

УДК 617.753.2–053.21/.29:678.048–07+577.11

Содержание свободных и связанных белковых сульфидных и дисульфидных групп в слезной жидкости в зависимости от тяжести миопии у детей

И. М. Бойчук, Е. И. Суровая, С. Г. Коломийчук

ГУ «Институт глазных болезней
и тканевой терапии им.
В. П. Филатова НАМН Украины»

E-mail: boychuk54@mail.ru

Вступ. У літературі є одиничні повідомлення про зниження антиоксидантних резервів організму при ускладненій міопії зі змінами на очному дні. Раннє виявлення порушень антиоксидантної системи при міопії надто важливо для подальшої її корекції й запобігання розвитку дистрофічних змін у сітківці й склері.

Мета — визначити стан захисної антиоксидантної системи органа зору в нормі й у хворих на міопію різного ступеня по вмісту вільних і зв'язаних білкових сульфгідрильних і дисульфідних груп у слюзній рідині.

Матеріал і методи. Під спостереженням перебувало 34 дитини у віці 8–14 років. Серед них: з міопією слабкого ступеня (7), середнього ступеня (10), високого ступеня (7), а також контрольна група — 10 здорових дітей того ж віку. Всім пацієнтам проводилися візометрія, офтальмометрія, рефрактометрія в умовах циклоплегії, біомікроскопія, офтальмоскопія. Наявність вільних і зв'язаних SH- і SS-груп оцінювали на спектроколориметрі Spekol-210 при довжині хвилі 356 нм і 412 нм відповідно.

Результати. Аналіз даних показав, що вміст зв'язаних сульфгідрильних — SH-груп і зв'язаних і вільних дисульфідних SS — груп в слюзі у дітей з міопією різного ступеня при порівнянні з контрольною групою істотно не відрізнялося, однак вміст SS-груп вільних і зв'язаних мали тенденцію до збільшення на (4,8–14,5) % залежно від ступеня міопії. Встановлено вірогідно більш низький вміст вільних SH- груп в слюзі у дітей з міопією високого ступеня в порівнянні з контрольною групою — воно було нижче на 28 % і склало ($54,2 \pm 5,5$) у.о., $p < 0,05$.

Висновки. 1. Дослідження вмісту SH у слюзній рідині показали, що рівень антиоксидантного захисту при міопії залежить від її ступеня: чим вище ступінь, тим нижче концентрація вільних SH-груп, і тим нижче рівень антиоксидантного захисту.

2. Відзначено тенденцію підвищення рівня вмісту вільних і зв'язаних SS-груп у слюзі на 4,8–14,5 % зі збільшенням ступеня міопії, що свідчить про зниження детоксикаційного захисту в цих хворих.

3. Встановлено достовірне зниження концентрації вмісту SH- груп (на 28) % у слюзній рідині в дітей з міопією високого ступеня в порівнянні зі здоровими, що свідчить про порушення у них захисної антиоксидантної системи.

Ключевые слова: миопия у детей,
антиоксидантная система

Ключові слова: міопія у дітей,
антиоксидантна система

Antioxidant system by the concentration levels of the free and connected albuminous sulphidic and disulphidic groups in a tear liquid depending on degree of myopia in children

I. M. Boichuk, K. I. Surovaya, S. G. Kolomijchuk

SI «Institute of Eye Diseases and
Tissue Therapy by V. P. Filatov NAMS
of Ukraine»; Odessa (Ukraine)

Introduction. In the literature there is single information on decrease of the organism antioxidant reserves in complicated myopia with changes on the eye fundus. Early detection of antioxidant disorders in myopia is the extremely important for its further correction and prevention of development of dystrophic changes in the retina and sclera.

Purpose. To determine the antioxidant protective system state of the eye in healthy and myopic patients of different degree by content of free and connected sulfide and disulfide groups in the tear fluid.

Material and methods. There were 34(68 eyes) children at the age of 8–14 under observation. Among them there were children with myopia of mild degree (7), moderate degree (10), and high degree (7) as well as a control group healthy of children of the same age — 10 people. Visometry, ophthalmometry, refractometry in conditions of cycloplegia biomicroscopy and ophthalmocopy were made in all patients. Free and connected SH and S-S — groups in the tear fluid were determined by spectrophotometer Spekol-210 with a wave length of 356 nm and 412 nm accordingly.

