

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АККОМОДАЦИИ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Бердникова Е.В., Дроздова Е.А., Еловская О.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, e-mail: e.v.berdnikova@gmail.com

Жизнедеятельность современного человека неразрывно связана с постоянными интенсивными зрительными нагрузками, которые спустя определенное время начинают негативно влиять на функциональную способность органа зрения. Появляются нарушения в рефракционном и аккомодационном аппарате глаза, что приводит к снижению зрительной работоспособности человека. Целью данной работы явилась диагностика различных аккомодационных нарушений у молодых людей с различной рефракцией. Были обследованы 112 студентов (224 глаза) 5-го курса ФГБОУ ВО ЮУГМУ в возрасте от 21 до 25 лет. Обучающимся провели стандартное офтальмологическое обследование: визометрию, авторефрактометрию до и после циклоплегии, определение привычного тонуса аккомодации, объема абсолютной аккомодации, объема относительной аккомодации, запаса относительной аккомодации, монокулярной аккомодационной гибкости и бинокулярной аккомодационной гибкости. В ходе исследования разница между манифестной и циклоплегической рефракцией установлена в 60% случаев, изменение положения ближайшей точки ясного видения – в 14,7%, снижение объема относительной аккомодации – в 23,2%. На 52 глазах (23,2%) диагностировано ПИНА, на 24 (10,7%) глазах – слабость аккомодации. У трети студентов – 40 человек (76 глаз) – обнаружено то или иное расстройство аккомодации.

Ключевые слова: аккомодация, нарушение аккомодации, молодые люди, студенты.

ASSESSMENT OF ACCOMMODATION INDICATORS IN YOUNG PEOPLE

Berdnikova E.V., Drozdova E.A., Elovskaya O.V.

South-Ural State Medical University, Chelabinsk, e-mail: e.v.berdnikova@gmail.com

The vital activity of a modern person is inextricably linked with constant intense visual loads, which after a certain time begin to negatively affect the functional ability of the organ of vision. There are disturbances in the refractive and accommodative apparatus of the eye, which leads to a decrease in the visual performance of a person. The purpose of this work was to diagnose various accommodation disorders in young people with different refraction. 112 students (224 eyes) of the 5th year of the Federal State Educational Institution of Higher Education at the age of 21 to 25 years were examined. The students underwent a standard ophthalmological examination: definition of visual acuity, autorefractometry before and after cycloplegia, determination of the habitual tone of accommodation, the volume of absolute accommodation, the volume of relative accommodation, the reserve of relative accommodation, monocular accommodation flexibility and binocular accommodation flexibility. In the course of the study, the difference between manifest and cycloplegic refraction was established in 60% of cases, a change in the position of the nearest point of clear vision in 14.7%, a decrease in the volume of relative accommodation in 23.2%. PINA was diagnosed in 52 eyes (23.2%), and accommodation weakness was diagnosed in 24 (10.7%) eyes. A third of the students - 40 people (76 eyes) - have some kind of accommodation disorder.

Keywords: accommodation, violation of accommodation, young people, student.

В литературе неоднократно подчеркивается роль аккомодации в нормальном функционировании органа зрения, а также как главного регулятора постнатального рефрактогенеза [1-3]. Расстройства аккомодативной функции значительно влияют, прежде всего, на формирование и прогрессирование приобретенной миопии [1, 3, 4]. По мнению ряда авторов, нередко встречающиеся в настоящее время позднее начало и длительное прогрессирование миопии чаще всего связаны именно с патологией аккомодации [1, 3, 5].

Наиболее часто расстройства аккомодации встречаются в детском и подростковом возрасте, но в современных условиях цифровизации они нередко диагностируются и среди

взрослого населения.

Многофакторная сущность аккомодационной функции способствует возникновению споров в отношении выяснения механизмов ее снижения. Единого мнения относительно данного вопроса все еще не существует, но важно то, что любое из расстройств аккомодации в той или иной степени снижает качество жизни пациента [1, 3, 4].

