

Abstract. *The purpose of the work* is to study the peculiarities of cardiac rhythm variability (HRV) in prematurely born children.

Object and methods of research. 95 children were examined in the Neonatal Pathology Department of the Zaporizhzhya City Children's Multidisciplinary Hospital №5: the main group – 75 infants, who were born prematurely, their average gestational age was 33 [31; 35] weeks; control group – 17 term infants, average gestational age was 39 [39; 40] weeks. In the structure of the diseases in the main group perinatal defeats of the central nervous system were prevailing. We analyzed HRV using time methods (SDNNi, RMSSD, pNN50), frequency methods (LF, HF, LF \ HF, TP), and the method of variational pulsometry (Mo, aMo, ΔX). Catamnetic observation included the vegetative status evaluation of 20 prematurely born children at a reconstructed age of 3-4 months. Statistical analysis of the results was conducted using "Statistica 6.0".

Results. During the Holter monitoring conducting of the studied children, violations of rhythm and conductivity were not recorded. The circadian index in the whole observation group was within the range of 0.98-1.1 (1.07-1.12 in recalculation, taking into account the periods of sleep and wakefulness). The autonomic nervous system (ANS) status of the prematurely born children was characterized by the increasing of the sympathetic tone with a decrease in parasympathetic modulation, as evidenced by the SDNN and rMSSD decreasing (40.3% at daytime and 31.4% at night, $p < 0.05$) and increased stress-index (SI) (2.5 times at daytime and 2.2 times at night, $p < 0.05$). It is determined that the smaller the gestational age was, the lower SDNNi and rMSSD were and the higher stress index was ($R = 0.6$, $p < 0.05$). This indicates a sympathetic predominance and parasympathetic activity of the CNS inhibition with overstrain adaptive capacity throughout the day in children with lower gestational age. There was also the vagosympathetic ratio increasing during the day (LF / HF 3.9 ± 0.2 at the daytime and 4.1 ± 1.3 at night), and the decreasing of TP in two times in the main group compared with the control group, which also reflects the parasympathetic tone reduction ($p < 0.05$). Moderate sympathicotonia in the initial vegetative tonus was found in 76% of premature infants in the daytime and 64% of those at night, and expressed sympathicotonia was in about 20% ($p < 0.05$). According to the data of CIG in dynamics during catamnetic observation the reliable differences in the initial vegetative tone was not observed. Prevalence of the sympathetic link of the VNS was maintained (45% of children had moderate sympathicotonia, and 35% had the expressed sympathicotonia).

Conclusions. Sympathetic predominance and parasympathetic activity inhibition of the ANS with a tension of adaptation possibilities during the day is peculiar for the premature infants. The changes we found are most likely related to the immaturity of adaptive mechanisms and mechanisms of autonomic regulation in premature infants, and may be transient. On the other hand, premature birth can cause a damage of the central parasympathetic segment. It is advisable to conduct further research and observation to address the need for and the degree of such states correction.

Key words: premature infants, cardiac rhythm variability, adaptation, autonomic nervous system.

Рецензент – проф. Похилько В. І.

Стаття надійшла 22.03.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-1-2-143-94-99

УДК 617.753.2-036.17 : 612.844.4]-053.2

Бурдейний С. І.

ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОДИНАМІКИ ОКА У ДІТЕЙ З ПРОГРЕСУЮЧОЮ МІОПІЄЮ

Одеський національний медичний університет (м. Одеса)

eyeklinik@i.ua

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом науково-дослідної роботи «Вдосконалення діагностики і патогенетично обґрунтованого лікування дистрофічних та судинних захворювань ока (міопії, глаукоми, діабетичної офтальмопатології)» № державної реєстрації 0113U006427.

Вступ. Існує безліч гіпотез, які пов'язували розвиток міопії із зоровим навантаженням, так, вже наприкінці 19 сторіччя Ф. Arlt, В.І. Добровольський та Ф.Ф. Ерісман вважали, що напруження акомодатії призводить до підвищення внутрішньоочного тиску, а згодом до розтягнення оболонок ока.

