

Прусов Петр Кириллович,
доктор медицинских наук

Врачебный контроль в детском спорте

Врачебно-физкультурный диспансер № 27 г.
Москвы

Минимальный возраст зачисления детей в спортивные школы по видам спорта

- с 6 лет
- Гимнастика (дев.)
- Гимнастика художественная
- фигурное катание

С 7 лет

- Воднолыжный
 - Прыжки в воду
 - Фристайл
 - Плавание
 - Акробатика
 - Рок-н-рол
 - Аэробика
 - Шейпинг
 - Шашки
- Гимнастика (мальчики)
 - Синхронное плавание
 - Настольный теннис
 - Теннис
 - Прыжки на батуте
 - Спортивные танцы
 - Дартс
 - Шахматы

С 8 лет

- Горнолыжный
- Баскетбол
- Футбол
- Бадминтон
- Спортивное ориентирование
- Спортивный туризм
- Гольф

С 9 лет

- Биатлон
 - Лыжные гонки
лыжах
 - Л-атлетика
 - Водное поло
 - Волейбол
 - Шорт-трек
 - Софтбол
 - Городки
- Конькобежный
 - Прыжки на
 - Парусный спорт
 - Бейсбол
 - Гандбол
 - Регби
 - Хоккей с мячом
 - Лапта

С 10 лет

- Велоспорт Конный спорт Современное пятиборье
- Санный спорт Стрельба пулевая Фехтование
- Бокс Борьба вольная Борьба Греко-римская Дзюдо
- Таеквандо Тяжелая атлетика (юноши)
- Атлетизм Армреслинг Гиревой
- Каратэ-до Кикбоксинг Контактное каратэ
- Пауэрлифтинг Самбо
- Гребля академическая Гребля на байдарках и каноэ
- Альпинизм Буерный спорт Гребной слалом
- Натурбан Полиатлон Триатлон Бильярд
- Кекусенкай Скалолазание Стрельба из арбалета

С 11 лет

- Стрельба из лука
- Стендовая стрельба

С 12 лет

- Бобслей

Примерные сроки начала занятий и допуска к соревнованиям после некоторых заболеваний.

(Д.М. Российский и Л.Г. Серкин, цит по Н.В. Гритченко, 1972)

Название болезни	Минимальные сроки с момента выздоровления (в днях)	
	Приступить к занятиям и тренировкам	Выступать на соревнованиях
Ангина (катаральная, фолликулярная, лакунарная)	12	18-20
Аппендицит острый(после операции)	30	40-45
Острый катар верхних дыхательных путей, бронхит	6-18	12-24

Грипп	12	16-20
Воспаление легких	30	45
Плеврит сухой	30	45
Острые инфекционные заболевания (дизентерия, скарлатина, корь и др.)	30-45	45-60
Ревматизм (суставная форма)	30	45-60
Ревмокардит	180 и более	240-300
Острый нефрит	60	90
Сотрясение мозга	60	60-90
Гепатит инфекционный	6 мес.	
Переломы костей конечностей	3 мес.	

Литература и методические рекомендации касающаяся вопросов допуска к занятиям спортом при заболеваниях и отклонениях

- Мотылянская Р.Е. Врачебно-физиологический раздел спортивного отбора и ориентации. Методические рекомендации. – М. 1983. – 58с.
- Роземблюм Ю.З., Дробатковская Н.П. Методические рекомендации по допуску к занятиям физкультурой и спортом детей и подростков с нарушением зрения, Москва 1993.- 15 с.
- Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей. - Краснодар 2000, стр. 4-33.
- Хрущев С.В., Поляков С.Д. Оценка медицинской группы для занятий физической культурой учащихся с отклонениями в состоянии здоровья. Методические рекомендации, Москва 2002. – 36 с.
- Рекомендации по допуску к занятиям спортом лиц с врожденными пороками сердца. Москва 2006. Редактор проф. Шарыкина А.С., к.м. н. Орджоникидзе З.Г. и др., М -19 с.

Врачебный контроль в школьном физическим воспитанием.

- Распределение на физкультурные группы проводится школьными, детскими, подростковыми, участковыми врачами :
основную, подготовительную и специальную группы (Пр. МЗ. СССР от 29.12.85 №1672).
- Физкультурные занятия проводятся по утвержденным программам.

Основная группа - лица без отклонений в состоянии здоровья, а также лица имеющие незначительные отклонения в состоянии здоровья, при достаточном физическом развитии.

Подготовительная группа - лица с недостаточным физическим развитием и слабо физически подготовленные без отклонений и с незначительными отклонениями в состоянии здоровья.

Специальная группа - лица имеющие отклонения в состоянии здоровья постоянного или временного характера, требующие ограничения физических нагрузок, допущенные к выполнению учебной и производственной работы.

Основная группа- лица без отклонений в состоянии здоровья, а также лица имеющие незначительные отклонения в состоянии здоровья, при достаточном физическом развитии.

Допустимая физическая нагрузка – занятия по учебным программам физического воспитания в полном объеме. Занятия в одной из спортивных секций, участие в соревнованиях и сдачах норм комплексов (ГТО , БГТО) соответственно возрасту

Подготовительная группа - лица с недостаточным физическим развитием и слабо физически подготовленные без отклонений и с незначительными отклонениями в состоянии здоровья.

Допустимая физическая нагрузка - занятия по учебным программам физического воспитания при условии более постепенного освоения комплекса двигательных навыков и умений, особенно связанных с предъявлением к организму повышенных требований.

Дополнительные занятия для повышения уровня физической подготовленности. Отсрочка сдачи контрольных норм и испытаний.

Специальная группа - лица имеющие отклонения в состоянии здоровья постоянного или временного характера, требующие ограничения физических нагрузок, допущенные к выполнению учебной и производственной работы.

Занятия по специальным учебным программам утвержденным Мин высшего и среднего образования, и Просвещения и согласованные с МИН, Здравоохранения.

Освобождение от сдачи норм и тестов на физическую подготовленность освобождаются от участия в соревнованиях.

Для СМГ

Ограничены упражнения на скорость, силу и выносливость, уменьшены дистанции в беге и ходьбе. полностью исключены лазание по канату, подтягивание. акробатические упражнения, прыжки со значительным одномоментным напряжением.

Расширена группа упражнений по воспитанию правильной осанки, на создание и укрепление мышечного корсета спины и живота. дополнительно введен раздел дыхательных упражнений - обучение грудному, брюшному, смешанному дыханию

Занятия проводятся учителями имеющими специальную подготовку, планируется расписанием проводить до уроков или в перерыве между сменами, 2 раза в неделю по 45 мин или 3 раза по 30 мин.

Наполняемость групп от 10 человек. Для облегчения индивидуализации нагрузок подростков СМГ можно разделять на подгруппы с болезнями 1. Сердца, 2. Верхних дыхательных путей и легких, 3. Аномалии рефракции глаз, 4. Ожирение, 5. Заболевания ЖКТ. и др.

Контингенты СМГ по тяжести и характеру заболеваемости рекомендуется подразделять на подгруппы “А” и “Б” с целью более дифференцированного подхода к назначению двигательного режима.

Подгруппа “А” имеет отклонения обратимого характера, ослабленные различными заболеваниями. ДН для них рекомендуется проводить в режиме пульса 120-150 ударов в мин.

Подгруппа “Б” - учащиеся с тяжелыми органическими, не обратимыми изменениями органов и систем (органические поражения ССС, МВС, печени, высокая степень нарушения коррекции зрения с изменением глазного дна и др.) ДН для данной группы проводится при пульсе не более 130 уд. мин.