Современным методом, способным количественно оценить показатели аккомодационного аппарата, является компьютерная аккомодография. Но, к сожалению, этот метод не нашел широкого распространения в рутинной клинической практике.

Цель исследования – определить наличие аккомодационных нарушений у студентов старших курсов с различными видами рефракции.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования были обследованы 112 пациентов (224 глаза) в возрасте от 21 до 25 лет (средний возраст составил $21,8 \pm 0,11$ года), из них 76 (67,9%) женщин и 36 (32,1%) мужчин. В исследовании приняли участие студенты, обучающиеся на 5-м курсе в ФГБОУ ВО ЮУГМУ. Критерием включения в исследование явилось наличие у студента любой клинической рефракции с астигматизмом силой не более 1,0 дптр, критериями исключения – наличие астигматизма силой более 1,0 дптр, косоглазие, амблиопия.

Всем пациентам выполнялось стандартное офтальмологическое обследование, которое включало визометрию, автокераторефрактометрию (POTEC PRK-6000) до и после циклоплегии (инстилляцией 1 капли 1%-ного циклопентолата в каждый глаз трехкратно с интервалом 15 минут), определение привычного тонуса аккомодации (ПТА), объема абсолютной аккомодации (ОАА), объема относительной аккомодации (ООА), запаса относительной аккомодации (ЗАО), монокулярной аккомодационной гибкости (МАГ) и бинокулярной аккомодационной гибкости (БАГ).

ПТА определяли как разницу между манифестной рефракцией и рефракцией на фоне циклоплегии.

Определение ОАА выполняли монокулярно при помощи таблицы для близи и аккомодометра Шаповалова, который был изготовлен самостоятельно (рис. 1) [6].



Рис. 1. Самостоятельно изготовленный аккомодометр Шаповалова

Прибор состоит из направляющей линейки, тест-объекта с осветителем (фонарик), который может перемещаться вдоль линейки. Край линейки приставляют к наружному краю орбиты, тест-объект (соответствующий остроте зрения 0,7 для близи) устанавливают напротив глаза на расстоянии 2–3 см и медленно отодвигают от глаза до тех пор, пока объект не будет четко виден. Исследование повторяется 2–3 раза, выводится среднее арифметическое. Данное расстояние соответствует ближайшей точке ясного видения. Переводим в диоптрии, разделив сто на полученный результат. Для определения дальнейшей точки ясного видения в случае гиперметропии, эмметропии, миопии слабой степени перед глазом устанавливают редуцирующую линзу +3,0 дптр. Она перемещает дальнейшую точку ясного видения на конечное расстояние перед глазом. Тест-объект отодвигают на расстояние 40–50 см от глаза и постепенно приближают до момента его четкого видения. Исследование повторяется 2–3 раза, выводится среднее арифметическое. Переводим в диоптрии, разделив сто на полученный результат. После определения положения дальнейшей точки ясного видения с редуцирующей линзой к полученному значению прибавляли силу линзы +3,0 дптр. ООА рассчитывали как разницу между дальнейшей и ближайшей точками ясного видения [1, 6, 7].

ООА определяли по стандартной методике бинокулярно при расположении текста на расстоянии 33 см в условиях полной коррекции для дали (у всех участников исследования имелось бинокулярное зрение). Для измерения ООА использовали пробную оправу для достижения полной коррекции и таблицу Сивцева для близи. Отдельно вычислялись положительная и отрицательная части ООА, в дальнейшем определялась арифметическая сумма. Бинокулярно во время чтения текста № 4 (острота зрения 0,7) таблицы Сивцева на расстоянии 33 см определяли максимально переносимую силу положительной и отрицательной линзы. Для этого перед глазом испытуемого симметрично устанавливали

сначала плюсовые линзы, постепенно увеличивая силу с шагом 0,5 дптр до тех пор, пока он мог читать предъявляемый текст, затем отрицательные – для определения положительной части относительной аккомодации – ЗОА [1, 7].

