

Оглавление

Условные сокращения	6
Предисловие	7
Введение	9
Глава 1. Положение человека в природе и методы изучения строения человека	12
1.1. Кто мы?	12
1.2. Методы изучения строения человека	14
Вопросы для самоконтроля	20
Глава 2. Основные закономерности и особенности роста и развития организма (возрастная периодизация)	21
2.1. Рост и развитие	21
2.2. Возрастные особенности развития	22
2.3. Возрастная периодизация	25
Вопросы для самоконтроля	33
Глава 3. Рост и развитие организма. Общебиологические процессы	34
Глава 4. Методы оценки роста организма	38
Глава 5. Формы человеческого тела, его размеры, половые и возрастные особенности	41
5.1. Области тела человека	41
5.2. Размеры тела	46
5.3. Половые различия	51
5.4. Новорожденный ребенок	51
Вопросы для самоконтроля	52
Глава 6. Структура и ультраструктура организма	53
6.1. Биологическая система	53
6.2. Клетка и ее строение	54
6.3. Химический состав тела	57
Вопросы для самоконтроля	60
Глава 7. Ткани организма	61
7.1. Эпителиальная ткань	61
7.2. Соединительная ткань	63
7.2.1. Кровь. Состав крови	63
7.2.2. Хрящевая ткань	66
7.2.3. Костная ткань	69
Вопросы для самоконтроля	73

Глава 8. Мышечная ткань	74
Вопросы для самоконтроля	80
Глава 9. Особенности строения мускулатуры человека	81
9.1. Общие сведения о мышцах	81
9.2. Особенности работы мышц	87
Вопросы для самоконтроля	90
Глава 10. Соединения костей	91
10.1. Синартрозы	92
10.2. Диартрозы	94
10.3. Старение суставов	98
Вопросы для самоконтроля	100
Глава 11. Движения в суставах и их виды	101
11.1. Виды суставов	101
Вопросы для самоконтроля	103
Глава 12. Работа мышц в кинематических парах и цепях	104
Вопросы для самоконтроля	112
Глава 13. Двигательный аппарат с точки зрения биомеханики ..	113
Вопросы для самоконтроля	121
Глава 14. Терминология динамической анатомии	122
Заключение	128
ПРИЛОЖЕНИЯ	129
Приложение 1. Непрерывные соединения черепа. Симфизы и непрерывные соединения. Характеристика суставов	130
Приложение 2. Тесты по артрологии для самопроверки подготовленности к экзамену	144
Приложение 3. Вспомогательные приспособления мышечной системы. Расположение синовиальных сумок и влагалищ конечностей	149
Литература	156

ФОРМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА, ЕГО РАЗМЕРЫ, ПОЛОВЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

5.1. Области тела человека

Тело человека состоит из головы (*caput*), которая посредством шеи (*cervix*) соединяется с туловищем (*truncus*). В туловище различают грудь (*thorax*) и живот (*abdomen*); заднюю сторону называют спиной (*dorsum*). От туловища отходят две пары придатков — верхние и нижние конечности (*extremitates*). Нижние конечности массивнее и длиннее верхних и при вертикальном положении тела человека составляют 50% его длины. Мы привели латинские названия некоторых частей тела, так как в дальнейшем будут использоваться производные от них понятия при описании топографических ориентиров, например дорсальный, т. е. задний (спинной), и т. д.

Голову принято разделять на мозговой череп, в котором различают лоб, затылок, виски, и лицевой череп, в состав которого входят мягкие ткани: веки, нос, губы, подбородок и щеки (рис. 5.1). На шее различают переднюю часть и заднюю часть, или выю. Передняя часть шеи ограничивается краями грудино-ключично-сосцевидных мышц. В ней выделяют две боковые области, правую и левую (рис. 5.2).

Для ориентировки на поверхности груди пользуются проведением вертикальных линий: 1) грудинная линия, идущая вдоль края грудины; 2) сосковая линия, проходящая через сосок; 3) окологрудинная линия, по середине между предыдущими; 4) передняя; 5) средняя и 6) задняя подкрыльцовые линии, из которых первая и задняя проходят через передний и задний края подкрыльцовой ямки, а средняя через ее середину; 7) лопаточная линия, проводимая через внутренний край лопатки.

Живот посредством двух горизонтальных линий, одна из которых проводится между концами X ребер, а другая между обеими передне-верхними осями подвздошных костей, делят на три лежащие друг над другом отдела: **эпигастриум** (надчревь), **мезогастриум** (средняя область живота) и **гипогастриум** (подчревь).

Каждый из трех отделов живота подразделяется посредством двух вертикальных линий еще на три вторичные области, причем эпигастриум разделяется на среднюю часть — *подложечная*, и две боковые — *подреберные области*. Средняя область живота делится на *срединно-пупочную область* и *две боковые области живота*.