Протягом останніх років рядом авторів [1-6], ретельно вивчалася роль пружно-пластичних влас-

тностей фіброзної оболонки ока в процесі рефрактогенезу та вплив структурних морфологічних особливостей тканин, гідродинаміки та регіонарної гемодинаміки на патогенез міопії.

М.М. Сергієнко та Ю.М. Кондратенко до тригерних факторів розвитку міопії відносили послаблення склери та підвищення внутрішньоочного тиску як наслідок збільшення секреції внутрішньоочної рідини при зоровому навантаженні при роботі зблизька, через затруднення відтоку через дренажну зону внаслідок аномальної будови мезенхімальної тканини в куті передньої камери [7], що вочевидь є одним із проявів спадкової схильності до міопії.

Найбільшого визнання серед офтальмологічної спільноти здобула трьохфакторна теорія виникнен-

ня міопії, запропонована Е.С. Аветисовим [8], згідно якої саме комбінація трьох факторів призводить до її виникнення, а саме: порушення акомодатції, обумовлене надмірним навантаженням на зоровий апарат ока; спадкова схильність до виникнення міопії та, як наслідок, послаблення міцності склери, з її подальшим розтягненням шляхом закріплення залишкових мікродеформацій, зумовлених коливаннями внутрішньоочного тиску.

Широкої дискусії серед дослідників набула тема значення підвищеного внутрішньоочного тиску в патогенезі міопії [8-12].

Новий підхід до дослідження значення увеосклерального шляху відтоку в прогресуванні міопії набув неоднозначної оцінки серед офтальмологів та навіть зазнав критики [13-15]. Метаболічна теорія пропонує розглядати міопію з точки зору класичного випадку переваги акомодатції над відтоком внутрішньоочної рідини [16,17]. Увеосклеральний шлях в оці, яке акомодує, перекидається, порушуючи при цьому трофіку задньої частини склери, що в свою чергу в поєднанні з зовнішнім її стискуванням призводить до збільшення аксіального розміру ока. В подальшому

загальностимулююче лікування з приводу міопії на протязі 2-х років і більше (фосфенстимуляція, фотостимуляція, масаж комірцевої зони, акупунктура, полівітаміни, препарати кальцію, фізичні вправи для посилення тонуся ціліарних м'язів та покращення кровопостачання ока), курси лікування проводились регулярно, 2 рази на рік. Аналізувалися дані, одержані при первинному обстеженні (до лікування) та наприкінці спостереження (після лікування).

Всім хворим проводилось офтальмологічне обстеження, яке включало візометрію, рефрактометрію, офтальмокератометрію по Жавалю, УЗ-ехобіометрію, кератопахіметрію, тонометрію, тонографію по Нестерову та електротонотографію.

Вік маніфестації міопії був від 7 до 14 років, та у середньому становив $7,74 \pm 0,12$ років. З метою дослідження особливостей прогресування міопії в залежності від віку дітей, пацієнти були розподілені на три вікові групи: I група – 45 дітей (90 очей) – вік звернення 7-9 років – 35,43 % пацієнтів; II група – 40 дітей (80 очей) – вік 10-11 років – 31,50 % пацієнтів; III група – 42 дитини (84 ока) – віком 12-16 років – 33,07 % пацієнтів (табл. 1). В кожній віковій групі хворі

Таблиця 1.

Динаміка стану рефракції та ПЗР при прогресуючій міопії в різних вікових групах (M±m, n – кількість очей)

