

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2023-4-331-333>

Обзор зарубежных научных публикаций

Review of foreign scientific publications

Изменение аксиальной длины (Axial Length, AL) глаза является одним из основных показателей рефрактогенеза в норме. При прогрессирующей миопии определение AL глаза может помочь оценить как скорость ее прогрессирования, так и эффективность методов ее контроля. Прошедшая конференция «Осенние рефракционные чтения» (16–17 ноября 2023 года) показала важность правильной интерпретации данных биометрии в зависимости от используемого диагностического метода. Количество публикаций, посвященных изменению аксиальной длины глаза, за последние 15 лет увеличилось более чем в 6 раз (с 137 в 2008 г. до 774 в 2022 г.). Во многом это связано с более широким внедрением в практику метода оптической биометрии и с развитием технологий контроля миопии. Наиболее интересные мы приводим в этой рубрике. Используя ссылку DOI, можно ознакомиться с полными текстами работ.

Подбор материалов и адаптация перевода: В.А. Форбс, магистр оптометрии, Miami Contact Lens Institute, США

Перевод с англ. языка: Д.А. Мягков, оптометрист Национального института миопии, Москва, Россия

1. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2022.101156>

Jonas J.B., Jonas R.A., Bikbov M.M., Wang Y.X., Panda-Jonas S.

Myopia: histology, clinical features, and potential implications for the etiology of axial elongation / Близорукость: гистология, клинические особенности и возможные последствия аксиального удлинения

Prog Retin Eye Res. 2023;96:101156.

Миопическое аксиальное удлинение связано с различными непатологическими изменениями. К ним относятся уменьшение плотности фоторецепторных клеток, пигментного эпителия сетчатки (Retinal Pigment Epithelium, RPE) и толщины сетчатки, главным образом в ретроэкваториальной и приэкваториальной областях; истончение сосудистой оболочки и склеры, более выраженное на заднем полюсе и наименее выраженное в области зубчатой линии; сдвиг в отверстии мембраны Бруха (Bruch's Membrane Opening, BMO), происходящий в глазах с умеренной близорукостью и, как правило, в височном/нижнем сегментах. Смещение BMO приводит к смещению мембраны Бруха (Bruch's Membrane, BM) к носовой интрапапиллярной зоне и отсутствию BM в височной области (т.е. парапапиллярной гамма-зоне), овализации диска зрительного нерва из-за уменьшения видимого офтальмоскопически горизонтального диаметра диска, удлинению расстояния между ямкой и диском зрительного нерва, уменьшению угла Каппа и выпрямлению/растяжению папилломакулярных кровеносных сосудов сет-

чатки и нервных волокон сетчатки. В глазах с высокой степенью миопии дополнительно наблюдается увеличение всех слоев канала зрительного нерва, удлинение и истончение решетчатой пластинки, перипапиллярного склерального выступа и окаймляющей ткани перипапиллярной сосудистой оболочки, а также развитие круговой парапапиллярной бета-, гамма- и дельта-зоны. Патологические признаки миопии высокой степени включают развитие линейных дефектов макулярного RPE (лаковых трещин), которые расширяются до круглых дефектов RPE (точечных атрофий) с дефектами центральной BM, неоваскуляризацию желтого пятна, миопический ретиношизис желтого пятна и глаукоматозную/глаукоподобную и неглаукоматозную оптическую нейропатию. Толщина BM не связана с осевой длиной. Включая изменение формы глаза от сферической при эмметропии до вытянутой (вращающейся) эллипсоидной при миопии, эти особенности могут быть объяснены первичным увеличением BM в ретроэкваториальной/экваториальной области, приводящим к аксиальному удлинению.

2. <https://doi.org/10.1177/11206721231167643>

Oke I., Nihalani B.R., VanderVeen D.K.

Axial length and corneal curvature of normal eyes in the first decade of life / Осевая длина и кривизна роговицы нормальных глаз в первое десятилетие жизни

Eur J Ophthalmol. 2023 Nov;33(6):2217–2221.

