

Методическое руководство ПРОВЕДЕНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Орлов Сергей Александрович, Сосин Дмитрий Григорьевич
Тюменская медицинская академия, 1997 г.

В настоящее время отмечается растущая тенденция к расширению морфофизиологического исследования населения в рамках комплексных программ по изучению этнических и регионарных особенностей процесса адаптации человека. Одновременно возникла необходимость широкого ознакомления специалистов с методами массового обследования. Приводимая ниже методика измерений традиционна в отечественной антропологии и дает возможность достаточно полного представления о морфологическом статусе той или иной группы населения. Выделяют два основных вида морфологических исследований процессов роста у человека - продольное и поперечное. При продольных исследованиях (индивидуализирующий метод) в течение ряда лет измеряют ежегодно или несколько раз в год. При поперечных исследованиях (генерализирующий метод) — обследуется разный возраст, тем самым, формируя усредненную картину. Поперечные исследования дают возможность установить нормальные ростовые показатели и нормы для каждого возраста, однако в отличие от продольных они не вскрывают индивидуальных различий в динамике роста. Продольные исследования выявляют взаимосвязь морфологических и функциональных показателей, отражая воздействие внутренних и внешних факторов в регуляции роста. Существуют следующие основные способы оценки развития морфологических признаков у человека: измерительный - антропометрия (антропос - человек, метрия - мерить) и описательный - антропоскопия (скопия - описывать).

Поскольку антропометрические данные служат для решения весьма разнообразных проблем их объем и содержание могут значительно варьировать. В соответствии с программой исследования должна быть разработана регистрационная карта, являющаяся основным документом исследования. В карте необходимо указать название учреждения, которое проводит исследование, число и год проведения исследования. Об испытуемом записываются следующие необходимые сведения: пол, фамилия, имя, отчество, год рождения, место рождения, национальность, профессия. Степень подробности составления дополнительных сведений зависит от задачи исследования.

Измеряемый должен стоять прямо, без особого напряжения, ступки соприкасаются пятками, (исключение представляет субъекты с резко выраженной Х-образной формой ног), а расстояние между носками составляет 15-20 см. Спина выпрямлена, грудь слегка выдается вперед, живот слегка подбирается, выпрямленные руки с вытянутыми пальцами прижаты к телу. Плечи находятся в естественном положении, они не должны быть искусст-

венно подняты или чрезмерно опущены, отведены назад или выдвинуты вперед. Голова ориентирована так, чтобы глазнично-ушная горизонталь (линия, проходящая через козелок ушной раковины и нижний край глазницы) была параллельна полу. Рекомендуются строго следить за ее сохранением в процессе измерения, так как измеряемый, склонен изменять первоначальную позу.

Антропометрические исследования принято производить двумя лицами: измерителем и помощником, они должны четко знать все детали исследования. Программа измерений не должна занимать более 10 мин. Наилучшее время для измерения - утренние часы. Инструментарий антрополога составляют: антропометр Мартина, большой толстотный циркуль, малый толстотный циркуль, верхняя штанга антропометра с двумя линейками, скользящий циркуль, сантиметровые ленты, медицинские или портативные весы.

Металлический антропометр системы Мартина при всех измерениях точек над полом должен находиться в строго вертикальном положении. Отклонение штанги антропометра от вертикали ведет к ошибкам в измерениях. Измеритель становится справа от измеряемого, держит антропометр правой рукой, охватывая четырьмя пальцами правой руки штангу и большим пальцем подвижную муфту снизу, по мере надобности передвигая ее вверх и вниз. Левой рукой измеритель отыскивает и фиксирует необходимую точку, после чего подводит к найденной точке конец линейки антропометра. Намерения производятся, начиная с верхних точек. Большим толстотным циркулем измеряются сквозные диаметры на туловище, малым толстотным циркулем - размеры на голове. Толстотные циркули следует брать в руки снизу, пропуская их ножки между большим и остальными пальцами с целью распределения тяжести инструмента по всей кисти измерителя. Ножки циркуля должны быть строго в одной горизонтальной плоскости, нажим ножек циркуля необходимо унифицировать. Мягкие ткани прижимается, так как измеритель добивается получения костного размера.

Обхваты на голове, шее, туловище и конечностях испытуемого измеряются полотняной сантиметровой лентой. Измерения лентой должно производиться так, чтобы конец с цифрой ноль всегда находился в установленном для каждого размера месте, лента должна плотно прилегать к телу, но без деформации мягких тканей. При чтении показаний на ленте необходимо учитывать миллиметры, а не округлять показания до 0,5 или целого см. Рычажные медицинские весы более точны, так как взвешивание на них производится с точностью до 100 г, а на пружинных - с точностью до 0,5 кг. Взвешивание желательно проводить в утренние часы, до завтрака или после легкого завтрака. Все измерения на теле, голове и конечностях проводятся между антропометрическими точками, которые представляют собой ясно выраженные и легко фиксируемые образования: шероховатости, бугры, отростки костей.

По схеме, предложенной в 1965 В. В. Бунаком (табл. 1) весь период онтогенеза человека делится на три стадии: прогрессивную, стабильную и регрессивную. Для их разграничения предлагаются следующие показатели:

для прогрессивной стадии – продолжный рост тела, прекращение которого означает конец стадии; для стабильной стадии – увеличение жирового слоя, нарастание веса, стабильный уровень функциональных показателей; для регрессивной стадии – падение веса тела, снижение функциональных показателей, изменение покровов, осанка, скорости движений.

Таблица 1

Периоды индивидуального развития (В.В. Бунак, 1965)

Стадия	Период	Возраст	Пол	
			мужской	женский
<u>Внутриутробный цикл</u>				
Прогрессив- ная	эмбриональный		0-8 нед	
			8-16 нед	
			4-6 мес	
			7-8 мес	
			8-10 мес	
	переходный фетальный	ранний средний поздний		
<u>Внеутробный цикл</u>				
	младенческий	начальный	1-3 мес	
			4-6 мес	
			7-9 мес	
			10-12 мес	
			1-4 года	
			5-7 лет	
	первого детства	средний конечный		
	второго детства	начальный конечный	8-10 лет	8-9 “
		начальный	11-13 “	10-12 “
		конечный	14-17 “	12-16 “
Стабильная	подростковый		18-21 год	17-20 “
	юношеский		22-28 лет	21-26 лет
	взрослый	первый	29-35 “	27-32 года
		второй	36-45 “	33-40 лет
	зрелый	первый	46-55 “	41-50 “
Регрессив- ная	Пожилой (пред- старческий)	второй	56-63 года	51-57 лет
		первый	64-70 лет	58-63 года
		второй	71-77 “	64-70 лет
		первый	78-83 года	70-77 “
		второй	84 “	78 “
	старческий			
	позднестарческий			

Широкое применение в медицине, педиатрии и педагогике нашла схема возрастной периодизации, принятая на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии (табл. 2).

Таблица 2

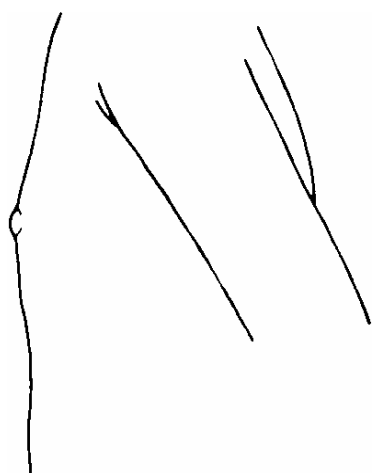
Схема возрастной периодизации онтогенеза человека
(Москва, 1965)

1. Новорожденные	1-10 дней
------------------	-----------

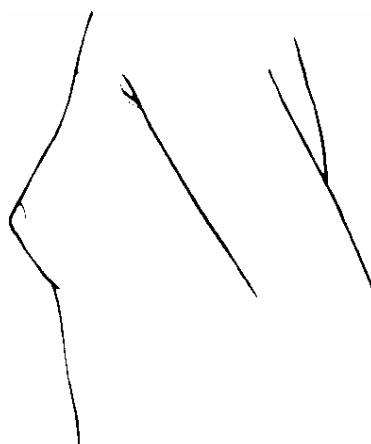
2. Грудной возраст	10 дней – 1 год
3. Раннее детство	1-3 года
4. Первое детство	4-7 лет
5. Второе детство	8-12 “ (мальчики)
	8-11 “ (девочки)
6. Подростковый возраст	13-16 “ (мальчики)
	12-15 “ (девочки)
7. Юношеский возраст	17-21 год (юноши)
	16-20 “ (девушки)
8. Зрелый возраст, I период	22-35 “ (мужчины)
	21-35 “ (женщины)
“ “ , II период	36-60 “ (мужчины)
	36-55 “ (женщины)
9. Пожилой возраст	61-74 года (мужчины)
	56-74 “ (женщины)
10. Старческий возраст	75-90 лет (мужчины и женщины)
11. Долгожители	90 лет и выше

Индивидуальные колебания процессов развития послужили основанием для введения такого понятия, как биологический возраст. Биологический возраст имеет важное значение так как, во многих случаях он позволяет группировать изучаемый контингент по степени развития. Основные критерии биологического возраста: 1) зрелость, оцениваемая по степени развития вторичных половых признаков; 2) скелетная зрелость (порядок и сроки окостенения скелета) и 3) зубная зрелость (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов).

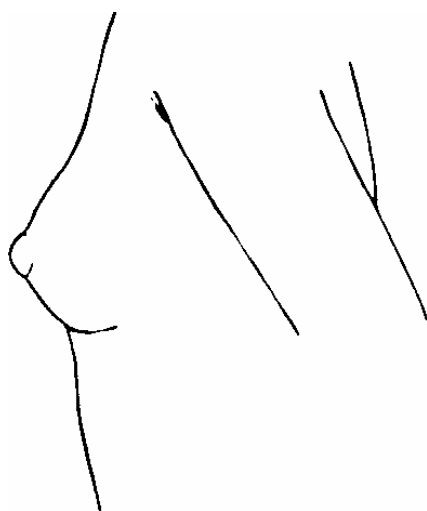
Наиболее часто биологический возраст определяют по степени развития вторичных половых признаков (рис 1,2,3). При этом учитываются следующие признаки: развитие волос на лобке (P) и в подмышечных впадинах (Ax); развитие молочных желез (Ma) и наступление менархе (Me) у девочек; пубертатное набухание сосков (C) и перелом голоса у мальчиков. Различают несколько стадий развития каждого признака. Так, на стадии, обозначенной Ma_0 , железы не выступают над поверхностью грудной клетки, Ma_1 — выступают в виде конуса околососковый кружок вместе с соском, Ma_2 — значительное конусообразное выступание желез, Ma_3 — сосок поднимается над околососковым кружком, Ma_4 — железа достигает размера и формы, характерной для взрослой женщины; P_0 — волосы на лобке отсутствуют, P_1 — единичные волосы, P_2 — выраженный волосяной покров, P_3 — длинные, густые вьющиеся волосы по всему лобку. У юношей выделяют стадию P_4 , когда волосы поднимаются по белой линии живота. В подмышечных впадинах: Ax_0 — отсутствие волос, Ax_1 — единичные волосы, Ax_2 — выраженный волосяной покров, Ax_3 — полный волосяной покров. У мальчиков C_0 — маленький сосок, C_1 — набухание околососкового кружка, C_2 — околососковый кружок плоский, темнопигментированный, с редкими волосками по краю, сосок сформирован (все стадии по схеме Штефко и Островского, 1929). У подростков размеры тела тем больше, чем сильнее развиты вторичные половые признаки. Определение биологического возраста подростков по степени вторичных половых признаков может служить надежным критерием для оценки развития.



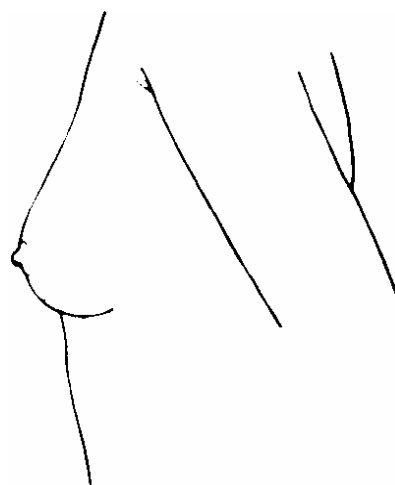
Ma₁ - стадия



Ma₂ - стадия



Ma₃ - стадия

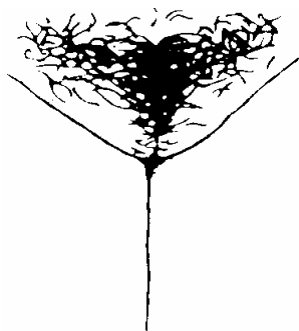


Ma₄ - стадия

Рис. 1 Оценка развития молочных желез: Ma₀ - препубертатный период – только выступающий сосок; Ma₁ – тело молочной железы образует холмик, происходит увеличение соска; Ma₂ – дальнейшее увеличение молочной железы и ареолы, вместе они составляют один контур; Ma₃ - сосок и ареола поднимаются над уровнем тела молочной железы; Ma₄ – стадия зрелости – сосок выступает над поверхностью железы, ареола образует единый контур с телом молочной железы.



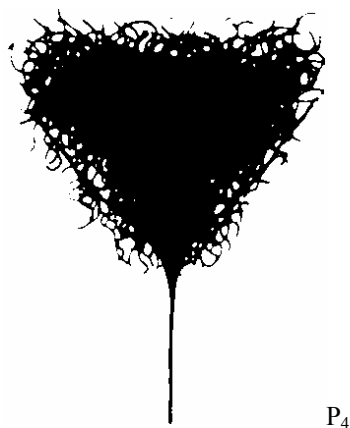
P₁



P₂

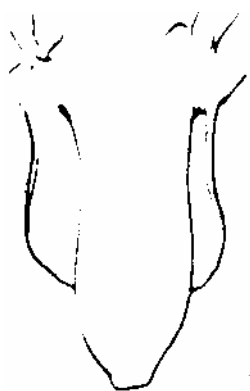


P₃



P₄

Рис. 2 Оценка полового созревания девочек по лобковому оволосению. P₀ – препубертатный период, волосы на лобке отсутствуют, за исключением пушковых; P₁ – стадия редких, длинных волос, в основном вдоль больших половых губ; P₂ – рост более темных, жестких и вьющихся волос в области симфиза; P₃ – жесткие и вьющиеся, как у взрослых, волосы покрывают область больше чем в предыдущей стадии, но не распространяются на бедра; P₄ – количество и характеристики волос соответствуют таковым у взрослой женщины, волосы распространяются на медиальную поверхность бедра, но не на живот.