Показники	Термін спостереження	Групи спостереження, кількість очей					
		I а, n = 40	I б, n = 50	II а, n = 42	II б, n = 38	III а, n = 44	III б, n = 40
Рефракція, D	до лікування	2,31 ± 0,27	2,27 ± 0,25	3,02 ± 0,26	3,06 ± 0,23	5,30 ± 0,40	5,25 ± 0,35
	після лікування	3,61 ± 0,34	4,70 ± 0,43	4,67 ± 0,28	5,64 ± 0,37 *а	7,07 ± 0,38	7,80 ± 0,34
	річний градієнт прогресування	0,59 ± 0,10	1,13 ± 0,19 *а	0,78 ± 0,12	1,25 ± 0,16 *а	0,80 ± 0,09	1,17 ± 0,16 *а
ПЗР ока, мм	до лікування	23,84 ± 0,20	23,92 ± 0,16	24,47 ± 0,14	24,51 ± 0,11	25,07 ± 0,11	25,36 ± 0,27
	після лікування	24,32 ± 0,20	24,82 ± 0,15	25,04 ± 0,16	25,44 ± 0,12	25,69 ± 0,12	26,23 ± 0,24
	річний градієнт прогресування	0,22 ± 0,06	0,42 ± 0,08 *а	0,27 ± 0,04	0,45 ± 0,05 *а	0,28 ± 0,06	0,40 ± 0,05

Примітка: *а – p < 0,05 у порівнянні відповідної вікової групи а з групою б.

прогресування міопії відбувається з урахуванням незворотної деформації задньої частини склери [16-18].

Таким чином, проблема вивчення особливостей гідродинаміки ока у дітей на прогресуючу міопію є актуальною та остаточно не вирішеною, а розробка нових патогенетичних підходів до корекції порушень гідродинаміки ока та покращення метаболізму склери є сучасною та вагомим.

Мета дослідження. Вивчити особливості гідродинаміки ока у дітей з прогресуючою міопією в залежності від їх віку та швидкості прогресування міопії.

Об'єкт і методи дослідження. Під спостереженням було 127 дітей (254 ока) з міопією, які звернулися у Офтальмологічний медичний центр ОНМедУ, віком 7–16 років (кількість хлопчиків становила 56 (44,09 %), дівчаток – 71 (55,91 %)). Групу контролю склали 22 соматично здорових еметропа (44 ока) (10 хлопчиків (45,5 %) та 12 дівчаток (54,5 %)) відповідного віку, яким було проведено дослідження гідродинаміки очей. Усі пацієнти отримували стандартне

були розподілені на підгрупи за річним градієнтом прогресування міопічного процесу, а саме, підгрупа «а» – з повільним прогресуванням міопії (приріст сферичного еквіваленту менше 1,0 D за рік), підгрупа «б» – зі швидким прогресуванням процесу (приріст сферичного еквіваленту 1,0 D і більше за рік).

Для визначення, чи залежать показники гідродинаміки ока від віку, еметропи були розподілені на вікові групи, відповідно основній групі: 7-9 років – 7 дітей (14 очей), 10-11 років – 8 дітей (16 очей) та 12-16 років – 7 дітей (14 очей).

Отримані дані були статистично оброблені за допомогою дисперсійного аналізу, а також з використанням кореляційно-регресійного аналізу (коефіцієнту Пірсона).

Результати досліджень та їх обговорення. За даними обстеження, у всіх хворих відбувся приріст передньо-заднього розміру (ПЗР) ока та сферичного еквіваленту за рік, так в середньому показник сферичного еквіваленту підвищився на $(1,01 \pm 0,24)$ D, а приріст ПЗР ока склав в середньому $(0,35 \pm 0,06)$ мм.

Динаміка стану гідродинаміки ока при прогресуючій міопії в різних вікових групах
($M \pm m$, n – кількість очей)

Тонографічні показники	Групи спостереження, кількість очей						
	Контрольна група, $n = 44$	I а, $n = 40$	I б, $n = 50$	II а, $n = 42$	II б, $n = 38$	III а, $n = 44$	III б, $n = 40$
P_0 , мм рт.ст.	$12,29 \pm 0,30$ *а,б	$13,42 \pm 0,26$	$15,13 \pm 0,22$ *а	$12,82 \pm 0,35$	$15,09 \pm 0,32$ *а	$13,28 \pm 0,50$	$16,18 \pm 0,60$ *а
C , мм ³ /хв/мм рт.ст.	$0,37 \pm 0,02$ *а,б	$0,35 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,01$ *а	$0,31 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,01$ *а	$0,31 \pm 0,01$	$0,25 \pm 0,01$ *а
F , мм ³ /хв	$1,09 \pm 0,07$ *а,б	$1,25 \pm 0,09$	$1,37 \pm 0,06$	$1,19 \pm 0,01$	$1,47 \pm 0,06$ *а	$1,46 \pm 0,14$	$1,57 \pm 0,17$
КБ	$33,93 \pm 1,57$ *а,б	$39,35 \pm 1,13$	$58,00 \pm 1,36$ *а	$42,70 \pm 1,39$	$58,10 \pm 1,31$ *а	$43,95 \pm 1,68$	$65,50 \pm 2,84$ *а

