



Зрение детей: мультидисциплинарный подход



Мы продолжаем печатать серию публикаций из сборника “Зрение детей: мультидисциплинарный подход”, подготовленного компанией Transitions Optical в 2009 году в рамках партнерства с Healthy Sight Institute, образовательной инициативой компании Transitions Optical.

Подбор очков детям: дети — это не маленькие взрослые

Л.Кайт, Отдел зрения и слуха, Anglia Ruskin University, Кембридж (Великобритания)

После достижения взрослого возраста размеры лица практически не изменяются, если только не увеличивается или уменьшается вес тела, или не возникают травматические изменения. Таким образом, после того как фронтальный угол взрослого достигает 19 градусов, он обычно таким же и остается. Лицо ребенка отличается постоянным изменением геометрических размеров. Как отмечают сами родители, скорость этих изменений непостоянна: есть периоды быстрого роста и периоды относительной стабильности. И мы должны за этим следить, иначе можно вообще “потерять” пациента для практики из-за неправильно подобранных очков.

Подбор моста оправы

При подборе моста мы чаще всего заботимся о “треугольнике посадки”, вершинами которого являются

Данная публикация является переводом статьи **L.Kite. «Paediatric dispensing: Not just scaled down adults»**, входящей в сборник статей *Children's Sight: a Multidisciplinary Approach*, подготовленного компанией Transitions Optical в 2009 году в рамках партнерства с Healthy Sight Institute, образовательной инициативой компании Transitions Optical. Материалы для печати предоставлены компанией Transitions Optical (Россия)

L.Kite. Paediatric dispensing: Not just scaled down adults. Qualified as dispensing optician the author describes the features of paediatric dispensing.

точки контакта оправы и головы: мост оправы и области контакта заушников с головой. Основная особенность подбора моста состоит в площади контакта: большая площадь контакта позволяет равномерно распределить давление оправы на лицо, что обеспечивает максимальный комфорт и стабильность положения оправы. В случае подбора очков детям важнейшим моментом является изменение с возрастом размеров моста оправы.

До 6 лет размеры переносицы ребенка слабо изменяются, так как нос растет очень плавно до момента формирования носового гребня. Между 6 и 9 годами нос начинает развиваться до своих конечных размеров, пока не становится заметен носовой гребень. У большинства детей 9-летнего возраста можно ожидать увидеть уже вполне развитый нос, но ширина переносицы еще продолжит изменяться. В подростковом возрасте переносица уже хоро-

ЗРЕНИЕ ДЕТЕЙ: МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

Возрастное изменение параметров переносицы ребенка

| Возраст | Высота носового гребня | Ширина переносицы (ширина проекции переносицы) | Фронтальный угол (вид спереди) | Угол расширения (вид сверху) |
|---------|------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| 3-4,5 | -0,5 | 0,2 | 34 | 35 |
| 4,5-6 | -0,5 | 1 | 34 | 34 |
| 6-8,5 | +0,5 | 1,4 | 32 | 32 |
| 10-11,5 | +2,4 | 1,6 | 31 | 29 |
| 13,5 | 4,5 | 3 | 25 | 26 |
| 18+ | 5-7 | 3 | 20-25 | 20-25 |

шо сформирована и очень похожа на переносицу взрослого. Дальнейшие изменения будут очень небольшими и незначительными, но они все же будут. Поэтому в детском возрасте основная задача — обеспечить увеличение ширины моста оправы, поскольку переносица продолжает формироваться.

Даже когда формирование переносицы практически завершено, ширина головы и ее боковые размеры продолжают увеличиваться, что еще раз подчеркивает тот факт, что голова ребенка — это не уменьшенная копия головы взрослого.

При подборе ребенку оправы требуется периодически проверять, не произошло ли резких изменений размеров его лица, которые могут вызвать смещение точек контакта оправы. Признаками этого могут быть «красные отпечатки» от оправы на лице и ее приподнимание. Приподнимание оправы может наблюдаться, если мост оправы становится слишком узким, что приводит к увеличению расстояния между переносицей и мостом оправы. При этом увеличивается вертексное расстояние и происходит вертикальный сдвиг оптического центра (ОС), вызывающий призматический эффект.

В этих случаях могут помочь плановые осмотры. Если при каждом осмотре фиксировать положение оптических центров относительно центров зрачка, то при последующих осмотрах можно будет контролировать изменение их положения. Если оптический центр приподнялся, то это значит, что оправа изменила свое положение, и требуется «коррекция» ее положения или замена.

