

УДК: 617.751.1: 617.726

Салманова С.З.

НЕСТРАБИЗМИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Национальный Центр Офтальмологии имени акад. Зарифы Алиевой, г.Баку, Азербайджан

Ключевые слова: *аккомодационные нарушения, вергентные нарушения, синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ)*

Офтальмологи под руководством правительства постоянно во всё возрастающем объеме осуществляют широкую систему социально-экономических и медицинских мер по охране здоровья населения всех возрастов. В решении этой задачи важное место принадлежит борьбе за сохранение полноценного зрения, роль которого в познавательной и трудовой деятельности человека исключительно велика. Большое внимание по-прежнему уделяется охране зрения детей. Под охраной зрения детей следует понимать комплекс обще-медицинских, гигиенических и офтальмологических мероприятий, обеспечивающих создание оптимальных условий для развития зрительной системы и способствующих предупреждению, раннему выявлению и лечению патологии глаз в детском возрасте. Борьба за сохранение полноценного зрения у подрастающего поколения – одна из важнейших задач современного здравоохранения, так как полноценное зрение позволяет человеку сохранить качественный уровень жизни и принести пользу на трудовом поприще [1, 2].

Более 80% перцептивной информации поступает и обрабатывается через глаза [3]. Поэтому, любые аномалии в зрительной сенсорной системе влияют на детское когнитивное развитие и образовательный прогресс. Изучение распространенности нестрабизмических аккомодационных и вергентных дисфункций показывает заметные различия в зависимости от методов исследования, диагностических критериев характеристики изучаемых популяций. Но, несмотря на различие статистических данных, изменение выше отмеченных показателей чаще встречается у школьников [3-13].

В Азербайджане осмотр офтальмологом детей дошкольного возраста в поликлиниках обязательно включает определение остроты зрения с коррекцией, бинокулярного зрения, а также исследование глазного дна. Несмотря на то, что вышеперечисленные исследования зрительных функций у детей дошкольного возраста успешно проводятся в поликлинических условиях, эти скрининги неполноценны без тестирования аккомодационных и вергентных нарушений [3,4]. Такие симптомы как головная боль, астенопия, затруднение в понимании прочитанного и концентрации, затуманивание зрения при выполнении работ на близком расстоянии будет затруднительно определить и идентифицировать. Поэтому необходимо проведение более комплексных исследований органа зрения, которые явились бы “мандатом” для детских офтальмологов при обследовании дошкольников.

При обследовании дети жалуются на чувство утомления глаз, давящие боли в переносье и висках, головные боли, расплывчатость и затрудненное распознавание формы фиксируемых предметов, ошибки при выполнении зрительных работ на близком расстоянии.

Аккомодационная астенопия является главным звеном в развитии зрительной недостаточности при выполнении зрительно напряженных работ. Комфортное чтение и выполнение работ на близком расстоянии включает достаточно эффективные аккомодационную и вергентную системы.

При наблюдении за близко расположенными предметами возникает одновременно и напряжение цилиарных мышц, регулирующих аккомодацию, и напряжение внешних глазных мышц, которые обеспечивают конвергенцию глаз. Благодаря постоянному взаимодействию между этими двумя моторными актами развивается прочная связь. Глазодвигательные мышцы составляют моторный компонент в деятельности глазодвигательного аппарата. Сенсорный компонент проявляется в функции бинокулярного зрения. Глазодвигательная система как саморегулируемый сенсомоторный механизм обеспечивает функции бинокулярного зрения [14].

Тем не менее, аккомодационная и вергентные нарушения связаны с различными симптомами, затрудняющими эффективность работы на близком расстоянии. Несмотря на различия, наблюдаемые во многих работах, аккомодационные и вергентные аномалии были указаны как более распространенные в популяциях школьного возраста.

Обучение включает в себя чтение, являющееся процессом извлечения смысла из письменного текста и, тем самым является фундаментальной частью образования ребенка [9]. Аккомодационные и вергентные бинокулярные аномалии влияют на четкость и бинокулярность, комфорт и эффективность зрения индивидуума, при выполнении работ на близком расстоянии, таких как чтение, письмо, работа за компьютером [3,4,5,6,7]. Эти аномалии имеют тенденцию к увеличению по мере того, как ребенок переходит из класса в класс, потому, что появляется больший спрос на более высоких уровнях на аккомодационную и глазодвигательную системы, с целью поддержки четкости зрения при длительном чтении и повышенной информационной нагрузке [3,4,5,6,7]. Симптомы, возникающие в результате дисбаланса аккомодационных и вергентных нарушений (АВН) (Таблица 1), влияют на качество жизни ребенка [15,16,17,18].

АВН влекут за собой несколько негативных последствий, что подчеркивает их клиническое значение. В некоторых исследованиях [13,16,19] сообщается о связи АВН с поведенческими проблемами и трудностями в обучении. Granet и др. [19] обнаружили, что недостаточность конвергенции (НК) в три раза чаще встречается у пациентов с синдромом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) и пять из девяти клинических критериев, используемых в диагностике СДВГ являются идентичными и при НК. Borsting и др. [15] установили, что дети с аккомодационными и нестрабизмическими вергентными аномалиями имеют большую частоту встречаемости поведения, наблюдаемого при СДВГ. Подобным образом, Grönlund и др. [20] показали связь между вергентными нарушениями для близи и СДВГ. Damaqi и др. [21] обнаружили, что аномалии бинокулярного зрения являются часто неправильно диагностируемыми как СДВГ, в то время как в некоторых других исследованиях сообщалось, что дети, имеющие бинокулярные аномалии испытывают тревогу, эмоциональные и социальные проблемы [22,23].

Кроме того, дети с некорригированными АВН могут быть неправильно диагностированы как дети с дислексией [24,25,26,27] и АВН иногда ассоциируются с низкими академическими достижениями детей школьного возраста [25]. Назначение очковой коррекции для компенсации рефракционных нарушений может быть недостаточно при АВН [16,28].