Примітки: *а,б – $p < 0,05$ у порівнянні а та б груп (разом) з групою контролю; *а – $p < 0,05$ у порівнянні відповідної вікової групи а з групою б.

При цьому, заломлююча сила рогівки (за Жавалем) за цей період залишалась незмінною та, в середньому, становила ($43,54 \pm 0,19$) D в віці 7-9 років; ($42,88 \pm 0,17$) D – в віці 10-11 років та ($42,81 \pm 0,18$) D – в більш дорослій віковій групі. В середньому, показник по Жавалю становив ($43,09 \pm 0,18$) D.

Дані змін рефракції очей та ПЗР очного яблука, які виникли за цей період спостереження у хворих різних вікових категорій, наведені у таблиці 1. У хворих I а вікової групи, в середньому, рефракція при зверненні становила $2,31 \pm 0,27$ D та в подальшому через 2 роки спостереження і стандартного загальностимулюючого лікування рефракція збільшилась, в середньому, до $3,61 \pm 0,34$ D, склавши при цьому приріст за рік $0,59 \pm 0,10$ D, що у 1,92 рази менше, ніж у дітей зі швидко прогресуючою міопією відповідної вікової групи.

За аналогічних умов, у дітей II а групи (10-11 років) рефракція при зверненні в середньому становила $3,02 \pm 0,26$ D, а наприкінці строку стандартного лікування протягом 2-х років збільшилась до $4,67 \pm 0,28$ D, склавши приріст за рік $0,78 \pm 0,12$ D, що у 1,60 рази менше, ніж при швидко прогресуючій міопії у II б групі.

В III а групі, де спостерігались діти старше 12 років динаміка рефракції змінилась з $5,30 \pm 0,40$ D до $7,07 \pm 0,28$ D та склала приріст за рік $0,80 \pm 0,09$ D що в 1,46 рази менше, ніж при швидко прогресуючій міопії у III б групі.

До лікування величина ПЗР, в середньому, становила $23,88 \pm 0,18$ мм в I групі дітей; $24,49 \pm 0,13$ мм в II групі та $25,22 \pm 0,19$ мм в III групі. Згідно наведених в табл. 1 даних, можна побачити, що приріст ПЗР за рік становив відповідно $0,22 \pm 0,06$ мм, $0,27 \pm 0,04$ мм та $0,28 \pm 0,06$ мм – в I а, II а та III а групах пацієнтів. У групах зі швидко прогресуючою міопією приріст ПЗР за рік був у 1,91; 1,67 та 1,43 рази більшим, ніж у відповідних вікових групах з повільною швидкістю прогресування процесу.

Таким чином, як при повільно, так і при швидко прогресуючій міопії спостерігається прискорення росту ПЗР очного яблука та рефракції з віком дітей, але співвідношення річного градієнту між повільно

та швидко прогресуючими групами з віком починає зменшуватись з 1,91 – 1,92 до 1,43 – 1,46 відповідно.

У всіх дітей, які знаходились під спостереженням, до початку лікування було встановлено підвищення показників дійсного внутрішньоочного тиску (P_0) до $14,27 \pm 0,23$ мм рт. ст., в порівнянні із середніми показниками P_0 у еметропів аналогічної вікової групи – ($12,40 \pm 0,60$) мм рт. ст., які наведені в літературних джерелах, що підтверджує гіпотезу щодо значення внутрішньоочного тиску в прогресуванні міопії у дітей.

За даними наших спостережень, до лікування середній внутрішньоочний тиск (ВОТ) за Маклаковим становив $18,52 \pm 0,19$ мм рт. ст.

