в том, что с помощью моделей реагирования систем центральной и церебральной гемодинамики на физическую нагрузку можно прогнозировать последствия ее воздействия на организм человека при разных эволютивных типах конституции. Негативные гемодинамические реакции могут привести к развитию заболеваний: недостаточности кровообращения, вегето-сосудистой дистонии, аритмии, вплоть до полной остановки сердца и гибели человека.

## Глава 1

### СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТИТУЦИИ ЧЕЛОВЕКА И РЕАКЦИЯХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

Связь между телосложением, эндокринной функцией и метаболизмом существует и в настоящее время не вызывает сомнения. Так как трудно себе представить, чтобы у людей с высокоразвитым мышечным компонентом уровень эндокринной секреции был таким же, как у тех, у кого мышечный компонент развит слабо, или чтобы люди с противоположными баллами по шкале эндоморфии не отличались бы по характеру обмена веществ (Харрисон Д., Уайнер Д., Тэннер Д., Барникот Н., Рейнолдс В., 1979).

Эту связь можно наблюдать уже на ранних стадиях развития организма. Так, особенности внутриутробного развития оказывают влияние на формирование соматической конституции детей и подростков. Запуск механизмов адаптации, позволяющих плоду выжить в условиях плацентарной недостаточности и ограничения поступления кислорода и питательных веществ увеличивает вероятность и программирует более раннее развитие гипертонической болезни и метаболического синдрома (Цывьян П. Б., Ковтун О. П., 2008). Оказалось, что у мужчин и женщин, рожденных с весом менее 3 000 г гипертония выявлялась в 20,2 % случаев, а у родившихся с весом более 4 000 г – только в 12,3 % (Barker, D. J., 2002). В дальнейшем список патологии, ассоциированной с особенностями развития плода и новорожденного, был дополнен так называемым «метаболическим синдромом», включающим ожирение, инсулин-резистентность, диабет 2-го типа и дислипидемию (Gluckman P. D., Hanson M., 2004). Ограничения питания и роста плода в ходе внутриутробного развития воздействуют на экспрессию генов клеток плода таким образом, что меняют структуру и функцию некоторых органов (печень, почки, нейроэндокринная система) и увеличивают вероятность развития упомянутых заболеваний после рождения. В период внутриутробного развития эти изменения являются адаптационными и обеспечивают выживание плода в условиях уменьшения питания, однако после рождения (когда приток энергетических субстратов значительно увеличивается) эти же механизмы программируют развитие метаболического синдрома, гипертонии и коронарных заболеваний (Schwartz J., Morrison J. L., 2005). Конечно, вес при рождении – это весьма грубый ориентир, поскольку только приблизительно отражает взаимодействие между особенностями внутриутробной среды обитания плода и его геномом. Более того, было показано, что в ходе развития в утробе матери воздействие ограничений питания в определенные временные промежутки может повлиять на состояние здоровья после рождения без значительного изменения веса при рождении (Oliver M. H., Brier V. H., Gluckman P. D., Harding J. E., 2002). Эти аргументы привели к необходимости моделирования процессов внутриутробного программирования у экспериментальных животных и к изучению клеточных меха-

низмов подобных долговременных эффектов. Внутриутробное программирование было продемонстрировано у свиней, овец, мышей, крыс, морских свинок (Schwartz J., Morrison J. L., 2005). Обычно программирование патологии у потомства хорошо моделируется диетой матери: ограничением энергетической ценности пищи и/или ограничением потребления белка. У ряда животных (овцы) программирование патологии потомства возможно при экспериментально вызванной плацентарной недостаточности (эмболизация спиральных артерий матки) (Godfrey K. M., 2002). У некоторых животных подобный результат достигается при введении матери синтетических глюкокортикоидов (Fowden A. L., Forhead A. J., 2004). В каком-то смысле у человека моделью умеренно выраженной плацентарной недостаточности является многоплодие. Так, при длительном наблюдении за здоровьем двойни оказалось, что вероятность развития диабета 2-го типа была выше у тех людей, кто родился с меньшим весом.

Результаты широких эпидемиологических исследований детей, проживающих в сельских и городских условиях Индии, дают некоторые представления о принципах такой профилактики после рождения ребенка. В этих исследованиях было показано, что в силу дефектов питания матерей в сельской местности Индии средний вес новорожденных составляет около 2 700 г, в то время как в городах 2 900 г (что тоже недостаточно, если основываться на европейских стандартах) (Yajnik S., 2000). В силу более высокого уровня жизни в городе и большей доступности высококалорийной пищи у городских детей, феномен «догонного» роста и раннего ожирения у этих детей имеет возможность реализоваться скорее, чем у сельских детей, которые и после рождения продолжают расти в условиях ограниченного питания.

В постнатальном периоде также проявляется связь конституции с обменными процессами. Например, типы конституции по М. В. Черноруцкому (1929) (астеники, нормостеники и гиперстеники) характеризуются не только особенностями внешних морфологических признаков, но и функциональных свойств. 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, брыжейка длинная, диафрагма расположена низко. Отмечены различия и физиологических показателей: у них понижено артериальное давление, ускорено капиллярное кровообращение, увеличена жизненная емкость легких, уменьшены секреция и моторика желудка, всасывательная способность кишечника, уменьшены гемоглобин крови, число эритроцитов. Отмечаются гипофункция надпочечников, половых желез и гиперфункция щитовидной железы и гипофиза. Основной обмен повышен, обмен белков, жиров и углеводов ускорен, преобладают процессы диссимиляции; снижено содержание в крови холестерина, мочевой кислоты, сахара, нейтрального жира, кальция. При биохимических исследованиях было установлено, что существуют люди с преобладанием гликолитического цикла и высокой устойчивостью к гипоксии, люди с преобладанием цикла Кребса и низкой устойчи-

востью к гипоксии, а также люди с гармоничным соотношением обоих типов метаболизма. Состояние системы перекисного окисления липидов у женщин связано с аэробными физическими нагрузками (Заварухина С. А., 2010). Характер обменных процессов имеет прямое отношение к адаптации человека к условиям Севера, к вахтовому методу работы (Бикчаева Ф. А., 2006, Власова О. С., 2006, Юрлова Л. Л., 2006).