Следующим этапом определяли гибкость аккомодации (accommodative facility), оценивая МАГ и БАГ. В ходе исследования применяли флиппер силой ± 2 дптр. Оценивали число циклов за 1 минуту. Участнику исследования предлагали прочитать тест № 4 для близости в коррекции на расстоянии 40 см, исследователь при этом переворачивал флиппер, тем самым сначала нагружал, затем расслаблял аккомодацию, в дальнейшем ее снова нагружали и расслабляли, и т.д. Оценивали число циклов за 1 минуту: МАК оценивали монокулярно, БАК – бинокулярно. Также оценивали, как было труднее читать испытуемому – при подставлении плюсовых или минусовых линз, то есть труднее расслаблять или напрягать аккомодацию. Во избежание восстановления бинокулярного зрения в ходе теста заслонку перед глазами исследуемого перемещали как можно быстрее. С помощью призматической линейки мы подбирали значения призмы до тех пор, пока установочные движения не исчезали [1, 7, 8].

Выполнялся альтернирующий cover-test тест для определения направления и значения фории и тропии. После выполнения cover-test оценивали соотношение АС/А. Для оценки этого показателя испытуемому с полной коррекцией измеряли форию при помощи cover-test, после этого в пробную оправу добавляли по $-1,0$ дптр сферической нагрузки и снова проводили оценку cover-test [1, 7].

Для статистического анализа данных использовался пакет StatSoft Statistica 6. Количественные показатели представлены в абсолютных величинах и в процентах. После проверки нормальности распределения выборок для сравнения зависимых количественных совокупностей применялся критерий Спирмена. Критический уровень значимости соответствовал $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании рефракции в естественных условиях эметропия выявлена на 90 глазах (40,2%), миопия – на 129 (57,6%) глазах, гиперметропия – на 5 глазах (2,3%). После циклоплегии эметропия была установлена на 98 глазах (43,8%), миопия – на 118 (52,7%), гиперметропия – на 8 глазах (3,6%). Причем миопия той же силы выявлена на 62 глазах (52,5%), большей степени – на 6 глазах (5,1%), меньшей – на 50 глазах (42,4%), максимальная разница в рефракции составила $-2,25$ дптр, в среднем $-0,79 \pm 0,08$ дптр. При определении силы гиперметропии во всех случаях манифестная рефракция была сильнее циклоплегической, максимальная разница составила $+5,5$ дптр. Таким образом, в ходе исследования разница манифестной и циклоплегической рефракции установлена в 60% случаев.

Количество человек с гиперметропией в нашем исследовании незначительно ниже

популяционной распространенности данного вида рефракции. По данным литературы, гиперметропия у взрослого населения встречается в 4,6–40,7% случаев, причем у европейцев реже, чем у представителей азиатской и африканской расы [1, 9, 10]. Возможно, это связано с тем, что у студентов медицинских вузов присутствует высокая зрительная нагрузка для близи как во время обучения в высшей школе, так и в старших классах средней школы, что могло привести к миопизации в школьном возрасте.

При определении места расположения ближайшей точки ясного видения нами получены следующие результаты. Нормальное расположение ближайшей точки ясного видения отмечено на 191 (87,9%) глазах, ее отдаление от глаза – на 24 (10,7%) глазах, приближение – на 9 (4,0%). Максимальное отдаление составило 34 см (3,2 дптр) у пациента с гиперметропией. Отдаление ближайшей точки ясного видения может возникать при слабости аккомодации, приближение (особенно у эметропов) – при риске возникновения привычно-избыточного напряжения аккомодации (ПИНА), даже в том случае, если у пациента нет других диагностических критериев [2, 3].

Учитывая средний возраст пациентов, нормальные значения ОАА составляют 9–11 дптр [1, 8]. В результате исследования показатели ОАА находились в пределах нормы на 165 (73,7%) глазах, снижение ОАА было выявлено на 52 (23,2%) глазах, повышение – на 7 (3,1%) глазах. Среди пациентов со снижением ОАА миопия выявлена на 41 (78,8%) глазу, гиперметропия – на 3 (5,8%) глазах и эметропия – на 8 (15,4%). Отмечена достоверная положительная корреляционная связь между снижением ОАА и величиной привычного тонуса аккомодации.