З метою визначення ступеню змін гідродинамічних показників у дітей з міопією та виявлення можливої залежності їх змін від швидкості прогресування патологічного процесу, ми вирішили також дослідити гідродинамічні показники ока у 44 здорових дітей відповідних вікових груп (табл. 2).

Як видно з таблиці 2, у еметропів показник дійсного ВОТ P_0 становив $12,29 \pm 0,30$ мм рт. ст., що майже відповідає літературним даним ($12,40 \pm 0,60$) мм рт. ст. У хворих на міопію середній показник P_0 був на 16,1 % більшим, ніж у дітей з нормальною рефракцією. Показник легкості відтоку C у еметропів становив $0,37$ мм³/хв/мм рт. ст., а у хворих на міопію був на 21,6 % меншим. Коефіцієнт F у здорових дітей дорівнював $1,09 \pm 0,07$ мм³/хв, в основній групі він був на 25,7 % більшим. Відповідно коефіцієнт Беккера (КБ) у еметропів становив $33,93 \pm 1,57$, у міопів він був на 50,3 % більшим. Тобто у процентному співвідношенні показники гідродинаміки очей у еметропів та міопів значно відрізняються.

За даними дослідження тонографічних показників у здорових дітей не виявлено достовірної відмінності показників у різних вікових групах, але спостерігалася тенденція до підвищення показників P_0 і КБ та зменшення показників коефіцієнтів C і F зі збільшенням віку дітей.

Стан тонографічних показників у віці 7 – 9 років наведений у таблиці 2. Середнє значення P_0 у I а групі відповідало $13,42 \pm 0,26$ мм рт. ст., у I б групі – $15,13 \pm 0,22$ мм рт. ст., що на 9,3 % ($p = 0,001540$) та 22,6 % (p

= 0,000001) було більшим ніж у групі контролю. Коефіцієнт легкості відтоку в I а групі становив $0,35 \pm 0,01$ мм³/хв/мм рт. ст., у хворих I б групи – був $0,27 \pm 0,01$ мм³/хв/мм, що на 12,5 % ($p = 0,000876$) та 32,4 % ($p = 0,000001$) відповідно менше, ніж у групі контролю. Коефіцієнт F у здорових дітей 7 – 9 років дорівнював $1,10 \pm 0,07$ мм³/хв, в основній групі він був $1,25 \pm 0,09$ мм³/хв та $1,37 \pm 0,06$ мм³/хв, що відповідно на 13,7 % ($p = 0,194196$) та 24,6 % ($p = 0,004782$) більше, ніж у групі контролю. Особливу увагу на себе звернув той факт, що в середньому КБ у групі I а був тільки на 17,6 %, більшим ніж у еметропів, тоді як, при швидко прогресуванні міопії (I б група) становив $58,00 \pm 1,36$, що на 73,2 % вище, ніж у групі контролю.

Варто зазначити, що усі тонографічні показники були в межах норми, як при повільно, так і при швидко прогресуючій міопії, але тенденція до підвищення показників, відносно групи контролю достовірно просліджується у всіх вікових групах.

Середнє значення P_0 у II а групі було $12,82 \pm 0,35$ мм рт. ст., у II б групі дійсний внутрішньоочний тиск становив $15,09 \pm 0,32$ мм рт. ст., що на 7,6 % ($p = 0,037964$) та 22,3 % ($p = 0,000001$) більше ніж у групі контролю. Коефіцієнт легкості відтоку в II а групі був $0,31 \pm 0,01$ мм³/хв/мм рт. ст., у хворих II б групи – складав $0,26 \pm 0,01$ мм³/хв/мм, що на 20,9 % ($p = 0,000732$) та 33,1 % ($p = 0,000001$) відповідно менше, ніж у групі контролю. Коефіцієнт F у здорових дітей 10 – 11 років дорівнював $1,08 \pm 0,06$ мм³/хв, в основній групі він був $1,19 \pm 0,01$ мм³/хв та $1,47 \pm 0,06$ мм³/хв, що відповідно на 10,2 % ($p = 0,076014$) та 36,1 % ($p = 0,000029$) більше, ніж у групі контролю. Так само, як і у першій віковій групі, у дітей 10 – 11 років з повільним прогресуванням процесу, підвищення коефіцієнту Беккера склало 28,6 % відносно до показника здорових дітей, тоді як у дітей II б групи КБ становив $58,10 \pm 1,31$, що на 75,0 % більше, ніж у групі контролю.