Практика оценки физической работоспособности.

Врачебно-физкультурный диспансер № 27 г.
Москвы

Виды нагрузок и методы тестирования физической работоспособности

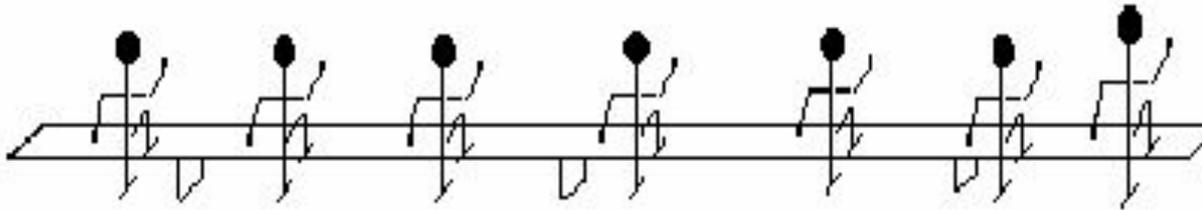
- Приседания, бег на месте, подскоки, проба Летунова и т. д. (не достаточно точное дозирование нагрузки).



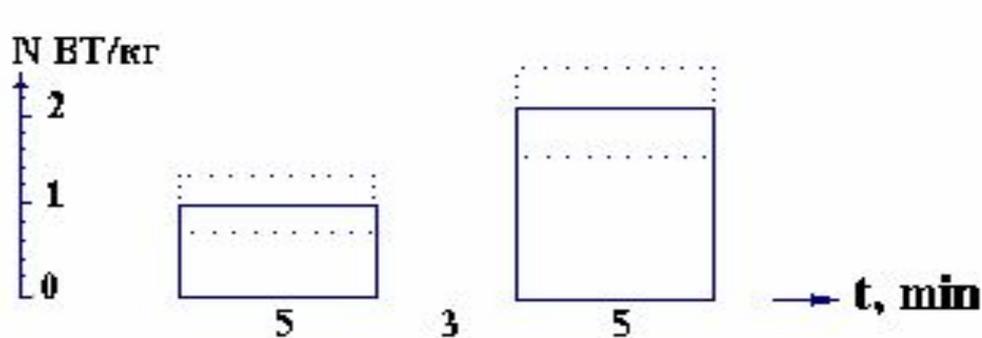
- Индекс Гарвардского степ-теста:
$$\text{ИГСТ} = t \times 100 / (f_1 + f_2 + f_3) \times 2.$$
$$t$$
 – время в секундах; f_1, f_2, f_3 – частота пульса за 30 сек. начала 2-ой, 3-ей, 4-ой минуты восстановления.

Высота ступеньки применявшаяся для тестирования Американских солдат 50.8 см, по 30 подъемов в течении 5 мин

Методы тестирования PWC для массовых исследований.