Сегодня уже известно, что признаки СДВГ очевидны в раннем возрасте, отчетливо выражены у дошкольников, достигают максимальных проявлений в начальной школе, и не исчезают, а видоизменяются у подростков и взрослых в своих проявлениях. Статистическая обработка данных оптико-кинетических показателей, полученных в динамике (катамнез 3-5 лет) параметрическими методами, показала высокой степени корреляцию между положительной динамикой показателей синдрома оптико-кинетической дезадаптации (СОКД) и симптомами СДВГ, что, естественно, свидетельствовало о том, что проведенное адекватное и в полном объеме лечение способствует улучшению адаптации детей к возрастающим требованиям растущего организма [29,30].

Таблица 1

Симптомы вергентных нарушений

Симптомы
Помутнение зрения при выполнении работ на близком расстоянии или после кропотливой работы
Головная боль, напряжение глаз, тупая боль в орбите, ощущение стянутости кожи вокруг глаз
Потеря понимания (осмысления), сложность работы на близком расстоянии
Слезотечение или раздражение конъюнктивы и век, повышенная чувствительность к свету
Усталость глаз, головокружение, сонливость
Ухудшение зрения, усиливающееся после чтения или работы на близком расстоянии
Сложность фокусировки с дали вблизи и с близи вдаль
Удержание текста при чтении на очень близком или дальнем расстоянии
Сложность концентрации внимания при выполнении задач на близком расстоянии
Искажение букв или слов при чтении, последние кажутся “плавающими” или “передвигающимися”
Изменения осанки при работе за партой; прищуривание глаз при выполнении работ на близком расстоянии
Пространственное искажение размера, формы или наклона объектов

Мы дали поиск в электронные базы данных PubMed, Medline, Science Direct, Google Scholar, используя ключевые слова: недостаточность конвергенции, эксцесс конвергенции, фузионные вергентные дисфункции, вергентные аномалии, гетерофория, дошкольники, школьники. Соответствующие статьи по этим ссылкам были найдены и извлечены из электронных и печатных изданий. В обзоре представлены статьи с результатами обследования детей школьного возраста (6-18 лет), при этом в центре внимания были аспекты

эпидемиологии АВН. Обзор исследований начинается с вергентных аномалий, таких как недостаточность конвергенции (НК), эксцесс конвергенции (ЭК), фузионные вергентные дисфункции (ФВД) и гетерофория (фория). Далее рассмотрены аккомодационные аномалии, такие как аккомодационная недостаточность (АН), чрезмерная аккомодация (ЧА) и невозможность аккомодации (НА).

1. Вергентные нарушения

1.1 Недостаточность конвергенции является бинокулярной аномалией, характеризующейся неспособностью достижения или поддержания адекватной конвергенции без чрезмерных усилий [17,18,31]. НК является наиболее распространенной вергентной аномалией в популяции детей школьного возраста [17]. Диагностические методы, применяемые в исследованиях по вергентным аномалиям разнообразны, хотя обычно используемые - проба с прикрыванием глаза ("ковер-тест"), vonGrefe (VG) метод измерения гетерофории и the push-up-to-break technique (PUBT) для измерения ближайшей точки конвергенции (БТК, NPC). Фузионные вергенты оценивались методом пошаговых вергентов (prism bar) или плавных вергентов (фороптер). Диагностические критерии НК включали следующие признаки: экзофория вблизи больше, чем вдаль, снижение положительных фузионных резервов (ПФР), отдаленная ближайшая точка конвергенции [17,32,33,34,35,36], низкие показатели отношения аккомодационной конвергенции к аккомодации (АК/А), выявленные градиент-методом, низкие показатели отрицательной части относительной аккомодации (ООА) и высокие показатели монокулярного метода оценки ретиноскопии (ММОП)[17,34,35,36].

Исследования по неклиническим популяциям [4,34,35,37,38,39] выполнялись, в основном, в школьной обстановке, что давало возможность беспорядочного отбора испытуемых, проведения исследования в привычной школьной обстановке и обобщения полученных данных.

В семи исследованиях [37,40,41,42,43,44,45], проведенных по вышеуказанному принципу, применялся критерий БТК и использовался push-up-to break метод измерения объема абсолютной аккомодации с помощью измерительной линейки и оптогипов для близи. Letourneau et al. [44] изучали связь между НК и школьными успехами у 735 школьников в возрасте 7-14 лет. Распространенность НК (при использовании критерия БТК не менее 10 см) составляла 8,3%, при этом корреляция между частотой НК и школьной успеваемостью не выявлялась. Abdi и Rydberg [42] установили, что 18% участников их исследования имели БТК более 10 см. Используя этот же метод исследования у детей в возрасте 6-16 лет (из 8 начальных школ в Швеции) Abdi et al. [43] определили НК в 6% случаев. Harris [37] провел скрининг зрения у 171 школьника из начальных школ г.Балтимор, выявив при этом у 6% детей НК, определенную как БТК в пределах 8-10 см. В 3-х исследованиях из Австралии [40,46,41] недостаточность конвергенции также была установлена на основании одного критерия БТК.

Dwyer [47] диагностировал НК у 15% детей из 144 в возрасте 7-18 лет, отмечая при этом увеличение частоты НК с возрастом. Об этом также свидетельствуют некоторые другие исследования [37,38]. Однако Letourneau et al. [44] не отмечали корреляцию между встречаемостью НК и возрастом. В своей работе они наблюдали большую частоту встречаемости НК у девочек (2.1%) по сравнению с мальчиками (1.9%). Эти вместе взятые исследования, в которых НК определяли с помощью одного критерия, могут лимитировать интерпретацию, т.к. в текущей литературе НК описывается как синдром клинических признаков, и один диагностический критерий, следовательно, может быть неадекватным, чтобы оправданно гарантировать поставленный диагноз НК. Однако, один критерий может быть уместным у симптоматических больных, чьи исследования показывают, что другие параметры бинокулярного зрения нормальные.