Results. It was established that in average values of connected SH and S-S — groups' levels in the tear fluid had no significant difference in comparison with values in healthy children but it was found that SS — free and connected groups had the tendency to increase in average by (4.8–14.5) % depending on the myopic degree. Free SH- groups content in tear of children with high myopia was lower in comparison with the control group by 28 % (54.2 ± 5.5) units, $p < 0.05$.

Conclusions

1. Studies of SH- content in the tear fluid have shown that the level of antioxidant protection in myopia depends on its degree: the higher degree, the lower is the concentration of free SH-groups, and the lower level of antioxidant protection.

2. The tendency is noticed of the free and connected S-S-groups levels increase in the tear by (4.8–14.5) % with degree of myopia that is evidence of the decrease of detoxic protection in these patients.

3. Significant decrease in the concentration of the SH — groups (by 28 %) in the tear fluid in children with myopia of high degree in comparison with healthy children speaks about disorder of the protective antioxidant system.

Key words. Myopia in children, anti-oxidant system

Введение. При исследовании патогенеза прогрессирующей и осложнённой близорукости была выявлена активация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в системе глазного метаболизма и ослабление антиоксидантной защиты у этих больных. Интенсификация ПОЛ может приводить к повреждению коллагена склеры и сетчатки, т.к. высокотоксичные продукты ПОЛ вызывают в клетках инактивацию многих ферментов, повышение проницаемости мембран, окисление тиолов [6]. В литературе имеются единичные сообщения о снижении антиоксидантных резервов организма при осложненной миопии с изменениями на глазном дне [2]. Раннее выявление нарушений антиоксидантной системы при миопии крайне важно для дальнейшей её коррекции и предотвращения развития дистрофических изменений в сетчатке и склере [1, 5, 7, 8].

Глутатион — один из самых мощных антиоксидантов, он является ключевым звеном трех антиоксидантных систем из четырех, которыми располагает организм человека, являясь основным «сборщиком» свободных радикалов в клетках. Причина этого — способность глутатиона восстанавливать другие антиоксиданты. Глутатион — мини-белок, состоящий из трех аминокислот: глицина, цистеина и глутаминовой кислоты. Окисленная форма глутатиона состоит из шести аминокислот, поскольку представляет собой две молекулы глутатиона, соединенные химической связью между атомами серы, которые входят в

состав остатков цистеина. Функционирует в качестве кофермента в различных окислительно-восстановительных реакциях. Значение этого элемента в борьбе со свободными радикалами и другими вредными веществами в нашем организме определяется наличием серосодержащих групп. Поэтому оценка свободных и связанных белковых сульфгидрильных и дисульфидных групп в слезе может выявить нарушения в антиоксидантной системе защиты и помочь в принятии необходимых мер профилактики. Слеза — это универсальный индикатор нарушения обменных процессов при патологических состояниях органа зрения. Неинвазивность и относительная простота процедуры взятия слезы в клинических условиях является важнейшим преимуществом анализа слезной жидкости [3, 4].

Целью данного исследования было определить состояние защитной антиоксидантной системы органа зрения в норме и у больных миопией разной степени по содержанию свободных и связанных белковых сульфгидрильных и дисульфидных групп в слезной жидкости.

Материал и методы

Под наблюдением находились 24 (48 глаз) ребёнка с приобретенной миопией в возрасте 8–14 лет. Среди них: с миопией слабой степени (7), средней степени (10), высокой степени (7), а также контрольная группа — здоровые дети того же возраста — 10 человек (20 глаз). Острота зрения без коррекции существенно отличалась во всех группах и в среднем составила при миопии слабой степени $0,37 \pm SD$

0,2; средней степени $0,12 \pm SD 0,06$ и при миопии высокой степени $0,04 \pm SD 0,01$.