Конституция и телосложение человека связаны с жидкостными секторами организма и структурой тела. Известно, что общая вода занимает примерно 60 % веса тела мужчины и 55 % женщины, что связано с относительно большим содержанием жировой ткани. При нормальном весоростовом показателе ОВнекЖ составляет 20 %, а ОВнукЖ – 40 %. Однако у тучных людей такие расчеты не будут правомерны, так как в жире содержится гораздо меньше воды, чем в мышцах. Соотношение воды, жира и нежировых твердых веществ составляет структуру тела. Структура тела зависит от конституции, образа жизни человека, наличия заболеваний и других причин. В настоящее время для изучения жидкостных секторов и структуры тела широко применяется импедансометрический метод исследований (Fornetti W. C., Pivarnik J. M., Foley J. M., Fiechtner J. J., 1999, Gudivaka R., Scholler D. A., Kushner R. F., Bolt M. J. G., 1999, Lorenzo A. De, Andreoli A., Matthie J., Withers P., 1997, Matthie J., Zarowitz B., Lorenzo A. De, Andreoli A., 1998). Преимуществами данного метода являются: неинвазивность; возможность непрерывного и длительного исследования; точность, стандартность, высокая воспроизводимость результатов исследования; оперативность результатов измерения; возможность использования в полевых условиях, условиях скорой помощи и системах автономного контроля.

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 (Григорьев А. И., Баевский Р. М., 2001, Hayes Ph., 2003, Theorell T., 2003). Выдвинуты и получили экспериментально-прикладное подтверждение психогенетическая (Wust S., Federenco I., Hellhammer D., Kischbaum C., 2000) и психонейроиммунологическая (Hales C. N., Barker D. J., 2001) теории. Такой интерес к проблеме неслучаен поскольку, по мнению большинства исследователей, психоэмоциональный стресс является «болезнью индустриального общества», основу которой составляет связь процессов адаптации и дезадаптации с психосоматическими заболеваниями (Агаджанян Н. А., Дейнека Э. А., 2003).

В приспособительных реакциях организма большую роль играет система кровообращения. Для ее изучения используются различные методы исследований в том числе импедансная плетизмография или реография (Иванов Л. Б.,

Макаров В. А., 2000, Старшов А. М., Смирнов И. В., 2000). Реография основана на регистрации колебаний электрического сопротивления, обусловленных изменениями объемного кровотока в сосудах. В нашей стране реографию впервые применил А. В. Кедров (1941). При изучении данных реографии применяются: метод спектрального анализа, принцип модуляции (Лиллини В. А., 1990, 1992), компьютерный анализ (Ткачев А. А., Мозгачева Е. С., Арзамасцева Г. И., Ласкаржевская М. А., 1994). Для исследования центральной гемодинамики применяется метод интегральной реографии тела (Тищенко М. И., 1971). 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 также модулирующее действие на амплитудно-временные характеристики артериального и венозного кровотоков, влияющие в конечном итоге на сопряженные функции органных сосудов (Поясов И. З., 2010).

Одним из важных факторов среды, на который реагирует система кровообращения, является физическая нагрузка. При физической нагрузке в группе здоровых людей наблюдаются хорошо известные признаки гипердинамического синдрома (Дембо А. Г., Земцовский Э. В., 1989) и явления резонанса и кардиореспираторно-гемодинамической системе, образующей в этих условиях единый мультиосцилляторный кластер (Дмитриева Н. В., Глазачев О. С., 1997, 2000, 2005; Дмитриева Н. В., 2003). 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 кратнопериодической и равно-периодической 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 % под-

ростков 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 %) (Бусова О. А., 2006). 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 изменения 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 (Валанчуте А. Л., Лясаускайте В. В., 1999). 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., Уголькова И. В., 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, что является одной из причин более высокого артериального давления (Ишекова Н. И., Сидоров П. И., Соловьев А. Г., 2004).

Известно, что форма и размеры черепа зависят от возраста, пола, национальности, расовой принадлежности (Иванов Н. М., 1993). После окончания периода полового созревания в возрасте 18 лет заканчивается рост скелета в целом и скелета головы в том числе. С краниометрическими показателями связаны размеры головного мозга и психические функции человека (Павлов К. И., Каменская В. Г., 2010). В литературе нами не найдено сведений о зависимости краниометрических показателей от эволютивного типа конституции.

Одним из важных показателей функционального состояния головного мозга является его кровоснабжение. Для оценки эффективности мозгового кровотока в настоящее время применяются различные методы: сфигмография сонной артерии, реоэнцефалография (РЭГ), термоэнцефалография (ТЭГ), транскраниальная доплерография (ТКДГ), компьютерная томография (КТ), магнитнорезонансная томография (МРТ), позитронная эмиссионная томография (ПЭТ), ангиография сосудов мозга.

Некоторые авторы считают, что старые методы, например, такие как РЭГ имеют в настоящее время скорее историческое, чем клиническое значение (Харахашян А. В., Терентьев В. П., Волкова Н. И. и др., 2003). Однако метод РЭГ позволяет исследовать состояние сосудистого русла на уровне магистральных сосудов (артерий распределения), мелких артерий и микроциркуляторного русла (артерий сопротивления). Существует мнение, что новые и старые методы исследования мозгового кровотока, описывая один и тот же физиологический процесс дополняют друг друга (Зенков Л. Р., Ронкин М. А., 2004).

По литературным данным можно сделать вывод, что особенности энергетического обмена, жидкостных секторов организма и структуры тела в зависимости от конституционального типа возрастной эволюции организма не изучены. Не исследована также связь эволютивного соматотипа с реакциями системы кровообращения на физическую нагрузку, поэтому данное направление исследований является актуальным и перспективным.

## Глава 2

### КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

Объектом исследования мы выбрали 92 девушки в возрасте 18 лет. Это возраст, когда заканчивается период полового созревания и завершается формирование конституционального типа возрастной эволюции организма.

Задачами раздела исследования являлись:

- изучение соматометрических показателей;
- изучение связи между конституциональным типом возрастной эволюции и обменом энергии.