1.2 Эксцесс конвергенции и дисфункции фузионных резервов менее встречаемые вергентные аномалии, чем НК. На частоту встречаемости ЭК влияет возраст. ЭК является аномалией бинокулярного зрения, характеризующейся тенденцией индивидуума гиперкинетически конвергировать глаза вблизи [3,38]. Клинические диагностические признаки ЭК включают: наличие большей эзофории вблизи, чем вдаль, сниженные отрицательные фузионные резервы вблизи, высокие показатели отношения аккомодационной конвергенции к аккомодации (АК/А), выявленные градиент-методом [3,4]. Другими клиническими признаками являются: умеренная гиперметропия, низкие величины положительной части относительной аккомодации, трудности с минус-линзами на бинокулярном аккомодационном приспособлении и высокие показатели по ММОП вблизи [3,48, 49]. О самой низкой распространенности (0,8%) ЭК сообщил Borsting et al.[50] в выборке из 392 школьников в возрасте от 8 до 15 лет, Shin et al.[49] и Marran et al. [38]. В сообщении Wajuihian и Hansraj [51] распространенность ЭК составила 3,2%, при этом ни у одного из участников не было ФВД.

1.3 Дисфункции фузионных резервов описываются как бинокулярная аномалия с дефицитом динамичности фузионной вергенции [3,17], характеризующейся неспособностью фузионной вергентной системы быстро и аккуратно реагировать на изменение требований вергенций во времени [3,17]. Изучение литературы показало, что ДФР не была широко исследована. Scheinan et al. [52] наблюдали в 0,4% случаев распро-

странение ДФР у детей в возрасте от 6 до 18 лет. В своих исследованиях Metsing и Ferreira [53], показали, что у 17% участников была слабая амплитуда конвергенции и 21,9% имели слабую вергентную способность.

Недостаточность конвергенции и аккомодационная недостаточность

Недостаточность псевдоконвергенции (НПК) описывается как вергентная аномалия у больного с аккомодационной недостаточностью, связанной с НК [36]. В нормальных глазах аккомодация и конвергенция неврологически связаны [38,54]. Следовательно сокращение цилиарных мышц, направленное на активирование аккомодации, сопровождается определенной величиной конвергенции [38,54]. Сокращение цилиарных мышц может быть недостаточным или избыточным, но конвергенция должна быть точной для любой точки, ближе, чем бесконечность во избежание диплопии [54]. Благодаря этой стабильной и положительной связи между аккомодацией и конвергенцией, недостаточность одной в той или иной степени может повредить другую [38,54]. НПК описывалась в литературе [36,38] как вергентная аномалия, обусловленная нарушением конвергенции вследствие недостаточной аккомодационной способности [17]. Этот синдром относится к дефекту центральной нервной системы, влияющему на аккомодационный и конвергентный механизмы [32,33,36,38]. Сообщения по половому распределению НПК были различны. НПК был описан как отдельное и уникальное клиническое состояние [32,33,36,38]. Marran et al. [38] описал 3,3% частоты встречаемости НПК. Синдром может быть терапевтической проблемой, т.к. при обычном лечении НК полностью не излечивается, поэтому больной нуждается в дополнительной аккомодационной терапии [36,38].

1.4 Гетерофория - это сравнительное отклонение зрительных осей, когда глаза разъединены. Отклонение зрительных осей требует усилий фузионной вергенции для поддержания единого бинокулярного зрения и включает при этом механизм аккомодации вблизи. Во время выполнения заданий вблизи результирующая фория для близи измеряет степень, когда глаза сверх-конвергируются (эзофория) или недостаточно-конвергируются (экзофория) относительно плоскости объекта. Для достижения бинокулярного зрения, экзофорические условия требуют увеличения фузионной конвергенции, тогда как эзофорическое отклонение требует повышения в фузионной дивергенции [55]. Соответственно, одновременное функционирование аккомодационного, вергентного и мышечного равновесия важно для эффективности выполнения ближних заданий. Гетерофория показывает, что человек применяет фузионные вергентные усилия, чтобы преодолеть диссоционную девиацию, что является нормальной характеристикой бинокулярного статуса для многих людей. Однако, в некоторых случаях усилие фузионной вергенции может быть избыточным и тем самым привести к симптомам или к супрессии, при котором описывается как декомпенсированная или некомпенсированная. При декомпенсированной гетерофории вергентные движения глаз неспособны преодолеть гетерофорию адекватно.

В различных исследованиях [39,40,41,42,43,56,57] сообщалось о гетерофории; в четырех из них - форию измеряли с помощью КТ [43,56,57,58]; три [56,57,58] работы из четырех были схожи как в применении КТ, так и классификации критериев 2 pd для горизонтальной фории; в одной работе [41] применились Howell фория карты, в другой [40] - измеренная фория с помощью модифицированного метода Prentice. Исследования, измеряющие форию с помощью КТ и классифицирующие форию как 2 pd, включают проспективное поперечное исследование [58] на 143 шведских детях 4-15 лет. Авторы сообщали, что 22% участников имели экзофорию. При этом не описывалось ни возрастное, ни половое распределение гетерофории. Leone et al. [57] провели исследование с целью определения преобладания гетерофории и ее связи с рефракционными погрешностями и этничностью у 4093 австралийских школьников 6-9 лет, обнаружив при этом, что у 6-летних детей в 58,3% случаев была экзофория вблизи, тогда как у 12-летних детей - 52,2% эзофория вблизи. Было выявлено, что миопия связана с экзофорией вблизи, и средняя величина превалентной гетерофории при фиксации вблизи была ниже у 12-летних (3,9 pd), чем у 6-летних детей (4,9 pd). Не было существенных половых различий в частоте гетерофории, кроме 6-летних девочек, чаще имеющих экзофорию при фиксации вблизи, хотя разница при этом была незначительная. При исследовании австрийских школьников Dusek и др. [56] оценивали гетерофорию с помощью КТ. При этом только у 0,6% участников наблюдалась горизонтальная гетерофория. Авторы не смогли точно определить, была ли горизонтальная гетерофория экзофорией или эзофорией. Критерии, примененные для определения гетерофории в следующих работах, были смешанными, что делает сравнение результатов трудным.