P₁



P₃



P₄

Рис. 3 Оценка полового развития мальчиков: Препубертатная – лобковых волос нет, за исключением пушковых; P₁ – рост редких слабопигментированных волос у корня полового члена; P₂ – редкие более темные волосы появляются в области симфиза; P₃ – жесткие, вьющиеся как у взрослых, но не распространяются на бедро; P₄ – количество и характеристики соответствуют таковым у взрослым, рост продолжается на медиальную поверхность бедра.

Костный возраст определяется по стадиям оссификации скелета: учитываются число точек окостенения, время и последовательность их появления, а также сроки наступления синостозов. Для определения костного возраста на практике в большинстве случаев используют стадии оссификации костей кисти и запястья. В разные возрастные периоды степень связи между признаками полового созревания и окостенения скелета различна: у мальчиков она максимальна в 14—15 лет, у девочек в 12—13 лет. Индивидуальная вариабельность в сроках оссификации скелета достаточно велика. Так, сроки появления ядер окостенения в костях кисти у отдельных индивидов могут различаться на 4—5 лет. Раннее половое развитие приводит к ускорению созревания скелета, а при позднем, соответственно, к задержке. Так, у девочек с ранним сроком менархе костный возраст опережает календарный, отставая от календарного - при поздних сроках менархе.

Зубная зрелость определяется путем подсчета числа прорезавшихся зубов и сопоставления его с существующими нормативами. Молочные зубы

появляются у детей с 6 мес. до 2 лет, а постоянные зубы — в от 6 до 13 лет, за исключением третьих моляров. Поэтому, зубная зрелость может быть показателем биологического возраста только до 13—14 лет. Принято считать, что сроки прорезывания зубов более постоянны, чем сроки оксификации скелета и появления вторичных половых признаков.

Сроки появления молочных и постоянных зубов

зубы	возраст
Молочные	
медиальные резцы	6-8 мес
латеральные резцы	8-12 мес
первые моляры	12-16 мес
клыки	16-20 мес
вторые моляры	20-30 мес
Постоянные	
медиальные резцы	7-8 лет
латеральные резцы	8-12 лет
первые премоляры	9-11 лет
вторые премоляры	11-13 лет
клыки	12-14 лет
первые моляры	6-7 лет
вторые моляры	12-13 лет
третьи моляры	17-20 лет

Процессы роста переводят количественные изменения в качественные. Это проявляется увеличением линейных размеров и веса тела. Прекращение роста и накопление массы тела, говорит о наступлении зрелости, при этом вес тела продолжает увеличиваться только за счет отложения жира, что нельзя рассматривать как проявлением роста.

Голова как и череп, делится на два отдела: мозговой и лицевой. Для характеристики размеров и формы мозгового отдела в основном используют два диаметра: продольный и поперечный. Продольный диаметр — наибольшая длина головы — измеряется от глабеллы до затылочной точки. Его групповые средние варьируют в пределах 172—198 мм. Поперечный диаметр—наибольшая ширина головы — измеряется между теменными точками. Групповые средние варьируют в пределах 134—162 мм. Большое значение в антропологии придают вычислению головного указателя (поперечный диаметр\продольный диаметр x100). Диапазон изменений головного указателя делят на три группы: долихокефалия — ниже 75,9; мезокефалия — 76,0—80,9; брахикефалия—выше 81,0. Помимо продольного и поперечного диаметров при подробном изучении мозгового отдела измеряют наибольший обхват головы.

Лицевой отдел головы характеризуют около 40 размеров (рис 4). Основными из них являются следующие: морфологическая высота лица, групповые средние варьируют от 104 до 140 мм; физиономическая высота лица, средние варьируют в пределах 170—198 мм; скуловой диаметр — измеряется между скуловыми точками варьирует в пределах 122—153 мм; нижне-челюстной диаметр, групповые вариации — 95—120 мм.

Для характеристики носовой области измеряют высоту носа и ширину носа. При определении размеров глазной области наиболее информативны наружно-глазничная ширина и межглазничная ширина. Для характеристики области рта обычно измеряют высоту слизистой части обеих губ от верхнегубной до нижнегубной точки и ширину рта между губноугловыми точками. Из указателей лицевого отдела наиболее часто используют лицевой (морфологическая высота лица/скуловой диаметр $\times 100$) и носовой (ширина носа/высота носа $\times 100$).

Головные размеры у мальчиков во всех возрастах больше, чем у девочек. Половые различия в росте головы формируются в плодном периоде и усиливаются в пубертатный период, когда происходит интенсивный рост лицевого отдела у мальчиков. При этом, если для роста тотальных размеров тела характерны перекресты ростовых кривых, то для головных размеров намечается лишь некоторое их сближение.

Размеры головы продолжают увеличиваться и у взрослого, однако этот процесс идет крайне медленно. Практически можно считать, что поперечный и наименьший лобный диаметры практически достигают своей конечной величины у девочек к 14—15 годам, у юношей - к 17 годам, продольный диаметр у девушек—к 16 годам, у юношей - к 18 годам. Рост лицевого отдела связан в первую очередь с прорезыванием зубов. В связи с этим лицевой отдел формируется позже, чем мозговой. Рост широтных размеров лица заканчивается раньше, чем высотных.

При измерении головы измеряемый сидит, голова устанавливается в глазнично-ушной горизонтали, при этом используются малый толстотный циркуль и скользящий циркуль.

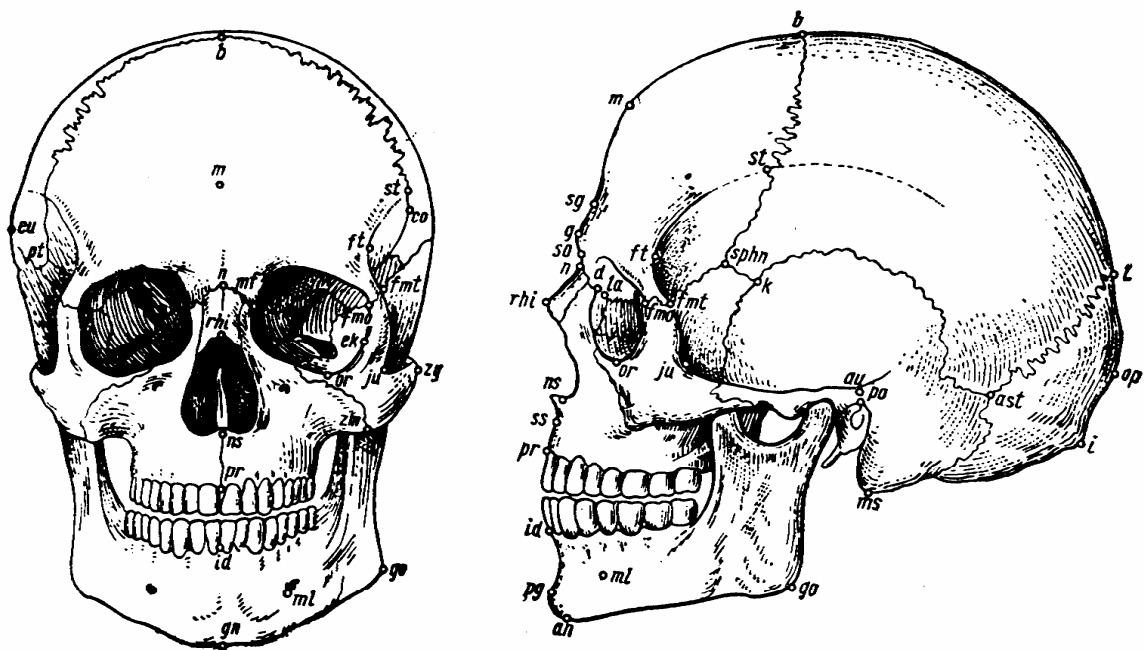


Рис. 111. Краниометрические точки спереди (А) и сбоку (Б)

На А: *b* — брегма; *co* — корональная; *ek* — эктоконхион; *eu* — эурион; *fmo* — фронтомалярная орбитальная; *fmt* — фронтомалярная темпоральная; *ft* — фронтотемпоральная; *gn* — гнатион; *go* — гонион; *id* — инфрадентальная; *ju* — югальная; *m* — метопион; *mf* — максиллофронтальная; *ml* — ментале; *n* — назион; *ns* — назоспинальная; *or* — орбитальная; *pr* — простион; *pt* — птерион; *rhi* — ринион; *st* — стефанион; *zy* — зигион; *zm* — зигомаксиллярная

На Б: *ast* — астерион; *au* — аурикулярная; *b* — брегма; *d* — дакрион; *fmo* — фронтомалярная орбитальная; *fmt* — фронтомалярная темпоральная; *ft* — фронтотемпоральная; *g* — глабелла; *gn* — гнатион; *go* — гонион; *id* — инфрадентальная; *i* — инион; *ju* — югальная; *k* — кротафион; *la* — лакримальная; *l* — лямбда; *ms* — мастоидальная; *ml* — ментале; *m* — метопион; *n* — назион; *ns* — назоспинальная; *op* — опистокранион; *or* — орбитальная; *pg* — погонион; *po* — порион; *pr* — простион; *rhi* — ринион; *sphn* — сфенион; *st* — стефанион; *ss* — субспинальная; *sg* — супраглабеллярная; *so* — супраорбитальная

Продольный диаметр - наибольшая длина головы. Проекционное расстояние от глабеллы до затылочной точки. Поперечный диаметр - наибольшая ширина головы. Проекционный размер в наиболее широком месте теменной области. Исследователь, делая небольшие зигзагообразные движения, отмечает наибольший размер. Измеритель стоит сзади измеряемого. Скуловая ширина - проекционное расстояние между скуловыми точками по горизонтальной линии. Измеритель, стоя перед измеряемым, перемещает ножки циркуля по скуловой дуге, отыскивая наибольший размер. Нижнечелюстная ширина - проекционное расстояние между наиболее выступающими в стороны точками углов нижней челюсти. Морфологическая высота лица - прямолинейное расстояние от верхненокосовой точки до подбородочной точки.

РАЗМЕРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

К тотальным размерам тела относятся длина, вес и обхват груди. Данные размеры характеризуют процессы роста и физического развития человека и определяют своеобразие индивидуальных и групповых различий. Длина тела интегрально отражает процесс продольного роста человека. Средняя длина тела взрослых людей, относящихся к различным расам и этническим группам, составляет для мужчин 165, для женщин - 154 см. Половые различия по длине тела в большинстве случаев не выходят за пределы 9—12 см. В связи с процессом акселерации, наблюдаемым в последние десятилетия, происходит увеличением дефинитивных размеров. Так, для мужчин европеоидной расы можно считать нормальными вариации длины тела в пределах 155—187 см, для женщин — 144—175 см.

В настоящее время рост тела в длину практически прекращается у женщин в возрасте 16-17 лет, у мужчин — 18-19 лет. После этого, до 60 лет длина тела остается стабильной. Постепенное уменьшение средней длины тела с возрастом, начиная с 45 лет, объясняется принадлежностью лиц старших возрастов исследуемой группы к предыдущему, более низкорослому поколению. Лишь после 60 лет проходит действительное уменьшение длины тела на 0,5—1,0 см за каждые последующее 5-летие. Это изменение обусловлено сплющиванием межпозвоночных хрящевых дисков, а также понижением нервно-мышечного тонуса, приводящим к ухудшению осанки.

Наибольший прирост длины тела детей наблюдается на первом году жизни. В разных группах он колеблется от 21 до 25 см (в среднем 23,5 см). К году жизни длина тела достигает в среднем 74—75 см, варьируя среди мальчиков в пределах 73—77 см, среди девочек 72—76 см. С 1 года до 7 лет годовые прибавки длины тела постепенно уменьшаются с 10,5 до 5,5 см в год. В период 7-10 лет длина тела увеличивается в среднем на 5 см в год. С 9-летнего возраста начинают проявляться половые различия в скорости роста. У девочек особенно заметное ускорение роста наблюдается в возрасте от 10 до 13 лет, затем рост замедляется, а после 15 лет тормо-

зится. У мальчиков наиболее интенсивный прирост длины тела происходит от 13 до 15 лет, затем также наступает замедление.

Максимальная скорость роста отмечается в пубертатном периоде: у девочек между 11 и 12 годами, у мальчиков на 1-2 года позже. При нормальных условиях жизни мальчики от рождения до 10 лет имеют большую длину тела, чем девочки. Поскольку пубертатное ускорение роста девочек начинается раньше, происходит так называемый “первый перекрест” кривых роста: девочки становятся выше мальчиков. Позднее, когда мальчики вступают в фазу пубертатного ускорения роста, они вновь обгоняют девочек по длине тела—“второй перекрест”. В среднем для русских детей, проживающих в городах, перекресты кривых роста приходятся на 10 лет 4 мес. и 13 лет 10 мес.

Индивидуальные кривые роста длины тела по сравнению со среднегрупповой кривой, характеризующей группу в целом, отличаются разнообразием времени начала и окончания пубертатной фазы роста и имеют более выраженные пики максимальной скорости роста, предшествующие возрасту полового созревания.