Для достижения поставленных задач мы проводили: измерение длины тела, измерение длины ноги, измерение окружности грудной клетки верхней, измерение окружности грудной клетки нижней, измерение окружности талии, измерение окружности бедра, измерение окружности запястья, измерение массы тела, определение крепости телосложения по индексу Пинье (ИП), определение типа конституции (телосложения) по М. В. Черноруцкому (1929), определение соответствия массы тела росту по индексу массы тела (ИМТ), определение уровня развития грудной клетки по индексу пропорциональности грудной клетки (ИПГК), определение трохантерного индекса (ТИ), определение эволютивного типа конституции по В. Г. Штефко (1929) и С. Г. Васильченко (1990), определение частоты сердечных сокращений по пульсу на лучевой артерии, измерение артериального давления по Н. С. Короткову справа, определение должного основного обмена по таблицам Гарриса–Бенедикта, определение отклонения от должного основного обмена по формуле Рида, определение суточных энерготрат с помощью хронометражно-табличного метода.

Мы приводим описание перечисленных методов исследований.

#### **Определение длины тела (ДТ).**

Ход работы. Обследуемая становится на платформе спиной к вертикальной стойке так, чтобы касаться ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Голову обследуемого устанавливают в положение, при котором наружный угол глазницы и верхний край слухового прохода (козелок уха) находятся на одном уровне. Скользящую планку ростомера опускают до соприкосновения с верхушечной точкой головы. Отсчет производят по вертикальной стойке.

#### **Определение длины ноги (ДН).**

Ход работы. В положении стоя измеряют вертикально сантиметровой лентой расстояние между верхним краем большого вертела и плоскостью опоры стопы.

#### **Определение окружности грудной клетки верхней (ОГКв).**

Ход работы. Сантиметровую ленту накладывают сзади по нижним углам лопаток при отведенных в стороны руках, а спереди по нижнему краю сосковых кружков у мужчин и детей и над грудными железами – на уровне прикрепления 4-го ребра к груди – у женщин.



### **Определение окружности грудной клетки нижней (ОГКн).**

Ход работы. Измерение окружности грудной клетки проводят сантиметровой лентой ниже грудных желез у женщин и ниже грудных мышц у мужчин.

### **Определение окружности талии, бедра, запястья (ОТ, ОБ, ОЗ).**

Ход работы. Проводят измерения соответствующих областей тела сантиметровой лентой.

### **Определение массы тела (МТ).**

Ход работы. Перед началом взвешивания поворотом винтовых гирь устанавливают весы на нулевую отметку. Обследуемой необходимо встать (без обуви) на середину площадки весов и стоять спокойно. Устанавливают равновесие перемещением гирь и снимают показатели.

### **Определение крепости телосложения.**

Крепость телосложения определяют по индексу Пинье (ИП):

$$\text{Индекс Пинье} = \text{Длина тела, см} - (\text{Масса тела, кг} + \text{ОГКв, см}) \quad (1)$$

Чем меньше цифры индекса, тем организм считается крепче. Оценка полученного результата проводят по таблице 1. При величине индекса Пинье меньше 10 – телосложение очень крепкое, от 10 до 15 – крепкое, от 16 до 20 – хорошее, от 21 до 25 – среднее, от 26 до 30 – слабое, от 31 и выше – очень слабое.

### **Определение типа конституции по М. В. Черноруцкому.**

М. В. Черноруцким (1929) величины ИП были использованы для определения типа конституции (телосложения) человека. Согласно классификации М. В. Черноруцкого, для нормостеников ИП равен от 10 до 30, для астеников – больше 30 и для гиперстеников ИП меньше 10.

### **Определение соответствия массы тела росту.**

Для определения соответствия массы тела и роста рассчитайте индекс массы тела (ИМТ):

$$\text{Индекс массы тела} = \text{Масса тела, кг} : (\text{Длина тела, м} \times \text{Длина тела, м}) \quad (2)$$

Зоной нормы считается величина индекса, равная от 22 до 24.

### **Определение уровня развития грудной клетки.**

Уровень развития грудной клетки определите, рассчитав индекс пропорциональности грудной клетки (ИПГК):

$$\text{ИПГК} = (\text{ОГКв, см} : \text{Длина тела, см}) \times 100 \% \quad (3)$$

Показатель от 50 до 55 % соответствует нормальному развитию, больше 56 % – отличному развитию, меньше 50 % – недостаточному, слабому развитию грудной клетки.

### **Определение трохантерного индекса (ТИ).**

Трохантерный индекс равен отношению длины тела к длине ноги.

$$\text{ТИ} = \text{Длина тела, см} / \text{Длина ноги, см.} \quad (4)$$

**Определение конституционального типа возрастной эволюции по В. Г. Штефко (1929) и С. Г. Васильченко (1990).**

ТИ = 1,95–2,00 соответствует нормэволютивному типу конституции, ТИ = 1,92–1,94 – гипозволютивному типу, ТИ = 2,01–2,03 – гиперэволютивному типу, ТИ = 1,86–1,91 и ТИ = 2,04–2,08 – дисэволютивному типу, ТИ  $\geq$  2,09 и ТИ  $\leq$  1,85 – патологическому типу конституции.

**Определение частоты сердечных сокращений по пульсу на лучевой артерии.**

Ход работы. Определение ЧСС проводят путем измерения артериального пульса методом пальпации. Пальпация – метод исследования органов путем ощупывания руками через кожные покровы. Пальпаторным методом частоту пульса чаще всего определяют на лучевой артерии.

Пульс – это ритмические толчкообразные колебания стенок артерий, вызываемые выбрасыванием крови в артериальную систему в результате сокращения сердца. Артериальный пульс отражает такие параметры деятельности сердечно-сосудистой системы, как силу, ритм, частоту сердечных сокращений, состояние стенки артерии, артериальное давление. Частота пульса служит надежным показателем степени соответствия заданной нагрузки физическому состоянию человека.

**Определение артериального давления по Н. С. Короткову.**

Ход работы. Артериальное давление – давление, развиваемое кровью в артериальных сосудах организма. Артериальное давление человека определяют аускультативным методом Н. С. Короткова. Аускультация – выслушивание непосредственно ухом или при помощи различных устройств (фонендоскопа, стетоскопа и др.) низкочастотных колебаний (шумов и звуков), возникающих при физиологической деятельности внутренних органов. Измерялось систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД). По разнице систолического и диастолического артериального давления рассчитывалось пульсовое артериальное давление (ПД).