Середнє значення P_0 у III а групі становило $13,28 \pm 0,50$ мм рт. ст., у III б групі – $16,18 \pm 0,60$ мм рт. ст., що на 10,6 % ($p = 0,047630$) та 30,9 % ($p = 0,000003$) було більшим ніж у групі контролю. Коефіцієнт легкості відтоку в III а групі становив $0,31 \pm 0,01$ мм³/хв/мм рт. ст., у хворих III б групи – був $0,25 \pm 0,01$ мм³/хв/мм, що відповідно на 6,0 % ($p = 0,374991$) та 24,3 % ($p = 0,000770$) менше, ніж у групі контролю. Коефіцієнт F у здорових дітей дорівнював $1,07 \pm 0,07$ мм³/хв, в основній групі він був $1,46 \pm 0,14$ мм³/хв та $1,57 \pm 0,17$ мм³/хв, що відповідно на 36,6 % та 46,8 % більше, ніж у групі контролю. Як і у інших вікових групах, в середньому КБ у групі з прогресуючою міопією був значно більшим у процентному співвідношенні до групи контролю. Так, у III а групі коефіцієнт Беккера був на 17,6 % більшим, ніж у еметропів, тоді як у III б групі становив $65,50 \pm 1,36$, що на 85,1 % вище, ніж у групі контролю.

Показник P_0 у групах з повільно прогресуючою міопією був на 7,6 – 10,6 % вищим, ніж у контрольній групі, при швидко прогресуючій міопії відмічено підвищення показника дійсного ВОТ на 22,3 – 30,9 %.

Коефіцієнт легкості відтоку C був добре виражений в усіх вікових групах з повільно прогресуючою міопією, але був на 6 – 20,9 % меншим, ніж у еметропів. При швидко прогресуючій міопії коефіцієнт легкості відтоку був на 24,3 – 33,1 % нижчим за групу контролю.

Показник F мав більш значні коливання – від 1,19 до $1,46 \pm 0,07$ мм³/хв у підгрупах «а», та був більш стабільним у підгрупах «б» – від 1,37 до 1,57. За даними літератури, показник хвилинного об'єму секреції внутрішньоочної рідини є найменш достовірним показником тонографічних досліджень.

Коефіцієнт Беккера був найбільш інформативним показником у групах зі швидко прогресуючою міопією, він становив 58 – 65,5 та був на 73,2 – 85,1 % більшим, ніж у групі контролю. При повільно прогресуючій міопії цей показник на 17,6 – 28,6 % був відповідно вищим, ніж у еметропів та становив 39,35 – 43,95.

Згідно наших даних, P_0 в різних вікових групах з прогресуючою міопією коливався від 13,28 до 16,18 мм рт. ст., в середньому склавши $14,27 \pm 0,23$ мм рт. ст. Нами не було виявлено чіткої залежності P_0 від віку пацієнтів, але відмічена достовірна залежність між рівнем P_0 та швидкістю прогресування міопічного процесу.

Хвилинний об'єм секреції водянистої вологи був більш варіативним та коливався від 1,19 до 1,57 мм³/хв, в середньому, склавши $1,37 \pm 0,04$ мм³/хв і був більшим також при швидко прогресуючій міопії.

Показники коефіцієнту C коливались незначно: від 0,25 до 0,35 мм³/хв/мм рт. ст., більш низькі значення коефіцієнту C спостерігались в підгрупах зі швидко прогресуючою міопією; що призводило до більш високих показників P_0 та КБ в даних підгрупах.

Для виявлення взаємозв'язку між показниками гідродинаміки ока, які вивчалися, та швидкістю прогресування міопії був проведений кореляційно-регресійний аналіз (коефіцієнт Пірсона).