При определении положительной части относительной аккомодации были получены следующие результаты при сравнении с нормальными значениями для исследуемого возраста (3–5 дптр). В пределах нормы ЗОА определен на 147 (65,6%) глазах, снижение – на 77 (34,4%) глазах, превышение значения в 5 дптр не было определено. При оценке отрицательной части относительной аккомодации значение ниже 3,0 дптр отмечено на 46 (20,5%) глазах, выше 3,0 дптр – на 8 (3,6%) глазах. Определение положительной части относительной аккомодации имеет важное клиническое значение: снижение ЗОА свидетельствует о высоком риске возникновения и прогрессирования миопии, а повышение — благоприятный критерий при оценке эффективности лечения и прогноза прогрессирования миопии. Изменение ЗОА регистрируется чаще у людей с рефракцией миопической, нежели с гиперметропической [1].

В ходе оценки результатов определения отрицательной части относительной аккомодации мы также отметили отклонения от нормальных возрастных значений. Важно, что более низкие значения данного параметра свидетельствуют о гипокоррекции (неадекватной коррекции) имеющейся миопии либо об аккомодационном нарушении – спазме аккомодации.

Более высокие значения отрицательной части ООА, напротив, констатируют гиперкоррекцию миопической рефракции. И в том и в другом случае требуется уточнение объективной циклоплегической рефракции для последующего назначения оптимальной оптической коррекции (если есть необходимость) [1].

При определении гибкости аккомодации, кроме определения МАГ и БАГ, оценивали, с какими линзами было сложнее читать текст. Нормальные значения МАГ в исследуемом возрасте составляют 10 циклов, БАГ – 11 циклов [1, 8]. Нормальные значения МАГ имели место на 189 глазах (84,4%), снижение относительно возрастной нормы – на 35 (15,6%) глазах. Значения БАГ в пределах норм отмечены у 89 (79,5%) человек, снижение – у 23 (20,5%). Не было выявлено ни одного человека, у которого наблюдалась разница в знаке линзы флиппера, при котором возникали трудности в прочтении монокулярно и бинокулярно, поэтому результаты приведены в количестве человек, а не глаз. Не было существенной разницы в чтении на разных сторонах флиппера у 70 (62,5%) человек, сложности при чтении на плюсовых линзах отмечены у 27 (24,1%) человек, на минусовых – у 15 (13,4%) человек.

На последнем этапе мы оценивали форию и аккомодативную конвергенцию. Показатель АС/А в норме составляет 4/1–6/1 [1, 7]. Нормальные значения показателя АС/А отмечены на 180 глазах (80,4%), снижение до 2/1 – на 33 (14,7%) глазах, повышение до 8/1 – на 11 (9,8%) глазах.

По окончании исследования, основываясь на определенных критериях, мы подсчитали количество молодых людей с установленным нами диагнозом патологии аккомодации. Для установления диагноза была использована отечественная классификация нарушений аккомодации [1]. Нами были диагностированы только ПИНА и слабость аккомодации, ни у одного студента не выявлены спазм аккомодации и парез аккомодации.

Для установления диагноза ПИНА были использованы следующие критерии [1, 7]:

- разница в манифестной и циклоплегической рефракциях более чем 0,5 дптр;
- снижение ОАА, ЗОА;
- приближение к глазу дальнейшей точки ясного видения;
- трудности при чтении с плюсовыми стеклами флиппера при определении МАГ.

Для установления диагноза слабости аккомодации применялись следующие критерии [1, 3]:

- снижение ООА;
- отдаление от глаза ближайшей точки ясного видения;
- приближение к глазу дальнейшей точки ясного видения;
- трудности при чтении с отрицательными стеклами флиппера при определении МАГ;
- снижение показателя соотношения АС/А.