**Определение должного основного обмена по таблицам Гарриса–Бенедикта (ДОО).**

Ход работы. С помощью таблиц Гарриса – Бенедикта определяют величину должного основного обмена, для чего в части А находят нужную массу тела в кг со значением соответствующего ей числа калорий энергии (табл. 1–2). Затем в части Б находят по горизонтали возраст и по вертикали рост, на пересечении графы возраста и роста находят число соответствующих им калорий. Эти два числа суммируют и получают среднестатистическое значение нормального основного обмена обследуемого данного возраста, пола, роста и массы тела.

## Расчет должного основного обмена женщин

А				Рост, см	В					
Мас- са, кг	Кало- рии	Масса, кг	Кало- рии		Возраст в годах					
					17	19	21	23	25	27
44	1076	85	1486	40	–	–	–	–	–	–
45	1085	86	1478	44	–	–	–	–	–	–
46	1095	87	1487	48	–	–	–	–	–	–
47	1105	88	1497	52	–	–	–	–	–	–
48	1114	89	1506	56	–	–	–	–	–	–
49	1124	90	1516	60	–	–	–	–	–	–
50	1133	91	1525	64	–	–	–	–	–	–
51	1143	92	1535	68	–	–	–	–	–	–
52	1152	93	1544	72	–	–	–	–	–	–
53	1162	94	1554	76	–	–	–	–	–	–
54	1172	95	1564	80	–	–	–	–	–	–
55	1181	96	1573	84	–	–	–	–	–	–
56	1191	97	1583	88	–	–	–	–	–	–
57	1200	98	1592	92	–	–	–	–	–	–
58	1210	99	1602	96	21	–	–	–	–	–
59	1219	100	1661	100	5	14	–	–	–	–
60	1229	101	1621	104	19	2	–	–	–	–
61	1238	102	1631	108	27	18	–	–	–	–
62	1248	103	1640	112	43	34	–	–	–	–
63	1258	104	1650	116	59	50	–	–	–	–
64	1267	105	1659	120	75	66	–	–	–	–
65	1277	106	1669	124	101	82	–	–	–	–
66	1286	107	1678	128	123	114	–	–	–	–
67	1297	108	1688	132	127	116	–	–	–	–
68	1305	109	1698	136	139	130	–	–	–	–
69	1315	110	1707	140	155	146	–	–	–	–
70	1325	111	1717	144	171	162	–	–	–	–
71	1334	112	1726	148	187	178	–	–	–	–
72	1344	113	1736	152	201	192	183	174	164	155
73	1353	114	1745	156	215	206	190	181	172	162
74	1363	115	1755	160	229	220	198	188	179	170
75	1372	116	1764	164	243	234	205	196	186	177
76	1382	117	1774	168	255	246	213	203	194	184
77	1391	118	1784	172	267	258	220	211	201	192
78	1401	119	1793	176	279	270	227	218	209	199
79	1411	120	1803	180	291	282	235	225	216	207
80	1420	121	1812	184	303	294	242	233	223	214
81	1430	122	1822	188	313	304	250	240	231	221
82	1439	123	1831	192	322	341	257	248	238	229
83	1449	124	1847	196	333	324	264	255	246	236
84	1458	125	1851	200	343	334	272	262	253	244

## Расчет должного основного обмена мужчин

А				Рост, см	Б					
Масса, кг	Калории	Масса, кг	Калории		Возраст в годах					
					17	19	21	23	25	27
44	672	85	1235	40	–	–	–	–	–	–
45	685	86	1249	44	–	–	–	–	–	–
46	699	87	1263	48	–	–	–	–	–	–
47	713	88	1277	52	–	–	–	–	–	–
48	727	89	1290	56	–	–	–	–	–	–
49	740	90	1304	60	–	–	–	–	–	–
50	754	91	1318	64	–	–	–	–	–	–
51	768	92	1332	68	–	–	–	–	–	–
52	782	93	1345	72	–	–	–	–	–	–
53	795	94	1359	76	–	–	–	–	–	–
54	809	95	1373	80	–	–	–	–	–	–
55	823	96	1387	84	–	–	–	–	–	–
56	837	97	1406	88	–	–	–	–	–	–
57	850	98	1414	92	–	–	–	–	–	–
58	864	99	1428	96	113	–	–	–	–	–
59	878	100	1442	100	153	128	–	–	–	–
60	892	101	1455	104	193	168	–	–	–	–
61	905	102	1469	108	233	208	–	–	–	–
62	919	103	1483	112	273	248	–	–	–	–
63	933	104	1497	116	313	288	–	–	–	–
64	947	105	1510	120	353	328	–	–	–	–
65	960	106	1524	124	393	368	–	–	–	–
66	974	107	1538	132	433	408	–	–	–	–
67	988	108	1552	134	473	448	–	–	–	–
68	1002	109	1565	136	513	488	–	–	–	–
69	1015	110	1579	140	553	528	–	–	–	–
70	1029	111	1593	144	593	568	–	–	–	–
71	1043	112	1607	148	633	608	–	–	–	–
72	1057	113	1620	152	673	648	619	605	592	578
73	1070	114	1634	156	713	678	669	625	612	598
74	1084	115	1648	160	743	708	659	645	631	618
75	1098	116	1662	164	773	738	679	665	652	638
76	1112	117	1675	168	803	768	699	685	672	658
77	1125	118	1689	172	823	788	719	705	692	678
78	1139	119	1703	176	843	808	729	725	718	698
79	1153	120	1717	180	863	828	759	745	732	718
80	1167	121	1730	184	883	848	779	765	752	738
81	1180	122	1744	188	903	868	799	785	772	758
82	1194	123	1758	192	923	888	819	805	792	778
83	1208	124	1772	196	–	908	839	825	812	798
84	1222	–	–	–	–	–	859	845	832	818

### Расчет отклонения от должного основного обмена по формуле Рида.

Ход работы. Формула Рида позволяет вычислить процент отклонения от должного основного обмена. Эта формула основана на существовании взаимосвязи между артериальным давлением, частотой пульса и теплопродукцией организма. Допустимым считается отклонение до 10 % от нормы.

$$\text{ПО, \%} = 0,75 \times (\text{ЧСС, уд/мин} + \text{ПД, мм рт ст} \times 0,74) - 0,72, \quad (5)$$

где ПО – процент отклонения от должного основного обмена,  
ЧСС – частота сердечных сокращений,  
ПД – пульсовое артериальное давление.