Всем пациентам проводились визометрия, офтальмометрия, рефрактометрия в условиях циклоплегии, биомикроскопия, офтальмоскопия. Баланс между радикалообразованием и антиоксидантной системой определяли по показателю содержания свободных и связанных SH- и SS — групп в слезной жидкости на спектроколориметре Spekol-210 при длине волны 356 нм и 412 нм соответственно.

Статистический анализ проведен с помощью пакета STATISTICA с использованием дисперсионного анализа и критерия сравнения Ньюмена — Кейлса, а также анализа сопряженности.

Результаты и их обсуждение

Данные о содержании уровня свободных и связанных SH- и S-S групп в слезной жидкости у здоровых и больных миопией различной степени представлены в табл.1 и на рис.1.

Анализ данных показал, что при миопии концентрация свободных SH- групп в слезе снижается по мере увеличения её степени и достоверно снижена у детей с миопией высокой степени в сравнении с контрольной группой — на 28 % и составляет $(54,2 \pm 5,5)$ у. е., $p < 0,05$.

Содержание связанных сульфгидрильных SH- групп и связанных и свободных дисульфидных SS- групп в слезе у детей с миопией разной степени при сравнении с контрольной группой существенно не отличалось, однако, уровень связанных и свободных SS- групп имел тенденцию к увеличению на $(4,8–14,5)$ % в зависимости от степени миопии, что свидетельствует об увеличении окисленной формы глутатиона при увеличении степени миопии (рис. 1)

Известно, что при близорукости в тканях глаза и в слезе наблюдается нарушение между радикалообразованием и антиокислительной активностью, что приводит к повышению степени окисления SH- групп сульфгидрильных белковых и небелковых соединений. Следует отметить, что уровень свободных SH групп — определяет концентрацию восстановленного глутатиона, а свободные SS группы — концентрацию окисленной его формы.

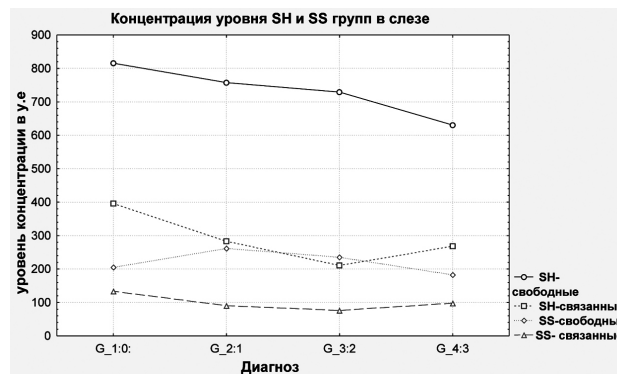


Рис. 1. Концентрация уровня свободных и связанных SH- и SS групп в слезной жидкости у здоровых и больных миопией различной степени

* 0 — эметропия; 1 — миопия слабой степени; 2 — миопия средней степени; 3 — миопия высокой степени

Связанные же SH и SS — группы представляют собой тиоловые и дисульфидные связи в белковых структурах. В целом уровень концентрации этих групп в настоящее время принято рассматривать как важное звено антиоксидантной защиты.

Выводы

1. Исследования содержания SH и SS- групп в слезной жидкости, проведенные нами при миопии, показали, что уровень антиоксидантной защиты при миопии зависит от её степени: чем выше степень, тем ниже концентрация свободных SH- групп, и тем ниже уровень антиоксидантной защиты.

2. Отмечена тенденция к повышению уровня содержания свободных и связанных SS- групп в слезе на $4,8–14,5$ % с увеличением степени миопии, что свидетельствует о снижении детоксикационной защиты у этих больных.

3. Установлено достоверное снижение концентрации содержания SH- групп (на 28) % в слезной жидкости у детей с миопией высокой степени в сравнении со здоровыми, что говорит о нарушении у них защитной антиоксидантной системы.