Цель: установить нормативные кривые для осевой длины и кривизны роговицы в течение пер-

вого десятилетия жизни ребенка. *Методы.* Это перекрестное исследование, проведенное в одном

учреждении в Соединенных Штатах. Дети в возрасте от 0 до 10 лет без сопутствующей патологии глаз были проспективно отобраны для получения ультразвуковой биометрии и ручной кератометрии под наркозом. Детям старшего возраста, участвующим в исследовании, была проведена оптическая биометрия в клинике. Модели логарифмической квантильной регрессии были использованы для определения изменения осевой длины и средней кератометрии в зависимости от возраста. **Результаты.** Были включены измерения одного глаза у 100 детей. 75 % детей были белыми, 49 % – женского пола. Средняя осевая длина колебалась от 20,6 мм (20,2–21,1 мм) в возрасте одного года до 23,1 мм (22,5–

23,8 мм) в возрасте десяти лет. Медиана средней кератометрии колебалась от 44,1 дптр (42,6–45,4 дптр) в возрасте одного года до 43,5 дптр (42,2–44,0 дптр) в возрасте десяти лет. С увеличением возраста наблюдалось значительное увеличение осевой длины (0,74 мм за два года; 95 % ДИ: 0,62–0,82 мм) и незначительная тенденция к снижению средней кератометрии (–0,21 дптр за два года; 95 % ДИ: –0,62–0,08 дптр). **Выводы.** Мы предоставляем набор нормативных таблиц осевой длины и кривизны роговицы, которые могут облегчить идентификацию глаз, находящихся за пределами нормы, и помочь в лечении глазных заболеваний, таких как глаукома или катаракта.

3. <https://doi.org/10.1111/opo.13084>

Kaphle D., Schmid K.L., Suheimat M., Read S.A., Atchison D.A.

Central and peripheral choroidal thickness and eye length changes during accommodation /

Изменение толщины сосудистой оболочки в центральной и периферической зонах и длины глаза при аккомодации

Ophthalmic Physiol Opt. 2023;43(3):311–318.

Длина глаза увеличивается во время аккомодации как по оси, так и на периферии. **Целью** этого исследования было определить, истончается ли периферическая сосудистая оболочка при аккомодации и есть ли взаимосвязь с изменениями длины глаза, измеренными в том же месте. **Методы.** В исследовании приняли участие 53 молодых человека с хорошим зрением и общим здоровьем (19 – с эметропией и 34 – с миопией). Измерения на правом глазу проводились для стимулов аккомодации 0 и 6 дптр для горизонтального положения поля зрения на $\pm 30^\circ \text{C}$ шагом 10° . Достоверные измерения длины глаза и толщины сосудистой оболочки были получены у 37 и 47 участников соответственно, и оба измерения были проведены у 31 участника. Для расширения зрачков закапывали 2,5 % раствор фенилэфрина. Участники поворачивали глаза, не двигая головой, чтобы зафиксировать мишень и сделать ее «как можно более четкой» во время исследования. Толщину сосудистой оболочки измеряли с помощью оптического когерентного томографа. Для периферийных изображений внутренняя поперечная мишень

на экране захвата была перемещена из центра в положение носовой, а затем височной области под углами 17° и 25° . **Результаты.** В соответствии с предыдущими литературными данными длина глаза возрастает с увеличением аккомодации. Наибольшее изменение (среднее значение $\pm \text{SD}$), равное 41 ± 17 мкм, произошло в центре при среднем изменении по местоположениям на 33 мкм. Существенных различий между эметропами и миопами выявлено не было. Толщина сосудистой оболочки уменьшалась по мере аккомодации, причем изменения составляли примерно две трети от тех, которые происходили при увеличении длины глаза. Наибольшее изменение – 30 ± 1 мкм произошло в центре при среднем изменении – 21 мкм. У миопов наблюдалось большее истончение сосудистой оболочки, чем у эметропов (23 ± 11 против 17 ± 8 мкм, $p = 0,02$). **Выводы.** При аккомодации длина глаза увеличивалась, а сосудистая оболочка истончалась как в центральном, так и в периферическом положении. Истончение сосудистой оболочки составляло примерно 60 % увеличения длины глаза по горизонтали на $\pm 30^\circ$.

4. <https://doi.org/10.3390/jcm11247498>. PMID: 36556114

Liu G., Li B., Rong H., Du B., Wang B., Hu J., Zhang B., Wei R.

Axial length shortening and choroid thickening in myopic adults treated with repeated low-level

red light / Укорочение осевой длины и утолщение сосудистой оболочки у взрослых с миопией, получавших многократное воздействие низкоинтенсивного красного света

J Clin Med. 2022;11(24):7498.