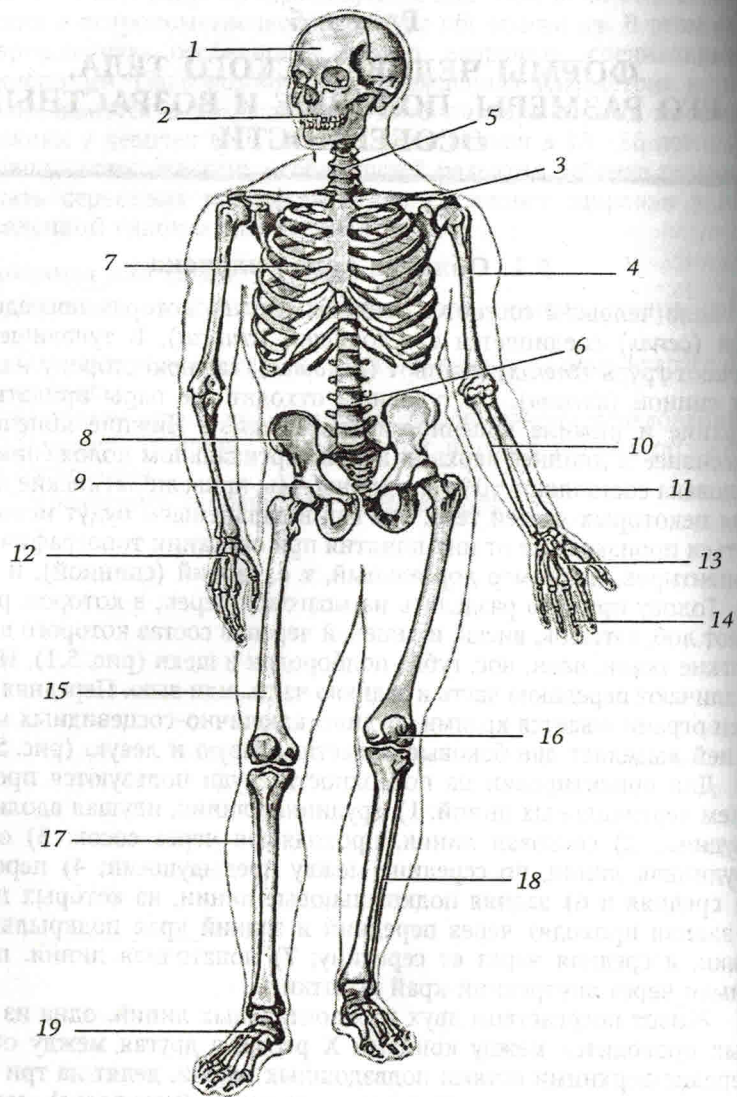


Рис. 5.1. Скелет:

1 — череп; 2 — лицевой череп; 3 — ключица; 4 — плечевая кость; 5 — шейный отдел позвоночника; 6 — поясничный отдел позвоночника; 7 — грудина; 8 — тазовая кость; 9 — крестец; 10 — локтевая кость; 11 — лучевая кость; 12 — кости запястья; 13 — пясть; 14 — фаланги пальцев; 15 — бедренная кость; 16 — надколенник; 17 — большеберцовая кость; 18 — малоберцовая кость; 19 — кости стопы

Нашием, подчревьe разделяется на лонную (глубокую) область и две паховые области, лежащие по бокам (рис. 5.3).

Верхняя конечность делится на плечо, локоть, предплечье и кисть, в которой различают ладонь, тыл и пальцы. Нижняя конечность, в свою очередь, разделяется на следующие области: бедро, колено, голень и стопу, которая подразделяется на подошву, тыл стопы и пальцы.

Тело человека построено по двусторонне-симметричному типу, т. е. оно может быть разделено на две не совсем одинаковые половины — правую и левую — плоскостью, идущей спереди назад по средней линии (срединная — сагиттальная плоскость). Такую симметрию называют зеркальной.

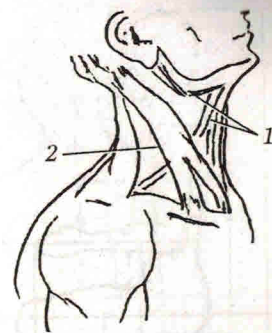


Рис. 5.2. Расположение грудино-ключично-сосцевидной мышцы: 1 — передняя область; 2 — боковая область