Junghan et al. [41] изучали аномалии функционального зрения у 2687 австралийских школьников. Гетерофория была оценена с помощью метода Howell фория карт на расстоянии 33 см. Авторы выявили, что вблизи 1,3% детей обладали экзофорией >9pd. Также было выявлено, что 5 (0,55%) из 896 детей имели вертикальную форию вблизи. При этом не описывалось ни возрастное, ни половое распределение гетеро-

фории. Harris [37] исследовал аномалии зрения у случайной выборки школьников начальных классов в городе Балтимор. Гетерофория оценивалась с помощью КТ. При гетерофории вблизи 7,6% детей имели экзофорию $>10\text{pd}$. Хотя был применен менее точный критерий, большая частота встречаемости была описана в работе Abdi et al. [43], обследовавших шведских школьников, где для оценки угла гетерофории применялась КТ, и экзофория была определена $\geq 6\text{pd}$ вблизи. Преобладание экзофории для близи составило 8,8%. При этом не сообщалось ни о возрастном, ни о половом распределении гетерофории. Наивысшее преобладание гетерофории описывалось Walline et al. [39], исследовавших развитие гетерофории у 1495 американских школьников. Преобладание экзофории колебалось между 21% и 31,8% среди детей детского сада и шестиклассников. При этом не ясно, какие критерии использовали авторы для определения гетерофории, хотя сообщалось о снижении частоты встречаемости экзофории с возрастом. В нескольких исследованиях [37,40,41,43,56,57] не было выявлено существенного изменения фории вблизи с увеличением возраста.

Эзофория

Сообщения по эзофории даны в работах с описанием экзофории [39,40,41,42,43,56,57,58]. В работе Leone et al. [57] преобладание эзофории было отмечено в 9,2% и в 10,4% для детей 6-12 лет соответственно. Также, гиперметропия была ассоциирована с эзофорией вблизи. Abdi et al. [43] определили эзофорию как $\geq 4\text{pd}$ вблизи и выявили при этом в 1,4% преобладание эзофории вблизи. Более высокое преобладание гетерофории описывалось Walline et al. [39], который выявил, что преобладание эзофории увеличивалось с возрастом с 6,7% для детей детского сада до 12,25% для 5-классников. В работе Junghaus et al. [41] 11,9% детей имели $>3\text{pd}$ эзофорию, тогда как 0,5% имели $>5\text{pd}$ эзофорию вблизи. В другом исследовании из Австралии Walters [40] сообщил о частоте встречаемости эзофории $\geq 3\text{pd}$ у 4,58% детей, в то время как Harris [37] обнаружил эзофорию у 2,33% исследуемых американских школьников.

2. Параметры аккомодации и ранние исследования аккомодационных аномалий

Аккомодация - это процесс при помощи, которого диоптрическая способность глаза может меняться для получения четких ретинальных изображений при фокусировании на более близком объекте [3,13]. Стимулом к аккомодации служит неясное ретинальное изображение [59] и аккомодационный процесс, сопровождающийся сокращением или же расслаблением цилиарных мышц. Процесс аккомодации происходит в результате увеличения или уменьшения кривизны и толщины хрусталика, ведущих к изменению рефракционной силы глаза [59]. Способность аккомодировать быстро, точно, а также способность удерживания фокуса в определенном интервале времени является важным для ребенка, дающим возможность успешного выполнения задания вблизи. Механизм аккомодации чрезвычайно важен для чтения, обучения, т.к. дети, страдающие аномалией аккомодации больше подвержены усталости, более невнимательны, чем те, у кого нормальные функции аккомодации. При аккомодационных аномалиях глаз не может ясно и успешно фокусироваться на объектах, находящихся на различном расстоянии, результатом чего могут быть неясные, нечеткие ретинальные изображения с характерными симптомами [3,12]. Последние при аккомодационных аномалиях (Таблица 2) связаны между собой, хотя каждый синдром может иметь совпадающие единые симптомы [3,17].

Таблица 2

Симптомы при аккомодационных нарушениях

Симптомы
Пятнистое зрение при близких расстояниях
Головные боли, напряжение глаз, тупая боль в орбите, ощущение стянутости кожи вокруг глаз
Потеря восприятия избегание работы вблизи
Слезотечение, конъюнктивит или раздражение век, повышенная чувствительность к свету
Астенопия сонливость головокружение
Затуманивание зрения после чтения
Трудности при фокусировании от дальнего к близкому и наоборот при чтении вдаль и вблизи
Трудности при фиксации зрения вблизи; затруднение зрения вдаль после зрения вблизи

Несмотря на то, что клинически оправдано разделение аномалий аккомодации на отдельные формы, определенных границ между подгруппами аккомодационных аномалий нет [12]. Аккомодационные расстройства бывают клинически более важными, когда устанавливаются как синдромы [12]. Обычно доклады по проводимым исследованиям основываются на 3 основных синдромах: аккомодационная недостаточность (АН), чрезмерная аккомодация (ЧА) и невозможность аккомодации (НА).

В ряде исследований [4,9,12,17,22,42,43,49,51,59,61,62,63,64,65,67,68] описываются различные аспекты аккомодационных аномалий в разных расовых группах.

2.1 Аккомодационная недостаточность (*Accommodative insufficiency*)

Термин аккомодационная недостаточность означает паралич (полная потеря аккомодационной функции при использовании глаза для заданий типа зрения вблизи) или парез (частичная потеря аккомодативной функции) аккомодации вследствие повреждения нервной системы [3,60]. Аккомодационная недостаточность - это аномалия, характеризующаяся неспособностью фокусировать или задерживать фокус вблизи, диагностируется на основе клинически недостаточной амплитудой аккомодации (АА), по сравнению с возрастной нормой. Определенные клинические показатели для диагностики АН включают низкую АА, высокие показатели монокулярного метода оценки скиаскопии (ММОС) и трудности в прояснении -2Dлинз с монокулярным аккомодационным приспособлением (МАП) [3]. АН была выявлена как наиболее распространенная из аккомодационных аномалий и причин астигматизма у школьников [3,60]. Результаты исследований в основном различаются из-за вариаций в примененных методах для определения аккомодационных аномалий.

Borsting et al. [4], изучали недостаточность аккомодации и конвергенции у детей школьного возраста 8-15 лет. АА была вычислена с использованием техники push-up-to-blur (PUBT). Частота встречаемости АН составила при этом 17% [4].

