Сердечнососудистая система ребенка

**Введение**

В различные возрастные периоды сердечнососудистая система претерпевает ряд изменений, суть которых состоит в обеспечении повышенных потребностей растущего организма. Наиболее выраженные изменения наблюдаются в период внутриутробного развития, у новорожденных, в грудном возрасте и в период полового созревания.

Эмбриональный период

На стадии эмбрионального развития кровеносная система еще отсутствует, и зародыш получает все необходимые вещества из желточного мешка и тканей материнского организма (гистиотрофный способ питания).

Органы кровообращения начинают закладываться со 2-й, функционировать – с 4-й недели, их формирование заканчивается на 3-м месяце внутриутробной жизни.

Сокращения сердца эмбриона начинаются на 22 – 23-й день. Сначала они очень слабы и неритмичны, но с конца 5-й – начала 6-й недели сокращения сердца уже регистрируются с помощью эхокардиографии. На этом этапе сосуды еще не образуют полную систему замкнутой циркуляции, и сердечные сокращения обеспечивают движение крови в теле эмбриона и желточном мешке, которые связаны между собой сосудами пупочного канатика (три артерии и одна вена) Это период желточного кровообращения. Он продолжается до окончательного формирования плаценты (конец 2‑го – начало 3-го месяца), после чего плод переходит полностью на плацентарное кровообращение.

Фетальный период

Как только устанавливается плацентарное кровообращение и газообмен, обеспечение плода питательными веществами и удаление продуктов обмена идет через плаценту. Многие вещества не проходят через плацентарную мембрану, например, большинство белков, бактерии, вирусы. Однако, из этого правила есть много исключений. Так, в конце беременности в кровь плода проникают материнские белки-глобулины, являющиеся антителами. Наоборот, некоторые низкомолекулярные вещества, например адреналин, не проходят через плацентарный барьер, избирательность которого зависит от состояния организма матери. При ряде заболеваний, под действием некоторых лекарственных веществ, при употреблении спиртных напитков проницаемость мембраны нарушается. Токсические вещества, а также бактерии и вирусы могут проникнуть из крови матери в кровь плода и оказывать на него вредное воздействие, что может привести к изменениям сердца и сосудов плода, как анатомическим, так и функциональным. Характер и степень этих патологических изменений зависят от фазы внутриутробного развития.

Масса плаценты и площадь сосудов увеличивается, но гораздо медленнее, чем масса растущего плода. Снабжению плода кислородом и питательными веществами в этих условиях способствует увеличение скорости и объема кровотока через плаценту, а также уменьшение толщины плацентарной мембраны.

**Схема движения крови у плода.** Богатая питательными веществами и кислородом кровь из сосудов плацентарных ворсинок собирается в пупочные вены и по ним переходит в организм плода. Пупочная вена разделяется на две ветви. Одна из них проникает в печень и, пройдя через паренхиму, впадает в нижнюю полую вену. По другой ветви пупочной вены (аранциев поток) большая часть плацентарной крови поступает в нижнюю полую вену, где смешивается с венозной кровью из нижней половины тела.

Смешанная кровь из нижней полой вены поступает в правое предсердие, куда впадает также верхняя полая вена, несущая чисто венозную кровь из верхней половины тела. В правом предсердии оба потока полностью не смешиваются. Большая часть крови из нижней полой вены направляется к овальному окну, через него – в левое предсердие и далее в левый желудочек и аорту. В левое предсердие поступает также небольшое количество крови от нефункционирующих легких. Чисто венозная кровь, попавшая в правое предсердие из верхней полой вены, устремляется преимущественно в правый желудочек, а оттуда – в легочную артерию.

Малый круг кровообращения у плода практически не функционирует. Основная часть крови из правого желудочка через открытый артериальный проток направляется в нисходящую часть аорты, ниже места отхождения больших сосудов, питающих мозг, сердце и верхние конечности. Из нисходящей аорты кровь поступает в сосуды нижней половины тела.

