

Модуль: Физическое развитие ребенка и оценка его функциональных возможностей

Раздел: Оценка физического состояния ребенка: функциональные возможности и физическая подготовленность

Тема 1: Оценка функциональных возможностей организма детей

Составитель:

к.б.н., доцент кафедры ТиМФКиС

Тимченко Т.В.

Здоровье детской популяции складывается из здоровья индивидуумов, но при этом рассматривается и в качестве характеристики общественного здоровья. Общественное здоровье – это не только медицинское понятие, а в значительной степени – общественная, социальная и экономическая категория, поскольку внешняя социальная и природная среда опосредуется через конкретные условия жизни населения.

В последние годы интенсивно развивается направление, связанное с использованием многоуровневой системы оценки состояния здоровья детского населения. Основными группами статистических показателей, используемых для характеристики общественного здоровья контингента детей и подростков, являются следующие:

- 1) медико-демографические;
- 2) физическое развитие;
- 3) распределение детей по группам здоровья;
- 4) заболеваемость;
- 5) данные об инвалидности.

К медико-демографическим критериям, характеризующим состояние детской популяции, относятся следующие:

1) рождаемость – показатель, характеризующий процесс возобновления новых поколений, в основе которого лежат биологические факторы, влияющие на способность организма к воспроизведению потомства;

2) смертность – показатель, характеризующий интенсивность процесса гибели лиц определенного возраста и пола в популяции;

3) естественный прирост населения – обобщающая характеристика роста населения; может выражаться абсолютным числом как разность между числом родившихся и числом умерших за год, или рассчитывается как разность показателей рождаемости и смертности;

4) средняя продолжительность предстоящей жизни – показатель, определяющий, сколько лет в среднем предстоит прожить данному поколению родившихся, если на всем протяжении жизни этого поколения

показатели смертности будут оставаться такими, какими они сложились на данный момент. Показатель средней продолжительности жизни рассчитывается на основании повозрастных показателей смертности путем построения таблиц смертности;

5) младенческая смертность – показатель, характеризующий смертность живорожденных детей от рождения до исполнения 1 года.

Следующим показателем, характеризующим состояние детской популяции, является физическое развитие.

Физическое развитие является одним из объективных и информативных показателей состояния здоровья детского населения, который в настоящее время изменяется столь же резко, как и другие показатели (заболеваемость, смертность и др.).

Под физическим развитием понимается комплекс морфологических и функциональных свойств и качеств растущего организма, а также уровень его биологического созревания (биологический возраст). Анализ физического развития дает возможность судить о темпах биологического созревания и гармоничности морфофункционального статуса, как отдельного индивидуума, так и детской популяции в целом.

Физическое развитие является интегральным показателем (индексом) санитарно-гигиенического благополучия детского населения, поскольку во многом зависит от многообразия внешних и внутренних факторов.

Различают 3 группы основных факторов, определяющих направленность и степень физического развития:

1) эндогенные факторы (наследственность, внутриутробные воздействия, недоношенность, врожденные пороки и пр.);

2) природно-климатические факторы среды обитания (климат, рельеф местности, а также атмосферные загрязнения и пр.);

3) социально-экономические и социально-гигиенические факторы (степень экономического развития, условия жизни, быта, питания, воспитания и обучения детей, культурно-образовательный уровень, гигиенические навыки и пр.).

Все вышеперечисленные факторы действуют в единстве и взаимообусловленности, однако, поскольку физическое развитие является показателем роста и формирования организма, оно подчиняется не только биологическим законам, но и в большей степени зависит от сложного комплекса социальных условий, имеющих решающее значение. Социальная среда, в которой находится ребенок, во многом формирует и изменяет его здоровье, в том числе определяет уровень и динамику физического развития.

Систематическое наблюдение за ростом и развитием детей и подростков в России являются составной частью государственной системы медицинского контроля состояния здоровья подрастающего поколения.

Алгоритм такого наблюдения включает в себя антропометрию, соматоскопию, физиометрию и стандартизованную оценку полученных данных.