Используя похожие критерии Marran et al. [9] изучали недостаточность аккомодации и конвергенции у 299 школьников (средний возраст 11,5 лет). Участники исследования были отобраны из 19-ти начальных школ. Преобладание АН составило 4,7%, при этом последняя больше выявлялась у девочек [9]. Следовательно, из 2-х исследований, в которых были использованы схожие методы исследования и критерии, возможный источник различия между обоими исследованиями [4,9] вероятно связан с субъективностью применяемых методов. В 2004 году Sterner et al. [61] изучали АА в 76 начальных школах у детей в возрасте от 6-10 лет. АН выявлялась в 34% случаев [61]. Удивительно, что авторы не нашли связи между возрастом и монокулярной или бинокулярной аккомодацией, рекомендовав рутинное исследование АА во всех возрастных группах, так как предположение, что маленькие дети всегда будут иметь максимальную амплитуду аккомодации может ввести в заблуждение.

Abdi и Rydberg[42], изучая астигматизм и бинокулярные функции у 120 детей в возрасте 6-16 лет, выявили преобладание АН в 24,2% случаев. Участники исследования были "симптоматические" дети, нередко обращающиеся с жалобами на глаза к школьному врачу (медсестре). Изучая ортоптические функции у 216 школьников в возрасте 6-16 лет Abdi et al. [43] нашли, что 11,1% детей имели АН, при этом частота аккомодационных аномалий у детей в старших классах были больше, чем в младших. Преобладание АН с возрастом может также быть связано с увеличением зрительной нагрузки вблизи.

Sterner et al. [61] предложили, что возможной причиной высокой частоты встречаемости АН у школьников, является большое желание детей с близорукостью участвовать в исследованиях. В исследованиях Abdi et al. дети были отдельно приглашены. Следовательно, метод выборочной стратегии мог подействовать на результаты исследований [42,43,61].

Helveston et al. [62], изучив зрительные функции и академическую успеваемость у 1910 детей 1-3 классов выявили субнормальную АА у 7% - 10% участников. В другом исследовании Benzoni и Rozenfield [63] изучили АА у 60 асимптоматичных детей в возрасте 5-10 лет, посещавших университетскую клинику в США. Для исследования АА использовались два метода push-up и push-down. Авторы показали, что 36% участников имели АА от 2D и ниже минимального значения Hofstetter'a, и при этом АА снижалась с возрастом.

В США Wick и Hall [64] изучили аккомодационные функции у 200 учеников начальной школы 1 - 6 классов. При этом, для оценки АА применялся PUBT, однако вместо монокулярной (по формуле Hofstetter) авторы использовали бинокулярную амплитуду. Авторы выявили, что у 25% детей амплитуда аккомодации была ниже их ожидаемых возрастных минимумов. Данные трудно объяснить, т.к. формула Hofstetter'a основана на монокулярной амплитуде. Недостатком этого подхода является то, что бинокулярная АА может маскировать монокулярные аномалии и часто она выше, чем монокулярно определенная АА, благодаря влиянию вызванной вергенцией аккомодации [61].

Metsingi Ferreira [65] исследовали аккомодационный и вергентный статус у 80 детей начальных школ 8-13-летнего возраста. Семеро из них были исключены из исследования из-за плохих субъективных ответов. Используя формулу Hofstetter'a, авторы показали, что у 10% участников монокулярная АА была низкая.

2.2 Чрезмерная аккомодация (*Accommodative excess*)

ЧА - это аномалия, при которой индивидуум испытывает трудность при расслаблении аккомодации [3,60]. При ЧА аккомодационная реакция больше, чем требует стимул, с тенденцией смещения первичной фокальной точки аномально близко к глазу [66]. ЧА ранее использовалась как (взаимозаменяемые) цилиарный спазм, гипер-аккомодация, аккомодационный спазм, псевдомиопия и спазм близкого рефлекса. ЧА - это более тонкий тип аккомодационного спазма, не являющийся синонимом псевдомиопии, хотя он мо-

жет вызвать псевдомиопию. Непосредственными диагностическими признаками ЧА являются трудность достижения четкости при чтении с 2D на МАП и проведения монокулярного метода оценки ретиноскопии (ММОР), тогда как косвенными диагностическими признаками являются сниженная отрицательная часть относительной аккомодации (ООА), трудность достижения четкости при чтении с 2D на бинокулярном аккомодационном приспособлении и способности фузии с кросс-цилиндром, низкие данные при использовании base-in-to-blur техники для близи, эзофория вблизи. ЧА менее освещается в литературе, чем АН. В работе Dusek et al. [24], проводившего исследования среди австрийских школьников, ЧА ни у кого не выявлялась. Sheiman et al. [67] упоминали о преобладании ЧА в 1,8 % случаев, которая была более высокой у женского пола (2,6%), по сравнению с мужским (1,1%).

2.3 Невозможность аккомодации (Accommodation infacility)

Невозможность аккомодации (НА), также называемая как инерция или тонус [12,60] является аккомодационной аномалией, где индивидуум испытывает трудность при быстром изменении фокуса от доски к парте и обратно [3]. Есть только несколько работ по НА. Непосредственными диагностическими признаками НА являются трудность достижения четкости при чтении с-2D или 2D линзами на МАП, низкие показатели отрицательной части относительной аккомодации и низкие base-out и base-in-to-blur данные. В работе Sheiman et al. [67] среди американских учеников возрасте 6-18 лет выявлено преобладание НА в 1,2% случаев, увеличивающееся с возрастом. Критерии, использованные для диагноза НА, не были указаны. Dwyer et al [68] показали большее преобладание НА (5%) среди австралийских школьников 7-18 лет. Shin et al. [49] описали наивысшее преобладание – 13,4%, среди южнокорейских школьников 9-13 лет. У Daum [12] 12,3% участников, отобранных из клинической популяции больных с аккомодационными проблемами, имели НА. Metsing и Ferreira указали, что 12,3% участников в их работе имели слабую аккомодацию, тогда как Moodley [69] сообщил, что среди учеников 30% участников исследования имели слабую бинокулярную аккомодацию.

