

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА И ПЕРИПАПИЛЛЯРНЫХ ВОЛОКОН У ДЕТЕЙ С МИОПИЕЙ.

Т. Л. Горбатюк, врач, И. М. Бойчук, д.м.н.

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова АМН Украины», Одесса

Для виявлення особливостей товщини шару перипапільярних нервових волокон та зорового нерва (ШПНВ) у 135 школярів (279 очей) з набутою міопією у віці 10–14 років було проведено дослідження товщини ШПНВ сітківки, параметрів диска зорового нерва за допомогою оптичної когерентної томографії SOCT Cornepicus в залежності від ступеня міопії. Встановлено, що у школярів з набутою міопією середнього та високого ступенів незалежно від розміру площі диска спостерігається значне зменшення товщини ШПНВ у скроневому сегменті в порівнянні з еметропами.

Показано, що при міопії слабкого та високого ступенів товщина ШПНВ у скроневому сегменті тим менша, чим більша довжина вісі ока, а при середньому ступені міопії в носовому сегменті цей показник зменшується при збільшенні довжини очної вісі.

Товщина ШПНВ в цих сегментах при набутій міопії не залежить від величини неврального обідка і екскавації зорового нерва, а також від відношення площі екскавації до площі диска зорового нерва.

Ключевые слова: миопия у дітей, морфоструктура зрительного нерва, толщина слоя перипапиллярных волокон сетчатки

Ключові слова: міопія у дітей, морфоструктура зорового нерва, товщина шару перипапільярних волокон сітківки.

Введение. Ранняя диагностика прогрессирования миопии занимает одно из ведущих мест среди разработки новых методов ее профилактики. Близорукость всё ещё остаётся одной из наиболее частых причин снижения зрения и инвалидности по зрению. При миопии наблюдается удлинение заднего сегмента глаза, что приводит к изменениям на глазном дне, затрагивающим практически все слои сетчатки. Нередко близорукость сопровождается развитием склерального конуса, появление которого, по мнению Э. С. Аветисова, 1986 [1], свидетельствует о прогрессировании миопии, потере аксонов зрительного нерва. Чаще всего конус находится с височной стороны диска зрительного нерва (Вершинина М. Д., 1993) [3]. Современный метод оптической когерентной томографии (ОКТ) позволяет клиницистам более детально изучать структурные изменения сетчатки и зрительного нерва миопического глаза, которые не видны при использовании общепринятых методов офтальмоскопии.

В последние годы исследования с помощью ОКТ показали, что у больных с высокой степенью миопии выявляются частичная перипапиллярная атрофия нервных волокон, дистрофические изменения пигментного эпителия, периферическая хориоидальная атрофия [13]. Lim M. C. с соавт., (2005) и др. [10,5] установили, что у здоровых лиц толщина сетчатки и объём макулы тем меньше, чем больше длина оси глазных яблок. При осевой форме миопии у 104 детей (208 глаз) авторы обнаружили начальные дистрофические изменения в макулярной области сетчатки (Luo HD, Fong A, Aung T и др.,

2006) [11]. Отмечена зависимость толщины слоя нервных волокон сетчатки от возраста, длины оси глаза, рефракции и от площади диска зрительного нерва (Budenz D. L. & al., 2007) [7]. В то же время толщина слоя перипапиллярных волокон не зависит от длины оси глаза и миопического сферического эквивалента при близорукости 0,5–3,5 дптр. при диаметрах скана 3,4–4,5 мм (Hoh S. T. & al., 2006), [9]. Имеются единичные сообщения о толщине слоя перипапиллярных нервных волокон у здоровых детей (D. J. Salchow & al., 2006) [12]. Параметры дисков зрительного нерва изучались у взрослых больных глаукомой и миопией высокой степени, полученные данные используются в дифференциальной диагностике глаукомы и миопии (Акопьян А. И., 2007) [2]. Обнаружено, что у пациентов с площадью дисков, превышающей 2мм², данные автоматического анализа толщины слоя перипапиллярных нервных волокон (ТСПНВ) оказываются завышенными, т.к. концентрический скан проходит вблизи края диска, что и вызывает искусственное завышение величин ТСПНВ [6, 8]. Согласно данным И. М. Мосина с соавт. (2009), установлено, что при аметропиях слабой степени параметры диска у детей существенно не различаются между собой. Имеются отличия между возрастными группами — горизонтальный размер дисков у детей 9–15 лет больше, чем у детей 3–8 лет [4]. Толщина слоя нервных волокон в перипапиллярной зоне больше и у здоровых детей младшего возраста. Поиск ран-

них признаков прогрессирования миопии у детей с помощью ОКТ является актуальным.