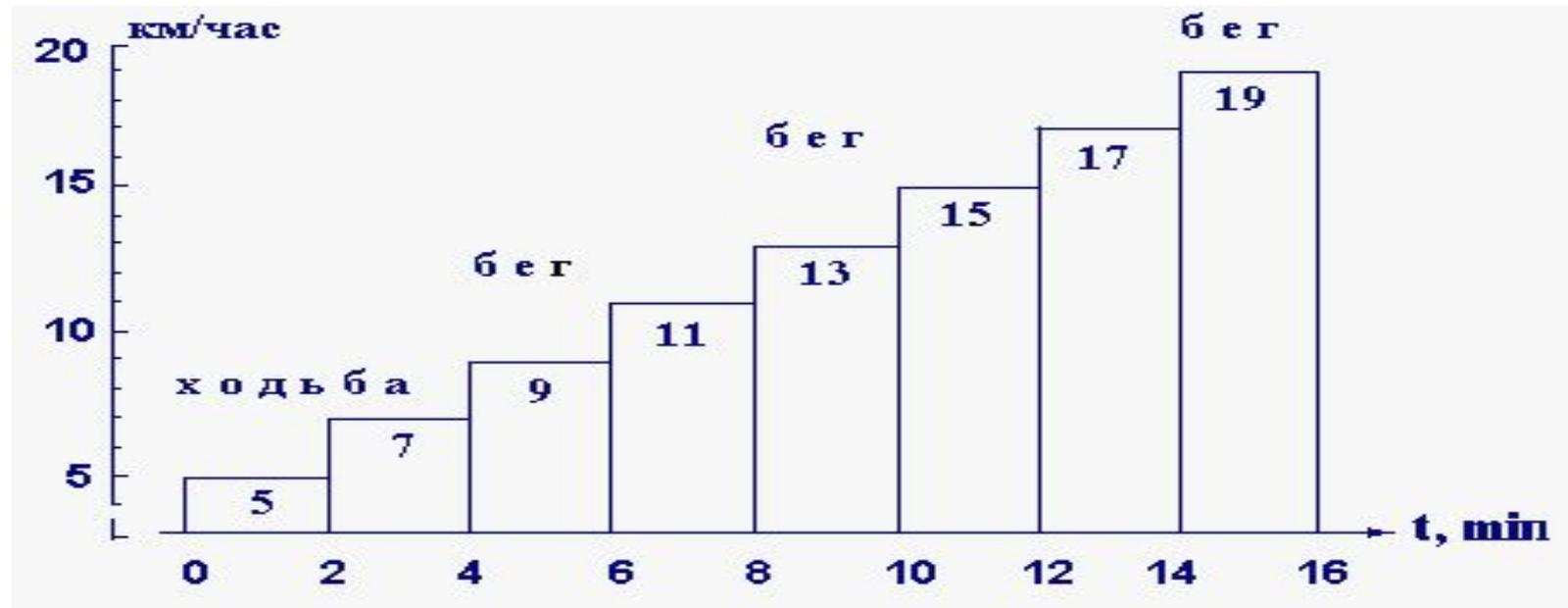
- **Экспресс метод** определения PWC170



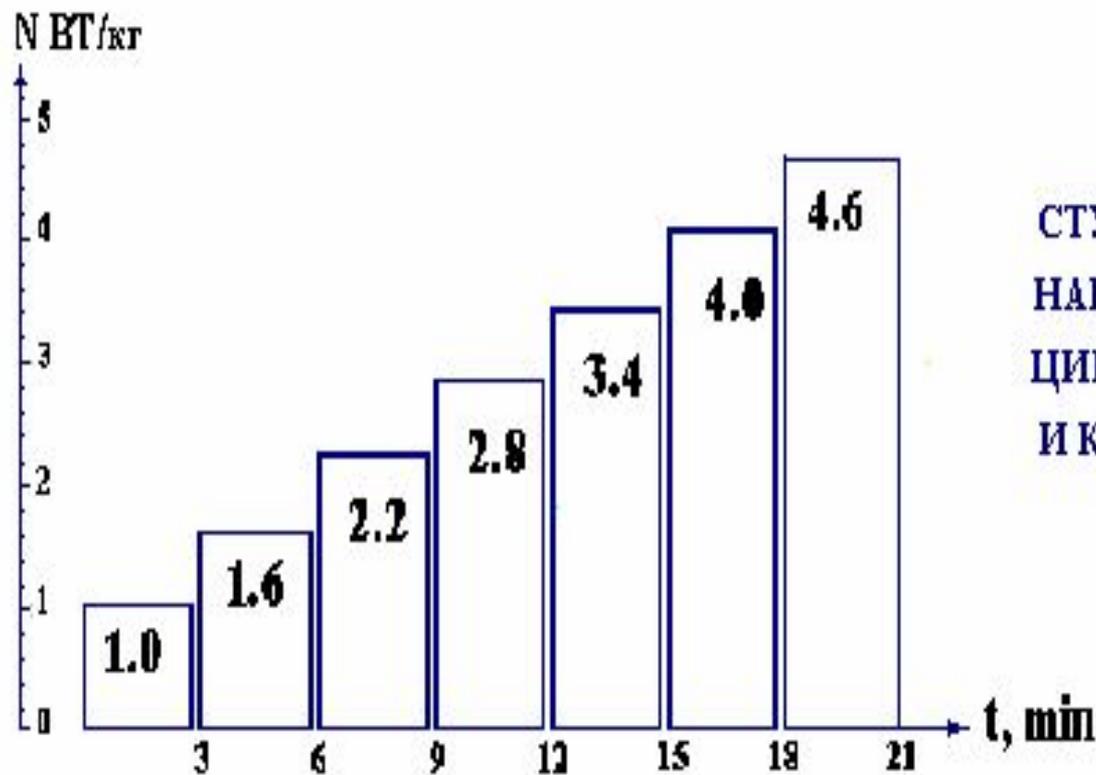
- **PWC170 по Карпману В.Л.**

Тесты с максимальными нагрузками

Спироэргометрия нагрузки до отказа с регистрацией параметров внешнего дыхания, кардиодинамики и газоанализа



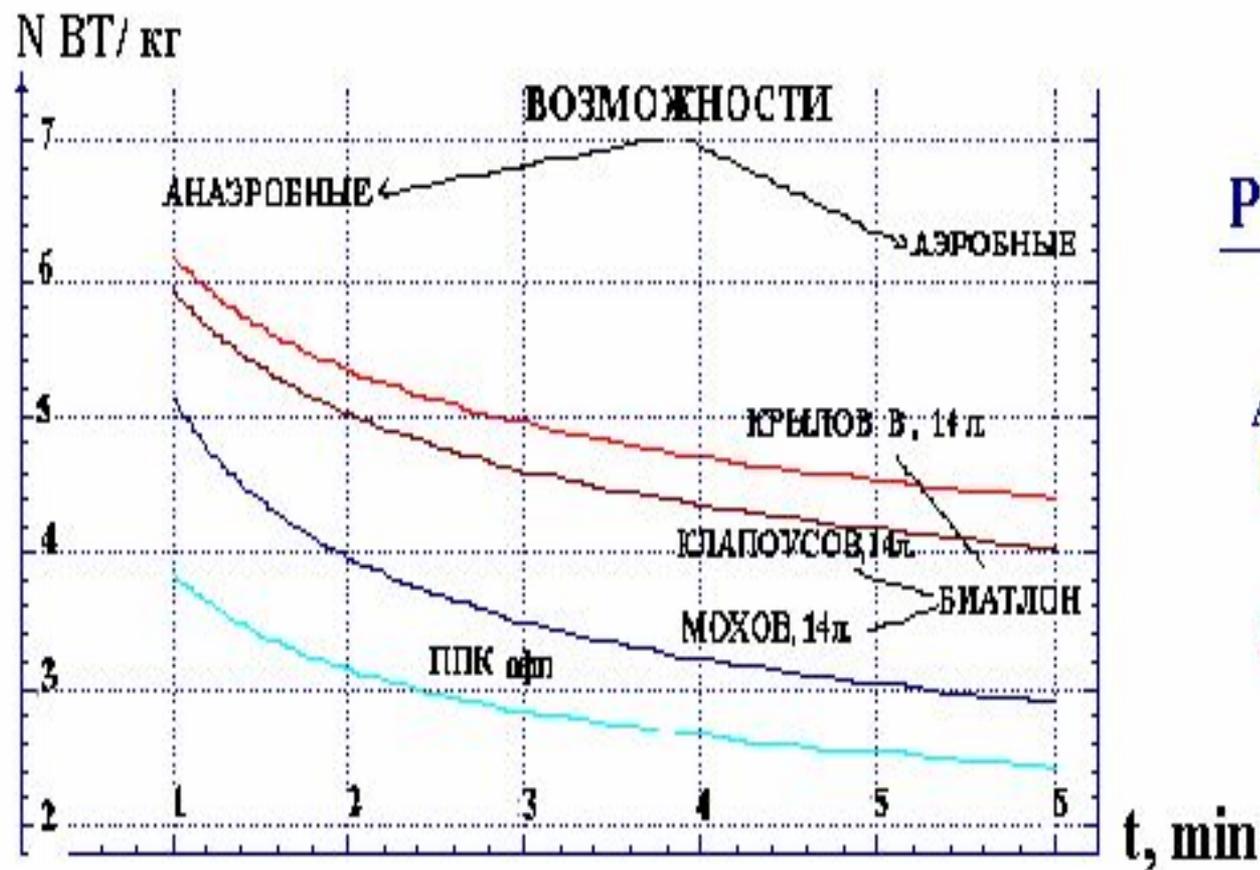
1. Тестирование на тредмили



СТУПЕНЧАТОВОЗРАСТАЮЩИЕ
НАГРУЗКИ ДО ОТКАЗА С РЕГИСТРА-
ЦИЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГАЗОАНАЛИЗА
И КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕ-
МЫ И PWC_{mx}

2 Тестирование на велоэргометре

PWCstx (тест американских космонавтов)



PWCstx (N → t)

АНАЭРОБНЫЕ
N (t → 1 МИН.)

АЭРОБНЫЕ
N (t → 6 МИН.)

Проба Мартинэ

- Обследуемый садится у края стола, слева от врача. На левом плече закрепляют манжетку тонометра, рука кладется на стол, ладонью кверху. После 5 минутного отдыха подсчитывается пульс по 10 секундным отрезкам времени до получения устойчивых данных, измеряют АД.
- Затем обследуемый встает и не снимая с руки манжетки, ритмично проделывает 20 глубоких приседаний за 30 сек, поднимая при каждом приседании обе руки вперед, не отрывая пяток от пола и не сгибая туловище, после чего садится на свое место.
- По окончании нагрузки подсчитывается пульс за первых 10 сек, а затем измеряют АД. Начиная с 50сек вновь подсчитывают ЧСС по 10 сек. отрезкам времени до возвращения его к исходным данным. После этого вновь измеряют АД и данные записывают

Оценка изменений пульса и АД при пробе 20 приседаний

Показатели	Оценка реакции		
	Благоприятная	Допустимая	Неблагоприятная
	Пульс за 10 сек		
До пробы	10-12	13-15	16 и более
После пробы	20-22	23-25	26 и более
Время восстановления	До 3 мин	4-5 мин	6 и более мин
Изменение АД мм рт. ст.			
максимального	+10 - +25	+ 30 и более	без изменений или падение
Минимального	-10 - -15	- 20 и более	увеличение, не изменение
пульсового	+20 - + 40	+50 и более	уменьшение

Типы реакций

- Гипотонический (астенический). Приспособление к нагрузке происходит в основном за счет учащения пульса, а не увеличения ударного объема сердца. Учащение пульса значительное не адекватное нагрузке. АД_{мх} увеличивается незначительно на 10 мм рт. ст., АД_{мин} не изменяется или незначительно снижается. Восстановление ЧСС происходит медленнее.
- Гипертонический. Значительный прирост ЧСС и резкое повышение АД_{мх} (до 180-200 мм. рт.ст), умеренное повышение АД_{мин}. Восстановительный период значительно удлиняется.