Целью этого исследования было изучение влияния многократного воздействия низкоинтенсивного красного света (RLRL) на AL, кровотока в сосудистой оболочке и состояние переднего сегмента у взрослых с миопией. 98 пациентов с миопией были случайным образом разделены на 2 груп-

пы: RLRL ($n = 52$) и контрольную ($n = 46$). Субъекты в группе RLRL завершили 4-недельное лечение, состоящее из 3-минутного сеанса RLRL дважды в день с интервалом не менее 4 ч. Посещения были запланированы до лечения и на 7, 14, 21 и 28-й день после. AL, субфовеальная толщина хориоидеи (SchT),

индекс кровенаполнения хориоидеи (CVI) и параметры переднего сегмента измеряли при каждом посещении. Линейная модель смешанных эффектов показала, что AL у испытуемых с RLRL уменьшился с $24,63 \pm 1,04$ до $24,57 \pm 1,04$ мм, а SChT утолщился на 18,34 мкм. CVI показал небольшое, но значительное увеличение в зоне 0–6. Однако все параметры переднего отрезка глаза после лечения RLRL не из-

менились. Наше исследование показало, что утолщение сосудистой оболочки недостаточно для объяснения уменьшения осевой длины. Отсутствие изменений переднего отрезка и улучшенный кровоток в сосудистой оболочке позволяют предположить, что укорочение AL в этом исследовании в основном связано с изменениями в заднем сегменте.

5. <https://doi.org/10.1016/j.ophttha.2022.10.002>

Xiong R., Zhu Z., Jiang Y., Wang W., Zhang J., Chen Y., Bulloch G., Yuan Y., Zhang S., Xuan M., Zeng J., He M.

Longitudinal changes and predictive value of choroidal thickness for myopia control after repeated low-level red-light therapy / Продольные изменения и прогностическая ценность толщины сосудистой оболочки для контроля близорукости после многократной низкоинтенсивной терапии красным светом

Ophthalmology. 2023 Mar;130(3):286–296.

Цель: оценить продольные изменения толщины макулярной хориоидеи (mCT) у близоруких детей, получавших в течение 1 года многократную терапию низкоинтенсивным красным светом (RLRL), и их прогностическое значение для эффективного лечения близорукости. *Дизайн исследования:* вторичный анализ данных многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования (РКИ; NCT04073238). *Участники:* близорукие дети в возрасте 8–13 лет, которые участвовали в РКИ в 2 из 5 мест, где были доступны измерения mCT. *Методы.* Была проведена RLRL с использованием настольного осветительного устройства домашнего использования, излучающего красный свет с длиной волны 650 нм. Толщину сосудистой оболочки измеряли методом SS-OCT исходно и через 1, 3, 6 и 12 месяцев наблюдения. Были измерены острота зрения, AL, циклоплегическая сферическая эквивалентная рефракция (SER) и приверженность лечению. *Результаты.* В анализ были включены в общей сложности 120 детей (группа RLRL: $n = 60$; группа сферических монофокальных очков (SVS): $n = 60$). Исходные характеристики были хорошо сбалансированы между двумя группами. В группе RLRL изменения mCT по сравнению с исходным уровнем оставались положительными

ми в течение 1 года – с максимальным увеличением на 14,755 мкм через 1 месяц и постепенным снижением с 5,286 мкм через 3 месяца до 1,543 мкм через 6 месяцев, наконец достигнув 9,089 мкм через 12 месяцев. В группе SVS наблюдалось истончение mCT с изменениями по сравнению с исходным уровнем на –1,111, –8,212, –10,190 и –10,407 мкм через 1, 3, 6 и 12 месяцев соответственно. Удовлетворительный контроль близорукости определялся как ежегодная скорость прогрессирования менее 0,05 или 0,10 мм для AL и менее 0,25 или 0,50 дптр для SER. Модели, которые включали изменения mCT только через 3 месяца, имели приемлемую прогностическую дискриминацию удовлетворительного контроля близорукости в течение 12 месяцев с областями под кривой 0,710–0,786. Прогностические характеристики моделей существенно не улучшились после добавления возраста, пола и исходного AL или SER. *Выводы.* Этот анализ, проведенный в многоцентровом РКИ, выявил устойчивое утолщение сосудистой оболочки, вызванное RLRL, в течение всего курса лечения. Изменение толщины хориоидеи желтого пятна только через 3 месяца может с достаточной точностью предсказать эффективность контроля близорукости через 12 месяцев.