Таким образом, для кровообращения плода характерны следующие особенности:

1. Связь между правой и левой половиной сердца и крупными сосудами (два праволевых шунта: овальное окно и артериальный проток). Правый и левый желудочки нагнетают кровь в аорту, т. е. работают параллельно, а не последовательно, как после рождения.
2. Значительное повышение вследствие наличия праволевых шунтов минутного объема большого круга кровообращения над минутным объемом малого круга.
3. Поступление к жизненно важным органам (мозг, сердце, печень, верхние конечности) более богатой кислородом крови, чем к другим органам.
4. Низкое кровяное давление в аорте и легочной артерии, с некоторым преобладанием последнего.

**Особенности сердца плода.** Сердце плода как орган формируется в период эмбрионального развития. Оно закладывается высоко и, постепенно опускаясь, занимает у плода верхнюю половину переднего средостения.

До момента рождения в сердце плода прослеживается характерные особенности. Между хорошо развитыми предсердиями сохраняется отверстие овальной формы, желудочки недоразвиты. Происходит бурное размножение клеточных структур сердечной стенки, особенно мышечных. Именно за счет мышечных клеток возрастают величина и масса сердца.

В течение всего периода антенатального онтогенеза продолжается развитие проводящей системы сердца. Функционирование ее начинается еще на этапе желточного кровообращения, на 22 – 23-й день внутриутробного развития, т. е. раньше, чем сосуды образуют замкнутую систему циркуляции.

Частота сердечных сокращений в эмбриональном периоде развития сравнительно низка: 15–35 в минуту. К 6-недельному возрасту она повышается до 110 в минуту. К середине внутриутробного периода частота сердечных сокращений достигает 140 в минуту и к концу внутриутробной жизни колеблется от 130 до 150 в минуту. Ритм сердечных сокращений плода отличается непостоянством. Кратковременные (на 3–4 сек.) замедления сокращений (до 70–100 в минуту) наблюдаются во время движения плода.

**Регуляция кровообращения.** Среди механизмов регуляции функции сердца можно выделить две группы – внутрисердечные и внесердечные. Среди внутрисердечных механизмов различают гомео- и гетерометрические.

Сердце плода может реагировать на изменение венозного притока. Однако миокард плода относительно слабо растягивается притекающей к нему кровью. Растяжение миокарда ограничивается также малой длительностью диастолы. Т.о., гетерометрическая регуляция сердца существует, но значение ее невелико.

Гомеометрическая регуляция проявляется, в частности зависимостью систолического объема от частоты сердечных сокращений. Такая зависимость четко выражена. Но и гомеометрическая саморегуляция в этот период имеет ограниченные функциональные возможности.

Среди внесердечных механизмов регуляции, как и у взрослых, имеются нервные и гуморальные механизмы. В ходе онтогенеза реакция на гуморальные факторы возникает значительно раньше, чем на нервные.

Нервные пути регуляции сердца формируются еще в эмбриональном периоде развития. Однако дифференцировка нервных клеток внутрисердечных узлов, развитие рецепторов в миокарде, эндокарде предсердий происходит вплоть до самого рождения и продолжается в ранний постнатальный период.

Гуморальная регуляция деятельности сердца во внутриутробном периоде, особенно в первую половину, является ведущей. Так, чувствительность сердца к ацетилхолину проявляется у эмбрионов еще до развития парасимпатической иннервации. Уже у 5–6-недельных эмбрионов ацетилхолин вызывает уменьшение частоты сердечных сокращений. Чувствительность к норадреналину очень низка. Адреналин либо вовсе не оказывает влияния, либо влияет парадоксально, уменьшая частоту сердечных сокращений.