Окончательная длина тела человека зависит от скорости роста в допубертатном периоде и времени полового созревания организма. В результате взаимодействия этих факторов выявляется несколько типичных вариантов развития. Как правило, чем раньше созревают дети, тем выше у них максимальная скорость роста. Показано, что высокорослыми в конечном итоге оказываются дети с гармоничной скоростью полового созревания и роста или дети с средней скоростью роста и задержкой полового созревания. Сочетание средней скорости роста и раннего полового созревания или синхронной задержки обоих процессов приводит к длине тела ниже среднего. Крайние варианты по длине тела формируются в результате высокой интенсивности ростового процесса при среднем или замедленном сроке полового созревания (наибольшая длина тела) и при сочетании слабой интенсивности роста с ранним половым созреванием (наименьшая).

Вес тела человека генетически менее детерминирован, чем длина, и в большей степени зависит от конкретных социально-экономических условий жизни. С первых дней жизни до 25 лет вес постепенно увеличивается, а в возрасте 25—40 лет остается относительно стабильным. Позднее у части людей, склонных к ожирению, он вновь несколько увеличивается. После 60 лет у большинства людей вес тела начинает постепенно уменьшаться, главным образом за счет атрофических изменений в тканях и уменьшения содержания в них воды. Средний вес взрослых мужчин равен 66 кг, женщин—59 кг.

Годичные прибавки веса тела у детей являются наиболее доступными показателями физического развития. До 4 лет они постепенно снижаются от 2,4 до 2,0 кг в год, а затем начинают расти, достигая максимума у девочек в возрасте 11—13 лет, у мальчиков в 13—15 лет. Пик увеличения веса тела приходится у девочек на 13-й год жизни (5,0—5,5кг), у мальчиков на 15-й год (5,5—6,5кг). Вес тела складывается из ряда компонентов: веса скелета мускулатуры, жировой клетчатки, внутренних органов и кожи. Отно-

сительная величина каждого из них в процентах с возрастом изменяется. Наибольшая изменчивость на протяжении жизни человека свойственна мышечной и жировой ткани.

Обхват груди - характеризует величину грудной клетки человека. На всем протяжении периода роста девочки отстают от мальчиков по размерам обхвата груди. Максимальное увеличение размера отмечается в пубертатный период (для девочек 12-13 год жизни, мальчиков, соответственно – 14-15 лет). У мужчин обхват груди измеряется на уровне 4-го ребра, у женщин — по верхнему краю грудной железы. Средние показатели в возрасте 25-40 лет составляют 91 см у мужчин и 88 см у женщин.

ПРОПОРЦИИ ТЕЛА

Пропорции тела есть соотношение размеров отдельных его частей. Они определяются на живом человеке путем измерения продольных и поперечных проекционных размеров между пограничными точками, установленными на различных выступах скелета. Пропорции тела определяются в первую очередь размерами скелета. Наиболее распространенным в широкой практике способом оценки пропорций тела человека является метод индексов. Он позволяет с помощью простых вычислений охарактеризовать соотношение частей тела. Как правило, величина меньшего размера выражается в процентах большего. Пропорции тела, выявленные с помощью индексов, могут сравниваться лишь при сходной длине тела. По степени сочетания индексов выделяются три основных типа пропорций тела человека:

- 1) долихоморфный—длинные ноги, короткое и узкое туловище;
- 2) брахиморфный—короткие ноги, длинное и широкое туловище;
- 3) мезоморфный—средний вариант размеров тела.

Характеристика пропорций тела (по П.Н. Башкирову, 1962)

Типы пропорций тела	Размеры тела, выраженные в процентах длины тела				
	длина туловища	длина ноги	длина руки	ширина плеч	ширина таза
Долихоморфный	29,5	55,0	46,5	21,5	16,0
Мезоморфный	31,0	53,0	44,5	23,0	16,5
Брахиморфный	33,5	51,0	42,5	24,5	17,5

Если же между сравниваемыми индивидами или группами различия по общей длине тела значительны, то метод индексов не позволяет с достаточной точностью судить о существующих различиях, так как природа индекса не учитывает зависимости входящих в него размеров от общей величины тела. При этом, у женщин несколько уже плечи и значительно шире таз. В среднем у них немного короче руки и ноги, а туловище и корпус длиннее

Тотальные размеры тела, соотношение которых интегрально отражает общий уровень морфологического развития организма, позволяют характеризовать физическое развитие человека. В обобщенном виде свойства организма характеризуются длиной тела, его весом и обхватом груди. Представление о плотности тела, или удельном весе, дает соотношение веса и объема тела. Массивность тела определяется количеством массы, приходящейся на единицу поверхности. Отношение веса тела к его длине и обхвату груди является суммарной характеристикой, как плотности, так и массивности. Длина тела в сочетании с обхватом груди дает представление о форме тела.

Для получения более детальной характеристики физического развития необходимо учитывать также степень развития мускулатуры и подкожного жира, ибо качественная оценка абсолютных и относительных величин веса тела будет различной в зависимости от преимущественного развития компонентов. В настоящее время разработаны различные методические приемы оценки степени развития мускулатуры, подкожного жира и скелета.

Как правило, стандарты физического развития разрабатываются для отдельных этнических или территориальных групп населения. Учитывая тот факт, что коэффициенты корреляции и регрессии тотальных размеров тела обнаруживают в разных группах взрослого европеоидного населения незначительную изменчивость, можно с достаточной точностью стандартизировать статистические параметры, необходимые для построения шкалы и разработать общие межгрупповые стандарты физического развития. Тотальные размеры тела и их соотношения выступают в данном случае в качестве одного из наиболее общих и доступных широкой практике критериев соответствия биологического развития его хронологическому (паспортному) возрасту. Поскольку мальчики и девочки вступают в фазу пубертатного развития в разном возрасте, темпы роста тотальных размеров тела в одном и том же возрастном периоде различаются. Тотальные размеры тела увеличиваются с возрастом неравномерно. От рождения до 17 лет длина тела относительно ее величины у 17-летних, возрастает у мальчиков на 70,7%, у девочек - на 68,8%; меньше изменяется за этот же период обхват груди - на 60,0 и 57,7%, а наибольшей скоростью увеличивается вес тела - на 94,6 и 94,2% соответственно.

Сказанное определяет необходимость создания региональных стандартов для каждой возрастно-половой группы. Шкалы физического развития детей и подростков представляет собой цифровые таблицы, рассчитанные для каждой возрастно-половой группы, где для всех вариантов указаны границы нормальных отклонений. За норму соотносительного развития обхвата груди и веса для данного значения длины тела приняты их величины, лежащие в пределах одного среднего квадратического отклонения.

МЕТОДИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Измеряемый находится в естественной, характерной для него позе, в положении типа стойки "смирно": пятки вместе, носки врозь, ноги выпрямлены, живот подобран, руки опущены вдоль туловища, кисти свободно сви-

сают, пальцы выпрямлены и прилежат друг к другу; движения пояса верхних конечностей в период измерения недопустимы; голова фиксируется так, чтобы верхний край козелка ушной раковины и нижний край глазницы находились в одной горизонтальной плоскости. Эту позу необходимо сохранять на протяжении всего измерения, чтобы обеспечить постоянство пространственного соотношения антропометрических точек. В связи с этим исследователь и его ассистент, который записывает результаты измерений, должны контролировать позу измеряемого.

Основные измерения при помощи антропометра должны выполняться точно и быстро, пока измеряемый, без особых затруднений сохраняет принятое положение. Если он устает и меняет фиксированное положение тела, можно разрешить ему не сходя с места, расслабиться на 20-30 секунд, затем снова установить его в стандартной позе и продолжить измерение. При всех антропометрических измерениях испытуемый должен обнажиться до плавок и быть босым. Измерение всех парных размеров начинается производится с правой стороны.

Измерение высоты анатомических точек

1.Верхушечная точка – наиболее высокая точка при стандартном положении головы. Исследователь стоит справа от измеряемого, держит антропометр в правой руке и устанавливает его строго вертикально в срединной вертикальной плоскости; линейку направляет на верхушечную точку и фиксирует ее левой рукой (линейка должна плотно касаться темени). При высокой прическе волосы следует предварительно расправить.

2.Верхнегрудинная точка – соответствует середине края яремной вырезки рукоятки грудины. Исследователь стоит справа от измеряемого. Подвижную муфту антропометра необходимо опустить вдоль штанги, выдвинуть нижнюю линейку на 15-20 см, нащупать рукой точку и приложить к ней свободный конец опущенной линейки.

3.Акромиальная (плечевая) точка – наружная точка акромиального отростка лопатки. При отыскании точки необходимо вначале прощупать ость лопатки и, поднимаясь по ней вверх определить положение плечевой точки. Для проверки правильности нахождения необходимо движением руки в плечевом суставе проверить устойчивость точки: если она подвижна, значит, произошла ошибка в ее определении. При измерении высоты плечевой точки над полом исследователь стоит лицом к измеряемому, антропометр, как всегда, держит в вертикальном положении и устанавливает в сагитальной плоскости, проходящей через измеряемую точку.

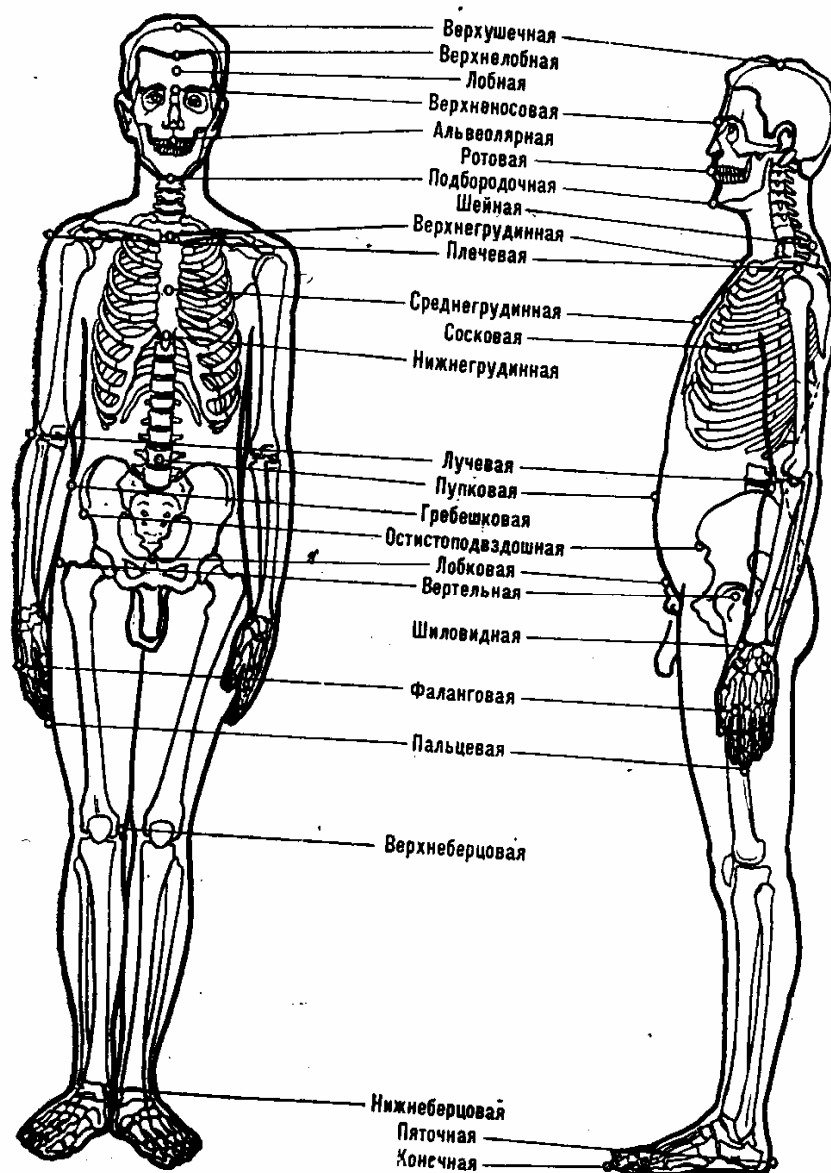


Рис. 5 Основные антропометрические точки

4. Лучевая точка – соответствует верхнему краю головки лучевой кости. Последняя, определяется прощупыванием на дне лучевой ямки под наружным надмыщелком плечевой кости. Исследователь стоит на колене сбоку от испытуемого, лицом к измеряемой точке.

5. Шиловидная точка – нижняя точка шиловидного отростка лучевой кости.

6. Пальцевая точка – соответствует низкой точке дистальной фаланги третьего пальца кисти. Измеряется при остриженных ногтях, без давления на мягкие ткани.

7. Подвздошно-остистая точка – наиболее выдающаяся точка, соответствующая верхней передней подвздошной ости.

8. Лобковая точка – соответствует верхнему краю лобкового симфиза. Она лежит примерно на границе волосистой части. Определяется эта точка прощупыванием верхнего края лонного сочленения через переднюю брюшную стенку по средней линии. Это легко сделать, если попросить испытуемого втянуть живот после предварительного выдоха.

9.Верхнеберцовая внутренняя точка – соответствует середине внутреннего мыщелка большеберцовой кости. Определяется прощупыванием суставной щели коленного сустава с внутренней стороны (это легко сделать, если попросить испытуемого, не сходя с места, слегка присесть и вновь восстановить прежнюю позу) и фиксацией верхней точки середины внутреннего мыщелка большеберцовой кости.

10.Нижнеберцовая точка – самая нижняя точка внутренней лодыжки. Измерение рекомендуется проводить скользящим циркулем с привернутой муфтой. Если же приходится пользоваться антропометром, надо подвести линейку антропометра к нижнеберцовой точке снизу и зафиксировать ее значение (высоты над полом). В этом случае измеряемый помогает удерживать антропометр в вертикальном положении.