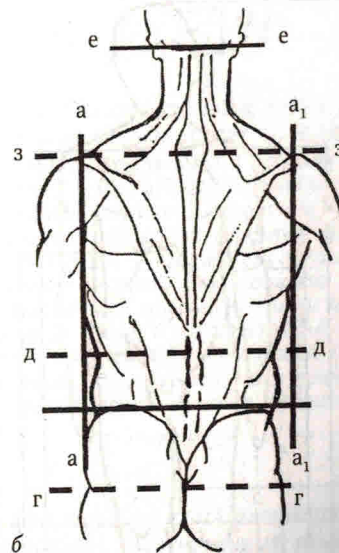
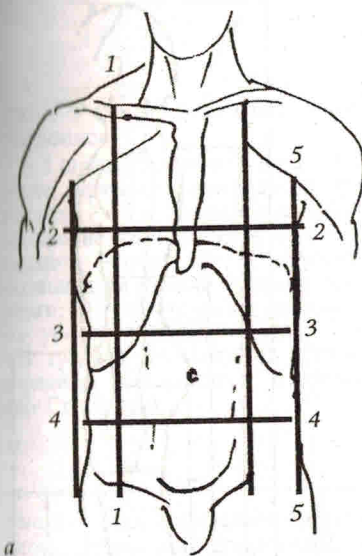


Рис. 5.3. Передняя (а) и задняя (б) поверхности туловища: основные топографические зоны и линии, их ограничивающие:

1-1 — среднеключичная линия; 2-2 — диафрагмальная линия; 3-3 — линия X ребра; 4-4 — линия ветви подвздошной кости; 5-5 — подмышечная линия; e-e — верхняя граница шеи, затылочная линия; z-z — нижняя граница шеи — акромиальная линия; d-d — линия X ребер; r-r — линия верхней подвздошной кости; a-a, a₁-a₁ — вертикали, отделяющие переднюю и заднюю поверхность груди и живота от боковых поверхностей

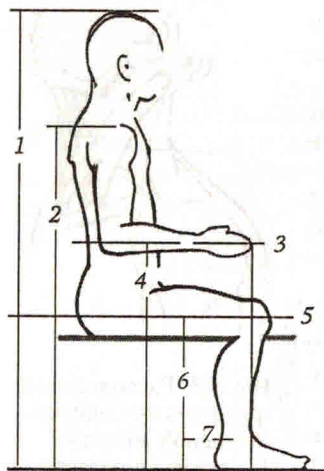
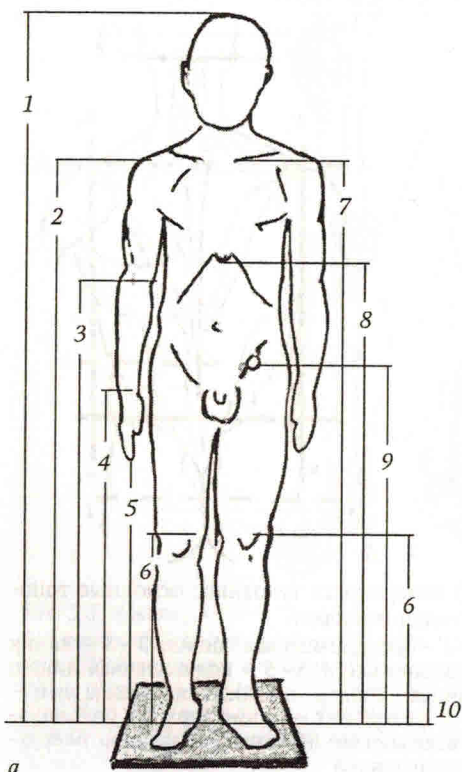
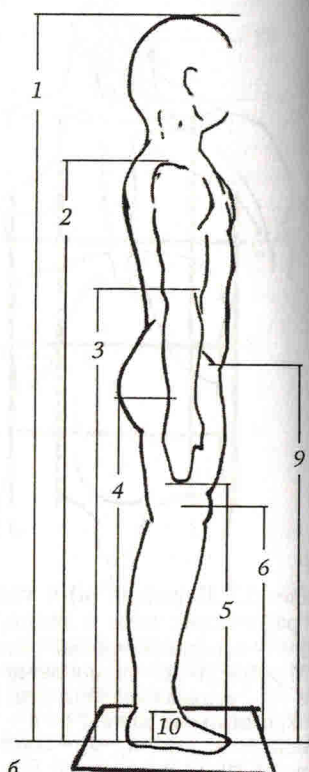


Рис. 5.4. Основные точки измерений в позе сидя:
1 — длина тела; 2 — акромиальная точка; 3 — горизонталь согнутой в локте руки до 90°; 4 — ось предплечья над полом; 5 — ось бедра над полом; 6 — высота бедра над полом; 7 — высота наружной лодыжки над полом