Распределение детей по группам здоровья используется в качестве четкой характеристики здоровья детской популяции, как показатель санитарного благополучия. По данным ВОЗ, если свыше 80 % детей в рассматриваемой популяции относятся ко II–III группам здоровья, это указывает на неблагополучие населения.

Определение критериев, характеризующих и обуславливающих распределение детей и подростков по группам здоровья, осуществляется с учетом так называемых определяющих признаков здоровья, которые рассматривались ранее.

Заболеваемость является одним из важнейших критериев, характеризующих здоровье детского населения. В широком понимании под заболеваемостью подразумеваются данные о распространенности, структуре и динамике различных болезней, зарегистрированных среди населения в целом или его отдельных группах (территориальных, возрастных, половых и др.).

При изучении заболеваемости необходимо пользоваться единой методологической основой, включающей правильное применение терминов и одинаковое их понимание, унифицированную систему учета, сбора и анализа информации. Источником получения информации о заболеваемости являются данные по обращаемости за медицинской помощью, данные медицинских осмотров, данные о причинах смерти.

Для изучения и характеристики заболеваемости детей выделяют 3 понятия: собственно заболеваемость, распространенность заболеваний и патологическую пораженность.

Заболеваемость (первичная заболеваемость) – число заболеваний, нигде не зарегистрированных ранее и впервые выявленных в данном календарном году.

Распространенность (болезненность) – общее число всех имеющихся заболеваний, как впервые выявленных в данном году, так и в предыдущие годы, по поводу которых больной вновь обратился за медицинской помощью в данном календарном году.

Между этими двумя понятиями есть существенные различия, знать которые необходимо для правильного анализа результатов. Собственно

заболеваемость – показатель, более чутко реагирующий на изменения условий среды в изучаемый календарный год. При анализе этого показателя за ряд лет можно получить более правильное представление о частоте возникновения и динамике заболеваемости, а также об эффективности комплекса гигиенических и лечебных мероприятий, направленных на ее снижение. Показатель же болезненности более устойчив по отношению к различным влияниям среды, и его возрастание не означает отрицательных сдвигов в состоянии здоровья детского населения. Это возрастание может быть обусловлено улучшением лечения больных детей и продления их жизни, что приводит к «накоплению» контингентов детей, состоящих на диспансерном учете.

Заболеваемость по обращаемости позволяет установить также кратность обращений, выявить детей, болеющих длительно и многократно, и не болевших в календарном году ни разу.

Количество часто болеющих детей в течение года определяется в процентах к числу обследованных. Часто болеющими принято считать детей, которые в течение года болели 4 раза и более.

Количество длительно болеющих детей в течение года определяется в процентах к числу обследованных. Длительно болеющими принято считать детей, которые по одному заболеванию болеют более 25 календарных дней.

Количество детей, не болевших за год ни разу, в процентах, к общему числу обследованных определяется как «индекс здоровья».

Патологическая пораженность – совокупность выявленных при медицинских осмотрах заболеваний, а также морфологических или функциональных отклонений, преморбидных форм и состояний, которые в дальнейшем могут обусловить болезнь, но к моменту обследования еще не вынуждают их носителя обращаться за медицинской помощью.

Рост распространенности тяжелых форм патологии во многом обуславливает рост частоты детской инвалидности.

5. Инвалидность у детей (по ВОЗ) – это значительное ограничение жизнедеятельности, приводящее к социальной дезадаптации вследствие нарушения развития и роста ребенка, способностей к самообслуживанию, передвижению, ориентации, контролю за своим поведением, обучению, общению, трудовой деятельности в будущем.

За последние 5 лет число детей-инвалидов всех возрастов увеличилось на 170 тыс. человек, распространенность детской инвалидности составляет 200 на 10 000 детского населения. При этом более 65 % инвалидов – это дети подросткового возраста (10–17 лет включительно). В структуре причин

детской инвалидности ведущее место занимают инфекционные и соматические заболевания (25,7 %).