- Дистонический тип характеризуется большими сдвигами как АД_{мх} (подъем выше 180 мм. ст. ст. так и АД_{мин}, которое резко снижается, прослушивается звучание сосудов при опускании давления до 0, появляется феномен “бесконечного тона”
- Реакция со ступенчатым подъемом АД_{мх}. На 2-ой и 3-ей мин восстановления АД_{мх} выше чем на 1-ой мин.
- Реакция рассматривается как неудовлетворительная при гипотонической, гипертонической, ступенчатой и дистонической реакцией с феноменом «бесконечного тона», который прослушивается в течение 2-3 мин восстановительного периода

Оценка результатов Гарвардского степ-теста

Величина ИГСТ	оценка
Меньше 55	Плохая
55 - 64	Ниже среднего
65 - 79	Средняя
80 - 89	Хорошая
90 и более	Отличная

Расчеты

$$PWC170 = w1 + (w2 - w1) * (170 - f1) / (f2 - f1)$$

w1 и w2 соответственно мощность 1-й и 2-й нагрузок
f1 и f2 чсс в конце 1-й и 2-й нагрузки

$$1 \text{ Вт} = 6.12 \text{ кгм/мин}$$

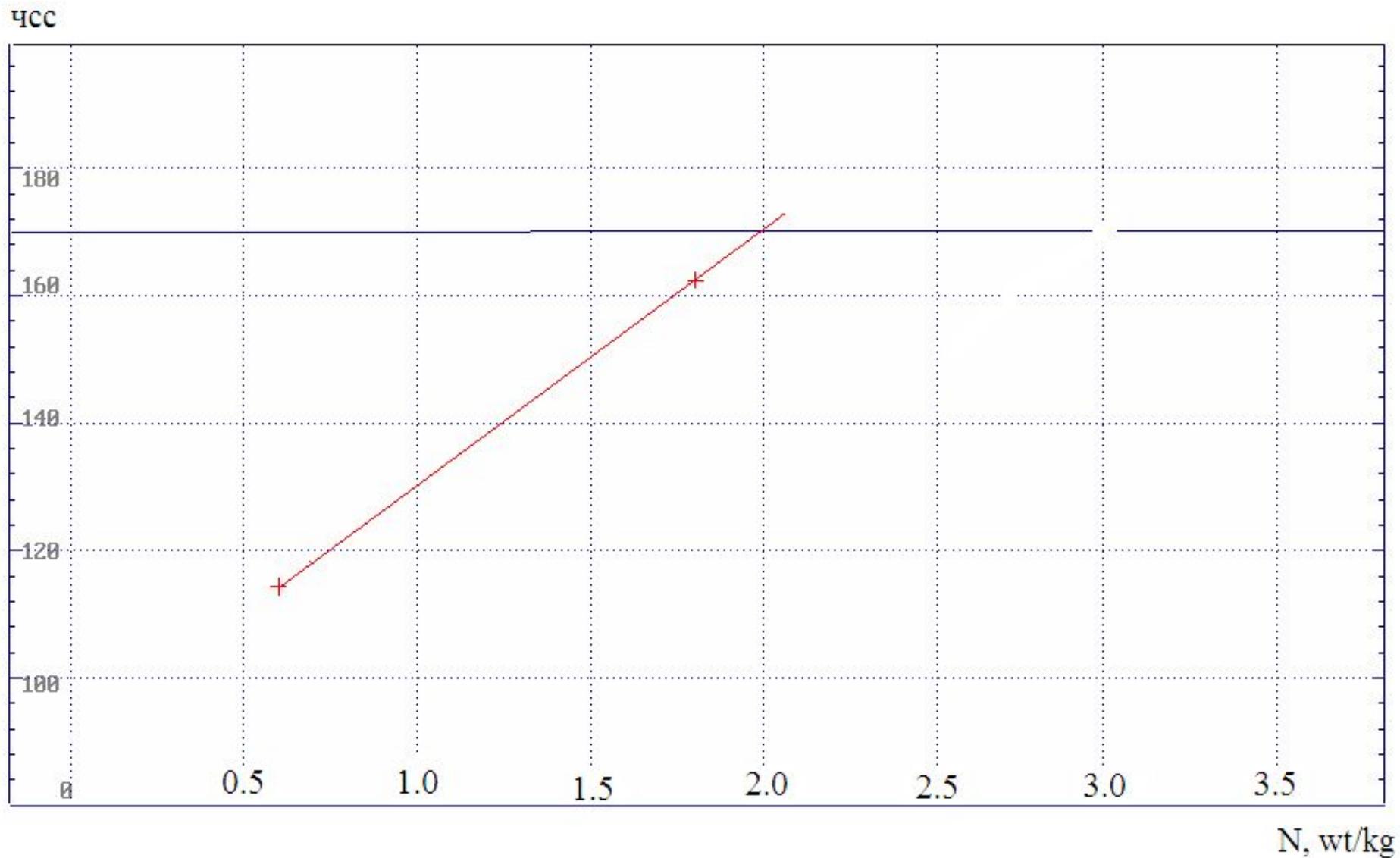
мощность нагрузки в кгм/мин/кг при восхождении на ступеньку

$$w = h * n * 1.3,$$

где w- мощность работы, h – высота ступеньки в метрах,

n- количество подъемов в в мин, 1.3 – коэффициент для учета работы при спуске

Графический расчет величины PWC170



ВЫБОР МОЩНОСТИ НАГРУЗОК ПРИ ДВУХСТУПЕНЧАТОМ ВАРИАНТЕ ТЕСТИРОВАНИЯ PWC170

Предполагаемая величина PWC 170	Мощность работы при первой нагрузке Вт/кг	Мощность второй нагрузки, Вт/кг				
		ЧСС при первой нагрузке, уд/мин				
		до 90	90-99	100-109	110-119	120-129
до 2	0,7	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4
2 - 2,6	1,0	2,9	2,6	2,4	2,2	2,0
Больше 2,8	1,3	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5

PWC170 Вт/кг у мальчиков различных групп ($m \pm \sigma$)

Контингенты	PWC 170 Вт/кг
Малоподвижные школьники	$1,98 \pm 0,21$
Умеренный уровень двигательной активности	$2,32 \pm 0,23$
Учащиеся ДЮСШ, выносливость (группа начальной подготовки)	$2,84 \pm 0,4$
Учащиеся ШИСП, выносливость	$3,46 \pm 0,34$
Юноши, призеры и победители Всесоюзных соревнований, выносливость	$4,16 \pm 0,22$

РWC170 у школьников с учетом пола и возраста,
Вт/кг.