Если ширина или высота переносицы увеличились, можно заметить красные отпечатки моста оправы на переносице: это свидетельствует о том, что оправка сползает вниз, и пациент вынужден постоянно ее приподнимать (трение от этого движения вызывает красные следы на переносице).

Также не должно быть на носу отпечатков от верха моста оправы, если у нее есть носоупоры. Но если ребенку подбирают небольшого размера «взрослую» оправку, то мы часто видим следы на переносице. Это еще более заметно в случае металлических оправ. Если угол расширения носоупоров (угол при виде сверху) слишком большой, то мост металлической оправы будет «сидеть» на носу. Хотя кожа ребенка довольно эластична, все равно может отмечаться выраженный дерматологический эффект, особенно когда подобрана дешевая оправка с высоким содержанием никеля. Вызванное оправкой раздражение кожи

может быть причиной прекращения ношения очков, а это для маленького ребенка может негативно отразиться на формировании его зрения.




Подбор заушников

Нет ничего хуже, чем заушники, которые давят, как с косметической точки зрения, так и с точки зрения комфорта. Есть много случаев, когда подбирается «взрослая» оправка со слишком длинными заушниками. При этом пытаются подгибать заушники, вызывая излишнее давление на заднюю сторону уха и соседний отросток височной кости.

Чтобы избежать подобных проблем, можно использовать разные типы заушников. Все заушники для детей можно классифицировать в зависимости от возраста и/или размера головы. Для детей до 15 месяцев лучше использовать заушники с креплением на эластичной ленте. По мере роста ребенка такую оправку нужно заменить на оправку с заушниками, имеющими закругленные наконечники, но при этом важно следить за формой закругления, поскольку при росте ребенка может потребоваться ее коррекция.

В идеале заушники следует подгонять каждые 3 месяца или около этого. Если заушники слишком свободны, это приведет к потере надежности фиксации оправы, и наконечники заушников будут слишком заметны. А если заушники слишком туго, то они начинают давить на уши. По достижении ребенком 4-5 лет можно подбирать очки с менее закругленными заушниками.

Как и при подборе моста, положение заушников следует периодически проверять. Проверяйте контакт заушников с соседним отростком височной кости. Если контакт заушника с височной костью

| | | |
|-------------------|--|---|
| < 15 месяцев | Петлеобразный заушник Измерьте длину сразу после верхней точки прикрепления уха к голове |  |
| 15 месяцев-4 года | Дугообразный заушник Огибает ухо, наконечник должен доходить до нижней части уха |  |
| > 4 лет | Заушник с «изломом» Измерьте длину до «излома», длину наклонного участка и угол наклона |  |

ЗРЕНИЕ ДЕТЕЙ: МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

ЗРЕНИЕ ДЕТЕЙ: МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

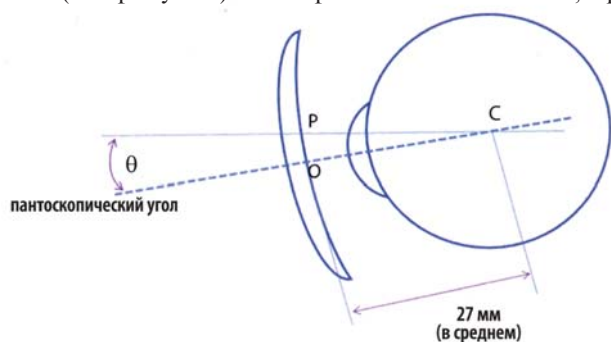
слишком сильный, следует его ослабить, чтобы заушники не оставляли красных отпечатков. Наконечник заушника должен огибать ухо и захватывать сосцевидный отросток, причем сам изгиб не должен начинаться до или после верхней точки соединения уха и головы, а находиться точно в этой точке. Если изгиб начинается слишком рано, существует большая вероятность, что заушники будут “тянуть” оправу вверх, что изменит пантоскопический угол и в конечном итоге может привести к соскальзыванию оправы вниз. Оправа может соскальзывать и в том случае, когда изгиб заушника находится слишком далеко. Важно отличать эти две ситуации, поскольку рекомендуемые действия прямо противоположны: в первом случае расстояние до изгиба заушника следует увеличить, а во втором, наоборот, уменьшить.

Максимальное давление должно оказываться на максимально большую площадь, что означает постоянный контакт с границей волосяного покрова. Контакта заушника с головой до зоны роста волос следует избегать. Давление заушников на виски до границы волосяного покрова может оставлять на коже хорошо заметные отпечатки.