a



б

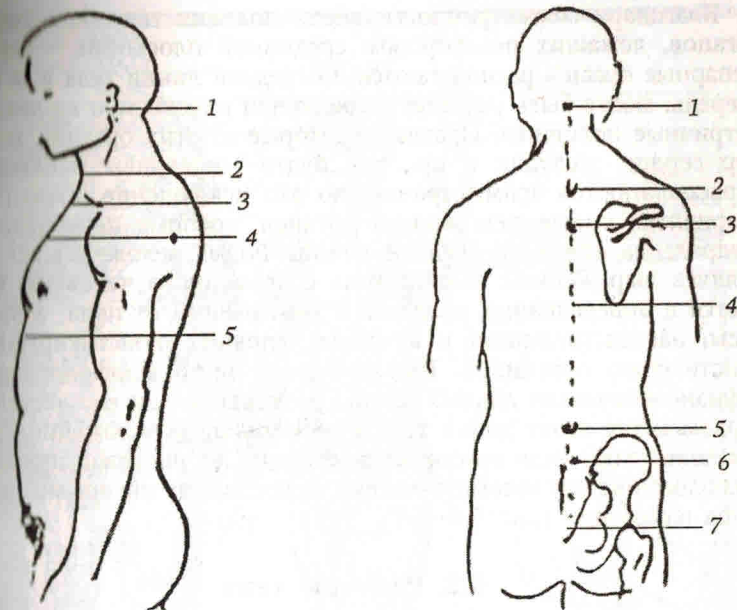


Рис. 5.6. Опознавательные точки позвонков:

1 — I шейный позвонок на 1,5 см ниже вершины сосцевидного отростка; 2 — IV шейный позвонок на уровне нижнего края перстневидного хряща; 3 — II грудной позвонок на уровне яремной вырезки; 4 — VII грудной позвонок на уровне грудинного угла; 5 — VII грудной позвонок на уровне середины мечевидного отростка (по Стейблеру)

Рис. 5.7. Опознавательные точки позвонков на задней поверхности тела:

1 — подзатылочная ямка, I шейный позвонок; 2 — VII шейный позвонок, выступающий остистый отросток; 3 — III грудной позвонок, середина лопаточной ости; 4 — VII грудной позвонок на уровне нижнего угла лопатки; 5 — IV поясничный позвонок, крыло подвздошной кости; 6 — I крестцовый позвонок на уровне задне-верхней подвздошной ости; 7 — верхушка копчика на уровне верха головки бедренной кости

Рис. 5.5. Измерительные ориентиры при расширенной соматодиагностике (конструирование спортивной мебели, снарядов). Вертикальные измерения (фас (a) и профиль (б)):

1 — длина тела от верхушечной точки; 2 — верхняя точка для измерения длины верхней конечности — акромион; 3 — локтевая точка, латеральный надмыщелок плечевой кости (ДП = 2 — 3 точка); 4 — шиловидная точка лучевой кости (ДПП = 3 — 4 точка); 5 — дистальная точка пальца кисти (ДК = 4 — 5 точка); 6 — верхний край коленной чашечки; 7 — яремная точка; 8 — точка мечевидного отростка (ДГК = 7 — 8); 9 — паховая точка (по: Якуте); 10 — нижняя лодыжковая точка

Благодаря симметричности обеих половин тела большинство органов, лежащих по сторонам срединной плоскости, — парные. Непарные органы располагаются по средней линии тела и, в свою очередь, могут быть разделены срединной плоскостью на две симметричные половины. Правда, некоторые из этих органов, например сердце, желудок и др., как будто составляют исключение и располагаются асимметрично, но это исключение объясняется вторичным смещением данных органов, которые первоначально у зародыша лежат по средней линии. Форма человеческого тела, являясь выражением общего типа современного человека, колеблется в определенных пределах в зависимости от пола, возраста, расы, наследственности и внешних условий, «конструирующих» конституцию организма. При изучении чисто морфологических и физиологических данных важны размеры тела и его частей. На первом месте стоит длина тела в вертикальном положении (рост) и в положении сидя на скамье ростомера. На рисунках приведено расположение антропометрических точек, между которыми проводятся измерения (рис. 5.4–5.7).

5.2. Размеры тела

По данным П. Н. Башкирова (1962), индивидуальные пределы нормального роста у мужчины колеблются между 135 и 190 см, причем средний рост для всех рас земного шара составляет 146–175 см. Что касается размеров отдельных частей тела, то здесь главное значение имеет их взаимное соотношение друг с другом (пропорции), которое весьма индивидуально. На это обращали внимание издавна не только антропологи, но и художники, которые конструировали так называемые каноны, т. е. образцы, служащие мерилем оценки пропорций человеческого тела. Канон существует довольно много, мы остановимся только на нескольких, переживших тысячелетия (рис. 5.8–5.10).

Несмотря на разнообразие форм, длин, объемов отдельных частей тела, основной план построения канонov чрезвычайно прост: посередине располагается опора — позвоночный столб, заканчивающийся сверху шарообразной массой (головой, черепом). Ниже подвешены свободно перемещающиеся верхние конечности, состоящие из звеньев, чье расположение помогает сохранить равновесие тела, еще ниже — таз, который опирается на свободные нижние конечности, перемещающиеся относительно опоры. Нижние конечности могут произвольно менять площадь опоры и отношение к ней проекции центра массы тела.