Возраст, лет	мальчики	девочки
11	2.23 ±0.41	1.91 ±0.25
12	2.4 ± 0.39	1.79 ±0.77
13	2.32 ±0.37	1.73 ±0.53
14	2.42 ±0.48	1.83 ±0.65
15	2.42 ±0.39	1.85 ±0.62
16	2.38 ± 0.32	1.74 ± 0.34

Вид спорта	PWC170
л/гонки	3,58 ± 0,24
Стайерский бег	3,47 ± 0,19
Биатлон	3,42 ± 0,26
Футбол	3,02 ± 0,19
Хоккей на траве	2,81 ± 0,14
Бокс	2,8 ± 0,26
Волейбол	2,77 ± 0,16

Вид спорта	PWC170
Дзю-до	2,7 ± 0,3
Самбо	2,67 ± 0,18
Бадминтон	2,61 ± 0,22
Баскетбол	2,6 ± 0,29
Борьба классическая	2,61 ± 0,25
Борьба вольная	2,57 ± 0,3
Спортивная гимнастика	2,57 ± 0,17
Фехтование	2,33 ± 0,2

Часть II

Оценка физического развития,

Биологические особенности подростков и их
значение для медико-биологического
обеспечения занимающихся
физкультурой и спортом

Антропометрические измерения

- Для оценки ФР развития растущего организма используются измерения длины массы тела, продольных и поперечных размеров, окружностей конечностей, костных диаметров, жировых складок. Определяются тканевые компоненты массы тела – жировой , мышечный и костный.
- Определение уровня биологического созревания

Индикаторы биологического созревания

1. Скелетного созревания по рентгенографии костей кисти и предплечья – метод Tanner-Whitehose I и II.
2. Соматического созревания:
 - а) % длины тела от взрослой (%АН) – определяется ретроспективно или относительно прогнозируемой длины тела.
 - б) параметров ростовой кривой – моменты начала пубертатного спурта и его максимальной скорости.
3. Бальная оценка развития гениталий, лобкового и подмышечного оволосения у мальчиков и стадий развития грудной железы у девочек.

3. Бальная оценка развития гениталий, лобкового и подмышечного оволосения у мальчиков и стадий развития грудной железы у девочек.

Из первичных половых признаков регистрировали момент изменения гениталий, по сравнению с детским уровнем (увеличение мошонки, начало ее пигментации, появление складчатости) или устанавливали степень развития гениталий G2 по Таннеру, 1976.

Развитие волос в подмышечной впадине
оценивалось следующим образом: 0 степень,
AX0- отсутствие волос;

1 степень, **AX1** - единичные короткие волосы на небольшом участке подмышечной впадины;

2 степень, **AX2** - хорошо выраженный волосяной покров, волосы более длинные, но не занимают еще всей подмышечной впадины;

3 степень, **AX3** - волосы длинные, густые, вьющиеся, занимающие всю поверхность подмышечной впадины.

Развитие волос на лобке:

0 степень, P0 - отсутствие волос; 1 степень,

P1 - единичные короткие волосы на лобке;

2 степень, P2 - хорошо выраженный волосяной покров, волосы более длинные, но еще не занимают всей поверхности лобка;

3 степень, P3- волосы длинные, густые, вьющиеся, в форме треугольника занимают всю поверхность лобка;

4 степень, P4. - волосы занимают не только всю поверхность лобка, но и внутреннюю поверхность бедер, также образуют волосяную дорожку по направлению к пупку.

Оценка стадий развития грудной железы у девочек.

- Ма1 – маленький слабопигментированный околососковый кружок, сосок едва возвышается.
- Ма2 - околососковый кружок возвышается над кожей груди, образуя конусовидное возвышение на ограниченном участке.
- Ма3 – грудь имеет форму уплощенного полушария, околососковый кружок слабо пигментирован, начинается формирование соска.
- Ма4 – по форме и величине грудь, с хорошо выраженной пигментацией околососкового кружка

Формула для расчета костной ткани

$$K = h * Kd_{\underline{2}} * k$$

- K - абсолютная масса костной ткани кг.
- h - длина тела см.
- Kd - средняя величина четырех диаметров дистальных частей: плеча, предплечья, бедра и голени мм,
- k - константа, равная 0.000012

Формула для расчета мышечной ткани

$$\bullet M = h * Mr^2 * k$$

- M - абсолютная масса мышечной ткани кг.,
- h - длина тела см.,
- Mr - среднее значение радиусов обхватов: плеча, предплечья, бедра, голени без подкожного жира и кожи в см., k - константа, равна 6,5.
- При этом $Mr = \text{сумма обхватов} / 25.12 - fs / 2$.

Формула для расчета жировой ткани

$$\bullet F = f_s * S * k ,$$

- F - общее количество жира кг.,
- f_s - средняя толщина подкожного жира вместе с кожей мм.,
- S - поверхность тела м², k - константа 0,65.
- Поверхность тела определяли по формуле Issakson (1958) с учетом длины и массы тела, $S = (h + w - 60) / 100$.

Показатели тканевые компоненты массы тела
подростков.

Показатели	Спортсмены ШИСП	Школьники	Низкая ФА
0Mr(h, im), ед	101.2	99.1	95.62
% m	48.99	46.5	43.12
fs, мм	6.1	9.17	14.74
0fs(h, im), ед	73.8	103.8	144.3
%f	11.42	16.88	25.95

Коэффициенты линейной регрессии для расчета относительных показателей парциальных размеров тела (с учетом фактора роста и созревания)

Переменные	Коэффициенты	Значения коэффициентов	
		a0	A1
	корреляции		
Средний костный диаметр (Kd), мм	0.745	23.72	0.279
Средний мышечный радиус (Mr), см	0.748	- 0.196	3.066E-2
Средняя жировая складка (fs), мм	0.239	-5.503	8.535E-2
Обхват груди (oГ), см	0.758	-17.24	0.604
Длина ноги (дН), см	0.943	-9.097	0.584
Длина руки (дР), см	0.926	-7.39	0.486
Плечевой диаметр (п), см	0.88	-5.48	0.258
Вертельный (тазовый) диаметр (т), см	0.690	-5.29	0.205

Расчет относительных величин (оХ) парциальных размеров тела

- проводится определением частного измеренной величины (X) на расчетную (Xr), выраженного в процентах по формуле $OX = X \cdot 100 / Xr$.
- $Xr = a_0 + a_1 \cdot h$ (длина тела в см.)
- Для относительных расчетов: средней жировой складки и мышечного радиуса составлены модели общей многопараметрической регрессии, учитывающие в качестве независимых переменных длину и относительную массу тела:
- $f_s(h, im) = (-5.503 + 0.08535 \cdot h) / \text{EXP}(-2.22 + 0.02154 \cdot P_{im})$;
- $M_r(h, im) = (-0.196 + 0.03066 \cdot h) / \text{EXP}(0.4258 - 42.28 / P_{im})$.