Иннервационный аппарат сосудов формируется в эмбриональном периоде развития. Сосуды плода, подобно сердцу, начинают реагировать на гуморальные агенты раньше, чем на нервные импульсы. Тонус гладких мышц сосудов в период внутриутробного развития слаб. Он обусловлен, в основном, периферическими механизмами: автоматизмом гладкомышечных волокон и их реакцией на растяжение сосудов давлением крови. На тонус гладких мышц сосудов оказывают влияние и гуморальные факторы, в частности рН и напряжение кислорода в крови. При их снижении тонус гладких мышц сосудов еще более ослабевает.

Выраженные изменения кровообращения возникают только, если плоду грозит опасность. Так, при умеренной гипоксии увеличивается частота сердцебиений, повышается артериальное давление и возрастает кровоток по пупочным сосудам через плаценту. Сильная гипоксия сопровождается брадикардией, сужением сосудов скелетных мышц и кожи. В этих условиях большее количество крови направляется в мозг и коронарные сосуды.

Иннервация артериальных рефлексогенных зон обнаруживается рано. Однако рефлекторная регуляция сердца и сосудов с этих зон у плода практически не выявляется. В целом нервная регуляция сердца и сосудов не имеет большого значения. Тем не менее закладываются основы дальнейшего развития рефлекторной регуляции сердца.

Неонатальный период

С рождением ребенка значительно изменяются условия жизни, а вместе с тем и функции различных органов, приспосабливающих организм к новым условиям. Особенно резко изменяется функциональное состояние органов кровообращения.

При рождении ребенка перестройка системы кровообращения происходит исключительно быстро, что объясняется резким прекращением плацентарного кровообращения. С началом легочного дыхания повышается напряжение кислорода в крови, что вызывает расслабление гладкой мускулатуры сосудов легких. Следствием является мощное (примерно в 5 раз) снижение сопротивления сосудов малого круга кровообращения.

Возрастают приток крови в левое предсердие и уровень давления в нем, что способствует механическому закрытию овального окна клапанной заслонкой (функциональное закрытие). Заращение же овального окна (анатомическое закрытие) обычно происходит к 5–7-му месяцу жизни. Небольшое отверстие между предсердиями у 50 % детей сохраняется до 5, изредка до 20 лет, а у 20 % людей – всю жизнь, не проявляя себя клинически.

Просвет артериального протока резко уменьшается в связи с повышением тонуса гладкой мускулатуры под влиянием возросшего парциального давления кислорода. Через 1–8 суток после рождения движение крови через проток прекращается. Заращение протока у большинства детей происходит в период от 2-го до 5-го месяца жизни, у 1 % – к концу первого года.

В течение 5 мин после рождения венозный проток закрывается в результате сокращения гладкой мускулатуры его стенки. Он зарастает к 2 месяцам. Таким образом, в первые часы жизни происходит полное функциональное разделение малого и большого кругов кровообращения.

**Сердце** у новорожденных расположено высоко и лежит горизонтально из-за высокого стояния диафрагмы, оттесненной кверху большой печенью. Форма сердца шарообразна, т. к. предсердия и магистральные сосуды имеют относительно большие размеры по сравнению с желудочками. Верхушечный толчок отмечается в четвертом межреберье. Масса сердца составляет 20–24 г., т. е. 0,8 % массы тела (у взрослых 0,4 %). Толщина стенок правого и левого желудочков примерно равна. Мышечные волокна тонкие, богаты ядрами, поперечная исчерченность выражена слабее, чем у взрослых. Кровоснабжение сердца обильное. Частота сердечных сокращений высока и составляет около 120–140 в минуту.

**Сосуды.** У новорожденных особенно интенсивно снабжаются кровью мозг и печень, относительно слабо – скелетные мышцы. Своеобразие кровообращения головного мозга обуславливается наличием родничков. Они сглаживают колебания давления в полости черепа, особенно при крике.

