7.2. Возрастные особенности легких.

Легкие у новорожденного неправильной конусовидной формы; верхние доли относительно небольших размеров. Средняя доля правого легкого по размерам равна верхней доле, а нижняя сравнительно большая. Масса обоих легких у новорожденного составляет 57 г (от 39 до 70 г), объем – 67 см^3. Плотность недышавшего легкого равна 1,068 (легкие мертворожденного недышавшего ребенка тонут в воде). Плотность легкого дышавшего ребенка составляет 0,490.

Легкие у детей растут главным образом за счет увеличения объема альвеол. Легочные ацинусы у новорожденного имеют небольшое количество мелких легочных альвеол. У новорожденного диаметр альвеолы 0,07 мм, у взрослого он достигает уже 0,2 мм). В течение второго года жизни ребенка и позже ацинус растет за счет появления новых альвеолярных ходов и образования новых легочных альвеол в стенках уже имеющихся альвеолярных ходов. До 3 лет происходит усиленный рост легких и дифференцировка их отдельных элементов. В возрасте от 3 до 7 лет темпы роста легких снижаются. Образование новых разветвлений альвеолярных ходов заканчивается к 7 – 9 годам, легочных альвеол к 12 – 15 годам. К этому времени размеры альвеол увеличиваются вдвое. Есть данные о том, что уже к 8 годам количество альвеол достигает уровня взрослого человека (Хрипкова и др., 1990). Формирование легочной паренхимы завершается к 15 – 25 годам. В период от 25 до 40 лет строение легочных ацинусов практически не меняется. После 40 – 50 лет начинается постепенное старение легочной ткани. Легочные альвеолы становятся крупнее, часть межальвеолярных перегородок исчезает. В процессе роста и развития легких после рождения объем альвеол увеличивается: в течение 1-го года в 4 раза, к 8 годам в 8 раз, к 12 годам в 10 раз, к 20 годам в 20 раз (по сравнению с объемом легких новорожденного). Что касается объемов легких, то к 12 годам он увеличивается в 10 раз по сравнению с объемом легких новорожденного, а концу периода полового созревания – в 20 раз (в основном за счет увеличения объема альвеол).

Меняются и границы легких. Верхушка легкого у новорожденного ребенка не выступает за пределы I ребра, лишь к 20–25 годам она выступает на 1 – 2 см над ключицей. Нижние границы легких у новорожденного ребенка расположены на одно ребро выше,

чем у взрослого. После 55 – 60 лет нижняя граница легких опускается еще на 1,5 – 2,5 см по сравнению с ее положением у людей в возрасте 30 – 40 лет.

Легкие плода как орган внешнего дыхания не функционируют. Но они не находятся в спавшем состоянии, альвеолы и бронхи плода заполнены жидкостью. У плода, начиная с 11-й недели, появляются периодические сокращения инспираторных мышц – диафрагмы и межреберных мышц.

В конце беременности дыхательные движения плода занимают 30-70% всего времени. Частота дыхательных движений обычно увеличивается ночью и по утрам, а также при увеличении двигательной активности матери. Дыхательные движения необходимы для нормального развития легких. Помимо этого дыхательные движения плода представляют собой своего рода подготовку дыхательной системы к дыханию после рождения.

Дыхание новорожденного ребенка частое и поверхностное. Частота подвержена значительным колебаниям – 40 – 60 дыхательных цикла в минуту во время сна. У детей первого года жизни частота дыхательных движений в минуту во время бодрствования 50 – 60, а во время сна – 35 – 40. У детей 1 – 2 лет во время бодрствования частота дыхания 35 – 40, у 2 – 4- летних – 25 – 35 и у 4 – 6-летних – 23 – 26 циклов в минуту. У детей школьного возраста происходит дальнейшее урежение дыхания (18 – 20 раз в минуту). Взрослый человек делает в среднем 15 – 17 дыхательных движений в минуту и за один вдох при спокойном дыхании вдыхает около 500 мл воздуха.

Что касается физиологических объемов легких, то объем вдыхаемого воздуха у ребенка в 1 месяц жизни составляет 30 мл, в 1 год – 70 мл, в 6 лет – 156 мл, в 10 лет – 239 мл, в 14 лет – 300 мл.

Другой отличительной особенностью является более интенсивная вентиляция легких в пересчете на килограмм массы тела с целью удовлетворения высокого уровня окислительных процессов и меньшая проницаемость легочных альвеол для O_2 и CO_2. Так, у новорожденных частота дыхания составляет 44 цикла в минуту, дыхательный объем – 16 мл, минутный объем дыхания – 720 мл/мин. У детей 5 – 8-летнего возраста частота дыхания снижается и достигает 25 – 22 циклов в минуту, дыхательный объем – 160 – 240 мл, а минутный объем дыхания – 3900 – 5350 мл/мин. У подростков частота дыхания колеблется от 18 до 17 циклов минуту, дыхательный объем –

от 330 до 450 мл, минутный объем дыхания – от 6000 до 7700 мл/мин. Эти величины наиболее близки к уровню взрослого человека.

Важной характеристикой функционирования дыхательной системы является жизненная ѐмкость легких (ЖЁЛ). Данный параметр меняется с возрастом, зависит от длины тела, степени развития грудной клетки и дыхательных мышц, пола. Обычно она больше у мужчин, чем у женщин.

Так как измерение жизненной емкости легких требует активного и сознательного участия самого ребенка, то она может быть определена лишь после 4 – 5 лет.

К 16 – 17 годам жизненная емкость легких достигает величин, характерных для взрослого человека
(см. табл. 10)

Таблица 10.

Средние величины жизненной ѐмкости легких у детей

Возраст, лет	Жизненная ѐмкость легких, л	
	Мальчики	Девочки
4	1,15	-
5	1,20	0,85
6	1,20	1,10
7	1,40	1,25
8	1,50	1,30
9	1,70	1,50
10	2,00	1,70
11	2,10	1,80
12	2,20	2,00
13	2,30	2,20
14	2,80	2,50
15	3,30	2,70
16	3,80	2,80

У детей младшего возраста спокойное дыхание – диафрагмальное. Это связано с особенностями строения грудной клетки. Ребра расположены под большим углом к позвоночнику, поэтому сокращение межреберных мышц менее эффективно изменяет объем грудной полости. Энергетическая стоимость дыхания ребенка гораздо выше, чем у взрослого. Причина – узкие воздухоносные пути

и их высокая аэродинамическая сопротивляемость, а также низкая растяжимость легочной ткани.

В возрасте от 3 до 7 лет в связи с развитием плечевого пояса все более начинает преобладать грудной тип дыхания, и к 7 годам он становится выраженным.

В 7 – 8 лет выявляются половые отличия в типе дыхания: у мальчиков становится преобладающим брюшной тип дыхания, у девочек – грудной.

Заканчивается половая дифференцировка дыхания к 14 – 17 годам. Следует заметить, что тип дыхания у юношей и девушек может меняться в зависимости от занятий спортом, трудовой деятельностью.