Строение человеческого тела — соотношение отдельных его звеньев — издавна интересовало скульпторов, художников, механиков.

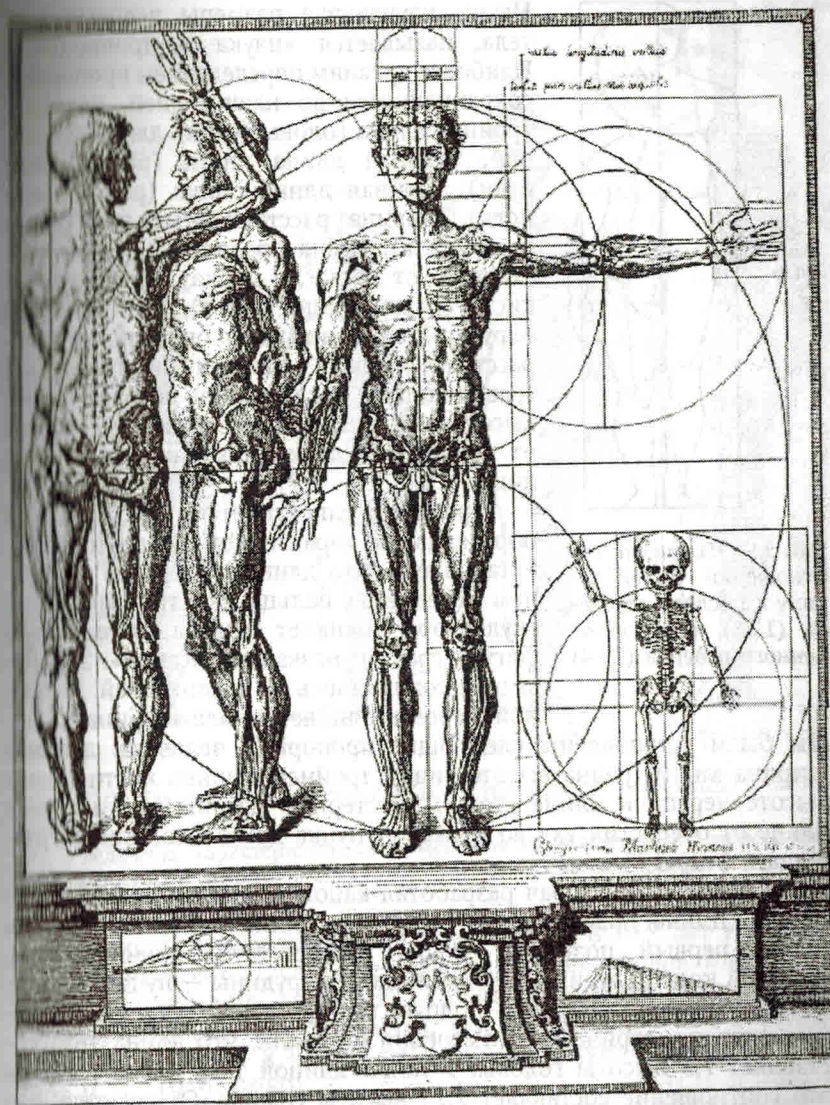


Рис. 5.8. Канон художественной анатомии Кристофо Меретти (1628–1690)

ТЕРМИНОЛОГИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

Студент, приступающий к изучению нормальной и динамической анатомии человека, сразу встречается с целым рядом новых понятий и слов, которые точно определяют пространственные характеристики тела и его функции, — это термины, объединенные в специальную (предметную) терминологию (номенклатуру), единую во всем мире.

В динамической анатомии человек рассматривается в исходном вертикальном положении, руки свободно опущены вдоль туловища, ладони повернуты вперед (рука в положении супинации), ноги сомкнуты. Такое положение называется *анатомической нормой* (стойкой), и все образования тела и его движения при описании ориентируются на это исходное положение. С целью удобства и сжатости описания через тело человека проводятся три условные плоскости: **сагиттальная (А)**, **фронтальная (Б)** и **горизонтальная (В)** (рис. 14.1). В этих плоскостях происходят «стандартные» движения, характеризующие не только движения в суставах, но и их размах (*амплитуду движений сустава*), выражающийся в градусах или сантиметрах.

Сагиттальная плоскость проводится (мысленно) вертикально спереди назад, через середину тела сверху вниз. Она делит его на две симметричные части — правую и левую. Человек обладает билатеральной симметрией.

Фронтальная плоскость проводится под прямым углом к предыдущей, вертикально, и делит тело на переднюю и заднюю половины.

Горизонтальная плоскость располагается под прямым углом к сагиттальной и фронтальной плоскостям, плоскость всегда проходит параллельно полу и делит тело на верхнюю и нижнюю части.