Таким образом, ПИНА диагностировано на 52 глазах (23,2%), причем среди них на 8 глазах рефракция была эметропическая, на 3 – гиперметропическая и на 41 – миопическая. Слабость аккомодации диагностирована на 24 (10,7%) глазах, причем 7 из них имели эметропическую рефракцию, 3 – гиперметропическую и 4 – миопическую. Следовательно, практически у трети студентов – 40 человек (76 глаз) – обнаружено то или иное расстройство аккомодации. Такое распространение нарушений аккомодации у студентов высшей школы, вероятно, может быть связано с тем, что в современном мире образовательный процесс предполагает высокий уровень зрительной нагрузки у студентов. Также, учитывая периодический переход на дистанционное обучение у студентов, отягощающими факторами могут быть низкая двигательная активность и нарушение гигиены органа зрения.

Аккомодационные нарушения, выявленные нами в ходе исследования, требуют более детального изучения аккомодационных функций у всех пациентов, в особенности с аметропией. В современных условиях жизни окончательно исключить появление стойких функциональных расстройств органа зрения, которые могут быть связаны с различной патологией аккомодации и значительно снижают зрительную работоспособность человека, нельзя. Мы выявили определенный процент именно скрытых нарушений, что еще раз подтверждает: даже среди взрослой категории пациентов определение показателей аккомодации является необходимостью, помогающей избежать впоследствии астенопических жалоб и актуализации оптической коррекции.

Выводы

В группе обследуемых студентов нарушения аккомодации выявлены в 33,9% случаев, в том числе ПИНА диагностировано в 23,2% случаев, слабость аккомодации – в 10,7% случаев. Другие нарушения аккомодации (спазм и парез аккомодации) в процессе исследования выявлены не были. Ранняя диагностика и адекватное лечение аккомодационных расстройств у взрослых пациентов положительно влияют на функциональное состояние зрительного анализатора, предупреждая стойкое снижение зрительной работоспособности.

Список литературы

1. Аккомодация: руководство для врачей. / Под ред. Катаргиной Л.А. М.: Апрель, 2012. 136 с.
2. Рыков С.А., Баринюв Ю.В., Шаргородская И.В., Даниленко А.С. Исследование патогенетических механизмов снижения функции аккомодации у детей раннего возраста // Офтальмология. Восточная Европа. 2021. Т.11. № 1. С.77-86.
3. Кузнецова О.С., Солодкова Е.Г., Фокин В.П., Балалин С.В. Клинико-функциональная

оценка нарушений аккомодации при аметропиях // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16. № 1. С. 227-231.

4. Удовиченко Е.В., Жиров А.Л., Сорокин Е.Л., Савченко Н.В. Ошибки в назначении оптической коррекции миопии у взрослых пациентов и их причины // Современные технологии в офтальмологии. 2017. № 2. С. 184-186.

5. Prakash G., Sharma N, Sharma P., Choudhary V., Titiyal J. S. Accommodative spasm after laser-assisted in situ keratomileusis (LASIK). American Journal of Ophthalmology. 2007. no. 143(3). P. 540-541.

6. Бердникова Е.В., Дроздова Е.А., Ключко Н.А. Рефракция. Аккомодация: Учебное пособие для обучающихся по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия». Челябинск: Издательство Южно-Уральского государственного медицинского университета, 2021. 106 с.

7. Хватова Н.В., Слышалова Н.Н. Доступные методы исследования аккомодации в условиях амбулаторного офтальмологического приема // The Eye Глаз. 2019. Т. 21. № 2. (126). С. 59-68.

8. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А., Кушнаревич Н.Ю., Ларина Т.Ю. Объективное исследование отрицательной аккомодации // Российский офтальмологический журнал. 2019. Т. 12. № 1. С. 64-68

9. Hashemi H., Fotouhi A., Yekta A., Pakzad R., Ostadimoghaddam H., Khabaz-khoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: systematic review and meta-analysis. J. Current Ophthalmol. 2018. no. 30(1). P. 3-22.

10. Barba-Gallardo L.F., Salas-Hernández L.H., Villafán-Bernal J.R., Marín-Nájera P.S., García-López D.M., López-García A.C., Castro-Quezada I. Refractive status of patients attending eye clinics of the Public Health System from Aguascalientes, Mexico. Journal of Optometry. 2021. no. 14(4). P. 328-334.