Поэтому целью данного исследования было изучение параметров зрительного нерва и толщины перипапиллярных нервных волокон сетчатки у детей с приобретенной миопией разной степени без видимых офтальмоскопических изменений на глазном дне.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. Обследованы 135 детей (270 глаз) с двусторонней приобретенной миопией (2,0–14,0 дптр) в возрасте 6–17 лет, разница в рефракции между глазами не превышала 1,5 дптр. Среди этих детей миопия слабой степени была в 43,8 % (86 глаз) случаев, средней степени в 23,8 % (50 глаз) и высокой — в 32,4 % (42 глаза). Контрольную группу составили здоровые дети того же возраста — 20 человек (40 глаз). Острота зрения с соответствующей коррекцией равнялась 1,0. У всех детей помимо визометрии, рефрактометрии, биометрии определяли толщину слоя нервных волокон в перипапиллярной зоне сетчатки (ТСПНВ) — в четырех секторах (носовом, височном, верхнем и нижнем), размеры диска и экскавации зрительного нерва, соотношения размеров экскавации и размеров диска на оптическом когерентном томографе *Spectralis*, фирмы *Optopol Technology Sp.z o.o.*, производства Польши. При исследованиях на аппарате *SOCT Spectralis* использовались протоколы сканирования «3D», включающие 50 параллельных горизонтальных сканов на участке глазного

дна 7x7 мм соответственно в макулярной области и диске зрительного нерва. Для анализа полученных сканов использовались стандартные протоколы *Retina analysis* и *Disk analysis* с определением толщины слоя перипапиллярных нервных волокон (ТСПНВ).

Обработка полученных данных проведена с помощью программы *STATISTICA* с использованием критерия множественного сравнения Ньюмена — Кейлса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. При офтальмоскопии глазного дна у детей с миопией слабой и средней степени отклонений не выявлено. У 12 детей (20 глаз) с миопией высокой степени глазное дно было в норме, а у 20 детей (40 глаз) при офтальмоскопии отмечен узкий конус и разрежение пигмента по периферии сетчатки с начальными дегенеративными изменениями. У 10 детей наблюдались значительные изменения в виде миопической стафиломы с хориоретинальными очагами дистрофии в периферических отделах сетчатки, поэтому эти 40 глаз были исключены из статистической обработки данных.

Морфоструктурные показатели зрительного нерва и толщина перипапиллярных нервных волокон в зависимости от степени миопии приведены в таблице 1.

Таблица 1

Морфоструктурные показатели толщины слоя перипапиллярных нервных волокон и зрительного нерва у детей контрольной группы и с миопией (M±SD).

Показатель	Величины нормы, введенные в программу	Эмметропия n = 40	Степень миопии			p
			Слабая n=85	Средняя n=50	Высокая n=42	
ТСПНВ нижнего сегм. (мкм)	60–220	94,0 ± 39,3	106,8 ± 39,7	88,55 ± 40,9	85,8 ± 44,05	>0,05
ТСПНВ височного сегм. (мкм)	25 -130	86,0 ± 25,6*	77,6 ± 25,4	64,7 ± 27,3*•	61,6 ± 28,0*•	p _{3,5} = 0,003 p _{3,6} = 0,0009 p _{4,6} = 0,03
ТСПНВ носового сегм. (мкм)	50–180	66,7 ± 25,5*	66,4 ± 27,7*•	61,4 ± 26,4	49,0 ± 27,3*•	p _{3,6} = 0,03 p _{4,6} = 0,03
ТСПНВ верхн. сегм. (мкм)	90–200	87,8 ± 40,6	95,01 ± 40,1	90,23 ± 35,9	79,83 ± 39,2	>0,05
Площадь диска зр.нерва (мм ²)	1,69–2,82	2,08 ± 0,12	2,08 ± 0,48	2,02 ± 0,67	2,04 ± 0,67	>0,05
Площадь экскавации диска зр.нерва(мм ²)	0,26 -1,78	0,38 ± 0,07	0,38 ± 0,33	0,51 ± 0,7	0,27 ± 0,24	>0,05
Отношение площади диска зрительного нерва к экскавации	0,16–0,47	0,17 ± 0,03	0,19 ± 0,02	0,23 ± 0,04	0,14 ± 0,03	>0,05
Площадь ободка зрительного нерва (мм ²)	1,2–1,78	1,66 ± 0,4	2,89 ± 0,7	1,58 ± 0,7	1,84 ± 0,8	>0,05