Обсуждение

В настоящем обзоре рассматривается вопрос аккомодационно-вергентных аномалий. Хотя эти работы свидетельствуют о реальном преобладании аккомодационно-вергентных аномалий, многочисленные варианты методов и результатов проведенных клинических исследований делают трудным их интерпретацию. Во многих работах авторы не смогли детально показать применяемые ими критерии отбора пациентов, в то время как в других работах исследования проводили на небольшом количестве пациентов с последовательно низкими показателями статистической обработки. Определение объема отбора обследуемых является важным, для того, что работа имела хороший шанс выявления статистически оправданного результата, что минимизирует погрешность типа 2 (шансов потери значительного различия) [70]. Критерии “приемлимости” (включения и исключения), которые важны в понимании исследуемой выборки, интерпретации и оценки обоснованности исследования, также не были показаны в некоторых работах.

Рекомендации для будущих исследований

Последовательные диагностические методы и критерии важны, учитывая, как они влияют на диагноз и лечение. Аккомодационно-вергентные аномалии преобладают среди школьной популяции и при их клинической значимости, важно, чтобы детские офтальмологи, оптометристы и другие профессионалы по глазным болезням рассматривали оценку, диагноз и лечение этих аномалий соответственно определенным протоколам.

Заключение

Независимо от того, применялись ли единичные или многочисленные клинические признаки для классификации аккомодационных аномалий, настоящий обзор выявил, что эти аномалии преобладают во всех школьных популяциях. Отсутствие единых диагностических протоколов и критериев классификации осложнили сравнение оценок различных исследований. Настоящий обзор показал реальный диапазон преобладания аккомодационно-вергентных аномалий и осветил некоторые методологические подходы проведенных исследований. Результаты настоящей работы имеют большое значение для диагностики, лечения и профилактики подобных аномалий. В целом, эпидемиологические исследования АВН имеют большое значение, дают возможность идентифицировать лиц, нуждающихся в лечении и направляют клиницистов и исследователей в понимании распространенности и характеристики АВН. Ключи к разгадке возможной этиологии этих аномалий путем выявления взаимодействующих факторов риска, могут стать понятнее [52,71]. Кроме того, эпидемиологические исследования полезны в планировании работ в области здравоохранения, распределения ресурсов, повышения уровня информированности об аномалиях глаз, и могут породить гипотезы для будущих исследований в этой области [52,71].

Существующие режимы лечения основаны на соответствующих методах исследования и диагнозе, при этом важно выработать стандартный всемирный диагностический протокол.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рустамова Н.М Медико-социальное бремя глазных болезней и обоснование приоритетов офтальмологии: Дисс. ...д-ра мед. наук, Баку, 2014, 150 с.
2. Слывко Е.Л. Миопия нарушение рефракции – это болезнь // Астраханский вестник экологического образования, 2014, № 2(28), с.160-165.
3. Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative and eye movement disorders. 3rd edn. Philadelphia, PA: JB Lippincott; 2008.
4. Borsting E, Rouse MW, Deland PN, et al. Association of symptoms and convergence and accommodative insufficiency in school-age children // Optometry, 2003, v.74, p.25-34.
5. Scheiman M., Mitchell G.L., Cotter S. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children // Arch. Ophthalmol., 2005, v.123, p.14-24.
6. Borsting E., Rouse M.W., Deland P.N. Prospective comparison of convergence insufficiency and normal binocular children on CIRS symptom surveys. Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group // Optom. Vis. Sci., 1999, v.76, p.221-228.
7. Borsting E.J., Rouse M.W., Mitchell G.L. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years // Optom. Vis. Sci., 2003, v.80, p.832-838.
8. Atzmon D., Nemet P., Ishay A. et al. randomized prospective masked and matched comparative study of orthoptic treatment versus conventional reading tutoring treatment for reading disabilities in 62 children // Binocul. Vis. Eye Muscle Surg., 1993, v.8, p.91-106.
9. Marran L.F., De Land P.N., Nguyen A.L. Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency // Optom. Vis. Sci., 2006, v.83, p.281-289.
10. Ханларова Н.А., Адигезалова-Полчаева К.А. Рефракция, состояние относительной аккомодации фузионных резервов при ложной миопии // Офтальмол. журн., 1981, №1.
11. Ханларова Н.А., Адигезалова-Полчаева К.А. Состояние монокулярной аккомодации и кровоснабжения цилиарного тела амблиопичного глаза у школьников с содружественным косоглазием // Офтальмол. журн., 1989, №6.
12. Daum KM. Accommodative dysfunction // Doc. Ophthalmol., 1983, v.55, p.177-198.
13. Sterner B., Abrahamsson M., Sjostrom A. The effects of accommodative facility training on a group of children with impaired relative accommodation comparison between dioptric treatment and sham treatment // Ophthalm. Physiol. Opt., 2001, v.21, p.470-476.
14. Кащенко Т.П., Ячменева Е.И. Содружественное косоглазие: патогенез, методы исследования и восстановления зрительных функций. Зрительные функции и их коррекция у детей / Под ред. С.Э.Аветисова, Т.П.Кащенко, А.М.Шамшиновой. М.: ОАО Медицина, 2005, с.66-93.
15. Borsting E., Rouse M., Chu R. Measuring ADHD behaviours in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: A preliminary study // Optometry, 2005, v.76, p.588-592.
16. Scheiman M., Rouse M. Optometric management of learning-related vision problems. 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby, 2006.
17. American Optometric Association. Optometric clinical practice guidelines: care of the patient with accommodative and vergence dysfunctions [serial on the Internet]. 2013 [cited 15 January 2013]. Available from: <http://www.aoa.org/documents/CPG-20>
18. Scheiman M., Wick B. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative and eye movement disorders. 3rd ed. Philadelphia, PA: JB Lippincott, 2008.
19. Granet D., Gomi C., Ventura R. et al. The relationship between convergence insufficiency and ADHD // Strabismus, 2005, v.13, p.163-168.
20. Gronlund M.A., Aring E., Landren M. et al. Visual function and ocular features in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, with and without treatment with stimulants // Eye, 2007, v.21, p.494-502.
21. Damari D.A., Liu J., Smith K.B. Visual disorders misdiagnosed as ADHD. Case studies and literature // J. Behav. Optom., 2000, v.11, p.87-91.
22. Zaba J.N. Social, emotional and educational consequences of undetected children's vision problems // J. Behav. Optom., 2001, v.12, p.66-70.
23. Johnson R.A., Nottingham D., Stratton R. et al. The vision screening of academically and behaviorally at-risk pupils // J. Behav. Optom., 1996, v.71, p.39-42.
24. Dusek W., Piersionek B.K., McClelland J.F. A survey of visual functions in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties // BMC Ophthalmol., 2010, v.10, p.1-10.