### Определение суточных энергозатрат с помощью хронометражно-табличного метода (СЭ).

Ход работы. Проведите хронометраж дня и определите время выполнения различных видов деятельности в минутах. Найдите по таблице 3 величину энергозатрат на каждый вид деятельности (в ккал за 1 мин, на 1 кг массы тела). По полученным данным вычислите расход энергии при выполнении определенного вида деятельности за определенное время, для чего умножьте величину энергозатрат на время ее выполнения. Вычислите суточный расход энергии, для чего величину суточных энергозатрат на 1 кг массы тела умножьте на Ваш вес и прибавьте к полученной сумме 15 % для покрытия неучтенных энергозатрат.

Таблица 3

### Расход энергии при различных видах деятельности (включая основной обмен)

Вид деятельности	Затраты энергии, ккал/мин/кг
Учебное время:	
лекции	0,0243
лабораторные занятия	0,0360
семинарские занятия	0,0250
перерывы	0,0258
подготовка к занятиям	0,0250
сбор на занятия	0,0455
Дорога: ходьба по асфальтовой дороге со скоростью 4–5 км/час	0,0597
езда на транспорте	0,0267
Домашняя работа: мытье посуды	0,0313
шитье ручное	0,0264
стирка белья вручную	0,0541
уход за помещением, мебелью	0,0402
работа в личном подсобном хозяйстве	0,0757
покупка товаров, продуктов	0,0450
уход за детьми	0,0360
уборка постели	0,0329
Прием пищи (сидя)	0,0236

Окончание табл. 3

Умывание (по пояс)	0,0504
Душ	0,0570
Чистка одежды	0,0493
Свободное время: отдых стоя	0,0264
отдых сидя	0,0229
отдых лежа (без сна)	0,0183
чтение молча	0,0230
чтение вслух	0,0250
игра в шахматы	0,0242
пение	0,0290
танцы (вальс)	0,0596
Сон	0,0155
Общественная работа	0,0490
Воскресники (уборка территории)	0,0690
Занятия физкультурой и спортом: утренняя гимнастика	0,0648
бег со скоростью 8 км в час	0,1357
бег со скоростью 10,8 км в час	0,1780
гимнастика, вольные упражнения	0,0845
гимнастика, занятия на снарядах	0,1280
езда на велосипеде (13 - 21 км в час)	0,1285
катание на коньках	0,1071
Плавание	1,1190
стрелковые занятия с оружием	0,0893
подготовка лыж	0,0546
передвижение на лыжах по пересеченной местности	0,02086
учебные занятия по лыжам	0,1707

В результате проведенных измерений (протоколы измерений № 1, 2, 3, 4 в приложении А) была сформирована матрица наблюдений, построенная по принципу случай – признак, где случай это отдельные наблюдения (девушки), а признак – измеряемые показатели. С помощью матрицы было проведено статистическое описание исследуемых показателей (табл. 4).

Таблица 4

### Антропометрические параметры, функциональные показатели кровообращения и энергетического обмена девушек 18 лет

Показатели	Вариационно-статистические показатели	
	$M \pm \delta$	Min–Max
ДТ, см	163,13±6,96	146–183
ДН, см	81,80±4,85	71–94
ОГКв, см	83,21±5,63	73–104
ОГКн, см	73,01±6,09	62–102
ОТ, см	67,55±7,40	54–99
ОБ, см	53,69±4,91	45–72
ОЗ, см	14,77±0,89	13–17
МТ, кг	61,51±10,52	44–110

ИП	18,40±14,12	-44-42
ИПГК, %	51,06±3,59	45,67-67,35
ИМТ	23,08±3,48	17,52-39,34
ТИ	1,99±0,05	1,91-2,14
ЧСС, уд/мин	77,04±10,15	57-108
САД справа, мм рт ст	111,84±12,51	83-154
ДАД справа, мм рт ст	61,85±11,04	41-92
ДОО, кал	1471,42±112,78	1263-1977
ПО, %	13,52±10,48	-11,85-39,52
СЭ, кал	2362,30±286,47	1869,14-2980,01

Согласно таблице 4 антропометрические показатели девушек Республики Мордовия существенно не отличались от аналогичных показателей, полученных по другим регионам России (Аристова И. С., Николенко В. Н., 2005). Если судить по антропометрическим индексам у девушек, то следует отметить их хорошее телосложение, нормостенический тип конституции по М. В. Черноруцкому, соответствие массы тела росту, нормально развитую грудную клетку. При этом следует отметить значительную вариабельность антропометрических показателей.

Трохантерный индекс был равен  $1,99 \pm 0,05$ , что свидетельствовало о преобладании девушек с высокими показателями ТИ, то есть коротконогих. Примечательно, что отсутствовали девушки с патологическим типом конституции с  $ТИ \leq 1,85$ .

Должный основной обмен у девушек по таблицам Гарриса – Бенедикта составил  $1471,42 \pm 112,78$  кал. Процент отклонения от должного основного обмена был равен  $13,52 \pm 10,48$  %, то есть превышал 10 %. Суточные энергозатраты девушек рассчитанные с помощью хронометражно-табличного метода составили  $2362,30 \pm 286,47$  кал, что соответствовало нормальным энергозатратам девушек занятых умственной деятельностью (студентки учатся вузе).