Систолическое артериальное давление у новорожденных в первые 15 мин после рождения повышается с 50–60 до 85–90 мм рт. ст. Это связано с прекращением плацентарного кровообращения и соответствующим относительным увеличением общего объема циркулирующей крови. Затем в течении 2–3 часов оно снижается в среднем до 66 мм рт. ст. Диастолическое давление в первые сутки после рождения составляет около 36 мм рт. ст., а в последующие дни повышается. К концу первого месяца величина артенриального давления составляет в среднем 83/44 мм рт. ст. Сосуды эластического типа хорошо развиты и отличаются высокой растяжимостью своих стенок. Просвет артерий относительно широк 9 соотношение артерий и вен 1:1). Капилляры имеют малую длину, меньшую извитость, небольшой просвет.

**Регуляция кровообращения**. В регуляции деятельности сердца гетерометрический механизм проявляется слабо из-за низкой растяжимости сердца, но зависимость силы сокращений от их частоты (гомеометрический механизм) выражена хорошо.

Блуждающие нервы могут рефлекторно тормозить деятельность сердца новорожденного (например, рефлекс Ашнера), однако их тоническое влияние на деятельность сердца выражено незначительно.

Тоническое влияние симпатической системы на сердце не проявляется, о чем свидетельствует отсутствие каких-либо изменений деятельности сердца при фармакологической блокаде этой системы. С другой стороны, известно, что воздействие на ребенка таких факторов, как холод, тепло, движение, плач, кормление, увеличивается частота сердечных сокращений. Считается, что это связано с рефлекторным возбуждением центров симпатической нервной системы. Уровень артериального давления у новорожденных поддерживается в основном гуморально.

Грудной возраст

**Сердце.** В этом возрасте несколько уменьшается масса правого желудочка. Это связано с уменьшением сопротивления в малом круге кровообращения и увеличением сопротивления в большом. Темп роста сердца на первом году жизни интенсивнее, чем на последующих этапах. К 1–2 годам масса сердца возрастает примерно в 3 раза. Уже к концу периода новорожденности границы сердца смещаются, что обусловлено уменьшением размера печени и увеличением объема левого легкого.

После 6 месяцев в связи со становлением позы сидения, а затем и стояния, сердце начинает опускаться и разворачиваться, причем левый желудочек уходит вниз и назад, в результате чего к передней стенке прилегает в основном правый желудочек. Верхняя граница постепенно опускается и на 2-м месяце жизни от уровня первого межреберья доходит до 2 ребра, а затем и до второго межреберья.

Уменьшается ЧСС: к 1 мес. до 136, к 1 году до – 120 в минуту. Это связано со становлением тонического возбуждения центров блуждающих нервов. Однако в целом для грудных детей характерно непостоянство частоты сердцебиений. Она изменяется при движениях, ориентировочных реакциях, эмоциях.

**Сосуды**. Увеличиваются размеры магистральных сосудов. В первые месяцы жизни происходит истончение характерного для плода и новорожденного гипертрофированного мышечного слоя и утолщенной внутренней оболочки легочных сосудов; значительно увеличивается просвет этих сосудов, что способствует уменьшению их сопротивления. Давление в легочной артерии снижается до 15 мм рт. ст.

Продолжает увеличиваться системное артериальное давление в связи с ростом периферического сопротивления сосудов в большом круге кровообращения. Систолическое давление у грудных детей можно рассчитать по формуле

Р=70+2М,

где М – число месяцев жизни ребенка. К концу первого года сист. арт. давл. достигает 90–100 мм рт. ст. Диаст.давл. равно 42–43 мм рт. ст.

**Регуляция кровообращения**. Возрастает роль парасимпатических влияний в регуляции деятельности сердца. Первые проявления тонического влияния блуждающих нервов на деятельность сердца отмечаются с 3–4‑го месяца жизни, когда происходит закрепление позы удержания головы. В этом возрасте ребенок начинает оглядываться по сторонам в связи с формированием зрительного и слухового анализаторов, что также способствует повышению тонуса центров блуждающих нервов. Последний усиливается во время сна, в связи с чем пульс грудного ребенка во время сна урежается на 10–15 в минуту. Дальнейшее усиление действия блуждающих нервов на сердце выявляется в 7–8 месяцев.