Факторы, влияющие на состояние здоровья детей и подростков

В процессе онтогенеза детский и подростковый период, от 0 до 17 лет, является чрезвычайно напряженным периодом морфофункциональных перестроек, что должно учитываться при оценке формирования здоровья. Одновременно этот возрастной период характеризуется влиянием целого комплекса социальных условий и частой их сменой (ясли, сад, школа, профессиональное обучение, трудовая деятельность).

Детское население подвергается воздействию многообразных факторов окружающей среды, многие из которых рассматриваются в качестве факторов риска развития неблагоприятных изменений в организме.

Определяющую роль в возникновении отклонений в состоянии здоровья детей и подростков играют 3 группы факторов:

- 1) факторы, характеризующие генотип популяции («генетический груз»);
- 2) образ жизни;
- 3) состояние окружающей среды.

Социальные и средовые факторы действуют не изолированно, а в сложном взаимодействии с биологическими, в том числе наследственными, факторами. Это обуславливает зависимость заболеваемости детей и подростков как от среды, в которой они находятся, так и от генотипа и биологических закономерностей роста и развития.

По данным ВОЗ в формировании состояния здоровья вклад социальных факторов и образа жизни составляет около 40 %, факторов загрязнения окружающей среды – 30 % (в том числе собственно природно-климатических условий – 10 %), биологических факторов – 20 %, медицинского обслуживания – 10 %. Однако эти величины являются усредненными, не учитывают возрастных особенностей роста и развития детей, формирования патологии в отдельные периоды их жизни, распространенности факторов риска. Роль тех или иных социально-генетических и медико-биологических факторов в развитии неблагоприятных изменений в состоянии здоровья различна в зависимости от пола и возраста индивидуума.

На состояние здоровья детей оказывают влияние отдельные факторы:

- 1) медико-биологические факторы риска периода беременности и родов матери: возраст родителей на момент рождения ребенка, хронические заболевания у родителей, острые заболевания у матери во время беременности, прием в течение беременности различных препаратов, психотравмы во время беременности, осложнения беременности (особенно гестозы второй половины беременности) и родов и пр.;

2) факторы риска раннего детства: масса тела при рождении, характер вскармливания, отклонения в состоянии здоровья на первом году жизни и пр.;

3) факторы риска, характеризующие условия и образ жизни ребенка: жилищные условия, доход и уровень образования родителей (в первую очередь матерей), курение родителей, состав семьи, психологический климат в семье, отношение родителей к реализации профилактических и лечебных мероприятий и пр.

При оценке вклада отдельных факторов, составляющих социально-гигиеническую группу, необходимо помнить, что их роль различна в разных возрастных группах.

В возрасте до 1 года среди социальных факторов решающее значение имеют характер семьи и образование родителей. В возрасте 1–4 лет значение этих факторов уменьшается, но все еще остается достаточно значимым. Однако уже в этом возрасте увеличивается роль жилищных условий и дохода семьи, содержания животных и курения родственников в доме. Важен такой фактор, как посещение ребенком детского дошкольного учреждения.

Наибольшее значение он имеет именно в возрастной группе 1–4 года. В школьном возрасте наибольшее значение имеют факторы внутрижилищной, в том числе, внутришкольной среды, которые составляют 12,5 % в начальных классах, а к окончанию школы – 20,7 %, т. е. возрастают почти в 2 раза. В то же время вклад социально-гигиенических факторов за этот же период роста и развития ребенка снижается с 27,5 % при поступлении в школу до 13,9 % в конце обучения.

Среди биологических факторов во всех возрастных группах детей основными факторами, оказывающими наибольшее влияние на заболеваемость, являются заболевания матери во время беременности и осложнения течения беременности. Поскольку наличие осложнений в родах (преждевременные, запоздалые, стремительные роды, родовая слабость) может привести к нарушению состояния здоровья в дальнейшем, это позволяет также расценивать их как факторы риска.

Из факторов раннего детства особую значимость имеют естественное вскармливание и гигиенически правильный уход за ребенком.