Встановлено, що між рівнем P_0 та річним градієнтом прогресування міопії має місце високий прямий кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції $r = 0,887$, $p = 0,031275$.

Між показниками коефіцієнту C та річним градієнтом прогресування міопії є зворотній зв'язок з коефіцієнтом кореляції $r = -0,977$, але залежність ознак статистично не значима.

Між показником хвилинного об'єму секреції водянистої вологи F та річним градієнтом прогресування міопії має місце прямий кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції $r = 0,702$, але $p = 0,143141$ – залежність ознак не є достовірною.

Між показниками коефіцієнту Беккера та річним градієнтом прогресування міопії виявлено високий прямий достовірний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції $r = 0,940$, $p = 0,011706$.

Таким чином, при швидко прогресуючій міопії нами відмічено значне напруження механізмів регуляції ВОТ, виражене високим значенням висхідного КБ, який зростає з віком дитини.

В літературних джерелах є дані про вікові зміни гідродинамічних показників у дорослих та їх крайні межі в певних вікових групах, але у дітей ми не знайшли подібних даних.

Панковим О.П. [8] було досліджено гідродинаміку ока різних вікових груп у дорослих в нормі (844 ока). Його дослідженнями було встановлено, що з віком P_0 має тенденцію до збільшення, а коефіцієнт С до зменшення. Хвилинний об'єм рідини F, згідно його даних, з віком не змінюється.

Завгородня Н.Г. та Барковська Т.М. [6] в своїх дослідженнях наводять дані про стан гідродинаміки ока у пацієнтів з міопією при різному її перебігу: стаціонарному та прогресуючому; та порівнюють їх з даними еметропів. Однак, дані пацієнти не зовсім належать до дитячого віку: від 14 до 24 років, середній вік складає $17,21 \pm 1,17$ років, а міопія в межах від 3,0 до 8,0 D.

Згідно нашим дослідженням найбільш інформативними показниками порушення гідродинаміки ока при прогресуванні міопії є коефіцієнт Беккера та P_0 . При швидкому прогресуванні міопії порушення гідродинаміки ока достовірно більш значні, ніж при повільному прогресуванні.

Висновки

1. Міопія – це багатофакторне захворювання, одним із важливих факторів її розвитку є порушення гідродинаміки ока, в основі якого можуть бути як спадкові, так і набуті фактори ризику.

2. Встановлено, що при прогресуючій міопії має місце підвищення показників P_0 до $14,27 \pm 0,23$ мм рт. ст., причому ці зміни більш виражені у групі зі швидко прогресуючою міопією та ступінь цих змін збільшується з віком дитини – у старшій віковій групі P_0 підвищився на 30,9 % відносно групи контролю.

3. Проведений кореляційно-регресійний аналіз виявив вельми високий прямий зв'язок між річним градієнтом прогресування міопії та коефіцієнтом Беккера ($r = 0,94$, $p = 0,011706$) та високий прямий зв'язок між річним градієнтом прогресування міопії та значенням дійсного внутрішньоочного тиску (P_0) ($r = 0,887$, $p = 0,031275$).

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні можливостей застосування препаратів, які впливають на гідродинаміку ока, в умовах експериментальної деприваційної міопії, для сповільнення темпів прогресування міопічного процесу.