В целом, детские оправы по сравнению со взрослыми должны иметь меньшую высоту носового моста, меньшую фронтальную ширину моста, меньший размер светового проема, меньшую длину заушника до начала изгиба, меньшую длину изогнутой части и меньший угол изгиба. Детская оправка должна иметь больший фронтальный угол и больший угол расширения (чтобы соответствовать форме переносицы).

Пантоскопический угол

Задняя поверхность очковой линзы должна быть параллельна линии, соединяющей надбровную дугу с подбородком. У взрослых этот угол составляет примерно 5-15° (в среднем 10°, и это значение учитывается производителями очковых оправ). У взрослых расстояние от роговицы до центра вращения глаза составляет примерно 15 мм. Если к этому прибавить вертексное расстояние 12 мм от задней поверхности очковой линзы до роговицы, то расстояние от задней поверхности очковой линзы до центра вращения глаза составит 27 мм. Расстояние РО (см. рисунок) – это расстояние от линии, про-



ходящей через геометрический центр линзы, до зрительной оси, где точка О – это положение оптического центра линзы (ОС). Поэтому расстояние РО показывает, насколько мы опускаем ОС в зависимости от величины реального пантоскопического угла.

Поскольку $\text{tg } \Theta = \text{РО}/27 \text{ мм}$, то

$$\text{РО} = 27 \text{ tg } \Theta$$

$$\text{РО} = 27 \text{ tg } 10 = 4,7 \text{ мм.}$$

То есть ОС опускается вниз на 5 мм при пантоскопическом угле 10°. Поэтому для взрослых на каждый 1° пантоскопического угла мы должны опускать ОС на 0,5 мм.

Но для детей эти выводы немного меняются, поскольку у них меньше вертексное расстояние (из-за меньшей ширины проекции переносицы) и меньше размер глазного яблока. Приняв 20 мм за расстояние от задней поверхности линзы до центра вращения глаза, получим:

$$\text{РО} = 20 \text{ tg } 10 = 3,5 \text{ мм.}$$

Казалось бы, это значение не слишком отличается от величины РО для взрослого, но если мы возьмем оправу с оптической силой линз +8,0 D и с пантоскопическим углом 10°, то для ребенка по “взрослой” формуле мы бы опустили ОС на лишние 1,2 мм. По правилу Прентиса, $P = cF$, то есть это создаст призму 0,96Δ основанием вниз, что неприемлемо, особенно для пациентов с анизотропией, когда присутствуют разные призмы.

Это смещение ОС на 0,5 мм вниз на каждый 1° пантоскопического угла нужно принимать во внимание при анализе угла линии зрения пациента. Для взрослых направление взгляда почти всегда находится ниже горизонтальной линии, когда их взгляд направлен на точку в 2-3 метрах впереди, тогда как у ребенка (особенно у маленького) взгляд направлен выше горизонтальной линии, поскольку он живет в мире, где все оптимизировано для взрослого человека. Если допустить, что ребенок смотрит через точку Р вместо точки О (см. рисунок), возникают 2 проблемы. Во-первых, призматический эффект: пациент смотрит на 5 мм выше ОС и возникает призма в 4Δ основанием вниз (для линз +8,0 D). Во-вторых, световые лучи проходят через линзу наклонно, что индуцирует астигматическую ошибку, в результате которой изменяются сила сферы и цилиндра линзы:

$$\begin{aligned} F_{\text{sphere}} &= F_{\text{original}} (1 + 0,33 \sin^2 \theta) \\ &= +8,0 (1 + 0,33 \sin^2 10) \\ &= +8,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{cyl}} &= F_{\text{original}} (\text{tg}^2 10) \\ &= +8,0 (\text{tg}^2 10) \\ &= +0,25 \text{ D} \times 180 \end{aligned}$$

$$R_x = +8,08 \text{ DS} / +0,24 \text{ DC} \times 180.$$

(От редакции: более подробное обсуждение этого вопроса и приведенные автором формулы можно найти, например, в Dowlaby M. *Practical aspects of ophthalmic optics*, New York, Professional press, 1988).

ЗРЕНИЕ ДЕТЕЙ: МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

Влияние диаметра заготовки на размеры обрезанной по краю линзы

| | 70 мм | 65 мм | 60 мм | 55 мм | 50 мм | 38 мм |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Толщина в центре | 13,82 | 11,54 | 9,63 | 8,01 | 6,64 | 4,08 |
| Толщина по краю | 10,74 | 8,45 | 6,54 | 4,92 | 3,55 | 1 |
| Увеличение линзы | 18,9% | 16,7% | 15% | 13,5% | 12,3% | 10,1% |
| Уменьшение увеличения | - | 2,2% | 3,9% | 5,4% | 6,6% | 8,8% |

В итоге, нам следует подумать относительно нулевого пантоскопического угла для маленьких детей. Это лучше как с оптической точки зрения, так и в плане учета особенностей строения лица ребенка.