Подростковый индекс определения относительной массы тела у подростков

масса тела, кг

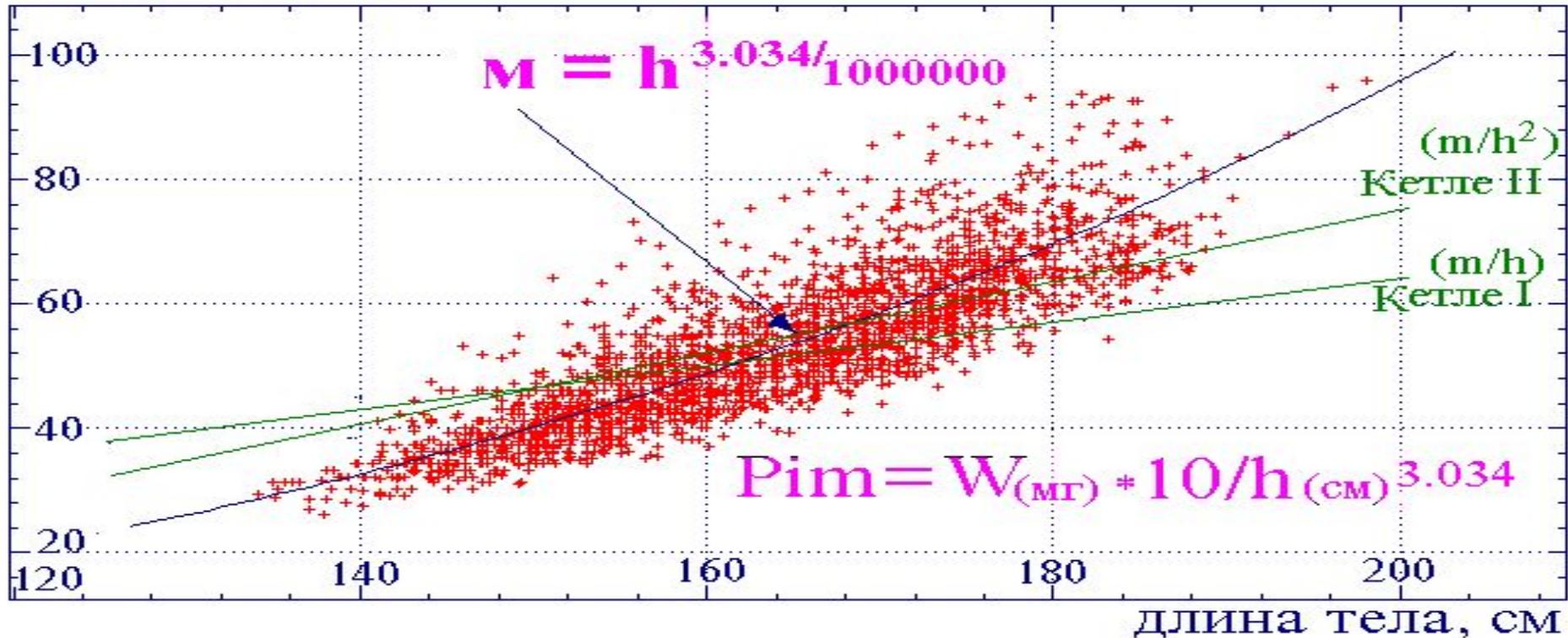


Рис Динамика массы тела в процессе роста мальчиков-подростков $n = 2449$

Центильные шкалы оценки и мониторинга относительной массы тела

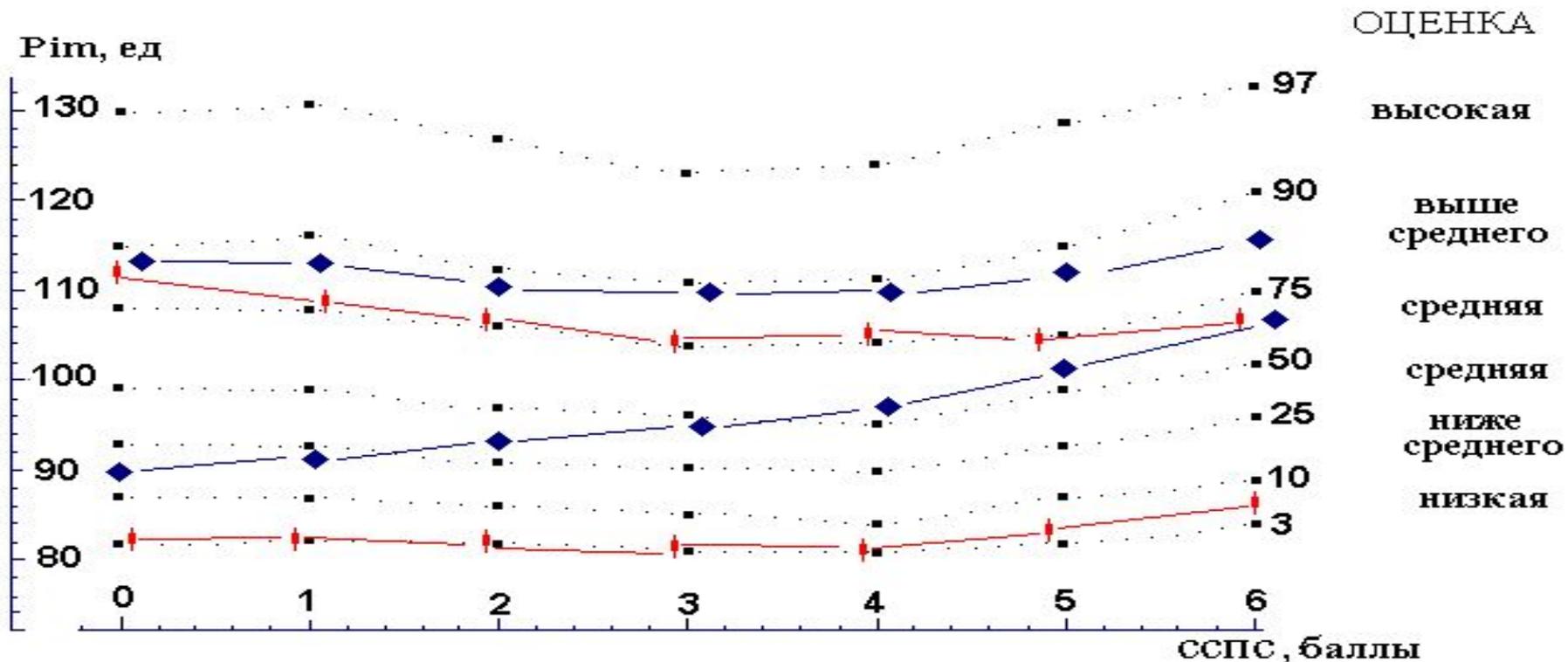
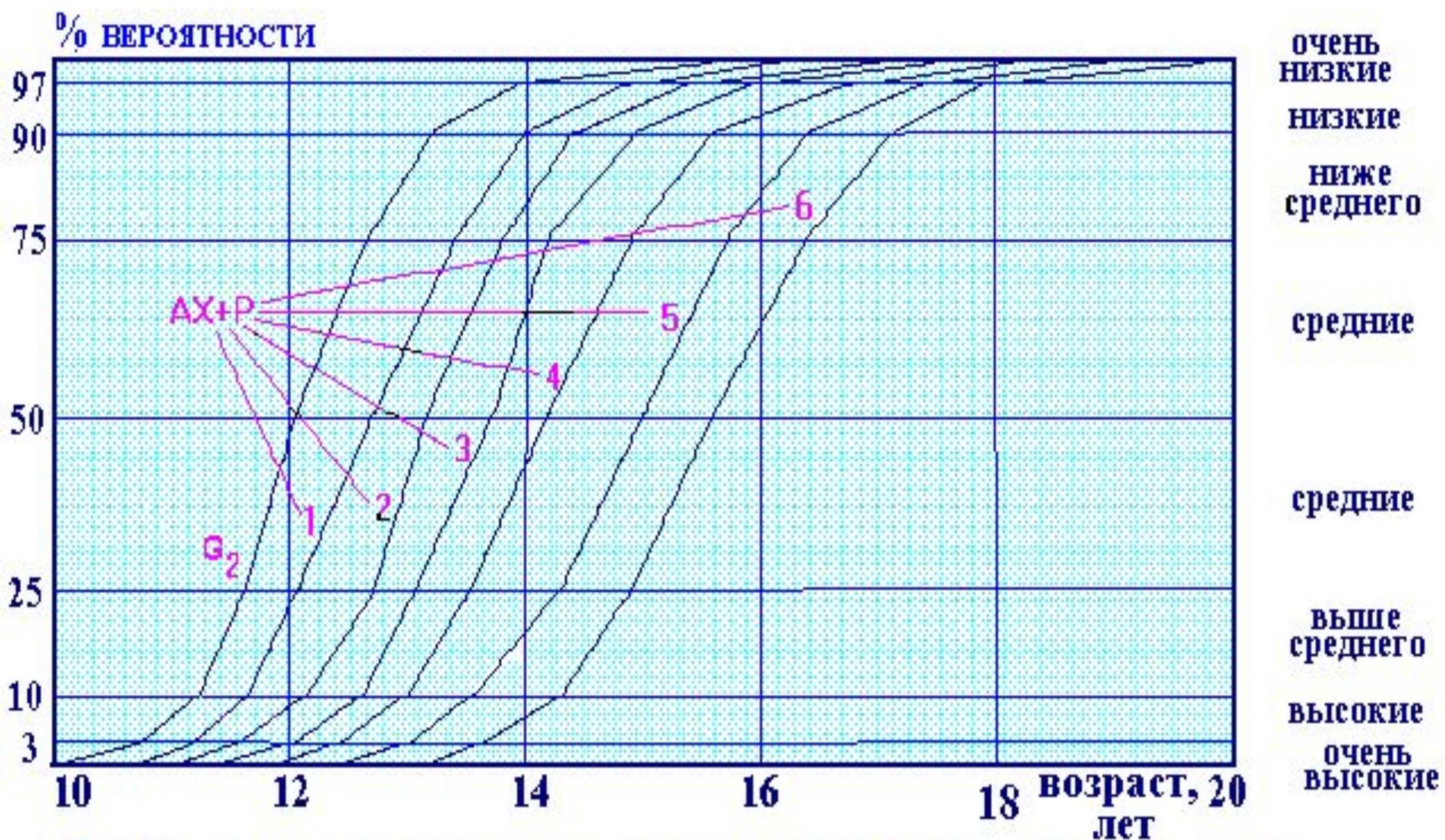