Таблица 1. Концентрация уровня свободных и связанных SH- и SS групп в слезной жидкости у здоровых и больных миопией различной степени ($M \pm m$)

Показатель	Здоровые (20 глаз)	Степень миопии		
		слабая (14 глаз)	средняя (20 глаз)	высокая (14 глаз)
SH — свободные (у.е.)	$75,4 \pm 7,9^*$	$63,3 \pm 6,8$	$57,3 \pm 5,9$	$54,2 \pm 5,5^*$
SH — связанные (у.е.)	$28,2 \pm 2,9$	$26,5 \pm 2,7$	$25,4 \pm 2,6$	$24,5 \pm 2,6$
SS — свободные (у.е.)	$14,2 \pm 1,6$	$14,9 \pm 1,6$	$16,2 \pm 1,9$	$17,2 \pm 2,0$
SS — связанные (у.е.)	$6,2 \pm 0,7$	$6,5 \pm 0,7$	$7,0 \pm 0,8$	$7,1 \pm 0,9$

* — $p < 0,05$ достоверность различий между группами

Литература

1. **Бойчук И. М., Суровая Е. И.** Состояние антиоксидантной системы при миопии // Проблемы, достижения и перспективы развития медико — биологических наук и практического здравоохранения. — Труды Крымского Гос. мед. университета им. С. И. Георгиевского. — 2010. — Т.146, часть I. Симферополь, КГМУ. — С.34—36
2. **Лапкина И. И.** Эффективность модифицированного лечения больных с осложненной формой близорукости. Дис. канд. мед. наук. — Одесса, 2007. — С.22—23
3. **Петрович Ю. А., Терехина Н. А.** Биохимия слезы и ее изменение при патологии // Вопросы мед. химии. — 1990. — № 3. — С.13—19.
4. **Терехина Н. А., Петрович Ю. А.** Ферментативный анализ слезы при вирусном кератите // Клинич. лаб. диагностика. — 1994. — № 6. — С.15—17.
5. **Cohen S. M., Olin K. L., Feuer W. J.** et al. Low glutathione reductase and peroxidase activity in age — related macular degeneration // Br J Ophthalmol Oct. — 1994. — Vol.78 (10). — P. 791—4.
6. **Gosbell A. D., Stefanovic N., Scurr L. L.** et al. Retinal light damage: structural and functional effects of the antioxidant glutathione peroxidase-1 // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2006. — Jun; 47 (6). — P. 2613—22.
7. **Jampol L. M.** Antioxidants and zinc to prevent progression of age-related macular degeneration // JAMA. — 2001. — Nov 21; 286 (19). — P.2466—8.
8. **Samiec P. S., Drews-Botsch C., Flagg E. W.** et al. Glutathione in human plasma: decline in association with aging, age- related macular degeneration, and diabetes // Free Radic Biol Med. — 1998. — Mar 15; 24 (5). — P.699—704.

Поступила 24.12.2014

References

1. **Boichuk IM, Surovaia EI.** Antioxidant system in myopia. Problems, achievements and perspectives in the development of medical and biological science and practical health care. Papers of the Crimean State Medical University n/a S. I. Georgievskii. 2010. 34—36.
2. **Lapkina II.** The effectiveness of the modified treatment of patients with complicated myopia. Thesis for Candidate of Med. Science. Odessa. 2007. 22—23.
3. **Petrovich YuA, Terekhina NA.** Biochemistry of the tear and its change in pathology. Voprosy med. khimii. 1990;3:13—9. In Russian.
4. **Terekhina NA, Petrovich YuA.** Enzymatic analysis of tears in viral keratitis. Klinich. Lab. Diagnostika. 1994;6:15—7. In Russian.
5. **Cohen SM, Olin KL, Feuer WJ** et al. Low glutathione reductase and peroxidase activity in age — related macular degeneration. Br J Ophthalmol Oct. 1994;78(10):791—4.
6. **Gosbell AD, Stefanovic N, Scurr LL** et al. Retinal light damage: structural and functional effects of the antioxidant glutathione peroxidase-1. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2006; Jun 47(6):2613—22.
7. **Jampol LM.** Antioxidants and zinc to prevent progression of age-related macular degeneration. JAMA. 2001 Nov 2;286(19):2466—8.
8. **Samiec PS, Drews-Botsch C, Flagg EW** et al. Glutathione in human plasma: decline in association with aging, age-related macular degeneration, and diabetes. Free Radic Biol Med. 1998 Mar 15;24(5):699—704.

Received 24.12.2014