* • статистически значимые различия между группами

Из представленных в таблице 1 данных следует, что средние величины толщины слоя нервных волокон в перипапиллярной зоне сетчатки в верхнем и нижнем сегментах не отличались от таковых у детей с эмметропией (p>0,05). Существенное истончение слоя перипапиллярных нервных волокон выявлено в носовом и височном сегментах сетчатки у детей с

миопией средней и высокой степеней в сравнении с эмметропами и у детей с высокой степенью миопии в сравнении со слабой степенью (p<0,05). Сравнительный анализ параметров дисков зрительного нерва показал значительную вариабельность данных и не выявил достоверных различий в зависимости от степени миопии.

Для определения зависимости ТСПНВ во внутреннем и наружном сегментах перипапиллярной зоны сетчатки у детей с миопией при различной

величине площади диска зрительного нерва был проведен дополнительный анализ. Результаты его представлены в таблице 2.

Таблица 2

Толщина слоя нервных волокон (ТСПНВ) в височном и носовом сегментах в зависимости от площади зрительного нерва при миопии (M±SD)

Площадь диска зрительного нерва	Эмметропия (n = 18)		Миопия слабой степени (n = 38)		Миопия средней степени (n = 36)		Миопия высокой степени (n = 21)	
	височный	носовой	височный	носовой	височный	носовой	височный	носовой
< 1,5 мм ²	90±37,7	83± 26,2	65,7±36,0	65,7±41,1	73,9± 13,9	66,6±28,15	55,6±37,2	40,62±25,2
1,6–2,5 мм ²	82,5±28,3	61,25± 34,2	76,9±27,12	66,15±26,9	62,9± 23,4	61,8±14,3	60,62±28,33	61,62±34,2
> 2,5 мм ²	103,3± 38,1*	65,8±29,14	82,6±28,5	81,0±15,0	44,3±18,6 *	69,33± 27,7	66,6±28,5	47,2±28,1

* — статистически значимые различия

Из представленных в таблице данных следует, что при большей величине диска ТСПНВ по сегментам несколько больше у детей с эмметропией и миопией слабой степени, что согласуется с данными И. М. Мосина с соавт., (2009)[4], однако такой закономерности у детей со средней и высокой степенью миопии не наблюдается. При миопии средней степени и наличием диска большей площади, СПНВ в наружном сегменте значительно тоньше — (44,3±18,6) мкм, чем у детей с эмметропией — (103,3 ± 38,1) мкм и дисками такой же площади — (p<0,0001). Более наглядно это отражено на рис. 1 и 2.

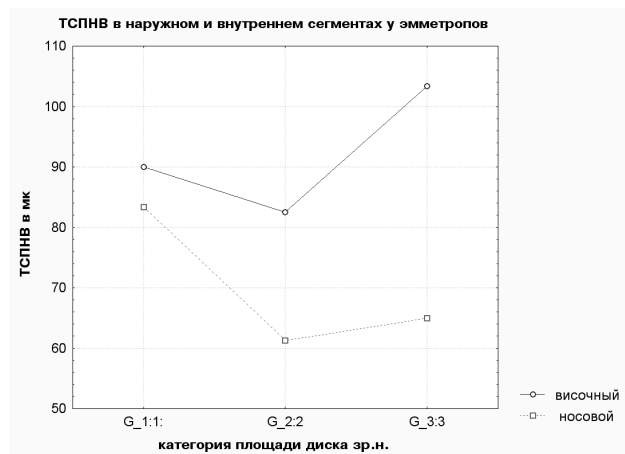


Рис. 1. Распределение величин ТСПНВ в наружном и внутреннем сегментах у здоровых детей с разной площадью дисков зрительного нерва