Таблица 5

### Корреляция антропометрических параметров с функциональными показателями кровообращения и энергетического обмена девушек 18 лет

Показатели	ЧСС, уд/мин	САД справа, мм рт. ст.	ДАД справа, мм рт. ст.	ДОО, кал	ПО, %	СЭ, кал
ДТ, см	0,06	0,02	0,04	0,60*	0,03	0,15
ДН, см	0,03	0,03	0,07	0,54*	0,00	0,14
ОГКв, см	0,21*	0,30*	0,16	0,78*	0,26*	0,12
ОГКн, см	0,14	0,34*	0,18	0,73*	0,23*	0,11
ОТ, см	0,13	0,29*	0,17	0,73*	0,19	0,13
ОБ, см	0,12	0,33*	0,19	0,78*	0,20	0,32*
ОЗ, см	0,08	0,26*	0,11	0,65*	0,17	0,14
МТ, кг	0,13	0,25*	0,19	0,88*	0,15	0,25*

ИП	-0,15	-0,30*	-0,19	-0,68*	-0,20	-0,16
ИПГК, %	0,11	0,28*	0,20	0,64*	0,15	0,21*
ИМТ	0,17	0,29*	0,14	0,38*	0,23*	0,03
ТИ	0,03	-0,05	-0,11	-0,25*	0,05	-0,07

Примечание – знаком \* отмечены статистически значимые корреляционные связи между показателями

Как видно из таблицы 5, наибольшее число статистически значимых корреляционных связей наблюдалось между должным основным обменом и антропометрическими параметрами. Максимальный коэффициент корреляции  $r = 0,88$  был отмечен между должным основным обменом и массой тела. Следует отметить, что такие коэффициенты корреляции были обусловлены методом расчета величины должного основного обмена на основе массы и длины тела с помощью таблиц Гарриса – Бенедикта.

Интересными представляются статистически значимые корреляционные связи систолического артериального давления со всеми антропометрическими параметрами, кроме трохантерного индекса, длины тела и длины ноги. При этом диастолическое артериальное давление не имело ни одной статистически значимой связи.

Показатель отклонения от должного основного обмена был связан статистически значимыми корреляционными связями с окружностью грудной клетки верхней и нижней, а также с индексом пропорциональности грудной клетки (соответственно  $r = 0,26$ ,  $r = 0,23$  и  $r = 0,23$ ). Показатель суточных энергозатрат имел статистически значимые корреляционные связи с окружностью бедра, массой тела и индексом массы тела (соответственно  $r = 0,32$ ,  $r = 0,25$  и  $r = 0,21$ ). Примечательно, что показатели, характеризующие энергетический обмен (ДОО, ПО, ЭО), не имели статистически значимых корреляционных связей друг с другом.

Таблица 6

**Зависимость антропометрических параметров, функциональных показателей кровообращения и энергетического обмена девушек 18 лет от ТИ и конституционального типа возрастной эволюции организма (M±δ)**

Показатели	Конституциональные типы возрастной эволюции						
	Патологический ТИ $\geq 2,09$	Дисэволютивный ТИ = 2,04–2,08	Гиперэволютивный ТИ = 2,01–2,03	Нормэволютивный ТИ = 1,95 – 2,0	Гипоэволютивный ТИ = 1,92 –1,94	Дисэволютивный ТИ = 1,86 – 1,91	Патологический ТИ $\leq 1,85$
ДТ, см	155,25 ±2,63***	158,87 ±8,04**	160,50 ±3,60*	164,28 ±5,88	169,64 ±5,88***	161,00 ±5,65	–
Н, с	73,75 ±1,70****	77,25 ±4,00****	79,22±1,80 ****	83,17±3,07	87,64 ±2,97****	84,00 ±2,82	–



ОГКВ, см	85,75±4,5 0	83,81±8,4 1	81,13±4,80	83,00± 4,69	84,94± 5,32	81,00±1, 41	–
ОГКН, см	74,25±4,6 4	74,62±9, 61	71,22±4,06	72,42±4,96	74,41±6,36	72,00±2, 82	–
ОТ, см	68,00±2,9 4	70,12±12, 81	65,33±4,99	66,74±4,77	69,94±7,04	60,00±8, 48	–
ОБ, см	57,00±2,0 0	53,75±7, 45	52,5±3,50	53,28±4,23	55,05±5,15	53,00±0, 00	–
ОЗ, см	15,00±0,8 1	14,93±1, 18	14,61±0,84	14,68±0,71	15,00±1,00	14,00±0, 00	–
МТ, кг	62,50±3,6 9	62,06±16, 44	56,72±6,0*	61,25±7,92	67,05±11,79 *	55,50±0, 70	–
ИП	7,00±7,34 *	13,00±22, 48	22,63±11,8 5	20,02±10,5 2	17,64±12,89	24,50±7, 77	–
ИПГК, %	55,25±3,2 9***	52,80±5, 25*	50,60±3,63	50,54±2,77	50,05±2,29	50,35±2, 64	–
ИМТ	25,92±1,2 0*	24,52±5, 90	22,07±2,67 8	22,66±2,42	23,18±3,05	21,46±1, 77	–
ЧСС, уд/ми н	81,00±5,4 7	77,93±13, 89	76,55±9,14	75,85±10,5 8	79,00±9,73	70,50±7, 77	–
САД спра- ва, мм рт. ст.	116,00±11 ,04	109,93±1 4,40	112,11±11, 68	110,88±11, 61	113,11±14,3 7	122,50±1 2,02	–
ДАД спра- ва, мм рт. ст.	57,00±5,47	59,50±10,2 6	63,11±10,26	62,25±10,63	63,17±14,45	61,00±14, 14	–
ДОО, кал	1461,00±4 1,01	1454,50± 175,83	1413,16±50 ,35***	1476,94±84 ,01	1545,82±12 2,32*	1422,00± 2,82	–
ПО, %	21,49±9,3 2	14,44±13 ,69	12,61±8,71	11,88±9,84	14,96±10,75	15,00±8, 68	–
СЭ, кал	2463,80±2 79,95	2313,64± 295,85	2335,88±31 2,61	2392,61±28 0,25	2354,47±29 8,74	2322,85± 180,04	–

Примечания:

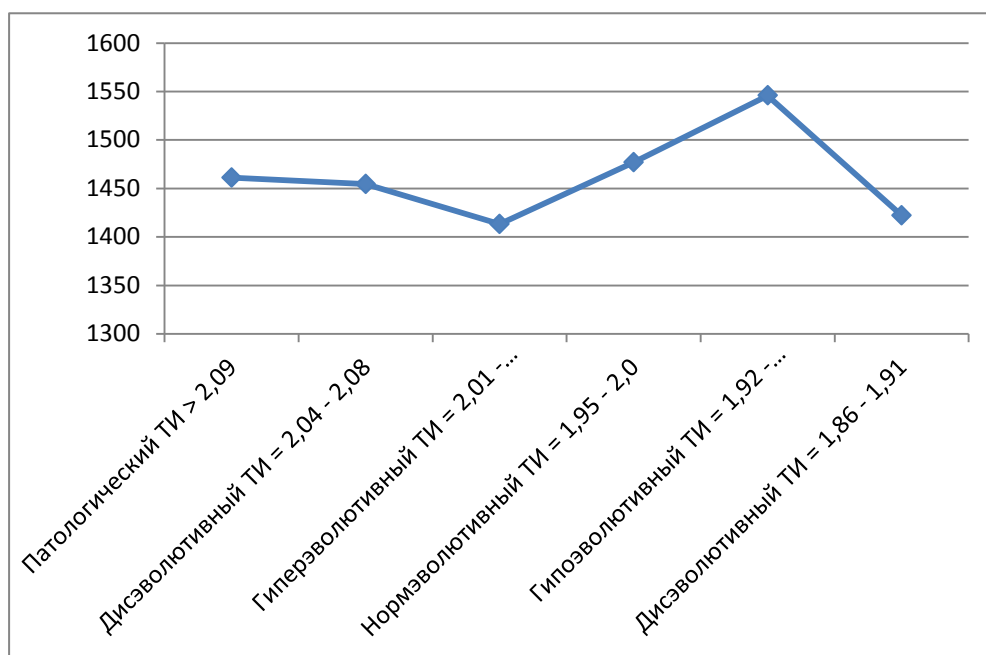
1 – знаком \* отмечены статистически значимые различия между нормэволютивным типом конституции и другими типами конституции;

2 – здесь: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,005-0,002$ , \*\*\*\*  $p < 0,001$ .

В таблице 6 мы рассмотрели зависимость морфофункциональных показателей девушек от конституционального типа возрастной эволюции организма. При этом было установлено, что эволютивные типы конституции отличались друг от друга по ряду показателей. При последовательном уменьшении трохантерного индекса наблюдалось увеличение длины тела и длины ноги. В отношении этих показателей отмечались несколько статистически значимых различий между нормэволютивным и другими типами конституции. Изменения других антропометрических параметров носили разнонаправленный характер. Статистически значимые различия наблюдались между нормэволютивным и другими типами конституции по показателям массы тела, ИМТ, ИПГК.

При оценке конституциональных особенностей физического развития с помощью антропометрических индексов следует отметить, что девушки с гиперэволютивным, нормэволютивным, гипозэволютивным и дисэволютивным с  $ТИ = 1,92-1,94$  типами конституции имели хорошее и среднее телосложение, нормальное развитие грудной клетки, индекс массы тела был у них в пределах нормальных значений. Девушки с патологическим и дисэволютивным типом конституции с  $ТИ = 2,04-2,08$  имели крепкое и очень крепкое телосложение, повышенные показатели ИМТ и ИПГК и пониженный показатель ИП.

В отношении функциональных показателей статистически значимые различия отмечались между нормэволютивным и гиперэволютивным, а также между нормэволютивным и гипозэволютивным типами конституции по показателю должного основного обмена.



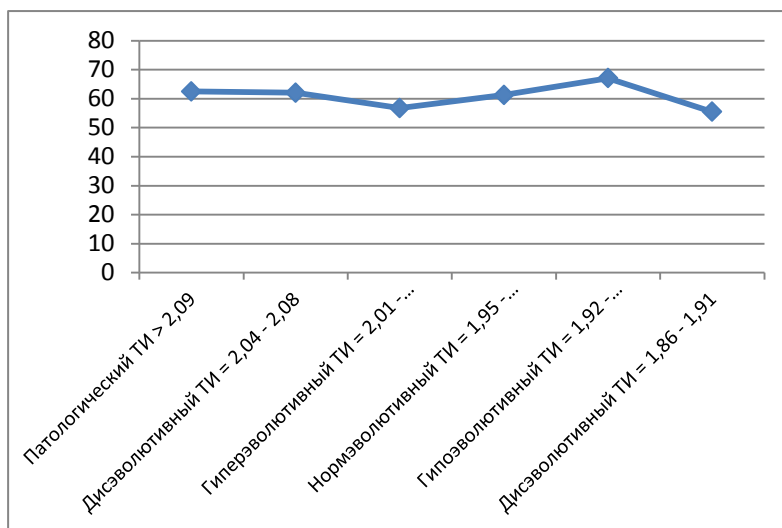
**Рис. 1** Зависимость должного основного обмена девушек 18 лет от трохантерного индекса и конституционального типа возрастной эволюции

Примечания:

1 – по оси абсцисс – типы конституции и ТИ;

2 – по оси ординат – должный основной обмен, кал.

Согласно рисунку 1 зависимость должного основного обмена девушек от трохантерного индекса имела форму кривой, которая была сходна с зависимостью длины и массы тела от трохантерного индекса (рис. 2). Это обстоятельство можно было объяснить методом расчета должного основного обмена по таблицам Гарриса – Бенедикта.



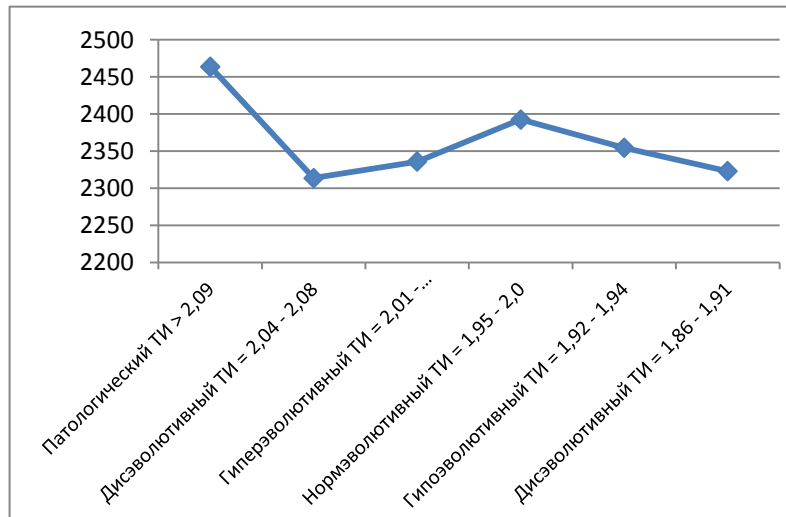
**Рис. 2** Зависимость массы тела девушек 18 лет от трохантерного индекса и конституционального типа возрастной эволюции

Примечания:

1 – по оси абсцисс – типы конституции и ТИ;

2 – по оси ординат – масса тела, кг.