25. Simons H.D., Grisham J.D. Binocular anomalies and reading problems // *J. Am. Optom. Assoc.*, 1987, v.58, p.578-586.
26. Palomo-Álvarez C., Puell M.C. Accommodative functions in schoolchildren with reading difficulties // *Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.*, 2008, v.246, p.1769-1774.
27. Palomo-Alvarez C. Binocular functions in school children with reading difficulties // *Graefe Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.*, 2010, v.248, p.885-892.
28. Garzia R. The relationship between visual efficiency problems and learning In: Scheiman M, Rouse M, editors. *Optometric management of learning-related vision problems*. 1st ed. St. Louis, MO: Mosby, 2006; p.209-280.
29. Касимов Э.М., Салманова С.З., Гусейнов С.К. и др. Оптико-кинетическая дезадаптация как составной элемент синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей, перенесших перинатальную энцефалопатию // *Oftalmologiya, elmi-praktik jurnal*, Bakı, 2009, №1, s.52-56.
30. Салманова С.З., Гусейнова С.К., Алиева Н.З. Синдром оптико-кинетической дезадаптации как коморбид синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей, перенесших перинатальную энцефалопатию и оптимизация их лечения // *Azərbaycan Psixiatriya Jurnalı*, 2010 №2 (19).
31. Lavrich J.B. Convergence insufficiency and its current treatment // *Curr. Opin Ophthalmol.*, 2010, v.21, p.356-360.
32. Duane A. Convergence insufficiency // *J. Am. Med Assoc.*, 1914, LXIII, p.721-729.
33. Mann I. Convergence deficiency // *Br. J. Ophthalmol.*, 1940, v.24, p.373-390.
34. Rouse M.W., Borsting E., Hyman L. et al. Pilot study to evaluate convergence insufficiency in a school-aged population: Poster # 54 (BV-323) // *Optom Vis Sci.*, 1995, v.72, p.218.
35. Rouse M., Hyman L., Hussein M. et al. Frequency of convergence insufficiency in optometry clinic settings. Convergence insufficiency and reading study (CIRS) Group // *Optom. Vis. Sci.*, 1998, v.75, p.88-96.
36. Rouse M.W., Borsting E., Hyman L. et al. Frequency of convergence insufficiency in optometry clinic settings // *Optom. Vis. Sci.*, 1999, v.76, p.643-649.
37. Harris P. Learning-related visual problems in Baltimore city: A long-term program // *J. Optom. Vis. Dev.*, 2002, v.33, p.75-115.
38. Marran L.F., De Land P.N., Nguyen A.L. Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency // *Optom. Vis. Sci.*, 2006, v.83, p.E281-E289.
39. Walline J.J., Mutti D.O., Zadnik K. Development of phoria in children // *Optom. Vis. Sci.*, 1998, v.75, p.605-610.
40. Walters J. Portsea modified clinical technique: results from an expanded optometric screening protocol for children // *Aust. J. Optom.*, 1984, v.67, p.176-218.
41. Junghan B., Keily P., Crewther D.P. et al. Referral rates for a functional vision screening among a large cosmopolitan sample of Australian children // *Ophthal. Physiol. Opt.*, 2002, v.22, p.10-25.
42. Abdi S., Rydberg A. Asthenopia in schoolchildren, orthoptic and ophthalmological findings and treatment // *Doc. Ophthalmol.*, 2005, v.111, p.65-72.
43. Abdi S., Lennerstrand G., Pansell T. et al. Orthoptic findings and asthenopia in a population of Swedish schoolchildren aged 6 to 16 years // *Strabismus*, 2008, v.16, p.47-55.
44. Letourneau J., Lapierre N., Lamont A. The relationship between convergence insufficiency and school achievement // *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1979, v.56, p.18-22.
45. Letourneau J., Ducic S. Prevalence of convergence insufficiency among elementary school children // *Can. J. Optom.*, 1988, v.50, p.194-197.
46. Macfarlane D.J., Fitzgerald W.J., Stark D.J. The prevalence of ocular disorders in 1000 Queensland primary schoolchildren // *Aust. J. Ophthalmol.*, 1987, v.15, p.161-174.
47. Dwyer P., Wick B. The influence correction upon disorders of vergence and accommodation // *Optom. Vis. Sci.*, 1995, v.72, p.224-232.
48. American Optometric Association. Fact sheet on vision therapy [homepage on the Internet]. c2011 [cited 13 February 2013]. Available from: <http://www.aoa.org/documents/VT-Reimbursement-Packet.pdf>
49. Shin H.S., Park S.C., Park C.M. Relationship between accommodative and vergence dysfunction and academic achievement for primary school children // *Ophthal. Physiol. Opt.*, 2009, v.29, p.615-624.
50. Borsting E., Rouse M., De Land P. The prevalence of convergence excess in school-aged children. (meeting abstract) // *Optom. Vis. Sci.*, 2003, v.80, p.169.
51. Wajuihian S.O., Hansraj R. Near vision anomalies in a population of Black high schoolchildren in South Africa: A pilot study // *S. Afr. Optom.*, 2014, v.73, p.21-32.