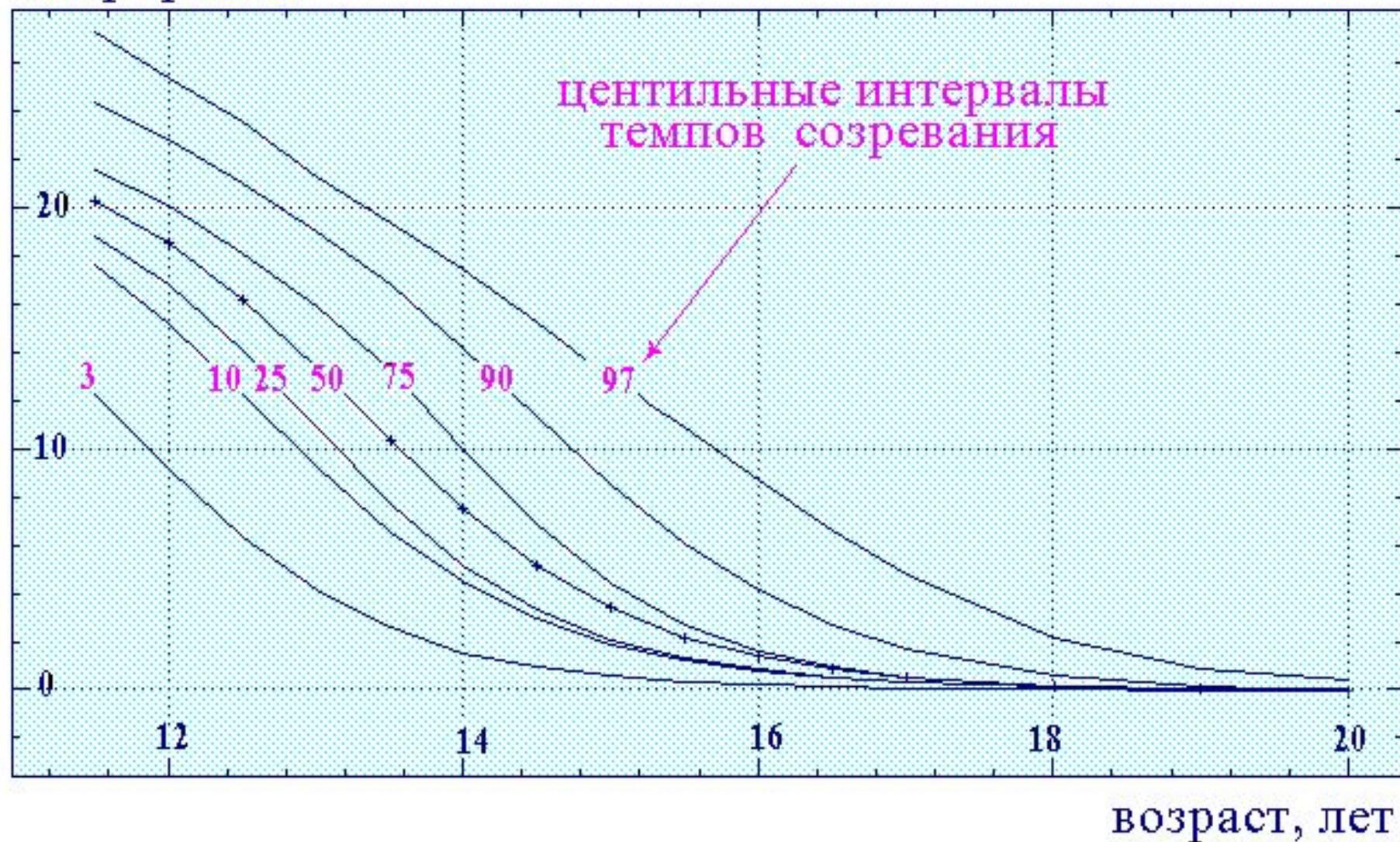
Рис. Мониторинг массы тела у юных спортсменов в процессе роста и созревания.

- ◆ — ◆ преобладания силовых нагрузок
- ┆ — ┆ виды игровой, технической направленности и развивающие выносливость



а) Центильные шкалы оценки темпов созревания у мальчиков

% прироста



Оценка потенциального прироста длины тела

Оценка индивидуального профиля физического развития

Оценка индивидуального профиля роста и физического развития

Ж.И. 12.4 года, рост 163.5, Вес 46, %мьшц 40.6, % жира 27.9
 "Лукоморье"
 (низкий уровень тестостерона)