Определение размеров тела (вычислительное)

1. Длина верхнего отрезка=длина тела - верхнегрудинная точка (1 показатель минус 2)
2. Длина корпуса=длина тела – высота лобковой кости (1-8)
3. Длина туловища=высота верхнегрудинной точки - высота лобковой точки (2-8).
4. Длина руки=высота плечевой точки – высота пальцевой точки (3-6).
5. Длина плеча=высота плечевой точки – высота лучевой точки (3-4).
6. Длина предплечья= высота лучевой точки–высота шиловидной точки (4-5).
7. Длина кисти=высота шиловидной точки – высота пальцевой точки (5-6).
8. Длина ноги (K)=высота подвз.-остист.т. + высота лобковой/2
 $K = (7+8):2$
1. Длина бедра=длина ноги – высота верхнеберцовой точки (K-9).
2. Длина голени=высота верхнеберцовой точки – высота нижнеберцовой точки (9-10).
3. Длина стопы – расстояние между наиболее выдающейся кзади точкой пятки и самой дальней от нее точкой на конце первого или второго пальца. Измерение проводится штанговым или скользящим циркулем. Полученные при измерениях значения записываются следующим образом: 172-6 (172 см и 6 мм).

Измерение диаметров тела

Измеряются толстотным циркулем, верхней штангой антропометра и скользящим циркулем. Антропометрические точки нащупывают пальцами.

Нажим ножек циркуля должен быть во всех случаях одинаковым. Мягкие ткани при этом слегка прижимаются.

1. Акромиальный диаметр (ширина плеч) – расстояние между правой и левой акромиальными точками. Измерение легче проводить спереди (толстотным циркулем).

2. Среднегрудинный поперечный диаметр грудной клетки – горизонтальное расстояние между наиболее выступающими точками боковых поверхностей грудной клетки на уровне среднегрудинной точки, что соответствует уровню верхнего края четвертых ребер. Ножки толстотного циркуля устанавливаются по среднеподмышечным линиям с обеих сторон грудной клетки.

3. Среднегрудинный сагитальный диаметр грудной клетки – измеряется в горизонтальной плоскости по сагитальной оси на уровне среднегрудинной точке. Одна ножка циркуля устанавливается на среднегрудинной точке, другая – на позвоночнике при строго горизонтальном положении линейки.

4. Ширина таза (тазогребневый диаметр) – наибольшее расстояние между двумя подвздошно-гребневыми точками, то есть расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками подвздошных гребней. Измеряется при достаточно сильном нажиме толстотным циркулем.

Измерение поперечных диаметров дистальных частей конечностей (эпифизов)

1. Поперечный диаметр дистальной части плеча – наибольшее расстояние по горизонтали между наружным и внутренним надмыщелками плечевой кости. Измерение проводится толстотным циркулем или скользящим циркулем с дополнительной насадкой – длинными ножками.

2. Поперечный диаметр дистальной части предплечья – небольшое расстояние по горизонтали между шиловидными отростками лучевой и локтевой костей (измеряется линейкой или скользящим циркулем).

3. Поперечный диаметр дистальной части бедра – наибольшее расстояние по горизонтали между внутренним и наружным надмыщелками бедренной кости.

4. Поперечный диаметр дистальной части голени – наибольшее расстояние по горизонтали между наружной и внутренней лодыжками голени.

Измерение обхватов

1. Обхват грудной клетки – лента проходит сзади под нижними углами лопаток, спереди у мужчин и детей – на уровне сосков, у жен-

щин – по верхнему краю грудной железы. Измеряется в трех состояниях: глубоком вдохе, глубоком выдохе и в промежуточном состоянии, экскурсия грудной клетки вычисляется.

2. Обхват плеча – испытуемый поднимает руку в горизонтальное положение, сгибает ее в локтевом суставе, но мышцы не напрягает.

3. Обхват предплечья – измеряется в месте наибольшего развития мышц на свободно свисающей руке, мышцы расслаблены.

4. Обхват запястья – измеряется обычно.

5. Обхват бедра – исходное положение измеряемого: ноги на ширине плеч, вес тела равномерно распределен на обе ноги. Лента накладывается на бедре под ягодичной складкой.

6. Обхват голени – измеряется в месте наибольшего развития икроножной мышцы. Положение испытуемого такое же, как при измерении обхвата бедра.

7. Обхват над лодыжками – измеряется обычно.

8. Обхват ягодиц – лента проходит через наиболее выступающие области ягодиц.

Измерение кожно-жировых складок

Проводится с помощью калипер-циркуля с унифицированным давлением 10 г/мм^2 . Исследователь захватывает двумя пальцами левой руки участок кожи на конечностях 2-3 см, на туловище до 5 см. Не вызывая болезненных ощущений у исследуемого, слегка ее оттягивает и накладывает на образовавшуюся складку ножки калипера, фиксируя толщину складки (рис 6). Записывается непосредственная величина кожной складки или половина её, т.е. толщина подкожного жирового слоя с кожей. Складки надо брать быстро, так как при длительном сжатии она утончается. Складка должна быть по толщине равномерной. При взятии складки рукой следует захватить не более 5 см поверхности кожи, складку немножко потрясти, чтобы освободиться от подлежащих мышц, и оттянуть складку высотой не более 1 см. Необходимо следить, чтобы расширение складки к основанию было минимальным. Измеряемая складка должна быть ориентирована на теле определенным образом: либо по ходу волокон мышц, либо по оси сегмента тела и т.д. По направлению к оси сегмента или оси тела в целом различают складки продольные (вертикальные), поперечные (горизонтальные) и косые. Толщина жировой складки измеряется вместе с кожей, и в карту записывается полученный размер с точностью до 1 мм. Калипер-цикуляр автоматически поддерживает постоянное давление на поверхность складках. Оптимальное давление 10 г/мм^2 , площадь контактной поверхности приборов варьирует от 20 до 90 мм^2 (последняя является наиболее оптимальной).

1. Под лопаткой – складка измеряется под нижним углом правой лопатки в косом направлении (сверху вниз, изнутри наружу).

2. На задней поверхности плеча – складка измеряется при опущении руке в верхней трети плеча в области трехглавой мышцы, ближе к ее внутреннему краю. Складка берется на правой руке вертикально.

3. На передней поверхности плеча – складка измеряется на правой руке в верхней трети внутренней поверхности плеча, в области двухглавой мышцы (на том же уровне, что и предыдущая складка). Складка берется вертикально.

4. На предплечье – складка измеряется на внутренней поверхности правого предплечья в наиболее широком месте. Складка берется вертикально.

5. На груди – складка измеряется на правой грудной мышце по передней подмышечной линии. Складка берется в косом направлении: сверху вниз, снаружи и внутри.

6. На животе – складка измеряется на уровне пупка справа от него на расстоянии 5 см. Берется она обычно вертикально, но можно брать и горизонтально.

7. На боку – складка берется вертикально по средней подмышечной линии.

8. На бедре – складка измеряется в положении сидя на стуле, ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом. Складка измеряется в верхней части правого бедра на передне-латеральной поверхности, параллельно ходу паховой складки, несколько ниже ее.

9. На голени – складка измеряется в том же исходном положении, что и на бедре. Она берется почти вертикально на задне-латеральной поверхности верхней части правой голени, на уровне нижнего угла подколенной ямки.

10. На кисти – складка измеряется на уровне головки пястной кости третьего пальца.

Описательная оценка степени жировотложения основывается на признаках: "сглаженность рельефа скелета" и "сглаженность общих контуров тела". При оценке степени жировотложения следует обращать внимание на развитие подкожной жировой клетчатки на поверхности всего тела, конечностях и лице (рис 7). В случае невозможности измерения жировых складок визуальная оценка является безусловным ориентиром характеристики степени подкожного жировотложения. Степень выраженности данного признака оценивается по трехбалльной системе с переходными баллами.

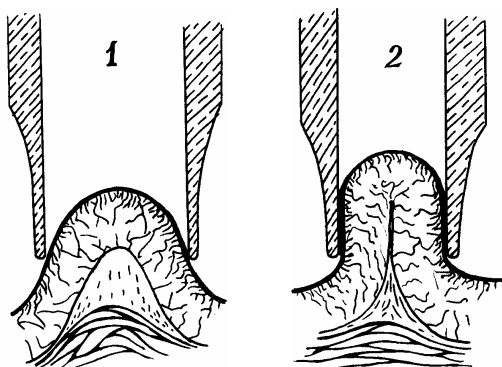


Рис.6. Методика измерения жировых складок:

1 - неправильный захват,
2 - правильный захват

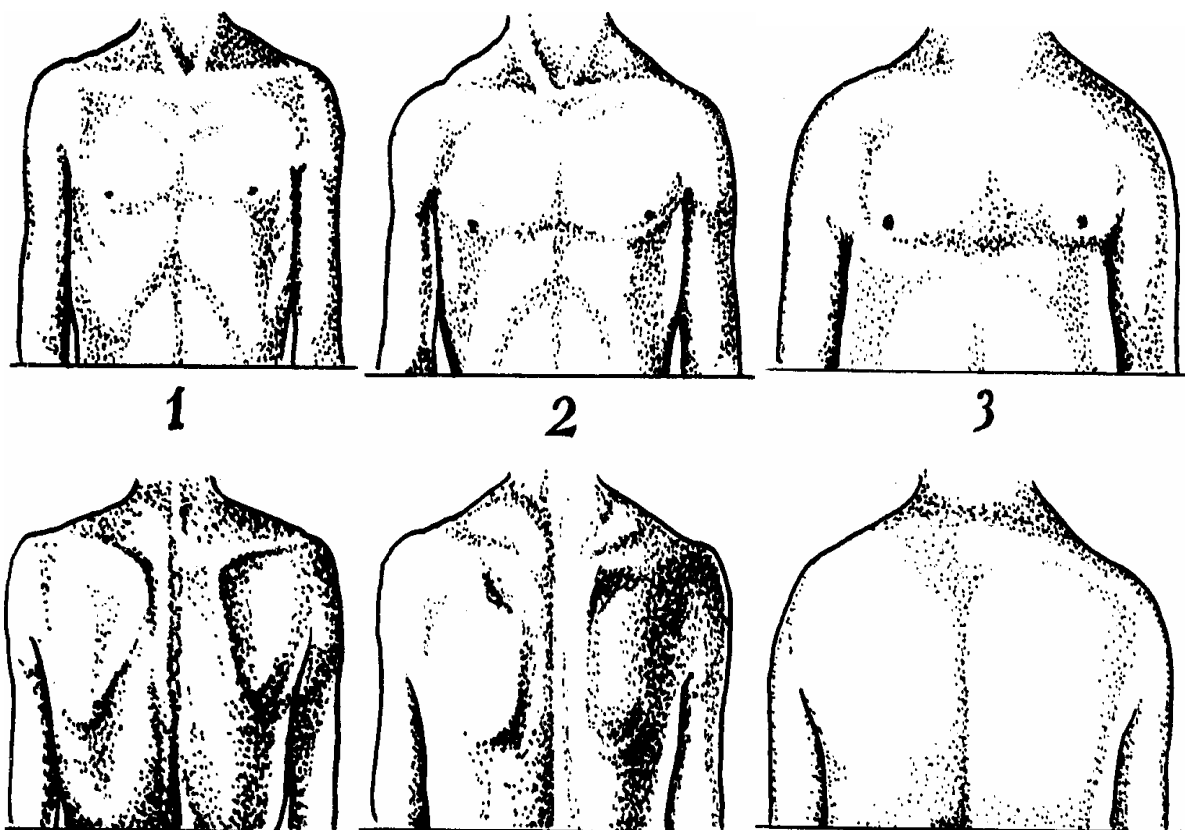


Рис. 7 Степень жировотложения: 1-слабая, 2-средняя, 3-сильная

Балл 1 - слабое жировотложение. Рельеф костей плечевого пояса, особенно ключиц и лопаток, выступает ясно. Хорошо виден рельеф сочленения суставов - запястья, колена, ступни. У особенно худых видны ребра, для мужчин с слабым жировотложением при хорошо развитой мускулатуре виден рельеф последней. Балл 2 - среднее жировотложение. При среднем жировотложении рельеф оглажен, хотя и угадывается. Ключица скрыта жировым слоем лишь частично. Балл 3 - сильное жировотложение. При сильном жировотложении наблюдается специфичная сглаженность не только всего костного рельефа (главным образом суставов), но и контура тела в целом. Мускульный рельеф не просматривается даже при хорошо развитой мускулатуре, характерна округлость контуров тела. На практике часто встречаются степень жировотложения, оцениваемая промежуточными баллами: 1-2, 2-3. От сильной степени жировотложения (балл 3) следует отличать обильное жировотложение, которое представляет уже патологию. При обильном жировотложении характерны значительные скопления жировой

клетчатки в верхней части живота, на бедрах и шее. Толщина жировых складок в этом случае может превышать 40-50 мм. Как отдельный самостоятельный признак желательно выделить характер распределения подкожной жировой клетчатки на поверхности тела. Следует помнить о половых отличиях степени ожирения. Так, степень, оцененная баллом 2 или 3, у мужчин и женщин будет несколько различаться: у женщин во всех случаях более выражена сглаженность контуров тела, толще слой подкожного жира.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ

1. Поверхность тела. Одним из важных признаков физического развития считают площадь поверхности тела. Среди множества методов ее определения наиболее популярны аналитические методы – использование формулы Иссаксона (1958). Формула Иссаксона может быть рекомендована для индивидов, у которых W-сумма веса и L-длина тела больше 160 ед. Формула имеет вид: $S=100+ W +(L-160)|100=(\text{м}^2)$

2. Жировой компонент. Формула Матейки для определения абсолютного количества жирового компонента в весе тела имеет следующий вид: $D=d \cdot S \cdot k$ Где D - общее количество жира (кг), d - средняя толщина слоя подкожного жира вместе с кожей (мм), S - поверхность тела (см^2), K - константа, равная 0,13 Средняя толщина подкожного жира вместе с кожей вычисляются следующим образом:

$$d \text{ жира} = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7 + d_8 / 16$$

где d_{1-8} - толщина кожно-жировых складок в мм на плече (спереди и сзади), предплечье, спине, животе, бедре, голени и груди (схема Н.Ю. Лутвиной и соавт., 1970). При определении у лиц женского пола используются 7 складок, складка на груди не учитывается. В соответствии с этим сумма 7 складок делится не на 16, а на 14. Данная формула может быть использована для определения общего жира у людей разного пола в возрасте 16 лет и старше.