Несмотря на большую площадь диска при миопии высокой степени, имеется существенное уменьшение ТСПНВ в наружном сегменте (рис.2).

Проведенный анализ данных показал, что величина ТСПНВ в височном и носовом сегментах у детей с эмметропией и миопией не зависит от величины неврального ободка и экскавации зрительного нерва, а также от отношения экскавации к диску зрительного нерва.

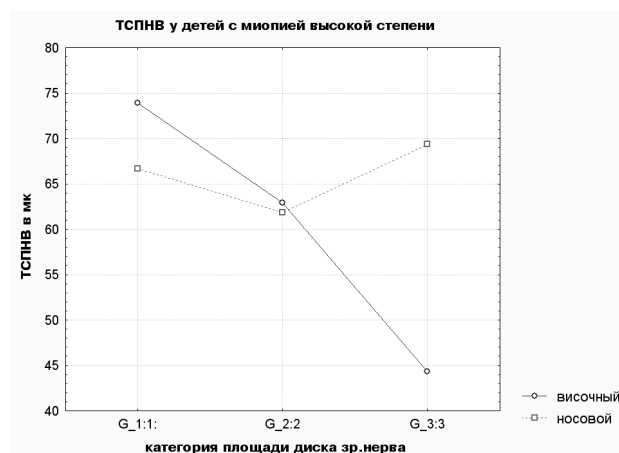


Рис. 2. Распределение величин ТСПНВ в наружном и внутреннем сегментах у детей с миопией высокой степени с разной площадью дисков зрительного нерва

В ходе исследования корреляционный анализ показал, что при миопии слабой и высокой степеней имеется обратная зависимость величин ТСПНВ в височном сегменте от длины оси глаза, коэффициент корреляции Пирсона — $r = (-0,32)$ и $r = (-0,35)$ соответственно, а при миопии средней степени отмечается обратная зависимость величин ТСПНВ в носовом сегменте, коэффициент корреляции — $r = (-0,34)$, $p < 0,05$. Следует отметить, что по данным [12], СПНВ в норме тоньше у детей 4–17 лет на 9 и трех часах, т.е. в височном и носовом сегментах, однако у 95 % детей эти величины были в пределах 87,8 и 130,1 мкм.

Luo H. D.& al., 2006 [11], у детей с миопией слабой и средней степеней установили, что толщина сетчатки в макуле и её объем связаны с длиной оси глаза, но отдельно значения ТСПНВ в сегментах не приводят. Наши исследования показали, что при длине оси глаз больше 26 мм более тонкий слой перипапиллярных нервных волокон (менее 40 мкм) среди детей со слабой степенью миопии выявлен в височном сегменте — в 5,7 % и носовом в 18,4 % случаев соответственно. Несколько чаще у детей с

миопией средней степени при той же длине оси глаз такая ТСПНВ встречается в височном (в 15,2 %) и носовом (28,5 %) сегментах, а ещё чаще — при миопии высокой степени — в височном в 43,1 % и носовом в 49,9 % соответственно.

Нами отмечено, что в отличие от эметропов при миопии с большей длиной оси глаза наблюдается истончение ТСПНВ в височном и носовом сегментах, однако истончение в носовом сегменте чаще. Так, у 20 % (10) детей с миопией средней степени ТСПНВ в носовом сегменте была в среднем $(30,3 \pm 4,5)$ мк, а в височном — $(46,6 \pm 6,0)$ мк. Сравнение ТСПНВ в височном и носовом сегментах при длине оси глаза более 26 мм у детей в разных возрастных группах показало, что у детей младше 14 лет СПНВ тоньше в носовом сегменте $(32,5 \pm 2,3)$ мк по сравнению с височным $(50,5 \pm 2,8)$ мк, однако статистически не достоверно ($p = 0,08$). В возрасте старше 14 лет в носовом и височном сегментах ТСПНВ истончена в одинаковой степени $(50,5 \pm 2,7)$ и $(52,7 \pm 1,9)$ мк соответственно. При эметропии длина оси глаза более 26 мм не встречалась.