На 11–12‑м месяце начинают функционировать механизмы перераспределения кровотока при переходе от покоя к двигательной активности. В органах, не участвующих в физической работе, например в органах брюшной полости, происходит сужение резистивных сосудов. Одновременно развивается рабочая гиперемия скелетных мышц. В результате повышаются резервные возможности сердца, увеличиваются различия в кровоснабжении органов в покое или при эмоциональной активности.

Детский и подростковый возраст

**Сердце.** Продолжается дифференцировка сократительных волокон миокарда, проводящей системы, образуются магистральные коронарные артерии, происходит развитие нервного аппарата сердца и сосудов. К 7 годам сердце приобретает основные морфологические черты взрослого, отличаясь от него лишь размерами.

Различают три периода, когда рост сердца происходит с максимальной скоростью: от рождения до 2 лет, от 12 до 14 лет, и от 17 до 20 лет. По прежнему левый желудочек опережает в росте правый. К 12–14 годам толщина стенки левого желудочка достигает 10–12 мм, а правого увеличивается лишь на 1–2 мм. Соотношение массы левого и правого желудочков составляет 3,5:1. В возрасте 12 лет масса сердца у мальчиков больше, чем у девочек. Затем у девочек сердце увеличивается быстрее и в 13–14 лет превосходит по массе сердце мальчиков. С 16 лет его масса у девочек снова становится меньше, чем у мальчиков, что связано с периодом полового созревания.

Периоды интенсивного роста сердца и крупных сосудов отстают от периодов ускоренного темпа роста и увеличения массы тела. Это проявляется функциональными расстройствами сердечнососудистой системы (функциональные шумы в сердце и на крупных сосудах, гипертония, гипотония).

После 1 года ЧСС продолжает снижаться, но более постепенно, чем у грудных детей. У 7-летних она составляет в среднем 85 в минуту, но у подростков 11–13 лет несколько увеличивается. В 6–12 лет появляются половые различия: у девочек ЧСС становится больше, чем у мальчиков.

Дыхательная аритмия (учащение сердечных сокращений на фазе вдоха) выявляется после 3 лет в связи с завершением становления тонуса центров блуждающих нервов.

Часто в подростковом возрасте отмечается неравномерность роста различных органов и систем, в том числе сердца и сосудов. Наибольший рост выявляется в периоде полового созревания. Общее ускорение роста оказывает влияние на сердечнососудистую систему. По сравнению с началом пубертатного периода к моменту его окончания масса сердца приблизительно удваивается, увеличивается и поперечный диаметр сердца.

Увеличение массы сердца обусловлено главным образом увеличением объема мышечных волокон. Продолжает увеличиваться систолический объем сердца, обуславливая возрастание выброса крови в фазе сокращения желудочков. Значительно быстрее увеличивается (иногда даже удваивается) объем сердца по сравнению с толщиной его стенок. Нередко емкость полостей сердца увеличивается быстрее, чем просвет клапанных отверстий и магистральных сосудов, что может приводить к растягиванию клапанного кольца и пролапсу клапанов сердца. При эхографии обнаруживаются шумы в сердце. Пролапс может быть вызван и врожденной гиперэластичностью соединительной ткани.

Увеличение желудочков протекает быстрее, чем увеличение предсердий. Значительное увеличение левого желудочка обусловлено физиологической нагрузкой и повышенными требованиями, предъявляемыми организмом к сердечнососудистой системе. К концу пубертатного периода сердце достигает максимальной работоспособности, так что при повышении физической нагрузки оно не должно увеличивать минутный объем за счет чрезмерной тахикардии, что наблюдается в более младшем возрасте. В это время сердце приобретает форму, характерную для взрослых. Однако у части детей наблюдаются преходящие формы, характерные для «подросткового», или «юношеского» сердца. Например, физиологическая гипертрофия сердца (6 % случаев), митральная конфигурация (30–35 %), «малое» или капельное сердце (4 %). В большинстве случаев преходящие формы с возрастом исчезают.