Для каждого возраста характерно преобладание тех или иных факторов риска, что определяет необходимость дифференцированного подхода к оценке роли и вклада факторов, планированию и осуществлению профилактических и оздоровительных мероприятий.

Объективно исследовать факторы, влияющие на здоровье детей и подростков, наиболее целесообразно с помощью специальных формализованных карт, анкет, функциональных проб и т.д.

Функциональные пробы – это различные дозированные нагрузки или возмущающие воздействия (задержка дыхания, изменение положения тела на поворотном столе и др.), позволяющие объективно оценить функциональное состояние систем организма.

К функциональным пробам предъявляют следующие требования

1. Проба должна быть стандартной и надежной;
 - надежность – это воспроизводимость результатов тестирования при сохранении неизменными функционального состояния организма испытуемого и внешних условий проведения теста.
2. Проба должна быть валидной или информативной;
 - валидность - это точность, с которой производится измерение того или иного параметра.
3. Проба должна быть нагрузочной, т.е. должна вызывать сдвиги в исследуемой системе;
4. Проба должна быть эквивалентной нагрузкам в жизненных условиях;
5. Проба должна быть объективной и безвредной.

Показания к проведению функциональных проб

1. Оценка функционального состояния сердечно – сосудистой, дыхательной и других систем организма здоровых и больных людей;
2. Оценка физической подготовленности к занятиям спортом, физической культурой и ЛФК;
3. Экспертиза профессиональной пригодности;
4. Оценка эффективности программ тренировки и реабилитации.
5. Оценка приспособляемости к данной нагрузке;
6. Оценка физической работоспособности и уровня подготовленности;
7. Выявление изменений со стороны сердечно – сосудистой и других систем и процессов адаптации к нагрузке от одного исследования к другому;
8. Выявление предпатологических состояний.

Противопоказания к проведению функциональных проб

1. Острый период заболевания;
2. Повышенная температура тела;
3. Кровотечение;
4. Тяжелое общее состояние;
5. Выраженная недостаточность кровообращения;
6. Гипертонический криз;
7. Нарушение ритма сердца;

8. Быстро прогрессирующая и нестабильная стенокардия;
9. Аневризма аорты;
10. Острый тромбофлебит;
11. Аортальный стеноз;
12. Выраженная дыхательная недостаточность;
13. Острые психические расстройства;
14. Невозможность выполнения пробы (болезни нервной и нервно – мышечной системы, болезни суставов).

1. Методика определения ЧСС (частоты сердечных сокращений).

Один из важнейших показателей работы сердца ребенка, наряду с артериальным давлением, – это частота сердечных сокращений. ЧСС показывает, сколько раз в минуту сокращается сердечная мышца. Пульс у детей постоянно измеряют, поскольку по нему определяют, как развивается малыш и каково его общее состояние.

ЧСС – непостоянная величина, которая может изменяться под влиянием многих факторов. Пульс может изменяться при физической нагрузке, изменении погодных условий, от настроения малыша и по другим причинам. Такие колебания ЧСС говорят об адаптации организма к внутренним и внешним изменениям.

ЧСС обычно подсчитывают на запястье (запястная артерия), на шее (сонная артерия), на виске (височная артерия) или на левой стороне грудной клетки.

Метод 15-ти ударов

Для подсчета ЧСС с помощью этого метода спортсмену необходимо нащупать пульс в любой из указанных точек и включить секундомер непосредственно во время удара сердца. Затем спортсмен начинает подсчет последующих ударов и на 15 ударе останавливает секундомер. Предположим, что в течение 15 ударов прошло 20,3 с. Тогда количество ударов в минуту будет равно: $(15 \text{ с} - 20,3) \times 60 = 44 \text{ уд/мин}$.

Метод 15-ти секунд

Это более легкий метод подсчета ЧСС, но вместе с тем и менее точный. Спортсмен считает удары сердца в течение 15 с и умножает количество ударов на 4, чтобы получить количество ударов в минуту. Если за 15 с было насчитано 12 ударов, то ЧСС равна: $4 \times 12 = 48 \text{ уд/мин}$.