Полученные результаты позволяют полагать, что наиболее информативным морфометрическим признаком прогрессирования приобретенной миопии является состояние ТСПНВ в височном и носовом сегментах сетчатки, требующее более детального изучения с учётом возрастного фактора, срока возникновения, скорости роста глазного яблока и др.

ВЫВОДЫ

Установлено, что у детей с эметропией при величине площади диска зрительного нерва более $2,5 \text{ мм}^2$ ТСПНВ в височном и носовом сегментах имеет тенденцию превышать таковую у детей с площадью дисков менее $1,5 \text{ мм}^2$.

У детей с приобретенной миопией средней и высокой степеней независимо от величины площади диска отмечается значительное уменьшение величины ТСПНВ в височном сегменте.

В отличие от детей с эметропией, имеющих более тонкий слой перипапиллярных нервных волокон в височном сегменте относительно остальных сегментов, при миопии с длиной оси глаза более 26 мм наблюдается истончение ТСПНВ в височном и носовом сегментах, при этом истончение в носовом сегменте чаще происходит у детей в возрасте до 14 лет.

ТСПНВ сетчатки при приобретенной миопии в височном и носовом сегментах не зависит от параметров диска (величины неврального ободка, экскавации зрительного нерва, отношения площади экскавации к площади диска зрительного нерва).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аветисов Э. С.** Близорукость: Учебное пособие. М.: Медицина, 1986. — 234с.
2. **Акопян А. И., Еричев В. П.** Взаимоотношения биомеханических параметров глаза и их роль при развитии глаукомы, миопии и сочетанной патологии // Сборник научных статей научно-практической конференции «Современные методы диагностики и лечения заболеваний роговицы и склеры». — М., — 2007. — С.243–250.
3. **Вершинина М. Д.**, Гипотеза образования склерального и миопического конусов // Офтальмол. журн. — 1993 — № 4. — С.241–242
4. **Мосин И. М., Неудахина Е. А., Славинская Н. В. и др.** // Российская педиатрическая офтальмология. — № 3. — 2009. — С.30–35.
5. **Alamouti B., Funk J.** Retinal thickness decreases with age: an OCT study // Investigative Ophthalmology & Visual Science. — 2002. — Vol 29 — P.1151–1158.
6. **Budenz D. L., Anderson D. R., Varma R. et al.** Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by Stratus OCT // Ophthalmology. — 2007.
7. **Choi S. W., Lee S. J.** Thickness changes in the fovea and peripapillary retinal nerve fiber layer depend on the degree of myopia // Ophthalmology. 2007 Feb; 112(8). 07 Jun; 114(6):1046–52.
8. **Hoh S. T., Lim M. C., Seah S. K.** Peripapillary retinal nerve fiber layer thickness variations with myopia // Ophthalmology. — 2006. — May; 113(5). — P.773–7.
9. **Lim M. C., Hoh S. T., Foster P. J. et al.** Use of optical coherence tomography to assess variations in macular retinal thickness in myopia // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2005. — Mar; 46 (3). — P.974–8.
10. **Luo H. D., Gazzard G., Fong A., et al.** Myopia, axial length and OCT characteristics of the macula in Singaporean children // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2006. — Jul; 47(7). — P.2773–81.
11. **Salchow D. J., Oleinikov Y. S., Michael F. Chiang, & al.** Retinal nerve fiber layer thickness in normal children measured with optical coherence tomography // J.Ophthalmol. — 2006. — Vol. 113, № 5. — P. 786–791
12. **Shimada N., Ohno-Matsui K., Nishimuta A. et al.** Peripapillary changes detected by optical coherence tomography in eyes with high myopia // Ophthalmology. — 2007 Nov; 114 (11). — 2070–6. Epub 2007 Jun 1.