Зависимость суточных энергозатрат от трохантерного индекса и эволютивного типа конституции носила неопределенный характер (рис. 3), что объясняется субъективным характером хронометражно-табличного метода, который использовался для их расчета.



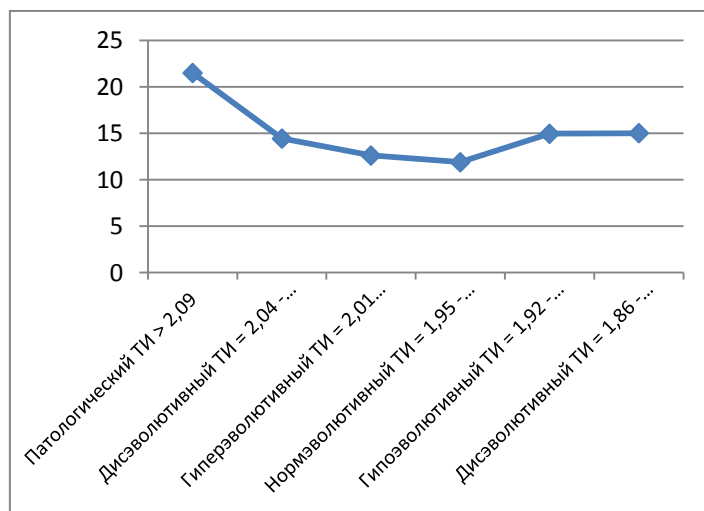
**Рис. 3** Зависимость суточных энергозатрат девушек 18 лет от трохантерного индекса и конституционального типа возрастной эволюции

Примечания:

1 – по оси абсцисс – типы конституции и ТИ;

2 – по оси ординат – суточные энергозатраты, ккал

Кривая зависимости отклонения от должного основного обмена от трохантерного индекса и эволютивного типа конституции имела форму чаши (рис. 4). При последовательном уменьшении трохантерного индекса от патологического типа конституции (ТИ  $\geq 2,09$ ) до нормэволютивного типа конституции (ТИ = 1,95–2,00), процент отклонения от должного основного обмена уменьшался с  $21,49 \pm 9,32$  % до  $11,88 \pm 9,84$  %, а затем увеличивался до  $15,00 \pm 8,68$  % при дисэволютивном типе конституции с ТИ = 1,86–1,91. Таким образом, наименьший процент отклонения от должного основного обмена отмечался у девушек с нормэволютивным типом конституции. У девушек с другими эволютивными типами конституции процент отклонения от должного основного обмена был значительно больше 10 %. Однако видимая графическая зависимость не являлась статистически значимой.



**Рис. 4.** Зависимость отклонения от должного основного обмена девушек 18 лет от трохантерного индекса и конституционального типа возрастной эволюции

Примечания:

1 – по оси абсцисс – типы конституции и ТИ;

2 – по оси ординат – отклонение от должного основного обмена, %.

По данному разделу исследования можно сделать вывод, что существующая экологическая обстановка в Республике Мордовия приводит к формированию конституционального типа возрастной эволюции у девушек с определенными морфологическими и функциональными св. Важными физиологическими конституциональными особенностями организма являются показатели энергетического обмена: должный основной обмен, отклонение от должного основного обмена и суточные энерготраты. Нами выявлена статистически значимая зависимость должного основного обмена от эволютивного типа конституции. Зависимость отклонения от должного основного обмена от величины трохантерного индекса и типа конституции не была статистически значимой. Она заключалась в том, что при удалении трохантерного индекса от средних значений (ТИ = 1,95–2,00) процент отклонения от должного основного обмена имел тенденцию к увеличению и превышал нормальные значения. Данные конституциональные особенности энергетического обмена могли сопровождаться изменениями в жидкостных секторах организма и в структуре тела.

### Глава 3

## КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИДКОСТНЫХ СЕКТОРОВ И СТРУКТУРЫ ТЕЛА

Объектом исследования были те же 92 девушки в возрасте 18 лет.

Задачей данного раздела исследования являлось:

– изучение связи между конституциональным типом возрастной эволюции и жидкостными секторами организма и структурой тела.

В данном разделе мы проводили: определение жидкостных секторов организма и структуры тела методом интегральной двухчастотной импедансометрии (ИДИ) с помощью диагностического комплекса «Диамант». Мы приводим описание данного метода исследования.

**Определение жидкостных секторов организма и структуры тела методом интегральной двухчастотной импедансометрии (ИДИ).**

Ход работы. Исследование проводили с помощью диагностического комплекса «Диамант». Измерения проводили в состоянии покоя, в положении лежа на спине. Электроды накладывали на дистальные отделы предплечий и голеней. Обследуемая во время исследования должна лежать спокойно и расслабленно, дышать естественно без форсирования дыхания.

Мы регистрировали следующие показатели:

- объем общей жидкости (ООЖ);
- объем внеклеточной жидкости (ОВнекЖ);
- объем внутриклеточной жидкости (ОВнукЖ);
- объем крови (ОК);
- безжировая масса (БЖМ);
- общая вода (ОВ);
- активная клеточная масса (АКМ)
- жировая масса (ЖМ);
- сухая клеточная масса (СКМ).

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Показатели жидкостных секторов организма и структуры тела девушек 18 лет

Показатели	Вариационно-статистические показатели	
	$M \pm \delta$	Min-Max
ООЖ, л	28,65±3,51	21,08–40,39
ОВнекЖ, л	9,46±1,14	7,43–12,86
ОВнукЖ, л	19,18±2,46	13,65–27,53
ОК, л	3,64±0,44	2,86–4,95
БЖМ, кг	45,29±5,29	34,27–62,94
ОВ, кг	33,15±3,87	25,08–46,08
АКМ, кг	29,85±3,65	21,84–42,23
ЖМ, кг	16,15±6,12	8,46–47,51
СКМ, кг	7,61±1,01	3,81–10,83

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)