К 8 годам минутный объем крови увеличивается и составляет 2800 мл. Особенно интенсивно он повышается вначале периода гормональной перестройки (12–14 лет). При физических нагрузках у подростков этого возраста он может доходить до 19–22 л.

Средняя интенсивность кровотока через ткани (минутный объем крови на кг массы тела) продолжает уменьшаться, что соответствует снижению интенсивности обменных процессов в организме детей. Однако данный показатель остается более высоким, чем у взрослых. Благодаря высокому относительному минутному объему крови удовлетворяется высокая потребность тканей растущего организма в кислороде и питательных веществах. Этому способствует и относительно высокая скорость кровотока через ткани у детей, в связи с чем время кругооборота крови, постепенно увеличиваясь с возрастом, у детей всех возрастных групп, остается меньшим, чем у взрослых.

Важной особенностью является наличие у большинства здоровых детей функционального (не связанного с заболеваниями) систолического шума, который обнаруживается при аускультации и при регистрации ФКГ. Чаще такие шумы встречаются у детей школьного возраста, достигая максимума в период полового созревания, когда они регистрируются в 44–51 % случаев. Происхождение шумов различно, но наиболее частой причиной является неравномерный рост различных отделов сердца, что ведет к относительному несоответствию размеров его полостей, клапанов и просвета магистральных сосудов.

**Сосуды**. Интенсивно увеличиваются длина и просвет крупных и средних артерий, а также относительное количество коллагеновых волокон в их стенках, что сопровождается снижением растяжимости сосудов. Повышается количество гладкомышечных клеток, особенно в артериолах. Капилляры удлиняются, становятся извитыми, число их растет за счет ветвления и образования новых сосудов. Изменение упругости сосудов, их тонуса приводит к тому, что периферическое давление с возрастом увеличивается.

Важная особенность сердечнососудистой системы – несоответствие между нарастанием емкости полостей сердца и увеличением просвета сосудов. В детском возрасте просвет сосудов бывает относительно большим при незначительном объеме сердца. В период созревания в связи с общим пубертатным ускорением роста объем сердца увеличивается быстрее, чем просвет сосудов, отстающих от общего роста организма. Не увеличиваются пропорционально нарастанию емкости полостей сердца и клапанные устья. В результате изменяются арт. давл. и др. показатели гемодинамики, особенно скорость кровотока через клапанное устье. Меняется соотношение просвета артерий и вен. Просвет вен увеличивается быстрее, и к 16 годам они становятся в 2 раза шире артерий. Легочная артерия у детей до 10 лет шире аорты. К 10–16 годам просветы их сравниваются, а в пубертатном периоде просвет аорты становится шире. Продолжается дифференцировка клеток стенок вен, происходит приспособление клапанов вен к меняющимся условиям гемодинамики. Постепенно усиливаются депонирующие свойства венозной системы, в частности сосудов печени и селезенки.

Относительные изменения пропускной способности магистральных и внутриорганных сосудов сказываются на распределении кровотокамежду различными органами и тканями.

С возрастом увеличивается кровоток через скелетные мышцы и почки, а количество крови, протекающей через сосуды мозга уменьшается. Чем интенсивнее работают мышцы тела, тем заметнее увеличивается диаметр мышечных артерий и соответственно кровоток через мышцы. Продолжает повышаться арт. давл., хотя и более постепенно, чем на первом году жизни, причем наиболее значительно – в пубертатном возрасте.