Поступила 26.11.2010

Рецензент канд. мед. наук Е. В. Иваницкая

MORPHOSTRUCTURAL PECULIARITIES OF THE OPTIC NERVE AND PERIPAPILLAR FIBERS IN CHILDREN WITH MYOPIA

Gorbatyuk T. L., Boichuk I. M.

Odessa, Ukraine

To determine peculiarities of the thickness of the peripapillar nervous fiber layer (TPNFL) and optic nerve 135 schoolchildren (270 eyes) aged 10–14 with acquired myopia were made investigation of the retinal TPNFL, optic disc parameters by optic coherent tomography SOCT Copernicus depending on the myopia degree. It was established that there was significant decrease of the TPNFL size in the temporal segment in the schoolchildren with acquired myopia of moderate and high degree irrespective of the disc area compared with the children with emmetropia.

It is found that the smaller TPNFL in the temporal segment, the longer is the eye axis in myopia of the weak and high degree, while the smaller TPNFL in the nasal segment, the longer is the eye axis in myopia of the moderate degree.

The retinal TPNFL in the temporal and nasal segments in acquired myopia does not depend on the size of the neural limbus and excavation of the optic nerve as well as ratio of the excavation area to optic disc area.



УДК 617.751.6-084:617.758.1-031.4

РАННЯЯ ПРОФИЛАКТИКА ТЯЖЕЛЫХ ФОРМ ДИСБИНОКУЛЯРНОЙ АМБЛИОПИИ ПРИ ВРОЖДЕННОМ И РАНО РАЗВИВШЕМСЯ МОНОЛАТЕРАЛЬНОМ КОСОГЛАЗИИ

С. А. Гончарова канд. мед. наук, **А. М. Петруня** проф.,

Г. В. Пантелеев канд. мед. наук, **Е. И. Тырловая** врач высшей категории

Центр коррекции зрения «Corvis», Луганский областной центр глазных болезней,
Луганская областная детская клиническая больница

Важку амбліопію ока, яке косить, при однобічній уродженій і рано розвиненій косоокості можна попередити застосуванням ранньої профілактики. Вона полягає в штучному погіршенні зору ока, що не косить — пеналізації — шляхом вимикання на ньому акомодатії інстиляціями однієї краплі 0,1 % розчину сірчанокислого атропіну один раз у три дні, починаючи з 5–6 місячного віку дитини, і застосуванні оптичної гіпо-і гіперкорекції у віці після року.

Ключевые слова: косоглазие, амблиопия, профилактика, аккомодация, конвергенция, пенализация, коррекция.

Ключові слова: косоокість, амбліопія, профілактика, акомодатія, конвергенція, пеналізація, корекція.

Введение. Лечение врожденного и развившегося в первые месяцы после рождения монолатерального косоглазия наиболее сложно и наименее успешно в сравнении с другими видами данной патологии [3, 4, 9, 10, 14]. Одной из главных причин этого является тяжелая дисбинокулярная амблиопия, развивающаяся на постоянно косящем, не функционирующем глазу. При этом виде страбизма изначально отсутствуют условия, необходимые для развития на нем самой главной функции зрительного анализатора — центрального зрения. Врожденные аномалии глазодвигательного аппарата, моторная, сенсорная, центральная или комбинированная патология различного генеза не позволяют косящему глазу младенца включиться в зрительную функцию, препятствуют образованию нормальных ретино-кортикальных связей

и бинокулярного зрения, ведут к глубоким сенсорным изменениям в этом глазу, значительному функциональному его недоразвитию и возникновению тяжелой формы дисбинокулярной амблиопии с нарушением правильной зрительной фиксации и даже с отсутствием ее [1, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14].

Тяжелая дисбинокулярная амблиопия, являясь прямым следствием отсутствия бинокулярного зрения при косоглазии, в процессе лечения большого представляет также основное препятствие для формирования этой очень важной для парного органа бинокулярной функции и полной реабилитации пациента.

© С. А. Гончарова, А. М. Петруня,
Г. В. Пантелеев, Е. И. Тырловая, 2011