Формула по определению массы подкожного жира высчитывается: $D=S \cdot (M/2-k) \cdot 0,9$ где, D - масса подкожного жира, S - поверхность тела, M – средняя величина жировой складки (мм), k –вычитаемое, для детей равное 0,7; у женщин –1,1; у мужчин – 1,3; коэффициент 0,9 – удельный вес жировой ткани.

Процентное содержание жира в весе тела определяется так: % жира = $D(\text{кг}) \times 100 / P$, где D - весь жир (кг), а P - вес тела (кг).

3. Определение мышечной массы тела. Для определения абсолютного количества мышечной ткани чаще всего используют формулу Матейки (1921): $M = Z \cdot r \cdot k$, где M – абсолютная масса мышечной ткани (кг), Z - длина тела (см), r - среднее значение радиусов плеча, предплечья, бедра и голени без подкожного жира и кожи (см), k - константа, равная 6,5.

Величина радиусов плеча, предплечья, бедра, голени определяется по формуле: $Q=2 \cdot \pi \cdot r$. При этом Q = сумма обхватов (плеча, предплечья, бед-

ра, голени) /25,12 – суммарная толщина жировых складок на предплечье, плече (спереди, сзади), бедре и голени/100. Кожно-жировая складка в области плеча берется как полусумма складок на передней и задней поверхности.

4. Определение массы костной ткани. Для этого используют формулу Матейки (1921): $O = Z \cdot o^2 \cdot k$, где

O – абсолютная масса костной ткани (кг), Z – длина тела (см),

o^2 – квадрат средней величины диаметров дистальных частей плеча, предплечья, бедра и голени. k – константа, равная 1,2.

СОМАТОСКОПИЯ

1. Форма грудной клетки. Различают три характерных типа (В.В. Бунак, 1941): 1 – плоская, 2 – цилиндрическая, 3 – коническая и несколько переходных типов (рис.8).

Плоская грудная клетка при рассмотрении сбоку обнаруживается прямолинейное, близкое к вертикальному, очертание и средней стенки или небольшой выступ на уровне нижнего конца грудины; верхний и нижний отделы представляются одинаково развитыми, т.к. в целом грудная клетка низка, в боковой части нередко сужена; при рассмотрении спереди она представляется уплощенной, удлинненной, нижние ребра нередко сильно наклонны, подгрудинный реберный угол сужен.

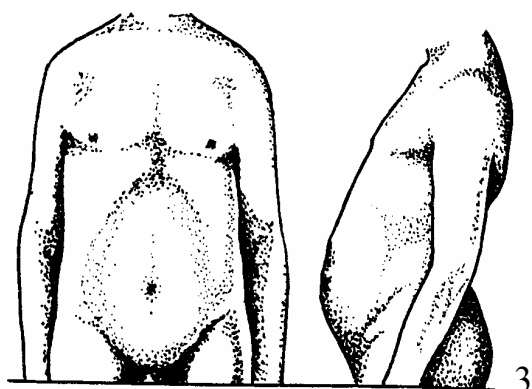
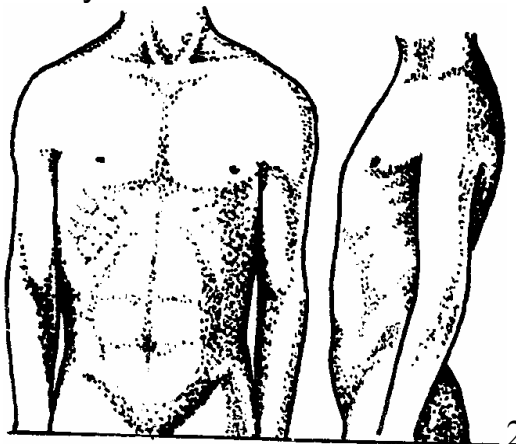
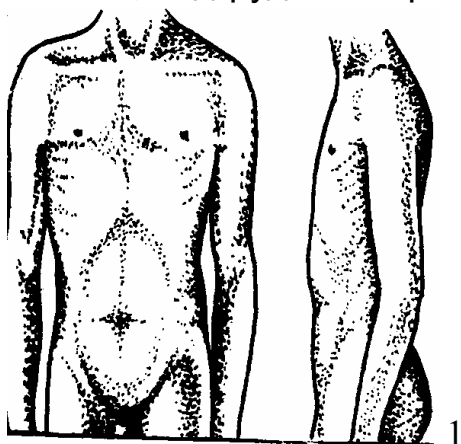


Рис. 8 Форма грудной клетки и живота: 1 - плоская грудная клетка, впалый живот; 2 - цилиндрическая грудная клетка, прямой живот; 3 - коническая грудная клетка, выпуклый живот

Цилиндрическая грудная клетка при рассмотрении сбоку обнаруживает также довольно прямолинейное, вертикальное очертание передней стенки или небольшое выступание в области нижнего конца грудины. Она имеет одинаковое развитие в верхнем и нижнем отделе, но представляется не низкой, а высокой. Сбоку она кажется не узкой, а широкой; при рассмотрении в поперечном сечении – не плоской, а равномерно округленной; длина – средняя. Нижние ребра имеют средний наклон, подгрудинный угол – среднюю величину.

Коническая грудная клетка при рассмотрении сбоку обнаруживает равномерно наклонный в верх контур передней стенки; нижний конец грудины и вместе с ним вся нижележащая часть выступают вперед по сравнению с верхней. При рассмотрении спереди она кажется нередко угловатой, в поперечном сечении короткой, длина небольшая; нижние ребра имеют малый наклон; подгрудинный угол, как правило, большой.

Главным основанием для различения типов служит форма грудной клетки в целом: если при рассмотрении сбоку верхний и нижний отделы грудной клетки равно выступают, очертание в общем прямолинейное, то грудная клетка будет плоской или цилиндрической, в зависимости от ее развития и формы поперечном сечении; если нижний отдел выступает – получается конический тип со свойственным ему наклоном передней стенки и прочими особенностями.

1. Определение формы живота. Различают три типа: 1 – впалый, 2 – прямой, 3 – выдающийся.

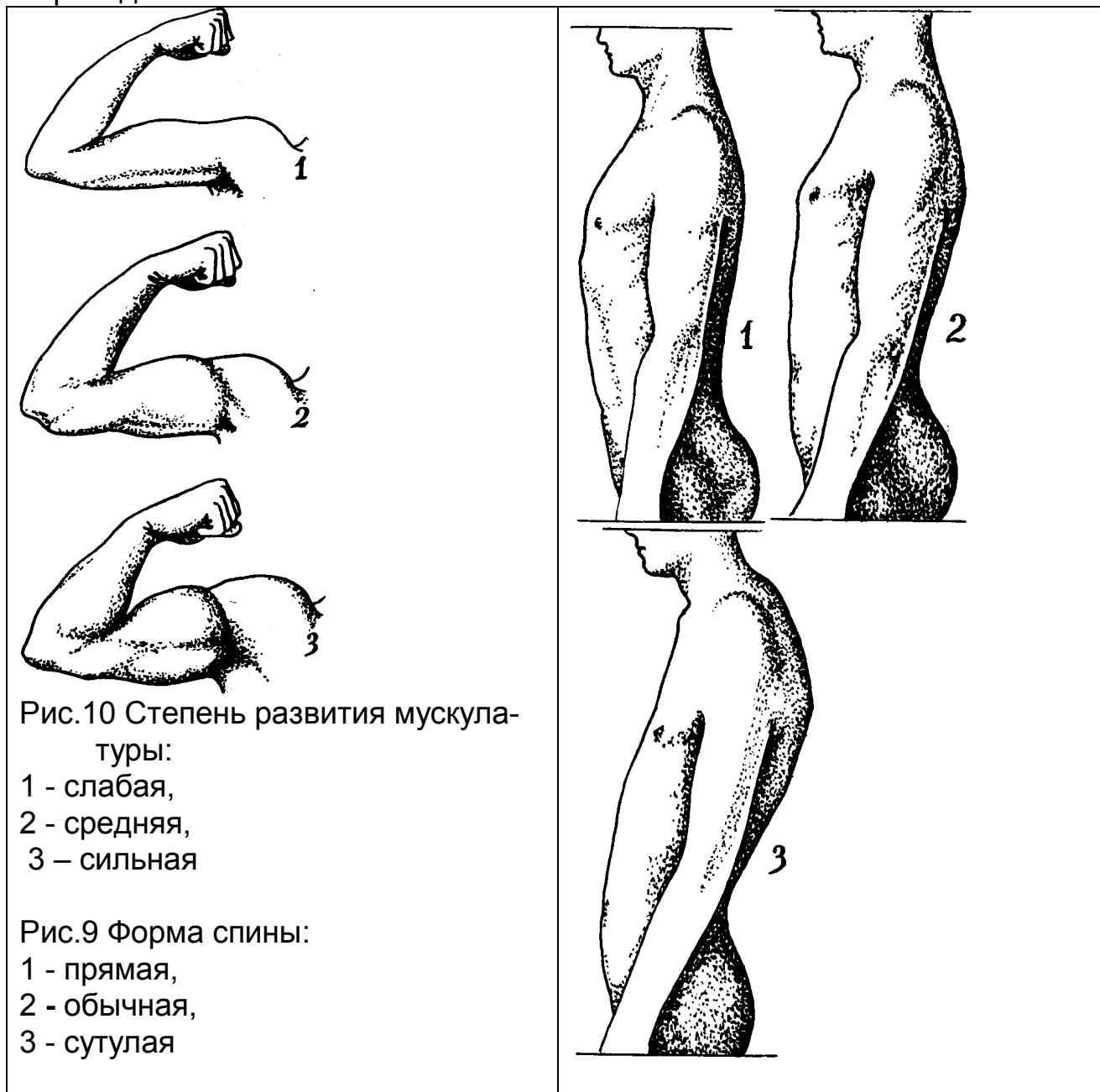
Первый тип (впалый) характеризуется тем, что брюшная стенка в целом или, по крайней мере, с боков обнаруживает некоторое западание по отношению к тазу и нижним ребрам; контур вертикального сечения, как правило, в двух участках вогнутый; в поперечном сечении обнаруживается очертание, близкое к прямолинейному – плоский втянутый живот – или угловатое с выступом на иногда отвисающей средней части. Если отвисание велико, можно выделить как особую разновидность отвисающий живот.

Второй тип (прямой) имеет прямолинейный контур вертикального сечения брюшной стенки; в поперечном сечении контур всегда округлый, а иногда прямолинейный (плоский прямой живот – крепкий тип). Третий – выдающийся, имеет выпуклое очертание в вертикальном сечении и круглое в поперечном. При этом не следует принимать во внимание жировые скопления или местные западания при исхудании. Путем ощупывания необходимо найти участки, в которых жировой слой распределен равномерно. Всякую форму, не имеющего выраженного западания или выступания необходимо отнести к второму типу.

3. Форма спины. Определяют в поперечном сечении на уровне верхнего края лопаток и в подлопаточной области. Различают три типа: 1 – округлая форма, 2- средняя, 3 – уплощенная. Следует рассматривать на расстоянии в профиль и сзади (рис 9).

Степень развития мускулатуры оценивается по внешнему виду, рельефу, её объему, тону. При оценке развития мускулатуры следует обращать внимание на тело, конечности, и обязательно на бицепс плеча, при условии

его напряжения, рука согнута в локте (рис.10) Балл 1 - слабое развитие, малый объем мышц, слабый тонус. Грудной мускул у мужчин почти не выделяется на передней стенке туловища. Балл 2 - среднее развитие мускулатуры. Бицепс имеет типичную форму. Тонус мышц хороший. Балл 3 - сильное развитие мускулатуры. Хорошо выделяется рельеф мышц, заметен при общем осмотре. У мужчин хорошо выделяется большая грудная мышца, бицепс при сокращении достигает большого объема и тонуса. На практике часто встречается степень развитая мускулатуры, оцениваемая переходными баллами 1-2 и 2-3.



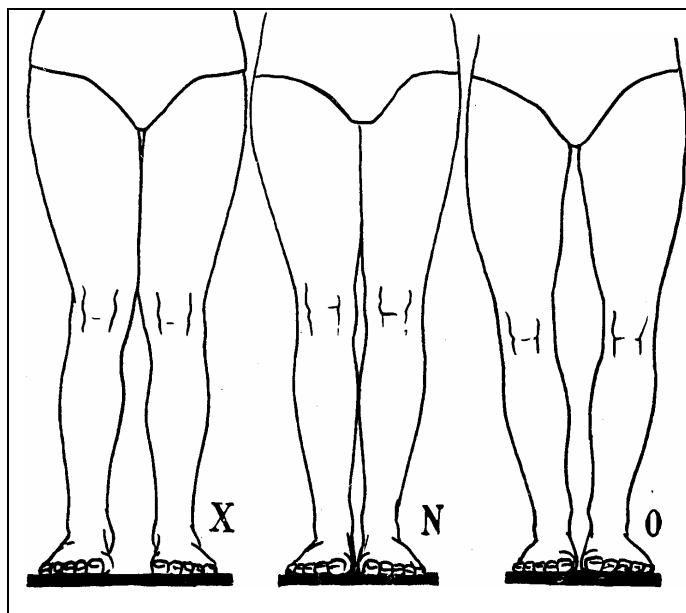


Рис. 11 . Форма ног:
X - образная,
N - нормальная,
O- образная

4. Определение формы ног (рис 11). Различают три типа формы ног: 1 – варусный (тип О), при котором колени несколько раздвинуты в стороны и ось голени образует с осью бедра небольшой угол, открытый внутрь. 2 – прямое положение. 3 – вагусный тип (тип Х) – противоположное варусному – колени сдвинуты, оси голеней несколько расходятся.