Средние значения частоты сердечных сокращений у детей по возрастам представлены в таблице ниже.

Возраст	Среднее значение нормы ЧСС в ударах в минуту
первый месяц жизни	110-170
от 1 месяца до года	102-162
от года до двух лет	94-154
от 2 до 4 лет	90-140
от 4 до 6 лет	86-126
от 6 до 8 лет	78-118
от 8 до 10 лет	68-108
от 10 до 12 лет	60-100
от 12 до 15 лет	55-95

2. Методика определения частоты дыхательных движений (ЧДД).

Частота дыхательных движений - число дыхательных движений (циклов вдох-выдох) за единицу времени (обычно минуту). Подсчёт числа дыхательных движений осуществляется по числу перемещений грудной клетки и передней брюшной стенки. Обычно в ходе объективного исследования сначала определяют и подсчитывают пульс, а затем - число дыхательных движений за одну минуту, определяют тип дыхания (грудной, брюшной или смешанный), глубину и его ритм.

Необходимо:

1. удобно уложить или усадить ребёнка;
2. согреть свои руки;
3. положить руку на живот или грудную клетку (не фиксируя внимания ребёнка);
4. с помощью секундомера подсчитываем количество дыхательных движений за 1 минуту.

Частота дыхания у детей	
Возраст ребёнка	Число дыханий в 1 минуту
новорождённый	40-60
6 месяцев	35-40
12 месяцев	30-35
5-6 лет	25
15 лет	20
взрослый	16

Помните: определение частоты дыхания производить в спокойном состоянии (при крике, кашле, испуге дыхание учащается).

3. *Методика измерения артериального давления*

Артериальное давление у детей зависит от возраста, пола, величины ударного и минутного объёма сердца, сопротивления сосудов, их эластичности, количества циркулирующей крови, её вязкости. У новорожденного ребёнка максимальное (систолическое) давление составляет 74-76 мм.рт.ст., минимальное (диастолическое) давление составляет $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$ от максимального. Максимальное давление у детей первого года $АД = 76 + 2п$, п – число месяцев жизни, 76 – максимальное давление новорожденных. В один год максимальное систолическое давление составляет 80-85 мм. рт. ст. – 100 мм.рт. ст. У детей старше года АД определяется по формуле: **АД макс. = 100 + 2п**, п - возраст в годах, **АД мин. = $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$ макс.** или **АД макс. = 80 + 2п**, п - возраст в годах.

Измерять артериальное давление (АД) рекомендуется в одни и те же часы после 10 -15 минутного отдыха, трехкратно с интервалом в 3 мин. Измерение проводится тонометром. Манжета тонометра должна соответствовать возрасту (равна $\frac{1}{2}$ окружности плеча). Выпускаются специальные, соответствующие возрасту манжеты, шириной 3,5 – 13 см. *Размеры манжеты для измерения АД:*

Дети 1 года – 3,5 -7 см; дети 2-4 лет -5,5 – 11 см; дети 2 года – 4,5 -9 см; дети 4-7 лет 6,5 – 13 см; дети до 10 лет 8,5 – 15 см.

Алгоритм действий:

Ребёнок лежит либо сидит у стола. Рука расслаблена, расположена ладонью вверх, плечо находится под углом к поверхности опоры (в положении сидя). Воздух из манжеты должен быть удален. Зазор между манжетой и поверхностью плеча 1-1,5 см (должен входить один палец). Манжета накладывается на плечо на 2 см выше локтевого сгиба. Соединить тонометр с манжетой. Закрыть вентиль на груше. Фонендоскоп приложить в локтевом сгибе на проекцию плечевой артерии. Воздух нагнетать постепенно до уровня, превышающего на 20 мм.рт. ст тот уровень, при котором исчезает пульс на плечевой артерии. Открыть клапан тонометра, выслушать появление первого удара, а затем последнего удара пульса, что будет соответствовать максимальному и минимальному артериальному давлению (при первом ударе фиксируется давление крови в артерии во время систолы, при окончании пульсации – во время диастолы).