В результате пересечения названных плоскостей образуются **оси движения**: *сагиттальная, фронтальная и вертикальная*. Ось движения звена всегда проходит перпендикулярно к плоскости движения (!). Например, движение совершается во фронтальной плоскости, но вокруг сагиттальной оси.

При описании все образования — кости, мышцы, органы тела — ориентируются на эти плоскости и могут быть расположены ближе к срединной плоскости — *медиальнее* или *дальше* от нее —

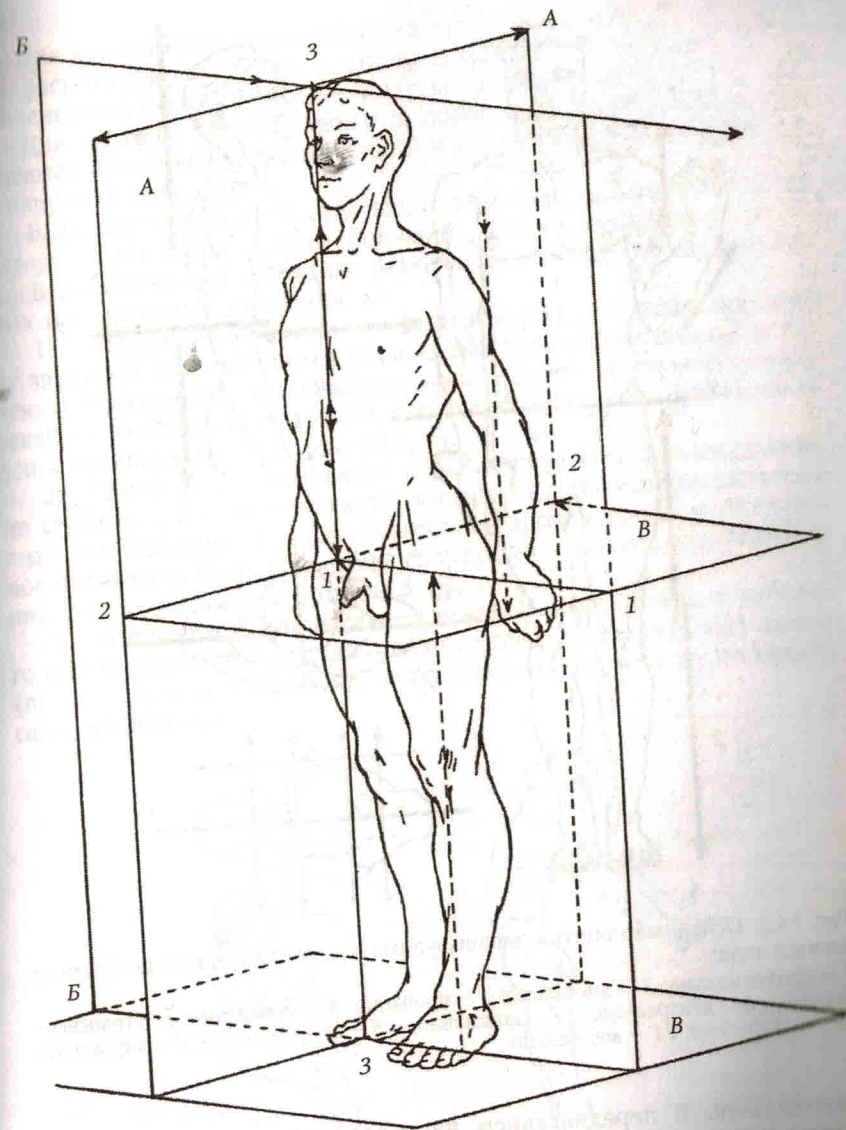


Рис. 14.1. Основные оси и плоскости, проводимые через тело человека
 А-А — сагиттальная плоскость; Б-Б — фронтальная плоскость; В-В — горизонтальная плоскость; 1-1 — фронтальная ось; 2-2 — сагиттальная ось; 3-3 — вертикальная ось