СОМАТОТИПИРОВАНИЕ

Первые попытки провести классификацию человека по строению тела, особенностям поведения, предрасположенности к тем или иным заболеваниям относятся к глубокой древности. Среди разнообразия человеческих индивидуумов Гиппократ сумел выделить основные типы, и тем самым, фактически, стал основоположником учения о конституции. В последнее время интерес специалистов к исследованию телосложения человека заметно снизился. Причины этого, естественно, не в отсутствии научной и практической значимости проблемы, а в сложности и трудности решения поставленных задач. В первую очередь, это относится к изучению отношения генетической наследственности и её проявления в конкретном случае. Учение о соматотипах сохраняет важное значения в решении как общетеоретических, так и практических задач во многих отраслях медицинской науки. Перед современным человеком встают всё более сложные проблемы, решение которых во многом зависит от того, насколько быстро удастся найти оптимальные пути развития личности. Улучшение состояния здоровья населения, повышение работоспособности человека напрямую связано с профилактическим направлением в медицине. В современной науке различия в определениях конституции сводятся, в основном, к двум положениям. Первое - является ли конституция только морфологическим понятием или определение конституции должно учитывать и другие особенности индивидуума. Второе - является ли конституция отражением только наследственных признаков или, в определённой степени, она обусловлена действием внешних факторов. Определение конституции имеет самые различные толкования, что в известной мере, даёт представление о многогранности проблем, стоящих перед конституциологией. Совмещение соматических и психологических подходов, например, отчетливо представлено в выражении Бауэра: "Конституция данного человека есть форма проявления его общей психофизической личности, как она обусловлена, с одной стороны, его генетической нормой реакции на влияние окружающей среды и, с другой - модификацией этой реакции, вызванной внешними воздействиями". Предложенные В.В. Бунаком (1964) определения включают два вида конституции - санитарную и функциональную. Если в первой учитываются морфологические и структурные свойства организма, определяемые взаи-

моотношением признаков (длина и масса тела, обхват груди), то функциональная конституция - охватывает особенности телосложения, связанные с биохимическими особенностями организма, прежде всего, водно-солевым и углеводным обменом. Подчеркивая важность функционального аспекта В.П. Чтецов (1972), давая определение конституции человека, подразумевает под ней сумму особенностей и свойств, заложенных в организме от рождения, но частью возникающих в течение жизни. Эти особенности проявляют себя в восприятии внешних и внутренних раздражений, а также в реакции на них. В известной степени, применительно к термину конституция, существует значительная терминологическая путаница. Большинство специалистов сходится во мнении, что для характеристики телосложения, основанной на морфологических критериях, целесообразнее использовать обозначение "соматический тип" или сокращенно "соматотип". Основываясь на рассматриваемых показателях можно выделить основные подходы в определении конституции:

- 1) антропологические – изучающие телосложение, рост, вес, ростовые индексы, размеры различных частей тела;
- 2) анатомо-морфологические - строение органов и тканей;
- 3) функциональные - сочетание функции нервной системы с особенностями соединительной ткани, эндокринных желез и других;
- 4) клинические - предрасположенность к болезням, аномалии конституции;
- 5) психологические - психологические особенности людей;
- 6) комбинированные - корреляции между строением тела и функцией разных органов и психики.

В научной литературе различными авторами описано более ста конституциональных и соматотипологических схем, базирующихся на самых разнообразных признаках и методологических подходах. Мы остановимся лишь на тех, которые широко распространены, и в известной степени, характеризуют современное состояние конституциологии.

Английскими антропологами широко применяется схема Парнелла (Parnell R., 1958). В ней учитываются три совокупности измерительных признаков для представителей разных возрастных групп: костные диаметры, обхватные размеры, а также величина кожно-жировых складок. Результатом является балльная оценка соматотипа.

Knussmann R. (1968) предложил при исследовании мужчин и женщин учитывать дискриминативные функции, дающие возможность выделить ленто-, метро- и пикноформные соматические типы. При этом, учитывалось 10 признаков, включающих 7 индексов: индекс Рорера, характеризующий относительную плотность тела; отношение ширины грудной клетки к длине плеча; отношение длины шеи к её обхвату; отношение длины предплечья к

его обхвату; отношение толщины кожно-жирового слоя к наибольшему обхвату предплечья и другие. Кроме того, применялись характеристики кожного и волосяного покрова, рельефа лица и степени кровенаполнения сосудов. Классификация индивидуумов производится соответственно полученным значениям.

В нашей стране, при описании конституции тела мужчин, широко используется схема В.В. Бунака (1931), которая выделяет 3 основных типа: грудной, мускульный и брюшной, а также 4 промежуточных варианта (рис.12). Существуют модифицированные варианты этой схемы, основанные на сочетании степени развития мышц и жировой клетчатки. При этом, необходимо иметь в виду, что в практике антропологических исследований до 30% случаев занимает неопределённый тип конституции.

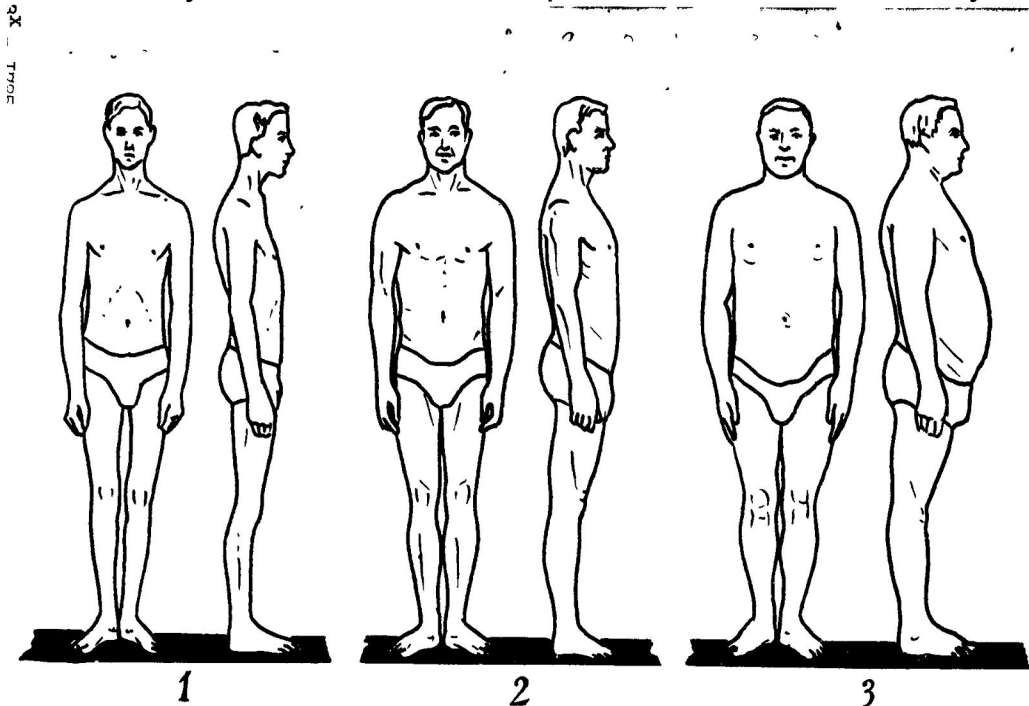


Рис.12. Основные типы телосложения мужчин (по схеме В.В.Бунака):
1-грудной, 2-мускульный, 3-брюшной

По мнению Б.А. Никитюка, из рабочих схем по определению женской конституции, наиболее удачной может быть признана схема И.Б. Галанта (1927). Он предложил выделять у женщин 7 типов телосложения, сгруппировав их в три категории, причём рекомендовал включать в характеристику не только морфологические особенности, но и психофизиологические различия. Так, по И.Б. Галанту, выделяют лептосомные (узкосложенные) конституции, подразделяющиеся на астенический и стенопластический тип; мезосомные (средне или широко сложенные) - включающие пикнический и мезопластический тип; мегалосомные (крупно сложенные) - в которых выделяют атлетический, субатлетический и эурипластический типы (рис13).

Среди большого количества схем соматотипологии, в последнее время, наибольшей популярностью используются следующие: за рубежом

схема Б.Х. Хит, Дж.Е.Л. Картера (1969), а у нас в стране - схема В.П. Чтецова (1972;1978). Преимущество схемы Хит-Картера проявляется в том, что она рекомендована авторами для людей обоего пола, всех национальностей и рас, находящихся в возрасте от 2 до 70 лет. По схеме Хит-Картера, под соматотипом понимается морфологический статус в данный момент времени. Соматический тип определяется оценкой, состоящей из трёх последовательных чисел. Каждое число представляет собой характеристику одного из трёх первичных компонентов телосложения, которыми отмечаются индивидуальные вариации формы и состава тела. Первый изучаемый компонент – эндоморфия, характеризует степень тучности человека; второй – мезоморфия, определяет относительное развитие мышц и скелета; третий – эктоморфия, выражает относительную вытянутость тела и его сегментов.

Шкала оценочных баллов по каждому компоненту начинается от нуля и не имеет конечной точки. Так как, исследователи обычно не сталкиваются с оценкой ниже 0,5, то дробление целого балла на меньшие величины, по мнению Хит и Картера нецелесообразно. Низкие баллы первого компонента определяют телосложение с малым количеством жира, а высокие баллы соответственно - с большим. Применительно к низким оценкам второго компонента, определяется недостаточное развитие скелета и мышечной системы, а при высоких баллах - очень хорошее. Низкие оценки третьего компонента говорят об укорочении сегментов тела и малой величины роста-весового индекса, который рассчитывается соотношением длины тела к значению кубического корня из веса тела. Высокие показатели индекса свидетельствуют об удлинённости тела и его сегментов.

При исследованиях по методу Хит-Картера необходимы стандартные фотографии, специальная карта и номограмма для определения роста-весового индекса. Данные антропометрических измерений длины тела проводятся с точностью до 0,1 см; кожно-жировых складок на задней поверхности плеча, подлопаточной, верхне-подвздошной, на голени (измеряются на правой стороне тела калипером с унифицированным давлением 10 г/мм² с точностью до 0,5 мм); костных диаметров плеча и бедра с точностью до 0,5 мм; мышечного обхвата плеча (измеряется в согнутом состоянии) и голени (измеряется в спокойном состоянии) с точностью до 0,1 см. Последовательность и техника определения балльной оценки соматотипа заключается в следующем. Все данные об испытуемом заносятся в карту соматометрического обследования. Для оценки первого компонента надо сложить значения трёх жировых складок (на задней поверхности плеча, подлопаточной и верхнеподвздошной), обвести наиболее близкое значение в строках шкалы "F" и оценочный балл, соответствующий этому столбцу.

Для оценки второго компонента нужно отметить в соответствующей

строке шкалы "М" цифру, близкую по значению к длине тела индивидуума, и цифры, близкие по значению к костным диаметрам. Перед тем, как отметить цифры в строках обхватов, необходимо вычесть из значений плеча и голени величины, соответствующих кожно-жировых складок. Пользуясь столбцами диаметров и обхватов, надо отметить средний столбец для обведенных цифр. После этого необходимо подсчитать число столбцов, на которое средний столбец отклоняется вправо или влево от отмеченной длины тела, отсчитать такое же количество столбцов от балла "четыре" и обвести кружком соответствующий оценочный балл. Авторский вариант схемы предусматривает использование формулы мезоморфии: $M = 4 \pm X/8$, где X - сумма отклонений цифр диаметров и обхватов от исходных размеров.

При определении третьего компонента по номограмме находится величина роста-весового индекса и отмечается в соответствующей строке, после чего определяется балл эктоморфии. Наибольшая трудность возникает при определении окончательных баллов второго компонента для пуланговых соматотипов, где возможен неизбежный субъективизм. Несмотря на имеющиеся недостатки, схема Хит-Картера, является достаточно универсальным соматометрическим методом, описывающим варианты телосложения у разных национальностей, возраста и пола.

Схема В.П. Чтецова (1978), имеет ряд существенных преимуществ перед вариантом Хит-Картера. Она применима для мужчин в возрасте от 17-55 лет и женщин от 16 до 50 лет. Метод В.П. Чтецова, в отличие от схемы Хит-Картера, не имеет описательных параметров, количество измерительных признаков составляет 20-26 и не включает использование каких-либо индексов. Так таблица для соматотипологической диагностики мужчин включает 22 дискриминативных признака. Первые шесть признаков характеризуют развитие жировой массы тела, вторые шесть - мышечной, а третьи шесть - костной массы. Наряду с этим, автором учитываются ещё шесть дополнительных показателей. Для каждого признака использован принцип деления его на части с учётом среднего квадратического отклонения. Вес и длина тела вынесены отдельно в общую характеристику и в результирующих оценках не учитываются. Оценка соматотипа производится следующим образом: баллы, характеризующие развитие, суммируются, и вычисляется средний балл. Он служит основой для соответствующей оценки соматотипа по специальной нормативной таблице. Границами баллов жирового, мышечного и костного компонентов в схеме автором взяты соответственно следующие величины:

границы баллов	оценка в баллах
0 - 1,59	1
1,60 - 2,59	2

2,60 - 3,59	3
3,60 - 4,59	4
4,60 - и выше	5

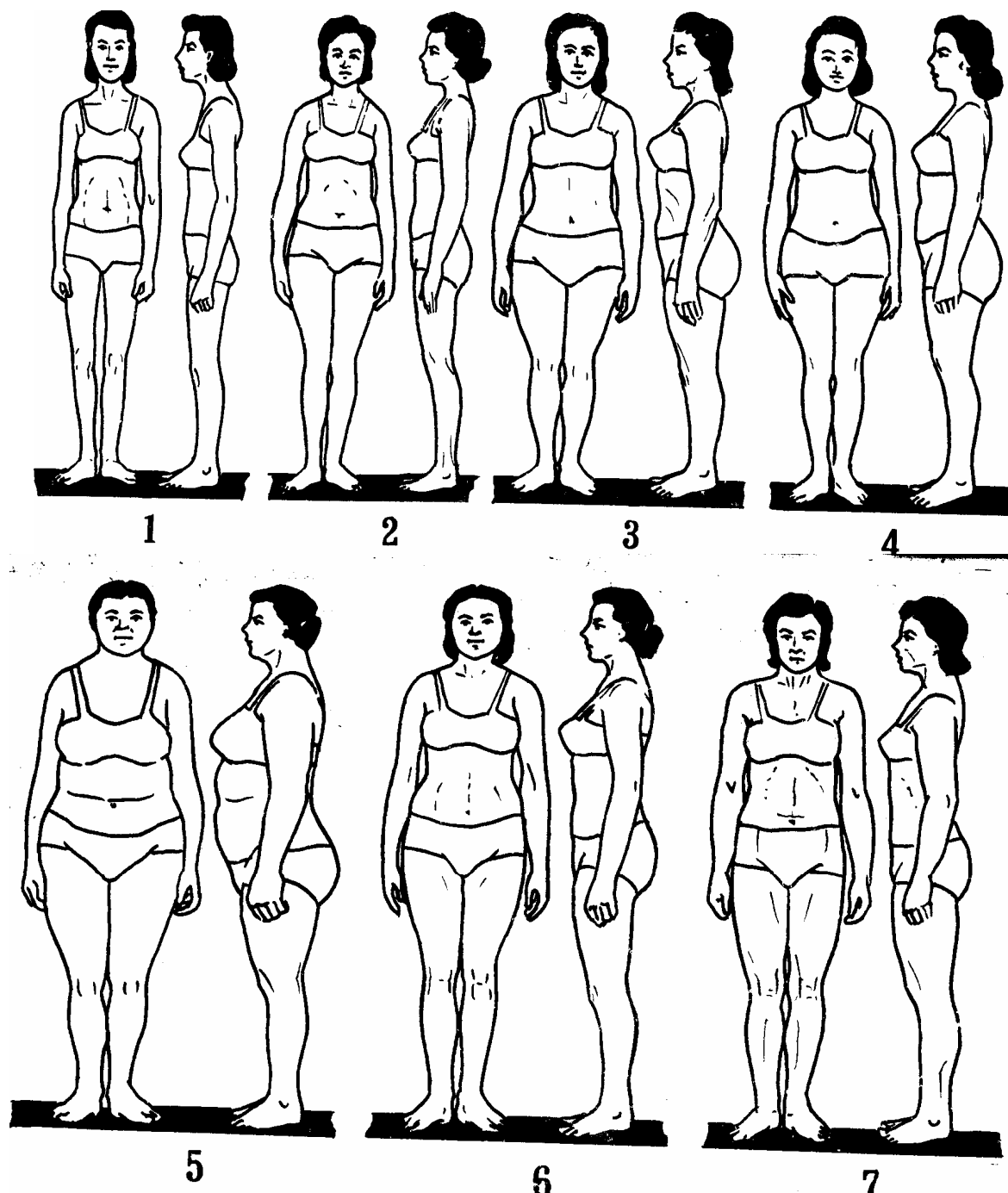


Рис.13 Типы телосложения женщин (по схеме И.Б.Галанта):

1 - астенический, 2 - стенопластический, 3 - пикнический, 4 – мезопластический 5 - европластический, 6 - субатлетический, 7 - атлетический

В.П. Чтецов, приводя возможные сочетания, с целью уточнения определения соматотипа рекомендует использовать дополнительные признаки: диаметр плеч, таза, грудной клетки, обхват груди, ягодиц. С учетом этих признаков у мужчин выделено 5 основных соматических типов (рис. 14, 15). Астенический, с вариантами (узкокостный и ширококостный). При низком развитии жировой клетчатки и мышц (балл 1), при ширококостном варианте

- хорошее развитие костной ткани (баллы 4-5).

Грудной - низкое развитие костной ткани (балл 1), развитие мышц и жира несколько выше (балл 1-2); Мускульный - слабое или среднее развитие жира (баллы 2-3), крупная мышечная и костная масса (баллы 4-5);

Брюшной - сильное развитие жира (баллы 4-5); слабое развитие костной и мышечной ткани (баллы 1-2); Эурисомный - предельное развитие жира, мышц и костей.

Наряду с приведенными соматотипами, В.П. Чтецов рекомендует выделять промежуточные варианты. При этом неопределённый тип характеризуется слабым или средним развитием костей, мышц, жира, находясь в области между грудным и брюшным вариантом.

При построении нормативной таблицы для соматотипологической диагностики женщин было отобрано 10 дискриминативных признаков. Использовался тот же, что и у мужчин, принцип деления каждого признака на части по среднему квадратическому отклонению. В отличие от схемы мужчин, для женщин учитывается длина тела. В то же время, исключается как малодискриминативная оценка мышечной массы тела. Для женщин В.П. Чтецов выделяет 7 соматических типов с отсутствием промежуточных вариантов (рис. 16,17). Астенический тип (варианты - низкорослые и высокорослые, в свою очередь, подразделяемые на узкокостных и ширококостных). Характеризуется незначительным развитием жира (балл 1), сильное развитие костной ткани для ширококостных (баллы 4-5).

Стенопластический - много общего с астеническим узкокостным типом по костной массе, но большее жировотложение (баллы 2-3).

Пикнический - по развитию костной массы сходен с стенопластическим и узкокостным астеническими вариантами. Представители этого типа имеют выраженное жировотложение (баллы 4-5).

Мезопластический - ниже средней или средняя степень развития жирового компонента (баллы 2-3), максимальное развитие костной ткани (баллы 4-5). Эурипластический - максимальное развитие жира и костного компонента (баллы 4-5). Субатлетический - высокий рост, слабое развитие костной ткани и среднее представительство жирового компонента (баллы 2-3). Атлетический - высокий рост, средняя и ниже степень развития жира (баллы 2-3), максимальное развитие костной ткани (баллы 4-5).

Рис. 14 Соматотипы мужчин (по Чтецову): 1 – грудной; 2 – грудно-мускульный; 3 – мускульно-грудной; 4 – мускульный.

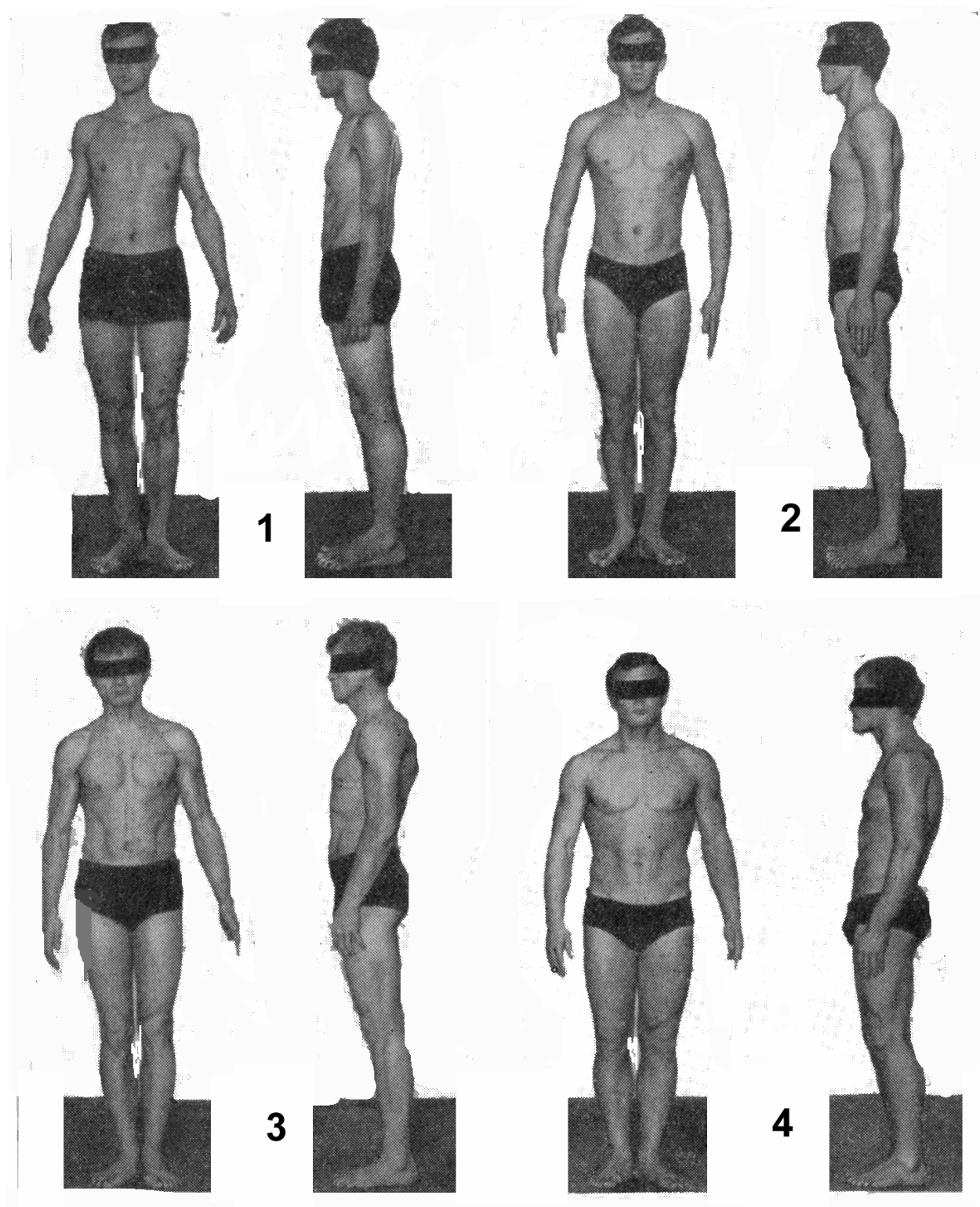


Рис.15 Соматотипы мужчин (по Чтецову): 5– мускульно-брюшной; 6 – брюшно-мускульный; 7 – брюшной; 8 – неопределенный.

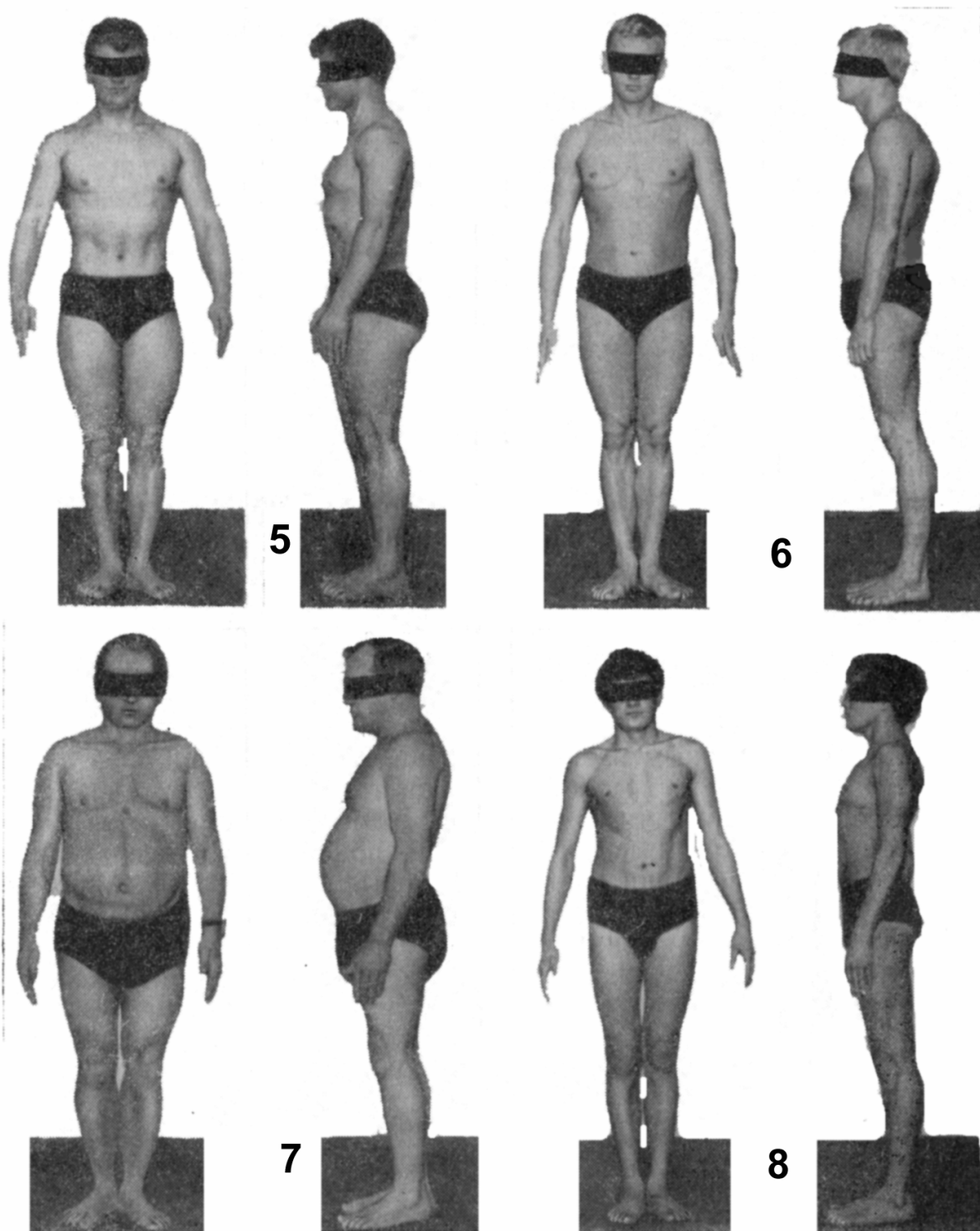


Рис. 16 Соматотипы женщин (по Чтецову): 1 – астенический; 2 – стенопластический; 3 – пикнический; 4 – мезопластический;