Ориентировочные величины необходимого систолического давления можно получить по формуле:

Р = 100 + 0,5n,

где n – количество лет ребенка.

Систолическое давление с возрастом постепенно повышается. До 10 лет оно выше у мальчиков. В возрасте около 10 лет сист. давл. у девочек становится более высоким, чем у мальчиков (первый перекрест сист. давл.) приблизительно в 13 лет у мальчиков давление начинает повышаться быстрее, чем у девочек (второй перекрест), оставаясь таковым в течение последующей жизни. Величина его, как и пульс, зависит от показателей физического развития – длины и массы тела, окружности грудной клетки. У детей астенического телосложения оно более низкое, чем у детей повышенного питания.

Диастолическое давление тоже повышается с возрастом. Возрастные изменения диаст. давл у мальчиков и девочек аналогичны изменениям систолического давления, но оба перекреста наступают на год позже. У девушек пульсовое давление увеличивается с возрастом медленнее и не достигает величин, наблюдаемых у юношей. Это обусловлено увеличением ударного объема, который у мальчиков больше, чем у девочек.

Почти параллельно понижению обмена веществ, в процессе роста ребенка отмечается и замедление пульса. Приблизительно с 10 лет в частоте пульса наблюдается половая дифференциация: у мальчиков он становится более медленным, чем у девочек. Такое различие сохраняется и в течение всей последующей жизни. Уменьшение частоты пульса параллельно незначительному снижению температуры тела, которая у девочек тоже бывает немного выше, чем у мальчиков. Уже в этом возрасте у детей астенического телосложения частота пульса бывает меньше, чем у детей повышенного питания.

**Регуляция кровообращения**. После первого года жизни возрастает растяжимость желудочков и наблюдается дальнейшее повышение роли блуждающих нервов.

Усиление тонуса блуждающих нервов выражается прежде всего в появлении дыхательной аритмии, а также в снижении частоты сердцебиений. Адаптационные возможности сердца повышаются и оно успешно справляется с увеличением физической нагрузки.

В подростковом возрасте может нарушаться адекватность рефлекторных реакций сердечнососудистой системы. Возможно проявление юношеской гипер- и гипотонии. В таких случаях иногда нарушается периферическое кровоснабжение (синюшность пальцев, мраморность кожи). Могут наблюдаться нарушения кровообращения при переходе из положения лежа в положение стоя и при физических нагрузках.

Физическое воспитание и его значение

Занятия физкультурой, повышая резервные возможности организма, способствуют устранению временных функциональных нарушений. С возрастом сосудистые реакции становятся более устойчивыми, постепенно сокращается их латентный период, проявляется отчетливая их депрессорная направленность.

С детьми 2–3 лет занятия проводят не только индивидуально, но и группами. Продолжительность занятий постепенно увеличивают до 15 мин. С детьми 4 лет проводят физкультурные занятия, в том числе утреннюю гимнастику. Она состоит из трех частей: непродолжительной вводной, основной и заключительной. Нагрузка при подвижных играх должна быть строго дозированной. Детям не рекомендуется делать упражнения с длительным статическим напряжением, а также силовые, требующие задержки или форсирования дыхания. Общая продолжительность физкультурных занятий для дошкольников 3–5 лет – 15–30 мин, 6–7 лет – 30 мин.

Наибольший оздоровительный эффект достигается при проведении физических упражнений на открытом воздухе. В зимнее время проводить занятия можно при температуре воздуха не ниже -12… – 15. Абсолютных противопоказаний к проведению физкультурных занятий с дошкольниками на улице нет. Однако детей с хроническими заболеваниями следует приобщать к таким занятиям в летнее время. По назначению врача им обеспечивают индивидуальный подход в дозировании мышечной нагрузки.

После заболеваний, протекающих без осложнений, здоровых детей освобождают от 1–2 занятий, дети же с хроническими заболеваниями после обострения основного или других заболеваний допускаются к занятиям после разрешения врача.