52. Scheiman M., Gallaway M., Coulter R. et al. Prevalence of vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population // J. Am. Optom. Assoc., 1996, v.67, p.193-202.
53. Metsing I.T., Ferreira J.T. Accommodation and vergence status among the 3rd and 4th graders in mainstream school in Gauteng // S. Afr. Optom., 2012, v.71, p.22-31.
54. Dobson M., Convergence // Br. J. Ophthalmol., 1941, v.25, p.66-71.
55. Sreenivasan V., Elizabeth L., Irving E.L. et al. Effect of heterophoria type and myopia on accommodative and vergence responses during sustained near activity in children // Vision Res., 2012, v.57, p.9-17.
56. Dusek W., Piersionek B.K., McClelland J.F. A survey of visual functions in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties // BMC Ophthalmol., 2010, v.10, p.1-10.
57. Leone J.F., Cornell E., Morgan I.G. et al. Prevalence of heterophoria and associations with refractive error, heterotropia and ethnicity in Australian school children // Br. J. Ophthalmol., 2010, v.94, p.542-546.
58. Aring E., Gronlund M.A., Andersson S. Strabismus and binocular functions in a sample of Swedish children aged 4-15 years // Strabismus, 2005, v.13, p.55-61.
59. Von Noorden G., Campos E.C. Binocular vision and ocular motility, theory and management of strabismus. 6th edn. Missouri: Mosby Inc.; 2002.
60. Griffin J.R., Grisham J.D. Binocular anomalies: Diagnosis and vision therapy. 4th edn. Boston, MA: Butterworth-Heinemann; 2002.
61. Sterner B., Gelleerstedt M., Sjoström A. The amplitude of accommodation in 6-10-year-old children - not as good as expected // Ophthal. Physiol. Opt., 2004, v.24, p.246-251.
62. Helveston E., Weber J., Miller K. et al. Visual function and academic performance // Am. J. Ophthalmol., 1985, v.99, p.346-555.
63. Benzoni J.A., Rosenfield M. Clinical amplitude of accommodation in children between 5 and 10 years of age // Optom. Vis. Dev., 2012, v.43, p.109-114.
64. Wick B., Hall P. Relation among accommodative facility, lag, and amplitude in elementary school children // Am. J. Optom. Physiol. Opt., 1987, v.64, p.593-598.
65. Metsing I.T., Ferreira J.T. Accommodation and vergence status among the 3rd and 4th graders in a mainstream school in Gauteng // S. Afr. Optom., 2012, v.71, p.22-31.
66. Rustein R.P., Daum K.M., Amos J.F. Accommodative spasm: A study of 17 cases // J. Am. Optom. Assoc., 1988, v.59, p.527-538.
67. Scheiman M., Gallaway M., Coulter R. et al. Prevalence of vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population // J. Am. Optom. Assoc., 1996, v.67, p.193-202.
68. Dwyer P., Wick B. The influence of correction upon disorders of vergence and accommodation // Optom. Vi.s Sci., 1995, v.72, p.224-232.
69. Moodley V.R. Amplitude, facility and accuracy of accommodation in primary school population // S. Afr. Optom., 2008, v.67, p.147-154.
70. Scott T.A., MS Sample Size Planning, Calculation, and Justification, 2009, p.6.
71. Hulley S.B., Cummings S.R., Browner W.S. et al. Designing clinical research. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott, 2007.

SalmanovaS.Z.

STRABİZMSİZ BİNOKULAR GÖRMƏ POZUNTULARI (ƏDƏBİYYAT İCMALI)

Akad. Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi, Bakı ş., Azərbaycan

Açar sözlər: *akomodasiya pozuntuları, verqent pozuntuları, diqqətin defisiti və hiperaktivlik sindromu (DDHS)*

XÜLASƏ

İnsan orqanizminə daxil olan, emal olunub mənimsənilən informasiyanın 80%-i görmə analizatoru vasitəsilə qəbul edilir. Bu səbəbdən uşaqların koqnitiv inkişafı və sonrakı təhsillə bağlı tərəqqisi görmə funksiyasının sağlamlıq halından çox asılıdır.

Azərbaycan Səhiyyə Nazirliyinin göstərişinə əsasən, məktəbəqədər yaşlı uşaqların oftalmoloji müayinəsi görmə itiliyi və onun korreksiyasını, binokulyar görməni və göz dibinin müayinəsinə mütəlak əhatə edir.

Təqdim olunan ədəbiyyat icmalında məktəbəqədər və ilk məktəb illərində uşaqlarda akkomodasion – vergent anomaliyalarının yeri və onların vaxtında dəqiqləşdirilib tənzimlənməyi cəhdlərinin vacibliyi araşdırılmışdır.

İcmalın təhqiqi uşaqlarda görmə imkanlarının akkomodasion – vergent anomaliyalarla bağlı problemlərinin reallığını açmaqla yanaşı, təhqiqat metodlarının və müayinə subyektlərinin müxtəlifliyi səbəbindən, onların elmi interpretasiyasının çətinliyini də aşkar etmişdir.

İcmalın yekununda bu istiqamətdə aparılan müayinə və müalicə işlərinin metodologiyasına dair avropa və Ümumdünya vahid şəkllə salınmış protokolun işlənilib hazırlanmasına ehtiyac olduğu vurğulanıb.

Salmanova S.Z.

NON-STRABİSMİC BİNOCULAR VISION ANOMALIES (LITERATURE REVIEW)

National Centre of Ophthalmology named after acad. Zarifa Aliyeva, Baku, Azerbaijan

Key words: *accommodative anomalies, vergence anomalies, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)*

SUMMARY

80% of information that is being processed and assimilated by human body is passed through the visual analyzer. For this reason, children's cognitive development and progress of following education depends very much on the health state of visual function.

Under the instructions of the Ministry of Health of Azerbaijan, in polyclinics examination of pre-school aged children by ophthalmologists must include the visometry with correction, binocular vision, as well as the fundus examination.

In this review of the literature of children in the preschool and early school age with accommodative - vergence anomalies were investigated and the place and the importance timely efforts to alignment those anomalies were defined.

Investigation of these literature along with the disclosure of the reality of the problem accommodative-vergence anomalies of children, revealed a lack of scientific interpretation due to divergence in materials and in a variety of research methods.

In conclusion of the review concerning the methodology and treatment methods in this direction stressing the need to develop the unified European and World Protokol.

Для корреспонденции:

Салманова Севиндж Закир кызы, доктор философии по медицине, врач-офтальмолог отдела детской-глазной патологии

Адрес: AZ1000, г.Баку, ул. Джавадхана, 32/15.

Тел.: (99412) 569-91-36, (99412) 569-91-37

Email: sevaaliev@mail.ru; administrator@eye.az;

www.eye.az