Необходимо учитывать, что артериальное давление, как максимальное, так и минимальное, колеблется в течение суток довольно значительно (иногда на 10-20 мм рт. ст). Ниже всего артериальное давление бывает во время глубокого сна и выше всего под влиянием положительных и отрицательных эмоций, а также физической нагрузки.

4. При изучении координационной функции нервной системы используют статические и динамические координационные пробы.

Для оценки статической координации применяется простая и усложненные пробы Ромберга.

При выполнении простой пробы Ромберга испытуемый стоит с опорой на две ноги (пятки вместе, носки немного врозь), глаза закрыты, руки вытянуты вперёд, пальцы несколько разведены. Определяется время и степень устойчивости (неподвижно стоит исследуемый или покачивается) в данной позе, а также обращают внимание на наличие дрожания – тремора – век и пальцев рук.

Следует отметить, что простую пробу Ромберга применяют обычно в клинике при обследовании больных людей. Для спортсменов рекомендуют использовать усложненные пробы (проба Ромберга 2 и 3).

Проба Ромберга - 2: испытуемый должен стоять так, чтобы ноги его были на одной линии, при этом пятка одной ноги касается носка другой ноги, глаза закрыты, руки вытянуты вперед, пальцы разведены. Время устойчивости в позе Ромберга - 2 у здоровых нетренированных лиц находится в пределах 30-50 секунд, при этом отсутствует тремор пальцев рук и век. У детей показатели пробы зависят также от возраста (таблица 1). У спортсменов время устойчивости значительно больше (особенно у гимнастов, фигуристов, прыгунов в воду, пловцов) и может составлять 100-120 секунд и более.

Таблица 1

Среднее время устойчивости в позе Ромберга -2 у детей, подростков и юношей, не занимающихся спортом (по А.Ф.Синякову)

Возраст (годы)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Время устойчивости (сек)	13	16	21	24	28	30	36	44	48	50	52	51	53

Проба Ромберга -3: исследуемый стоит на одной ноге, пятка другой касается коленной чашечки опорной ноги, при этом глаза закрыты, руки вытянуты вперед.

Твердая устойчивость позы более 15 сек при отсутствии тремора пальцев и век оценивается как «хорошо»; покачивание, небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 сек - «удовлетворительно»; выраженный тремор век и пальцев при удержании позы менее 15 сек - «неудовлетворительно». Покачивание, а тем более быстрая потеря равновесия, указывают на нарушение координации.

Уменьшение времени выполнения пробы Ромберга наблюдается при утомлении, при перенапряжениях, в период заболеваний, а также при длительных перерывах в занятиях физической культурой и спортом.

5. *Проба Руфье.*

Чтобы оценить работу сердца целесообразно провести пробу Руфье. Она осуществляется путем выполнения человеком нетрудного физического испытания. Итоги этого теста демонстрируют уровень нагрузок, который без риска для здоровья может выдержать человек.

Проба Руфье используется в обязательном порядке при медицинском осмотре школьников. Она позволяет дать объективную оценку состояния здоровья ребенка и определить, в какой группе он может заниматься физической культурой. После проведения этого теста, основываясь на его данных, школьник получает справку с указанием предписанной ему группы.

Суть теста Руфье: ребенку необходимо в течение 45 секунд присесть 30 раз. Если ребенку это оказалось не под силу, следует повторить тест через несколько месяцев. Таким образом будет достигнуто наиболее точное определение группы, в которой ребенок может заниматься физической культурой.

Как рассчитать индекс Руфье

Тест допускается проводить дома или же можно обратиться в поликлинику. Чтобы сделать пробу Руфье и рассчитать индекс для ребенка, необходимо выполнить ниже приведенную последовательность действий.