Размер линзы

С увеличением числа оптических салонов, предлагающих «очки за 1 час», растет вероятность того, что пациенту будет предложена имеющаяся на складе полуготовая линза (обычно диаметром 70 мм), а не наиболее подходящая по размерам для выбранной оправы полузаготовка.

В качестве примера предположим, что мы имеем линзу +8,0 D, установленную в оправу со световым проемом 38 мм (без децентрации), изготовленную из заготовки с базовой кривизной -3,0 D, и имеющую толщину края 1 мм. Размер заготовки определяет толщину линзы в центре, толщину по краю и оптическое увеличение, определяемое фактором формы, зависящим от толщины в центре.

В таблице показана зависимость параметров готовой линзы от размеров заготовки. Мы видим, что чем меньшего диаметра выбирается заготовка, тем тоньше можно сделать линзу в центре, по краю и тем меньше будет эффект увеличения линзы.

То есть, выбирая заготовку наименьшего из возможных диаметров, можно получить гораздо более удобную для пользователя линзу: более тонкую (следовательно, более легкую и комфортную), обеспечивающую меньшую подвижность очков, уменьшающую давление на нос и уши. Обеспечивается также более естественное зрение, так как чем меньше увеличение, тем больше глубина зрительного восприятия, лучше стереоскопическое зрение и меньше изменяются относительные размеры изображений.

Материал линз

Показатель преломления

Доступны 3 основных типа материалов - минеральное стекло и 2 типа органических материалов: пластик и поликарбонат. Показатели преломления стекла - от 1,523 до 1,89, пластики имеют показатели преломления от 1,49 до 1,74, показатель преломления поликарбоната равен 1,586.

Безопасность

Кроновое стекло (1,523) толщиной 3 мм остановит шарик диаметром 6 мм, движущийся со скоростью 12 м/с. После термообработки скорость шарика может возра-

сти до 18 м/с, но термообработка увеличивает толщину и вес линзы. CR-39 с показателем преломления 1,498 в условиях того же теста сможет противостоять удару шарика, летящего со скоростью 18 м/с. Поликарбонат в тех же условиях сможет противостоять шарiku, движущемуся со скоростью 244 м/с (без покрытия) или со скоростью 152 м/с (после нанесения покрытия).

Прочие факторы

К преимуществам поликарбоната относятся не только ударопрочность и высокий показатель преломления; он не обесцвечивается со временем, имеет малый удельный вес 1,2 г/см³ (линзы будут легкими даже для больших диоптрий), поглощает УФ-излучение с длиной волны меньше 380 нм без дополнительной обработки.

Кроме того, для поликарбоната выбор дизайнов линз и комбинаций их параметров просто огромен. Ассортимент поликарбонатных линз включает сферические, асферические, прогрессивные и фотохромные линзы (например, Transitions). Фотохромные линзы автоматически затемняются при воздействии УФ-света и поэтому обеспечивают комфортное зрение даже при ярком солнечном свете.

Поликарбонат практически обязателен для детских очков в США, и родители, которые просят выбрать для ребенка другой материал для линз, должны написать расписку, что предупреждены о меньшей ударопрочности других материалов.

Многих не устраивает низкое число Аббе поликарбоната, но оправы для детей маленькие, а подвижность головы велика, поэтому роль низкого значения числа Аббе для детей не столь значима. В конце концов, маловероятно, что дети будут пытаться смотреть через периферию линзы, и вряд ли они вообще будут замечать окрашивание контуров изображений.

Таким образом, подбор очков детям — это целая наука, а некоторые даже считают это искусством. Хотя нет определенных стандартов, которые должны применяться при работе с каждым ребенком, в данной работе мы обратили внимание на моменты, которым можно и нужно уделять внимание. Работать с ребенком следует индивидуально, и оправка тоже должна соответствовать его индивидуальным параметрам. Линзы должны точно центрироваться, учитывая особенность восприятия мира ребенком. Очень важно, чтобы оправка соответствовала параметрам лица ребенка, а не была просто маленькой «взрослой» оправкой. Требуется регулярные контрольные осмотры, чтобы сохранять оптимальную посадку оправы в течение всего периода роста ребенка.