### *13.1. Возрастные особенности зрительного анализатора*

Глаза в эмбриогенезе закладываются в середине 3-й недели развития в виде карманообразных выпячиваний стенки промежуточного мозга – глазные пузыри. В начале 5-й недели стенки пузыря выпячиваются, и однослойный глазной пузырь превращается в двухслойную глазную чашу, связанную с мозгом при помощи глазного стебелька. На 2-м месяце образуется сетчатка, зрительный нерв, хрусталик и стекловидное тело. У 5-месячных плодов уже хорошо различается ресничная мышца. На 7-й неделе внутриутробного развития у зародыша начинают закладываться веки. На 9-й неделе образуются слѐзные железы.

У новорожденных из-за мелкой глазницы и относительно большого глазного яблока глаз выпуклый, глазное яблоко по абсолютной величине меньше глазного яблока у взрослого человека. Продольный переднезадний диаметр глазного яблока составляет 17,3 мм, а поперечный – 16,7 мм (у взрослого соответственно 24,3 и 23,3 мм). До 2 лет глазное яблоко увеличивается на 40%, к 5 годам – на 70% первоначально объема, а к 12-14 годам оно достигает величины глазного яблока взрослого.

Формирование кривизны и толщины роговицы заканчивается на первом году жизни ребенка. Кривизна хрусталика и размер глаза с возрастом несколько изменяются. Волокна зрительного нерва и зрительного тракта к моменту рождения уже начинают миелинизироваться, а к 6 месяцам жизни зрительный нерв становится полностью миелинизированным.

Из центральных отделов зрительной системы раньше всего формируется верхнее двухолмие. Уже на 4-м месяце эмбрионального развития в этом отделе формируются слои клеток, характерные для четверохолмия человека. В латеральных коленчатых телах промежуточного мозга разделение на слои клеток с определенной структурой происходит на 5-м месяце внутриутробного развития. Площадь их поверхности в этот период составляет 22,1% от конечного значения. У новорожденного она возрастает до 46%, к 2 годам становится равной 73,9%, а к 7 годам – 95,3%. В таламусе клеточные группы выделяются лишь на 6-м месяце эмбрионального развития. К 7 годам строение зрительного бугра становится таким же, как и взрослого, но его объем продолжает увеличиваться и после 7 лет.

В зрительном центре коры головного мозга разделение на слои происходит на 6-м месяце эмбрионального развития. К 7 годам эта область коры приобретает структуру, характерную для мозга взрослого человека.

Только к 7 годам постнатального онтогенеза все отделы зрительной системы формируются полностью.

У новорожденного выражена реакция слежения и движения глаз в направлении светящегося предмета, а возрасте 3 – 6 недель рослее рождения появляется способность фиксировать взор на достаточно длительное время. В первые 1,5 – 2 месяца жизни у ребенка появляется рефлекс мигания при быстром приближении предмета к глазу. К 5-6 месяцам ребенок может зрительно контролировать перемещение своей руки. К 5-6 годам острота зрения приближается к норме.

Поле зрения формируется в онтогенезе довольно поздно – к 5-месячному возрасту. С возрастом размеры поля зрения увеличиваются. Поле зрения особенно интенсивно развивается в дошкольном и младшем школьном возрасте. Так, например, за период от 6 до 7,5 года поле зрения возрастает в 10 раз. В возрасте 7 лет оно составляет 80% от размеров поля зрения взрослого человека. Развитие поля зрения связано и с половыми особенностями. В 6 лет поле зрения у мальчиков больше, чем у девочек, в 7-8 лет наблюдается обратное соотношение. В последующие годы размеры поля зрения сравниваются, а с 13-14 лет его размеры у девочек больше. Расширение поля зрения продолжается до 20-30 лет. В старости границы поля зрения несколько сужаются.

Так как у новорожденных размеры глазного яблока меньше, чем у взрослых, то они обладают естественной дальнозоркостью 1-3 D. С возрастом степень дальнозоркости уменьшается, однако одновременно увеличивается число детей, страдающих близорукостью.
Это связано с большими аккомодационными возможностями детского глаза. С возрастом острота зрения повышается (Табл. 15).

Таблица 15

**Возрастные изменения остроты зрения при нормальных преломляющих свойствах глаза**

| Возраст | Острота зрения |
|---|---|
| 1 неделя | 0,003 |
| 1 месяц | 0,006 |
| 3 месяца | 0,08 |
| 6 месяцев | 0,20 |
| 1 год | 0,45 |
| 2 года | 0,55 |
| 3 года | 0,75 |
| 4 – 5 лет | 0,80 |
| 5 – 6 лет | 0,96 |
| 7 – 8 лет | 0,91 |
| 10 лет | 0,98 |
| 15 лет | 1,15 |
| Взрослые | 1,00 |

Световая чувствительность глаза в первые годы жизни очень низкая. Если выразить ее в относительных единицах, то в 2 – 3 года она не превышает 10, к 10 годам возрастает до 60, к 20 годам достигает максимума, становясь равной 120, а затем начинается ее уменьшение. Так что в 40 лет световая чувствительность снова становится равной 60.

Что касается цветовой чувствительности, то дети с 4-го месяца различают желтый, зеленый, синий и красный цвета. С 6-го месяца жизни дети различают уже все цвета. Было показано, что цветовая чувствительность с возрастом уменьшается, а способность различать цвета увеличивается.

У новорожденных величина зрачка меньше, чем у взрослых. У детей первого месяца жизни диаметр зрачка составляет 1,5 мм, к концу первого года он увеличивается до 2,5 мм, у детей 3 – 6 лет диаметр зрачка составляет в среднем 2,9 мм, что характерно для взрослых. Величина реакции зрачка на свет меняется с возрастом. В первый месяц жизни его диаметр составляет 0,9 мм, во втором полугодии – 1,2 мм, а в возрасте от 2,5 до 6 лет равен 1,5 мм и только у детей старшего школьного возраста становится таким же, как у взрослых – 1,9 мм.

Защитный слезный рефлекс обнаруживают сразу после рождения. Первые слѐзы появляются в интервале от 1 до 5 месяцев. Координация движения глаз и фиксация взгляда в одну точку формируются к 5-й неделе жизни ребенка. Ко 2-му месяцу жизни устанавливается координация между движениями век и глазного яблока.