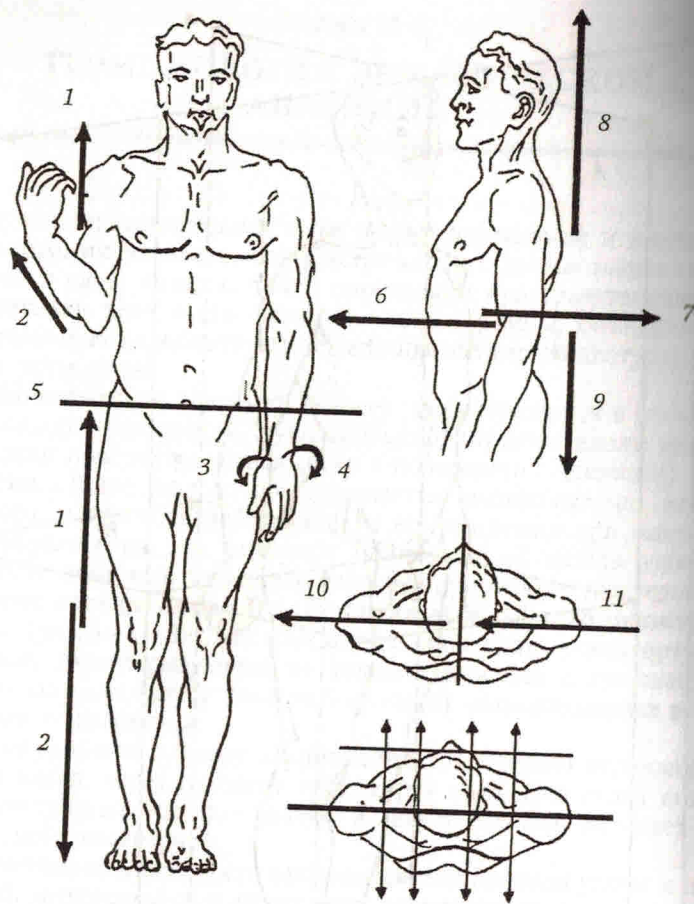


Рис. 14.2. Основные понятия, используемые при определенном положении звеньев тела:
 1 — проксимально; 2 — дистально; 3 — пронация; 4 — супинация; 5 — трансверзально; 6 — вентрально; 7 — дорсально; 8 — краниально; 9 — каудально; 10 — латерально; 11 — медиально

латеральнее. В переднезаднем направлении они располагаются ближе к передней — *вентральной* поверхности или задней — *дорсальной* поверхности тела. В вертикальной плоскости они располагаются ближе кверху (к черепу) — *краниально* или книзу (к копчику) — *каудально*. Эти термины применяют для описания тела — корпуса (рис. 14.2).

Для конечностей применяются другие обозначения. Часть звена, расположенная ближе к корпусу, называется *проксимальной*, удаленная от него — *дистальной* частью или концом кости. Для органов, расположенных в полостях тела (внутренности), имеются обозначения — *внутренний* и *наружный* край, *внутренняя* и *наружная* поверхность.

Величину определяют следующие термины: *магнус* — большой, *парвус* — малый или *майор* — больший, *минор* — меньший. В динамической анатомии различают шесть видов произвольных или активных движений.

1. Сгибание — *флексия* — уменьшение угла при движении между звеньями тела, например уменьшение угла между бедром и голенью. Происходит это движение (ориентируясь на стоящего человека!) в сагиттальной плоскости, следовательно, вокруг фронтальной оси в коленном суставе (рис. 14.3, а).

2. Разгибание — *экстензия* — движение всегда противоположно сгибанию, т. е. увеличивается угол между движущимися звеньями тела. Заметим, что если разгибание происходит за вертикальное положение тела (в практике спорта), то говорят о переразгибании (гиперразгибании) (рис. 14.3, б).

3. Отведение — *абдукция* — движение звена от тела, у которого оно удерживается. Это движение от средней (медианной) линии (плоскости) тела происходит во фронтальной плоскости, но вокруг сагиттальной оси.

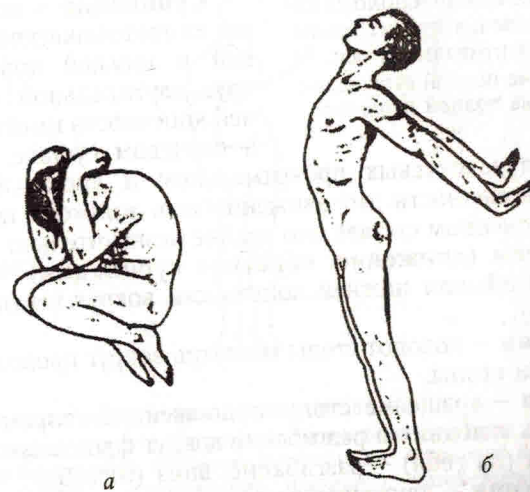


Рис. 14.3. Положение полного сгибания (а) и разгибания (б) суставов тела человека

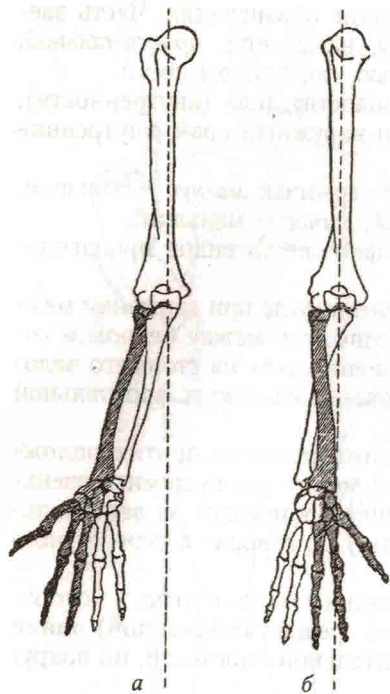


Рис. 14.4. Взаиморасположение костей предплечья при их вращении вокруг вертикальной оси: а — положение полной супинации; б — положение полной пронации

дельно в лучелоктевых проксимальном и дистальном суставах. У нижней конечности это движение есть только в тазобедренном суставе. В коленном суставе оно крайне незначительно (рис. 14.4, а).