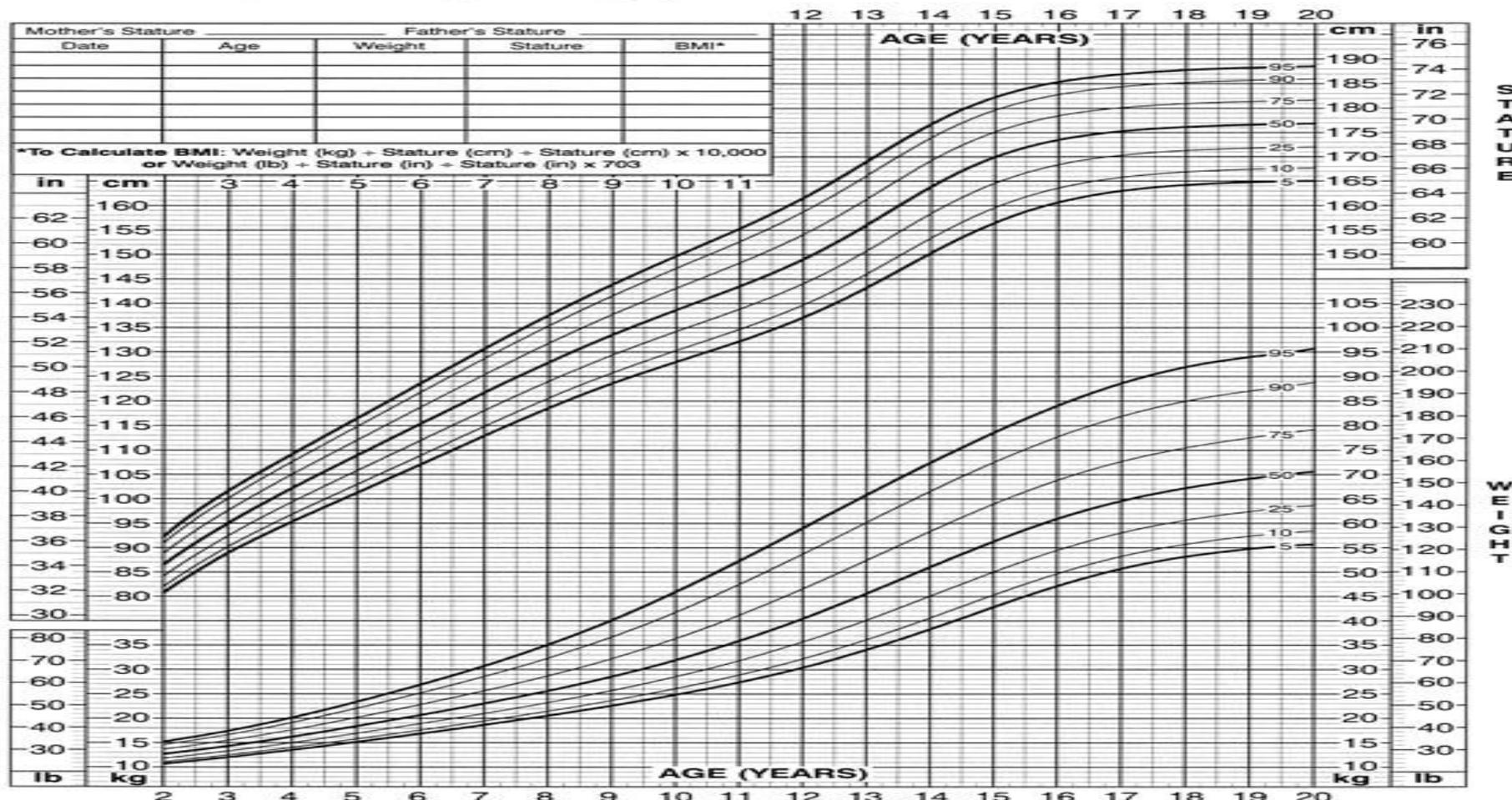
В.В. тяжелая атлетика, 14.8 лет, рост 163, вес 62, %мьшц 51, %жира 12.7
 мастер спорта
 (высокий уровень тестостерона)



Международные стандарты длины и массы тела, мальчиков

2 to 20 years: Boys
Stature-for-age and Weight-for-age percentiles

NAME _____ RECORD # _____



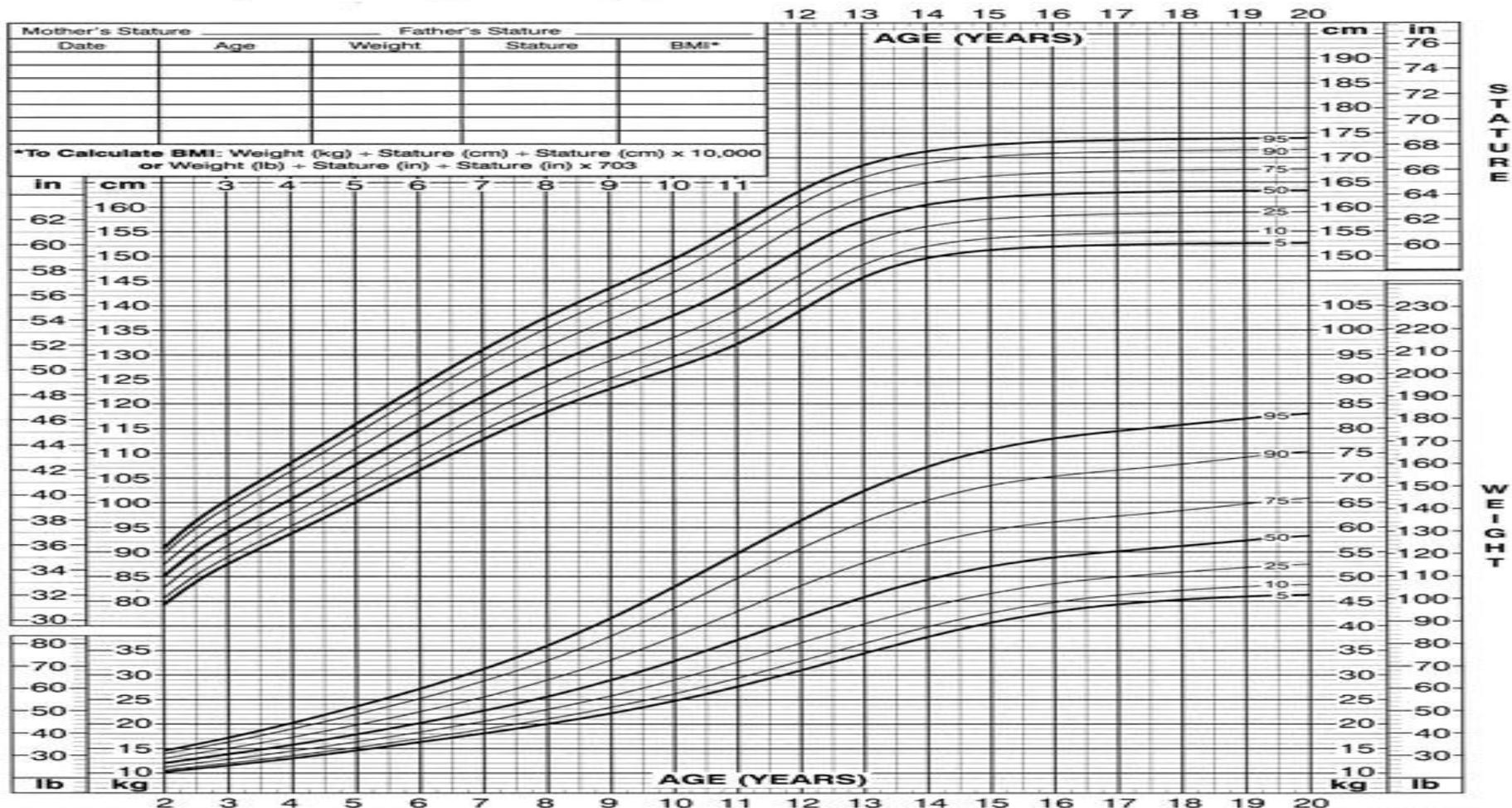
Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with
 the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>

Международные стандарты длины и массы тела девочек.

2 to 20 years: Girls Stature-for-age and Weight-for-age percentiles

NAME _____

RECORD # _____



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