1. На протяжении 15 секунд измеряйте пульс ребенка (f1), когда он находится в состоянии покоя. Он должен отдыхать перед измерением 5 минут. Пульс измеряется только «сидя».
2. Потом попросите ребенка сделать 30 приседаний за отведенное время (45 секунд). Сразу же за этим следует очередное измерение пульса (15 секунд) (f2).
3. Предоставляется 1 минута отдыха.
4. Повторяется измерение пульса (15 секунд) (f3).
5. Затем подставить значения пульса в формулу:

$$\text{Индекс Руфье} = (4 \times (f1 + f2 + f3) - 200) / 10$$

Таблица индекса Руфье для детей

Оценка результата	ИНДЕКС РУФЬЕ				
	15-18 лет	13-14 лет	11-12 лет	9-10 лет	7-8 лет
Неудовлетворительно	15 и более	16,5 и более	18 и более	19,5 и более	21 и более

Слабо	11-15	12,5-16,5	14-18	15,5-19,5	17-21
Удовлетворительно	6-10	7,5-11,4	9-13	10,5-14,5	12-16
Хорошо	0,5-5	2-6,5	3,5-8	5-9,5	6,5-11
Отлично	до 0,5	до 1,5	до 3	до 4,5	до 6

6. Гипоксические пробы Штанге и Генчи.

Функциональные пробы с максимальной задержкой дыхания. *Проба с задержкой дыхания* позволяет судить о кислородном обеспечении организма и необходима при ведении самоконтроля за дыхательной системой. Благодаря простоте и информативности наиболее доступной является *проба Штанге и Генчи*. Кроме того, этот тест характеризует общий уровень тренированности организма, не требуя специальной подготовки и инвентаря.

Проба Штанге.

Для проведения пробы понадобится секундомер. В положении сидя нужно задержать дыхание на полном вдохе, предварительно сделав три вдоха на 3/4 глубины. На нос рекомендуется одеть специальный зажим или просто придержать его пальцами. Время задержки фиксируется в секундах.

Принципы оценки:

Возраст (лет)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Время задержки (сек)	22-24	26-30	30-36	36-40	40-44	50	44-51	48-60	50-61	54-64	60-68	64-71

Проба Генчи.

Для проведения пробы также понадобится секундомер. Дыхание задерживается на полном выдохе, после трех дыханий на 3/4 глубины. Во время задержки можно пользоваться зажимом для носа или держать нос пальцами. Время фиксируется по секундомеру в секундах. *У детей и подростков продолжительность задержки дыхания на выдохе в среднем составляет 12-13 с.*

При снижении устойчивости организма к гипоксии продолжительность задержки дыхания на вдохе и выдохе уменьшается.

7. Измерение роста (длины тела)

Измерения проводят при помощи тщательно проверенных измерительных приборов: весов, ростомера, сантиметровой ленты, динамометра (кистевое и станоего).

Все измерения желателно проводить в первую половину дня, натощак и после физиологических отправлений. Измеряемый должен быть одет лишь в легкую трикотажную одежду.

Измерение роста - производится в положении стоя при помощи ростомера. Обследуемый становится на площадку ростомера, спиной к вертикальной стойке, выпрямившись, прикасаясь к стойке затылком, межлопаточной областью, ягодицами и пятками. Скользящая горизонтальная планка прикладывается к голове без надавливания.

Очень важно проводить измерение роста в первую половину дня, так как к вечеру рост человека становится меньше на 1-2 см. Причиной этому является естественная усталость в течение дня, снижение мышечного тонуса, уплощение межпозвоночных хрящевых дисков и свода стопы в результате прямохождения. Рост может значительно варьироваться в зависимости от наследственности, внутриутробного развития и от наличия заболеваний.

На рост оказывают влияние генетические факторы, половые различия, возраст, состояние здоровья и т.д. Длина тела может соответствовать возрасту, но может и значительно отличаться от возрастной нормы, при этом малый рост называют нанизмом, а высокий гигантизмом.

8. Измерение массы тела (веса)

Взвешивание проводится на рычажных или напольных весах. Обследуемый стоит неподвижно на площадке весов. Погрешность при взвешивании должна составлять не более +/-50 г. Вес, в отличие от роста, является менее стабильным показателем и может меняться в зависимости от множества факторов. Суточное колебание веса, например, может составлять от 1 до 1,5 кг.