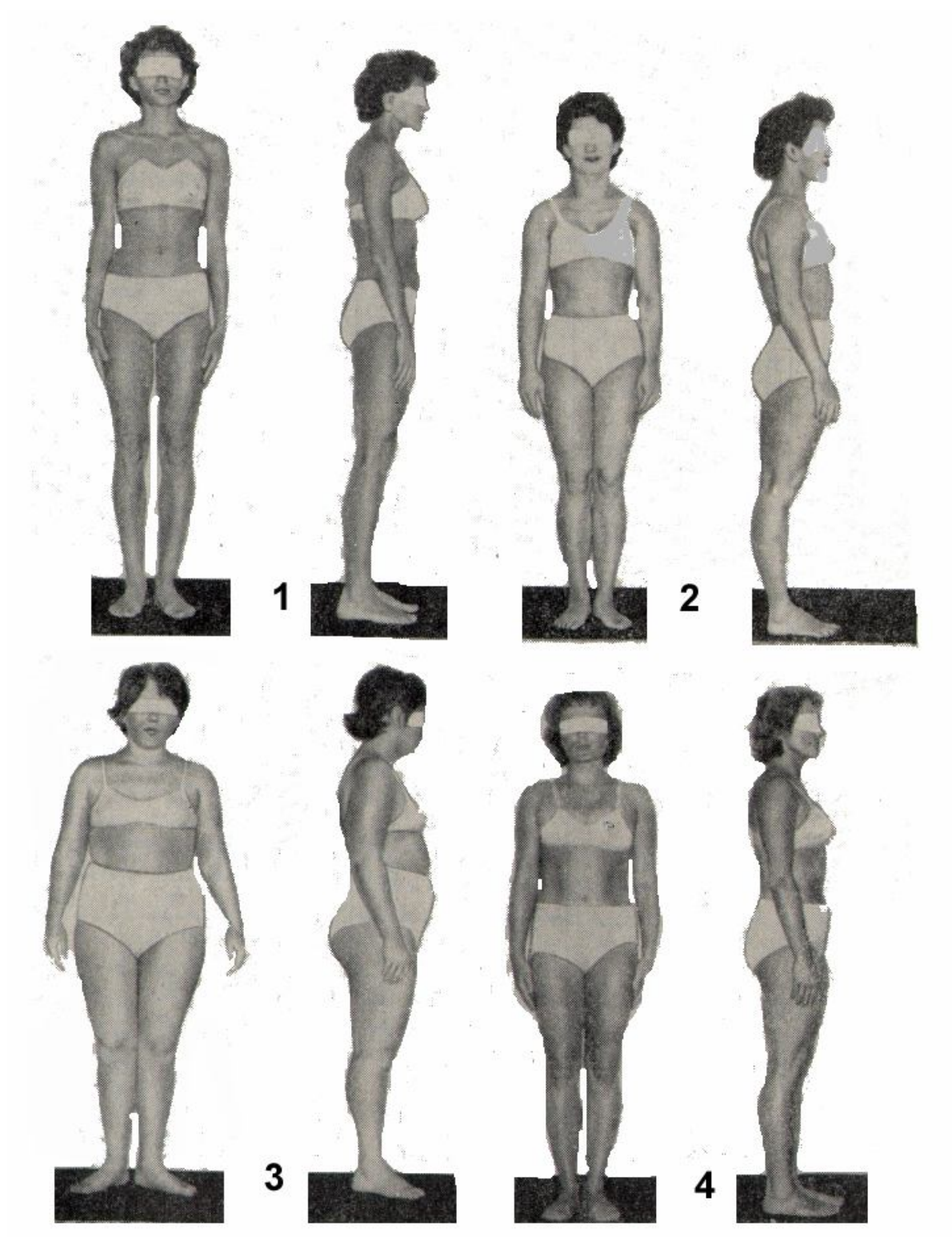
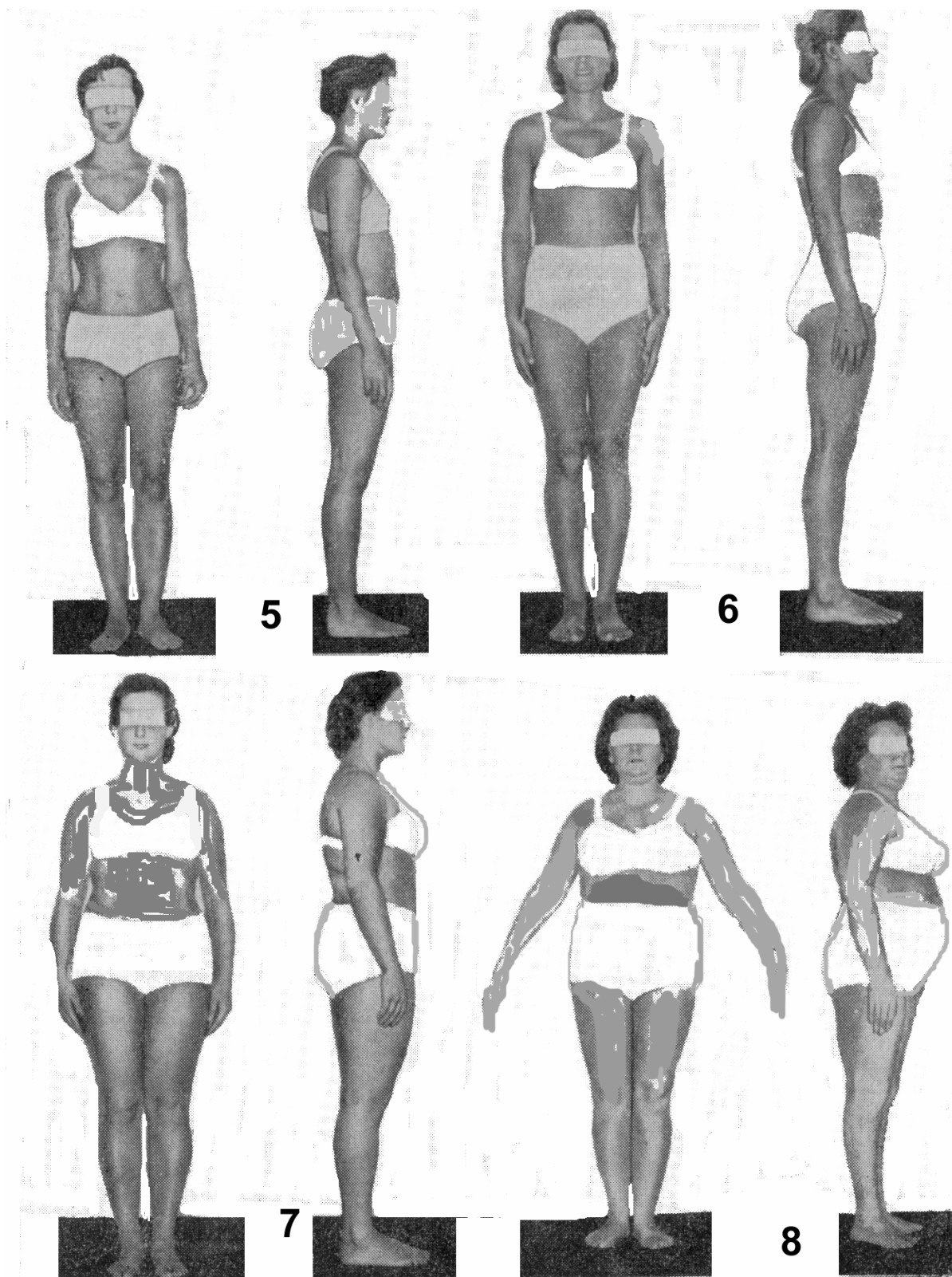


Рис. 17 Соматотипы женщин (по Чтецову):

5 – субатлетический; 6 – атлетический; 7 – эурипластический; 8 – эурипластический низкорослый.



Несмотря на некоторое несовершенство, на сегодняшний день соматотипологические схемы В.П. Чтецова и Хит-Картера являются наиболее оптимальными для соматотипирования взрослого населения. Они позволяют с наименьшей степенью субъективизма определить соматический тип человека. Исключение из данных схем признаков развития головы и лица, не влияющих на физическое развитие и соматический тип, позволяют избежать ряда многочисленных и сложных измерений.

Определение соматотипа по методу М.В. Черноруцкого (1925). Эта классификация до настоящего времени с успехом применяется в клинической практике, по ней выделяют три типа телосложения.

Астенический – преобладание роста над весом, вытянутая и уплощенная грудная клетка, впалый живот, надчревный угол острый (рис. А).

Нормостенический – гармонично развитый, все размеры близки к средним, живот прямой, надчревный угол около 90° (рис.Б).

Гиперстенический – массивный скелет, живот прямой или выдающийся, вес преобладает над ростом, грудная клетка конической формы, надчревный угол тупой (рис. В).

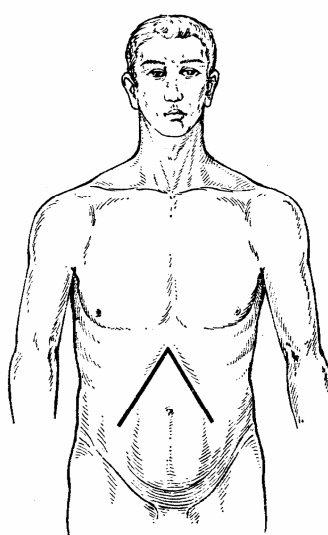


Рис. А

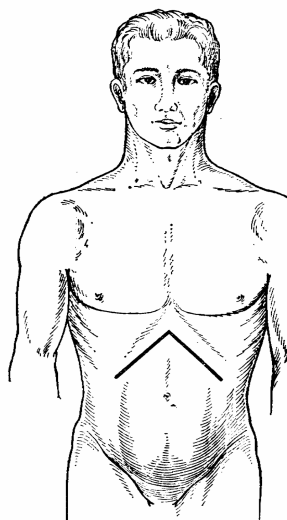


Рис.Б

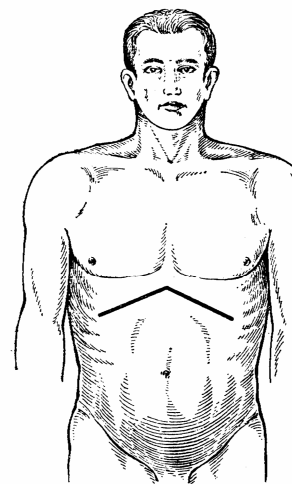


Рис.В

Варианты телосложения по Черноруцкому.

В 1929 г. В. Г.Штефко и А. Д. Островский предложили схему, конституциональной диагностики для детей. Авторы выделили пять нормальных типов: астеноидный, дигестивный, торакальный, мышечный, абдоминальный и кроме них смешанные типы: астеноидно-торакальный, мышечно-дигестивный и др. В основу этой конституциональной схемы положены жиросложение, степень развития мускулатуры и форма грудной клетки. Схема применима как для мальчиков, так и для девочек.

Торакальный (грудной) тип характеризуется сильным развитием грудной клетки (преимущественно в длину) с одновременным развитием тех

частей лица, которые принимают участие в дыхании. Грудная клетка длинная, подгрудинный угол острый, живот относительно небольшой, по форме напоминающий грушу, обращенную основанием книзу, жизненная емкость легких большая.

Дигестивный (пищеварительный) тип характеризуется сильно развитым животом, который, выпячиваясь, образует складки над лобковой костью. Подгрудинный угол тупой.

Абдоминальный (брюшной) тип—это особая модификация дигестивного типа. Он характеризуется значительным развитием живота при малой грудной клетке, не сильно развитым жировым слоем, значительным развитием всех отделов толстого кишечника. В настоящее время абдоминальный тип почти не встречается.

Мышечный тип характеризуется равномерно развитым туловищем. Грудная клетка — средней длины, подгрудинный угол — средней величины, плечи высокие и широкие, живот имеет форму груши, обращенной основанием вверх. Сильно развиты мышцы, особенно на конечностях. Жироотложение незначительное.

Астеноидный тип характеризуется тонким и нежным костным скелетом. Преимущественно развиты нижние конечности. Тонкая суживающаяся книзу грудная клетка. Острый подгрудинный угол. Живот слабо развит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акинщикова Г.И. Антропология. - Л.: НУ, 1974,-46с.
2. Алексеева Т.И. Адаптивные типы человека. - М.: МГУ, 1986, -216 с.
3. Башкиров П.Н. Пропорции тела у различных конституциональных типов. //Уч. записки МГУ, вып.10. - М.: МГУ, 1937, с.103-147.
4. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии человека. - М.: МГУ, 1962, -309 с.
5. Бунак В.В. Антропометрия. -М.: "Учпедгиз", 1941, -364 с.
6. Бунак В.В. Современная антропология. - М.: МГУ, 1964, -303 с.
7. Бунак В.В. Методика антропометрических исследований. -М.- Л.: "Медиздат", 1931, -168 с.
8. Гинзбург В.В. Элементы антропологии для медиков. - М.: "Мед.", 1978, -232 с.
9. Глотов Н.В. Биометрия. - Л.: "Наука",1982,-263 с.
10. Клиорин А.И., Чтецов В.П. Биологические проблемы учения о конституциях человека. -Л.: "Наука",1979,-164 с.
11. Козлов В.И., Гладышева А.А. Основы спортивной морфологии.-М.:-ФИС.-1977.-103 с.
12. Мартин Р.Ф. Краткое руководство по антропометрическим измерениям. - М.: "Учпедгиз",1925,-76с.
13. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. - М.: "ФИС", 1982, -199 с.
14. Методика морфофизиологических исследований.-М.:МГУ,1981.-103 с.
15. Никитюк Б.А. Морфология Человека. /Чтецов В.П./ -М.: .Мед., 1983, -394 с.
16. Никитюк Б.А. Факторы роста и морфофункционального созревания организма. - М.: "Мед.", 1978, -144 с.
17. Плохинский Н.А. Проблемы современной биометрии. -М.:Мед.", 1981, -167 с.
18. Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Антропология. - М.: "Наука", 1978, -467 с.
19. Туманян Г.С., Мартиросов Э.Г. Телосложение импорт. - М.: "ФИС", 1976, -239 с.
20. Чтецов В.Н., Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин. Вопр. антропол., вып.№8. -М.: МГУ, 1978а, с.3-22.
21. Чтецов В.Н., Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у женщин. Вопр. антропол., вып.60. -М.: МГУ, 1979б, с.3-14.
22. Штефко В.Г., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. -М.-Л.: "Учпедгиз", 1929, -79 с.