Пронация (движение, обратное супинации) — поворот вовнутрь верхней или нижней конечности вокруг вертикальной оси (рис. 14.4, б).

Инверсия — поворот стопы вовнутрь вокруг продольной (фронтальной) оси стопы.

Эверсия — вращение стопы подошвенной стороной наружу. У стопы есть сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси. Движение вверх (на себя) — разгибание, вниз (от себя) — сгибание.

Протракция — движение плечевого пояса в грудино-ключичном суставе вокруг вертикальной оси вперед. Двигается вся конечность. В быту называют «сведение плеч».

4. Приведение — **аддукция** — приближение звена к середине тела или части тела, к которой оно прикреплено. Например, приведение большого пальца кисти к ее основной части — ладони.

5. Вращение — **ротация** — движение всего тела или отдельных его звеньев вокруг вертикальной оси, следовательно, в горизонтальной плоскости.

6. Круговое движение — **циркумдукция** — это переходное движение в суставе от оси к оси. Состоит из сгибания, отведения, приведения, разгибания. Проксимальный конец, например, плечевой кости остается на месте, только немного поворачивается, а дистальный конец описывает круг.

В практике спорта существует ряд движений, которые имеют специальное название — термины.

Супинация — поворот наружу из анатомической стойки верхней и нижней конечностей вокруг вертикальной оси. У верхней конечности имеется супинация в плечевом суставе, а также

Ретракция — обратное движение или «разведение плеч». Происходит напряжение мышц, действующих на лопатку, и движение в грудино-ключичном суставе.

Торзия — скручивание — вращение всего позвоночного столба вокруг вертикальной оси. Название применяется и при поворотах головы (без наклона) вокруг одноименной оси (рис. 14.5).

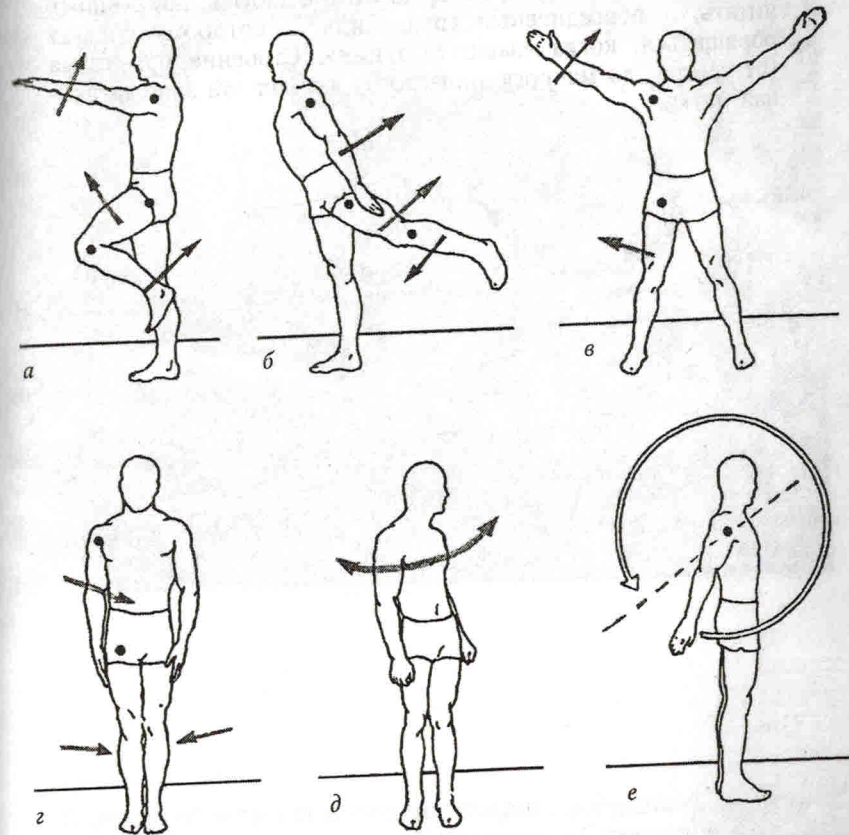


Рис. 14.5. Примеры шести основных видов движений: а — сгибание коленного, тазобедренного, плечевого суставов; б — разгибание коленного, тазобедренного, плечевого суставов; в — отведение плечевого, тазобедренного суставов; г — приведение плечевого, тазобедренного суставов; д — торзия (скручивание) позвоночного столба; е — циркумдукция плечевого сустава. (Стрелками обозначено направление движений; точками обозначены суставы.)