9. Индекс Кетле

Не менее надежным показателем гармоничности развития, используемым во многих странах мира при включении договора страхования, является так называемый (индекс массы), или индекс Кетле. В расчет его вводятся все те же величины и формула выглядит следующим образом:

$$\text{Индекс Кетле} = \frac{\text{Вес (кг)}}{\text{Рост}^2 \text{ (м)}}$$

Таблица Индекса массы тела (ИМТ).

Классическая, общепринятая таблица Индекса массы тела (ИМТ) человека выглядит так:

Категория	Диапазон Индекса массы тела (кг/м ²)
Критический дефицит массы тела	менее 15
Выраженный дефицит массы тела	от 15,0 до 16,0
Дефицит массы тела	от 16,0 до 18,5
Нормальный вес	от 18,5 до 25
Избыточный вес	от 25 до 30
Ожирение первой степени (умеренное)	от 30 до 35
Ожирение второй степени (тяжелое ожирение)	от 35 до 40
Ожирение третьей степени (очень тяжелое ожирение)	более 40

10. О развитии двигательных качеств силы, быстроты и выносливости свидетельствует индекс Шаповаловой (ИШ), кроме того он говорит о функциональных возможностях кардиореспираторной системы. Для расчета индекса необходимы следующие показатели: масса тела (г), количество подниманий туловища в сед из положения «лежа на спине» за 1 минуту, рост (см)

$$\text{ИШ} = \frac{\text{масса_тела(г)}}{\text{длина_тела(см)}} * \frac{\text{количество_сгибаний_туловища_за_60с}}{60}$$

Низкая оценка индекса, кроме слабого развития двигательных качеств, силы, быстроты и выносливости, говорит о недостаточных функциональных возможностях кардиореспираторной системы.

	Оценка в баллах									
	1		2		3		4		5	
	низкий		ниже среднего		средний		выше среднего		высокий	
	м	д	м	д	м	д	м	д	м	д
6	<=59	<=39	60-69	40-58	70-92	59-74	93-103	75-90	>=104	>=91
7	<=63	<=51	64-74	52-63	75-97	64-88	98-108	89-100	>=109	>=101
8	<=63	<=62	64-88	63-76	89-99	77-105	100-110	106-119	>=111	>=120
9	<=69	<=90	70-92	91-103	93-139	104-130	140-162	131-143	>=163	>=144
10	<=97	<=113	98-112	114-127	113-153	128-156	154-168	157-170	>=169	>=171
11	<=101	<=113	102-117	114-129	118-158	130-164	159-170	165-200	>=171	>=201
12	<=114	<=132	115-137	133-157	138-182	158-194	183-204	195-253	>=205	>=254

13	<=114	<=132	115-137	133-157	138-182	158-230	183-204	213-258	>=205	>=259
14	<=128	<=193	129-157	194-216	158-216	217-253	217-245	254-276	>=246	>=277
15	<=134	<=193	135-169	194-216	170-240	217-260	241-275	261-293	>=276	>=294
16	<=194	<=212	195-219	213-245	220-270	246-312	271-295	313-345	>=296	>=346
17	<=199	<=212	200-224	213-245	225-275	246-296	276-300	297-324	>=301	>=325
18	<=199	<=212	200-224	213-245	225-275	246-296	276-300	297-324	>=301	>=325

Низкая оценка 1 – 2 балла свидетельствует о недостаточном развитии силы, быстроты, скоростной выносливости.

Это группа риска по возникновению нарушений осанки, искривления позвоночника, уплощения стоп. Занятия направлены на развитие силы (гантели, эспандеры, с сопротивлением партнера, упоры, удержания) и выносливости (ходьба, бег, лыжи, коньки, плавание, велосипед, гребля и т.д.). А также корригирующие упражнения.

Список литературы

1. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: Учебник / Г.А.Макарова. - М.: «Советский спорт», 2003. - 480 с.
2. Карпман, В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине / В.Л.Карпман, З.Б.Белоцерковский, И.А.Гудков. - М.: «Физкультура и Спорт», 1988. - 208 с.