Література

1. Zavgorodnyaya NG, Barkovskaya TN. Izmeneniya gidrodinamiki miopicheskogo glaza pod vliyaniem zritel'noy nagruzki i ee rol v progressirovaniy zabolevaniya. Ophthalmol. zhurn. 1998;1:31-5. [in Russian].
2. Volkov VV. Glaukoma pri psevdonormalnom davlenii. Moskva.: VSV «Medytsyna»; 2003. 350 s. [in Russian].
3. Iomdina EN. Mehanicheskie svoystva tkaney glaz cheloveka. Sovremennyye problemy biomehaniki: M.: Izd-vo MGU. 2006;11:183-200. [in Russian].
4. Svetlova OV. Funktsionalnyye osobennosti vzaimodeystviya skleryi, akkomodatsionnoy i drenazhnoy sistem glaza pri glaukomnoy i miopicheskoy patologii [dissertatsiya]. Moskva; 2010. 319 s. [in Russian].
5. Ulyanova NA. Vvisokaya oseyaya miopiya: patogenez, diagnostika, profilaktika i lechenie (kliniko-eksperimentalnoe issledovanie) [dissertatsiya]. Odessa; 2015. 324 s. [in Russian].
6. Shargorodska IV. Rol biomehanichnih vlastivostey fibroznoy obolonki oka pri anomaliiakh refraktsiyi ta keratokonusi [avtoferat]. Kiyiv; 2017. 38 s. [in Ukrainian].
7. Sergienko NM, Kondratenko YuN. Patogeneticheskie faktoryi miopizatsii chelovecheskogo glaza. Blizorukost. Patogenez, profilaktika progressirovaniya i oslozhneniy: mezhdunar. simpozium: materialy. M.; 1990. s. 53-6. [in Russian].
8. Avetisov ES. Blizorukost. Moskva.: VSV «Medytsyna»; 1986. 240 s. [in Russian].
9. Iomdina EN, Tarutta EP, Ivaschenko ZhN. [i dr.] Vnutriglaznoe davlenie u detey s progressiruyushey miopiey i otsenka ego dinamiki posle kompleksnogo funktsionalnogo lecheniya. Glaz. 2007;6:11-3. [in Russian].
10. Rudkovskaya OD. K voprosu ob etiopatogeneze pervichnoy otkryitougolnoy glaukomyi i blizorukosti. Ophthalmol. zhurn. 2007;2:76-82. [in Russian].
11. Dravitsa LV, Konoplyanik EV. Patogenez otkryitougolnoy glaukomyi, miopii i ih sochetaniya (obzor literatury). Retsept. 2009;2:138-43. [in Russian].
12. Bushueva NN, Malieva EV. Sravnitel'naya otsenka morfofunktsionalnykh pokazateley u bolnykh raznyimi vidami miopii: shiriny ugla peredney kameryi, diametra zrachka, rezervov akkomodatsii, vnutriglaznogo davleniya. Tavrich. med.-biol. vestn. 2013;16(3),2:36-40. [in Russian].
13. Lantsevich AV. O metabolicheskoy teorii patogeneza priobretennoy blizorukosti. Glaz. 2008;4:26-7. [in Russian].
14. Kuzmin IN. K probleme adekvatnosti suschestvuyuschih predstavleniy v oftalmologii. Glaz. 2009;6:30-1. [in Russian].
15. Sergienko NM, Ryikov SA, Danilenko AS. Zamechaniya k state I.N. Koshitsa i O.V. Svetlovoy "Mehanizm formirovaniya adekvatnoy dliny glaza i metabolicheskaya teoriya patogeneza priobretennoy miopii". Glaz. 2013;1:13-5. [in Russian].
16. Koshits IN, Svetlova OV. Mehanizm formirovaniya adekvatnoy dliny glaza v norme i metabolicheskaya teoriya patogeneza priobretyonnoy miopii. Ophthalmol. zhurn. 2011;5:4-23. [in Russian].
17. Koshits IN, Svetlova OV. Diskussionnyye voprosy priobretennoy miopii. Ophthalmol. zhurn. 2012;6:112-24. [in Russian].
18. Lichtinger A, Rootman DS. Intraocular lenses for presbyopia correction: past, present, and future. Curr. Opin. Ophthalmol. 2012;23(1):40-6.

ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОДИНАМІКИ ОКА У ДІТЕЙ З ПРОГРЕСУЮЧОЮ МІОПІЄЮ

Бурдейний С. І.

Резюме. У 127 міопів віком 7 – 16 років було досліджено гідродинаміку ока в залежності від віку дитини та швидкості прогресування міопічного процесу. Групу контролю склали 22 еметропи того ж віку. При дослідженні гідродинаміки ока у здорових дітей не виявлено вікової динаміки тонографічних показників, середнє значення дійсного внутрішньоочного тиску (P_0) дорівнювало $12,29 \pm 0,30$ мм рт. ст. При прогресуючій міопії має місце підвищення показників P_0 до $14,27 \pm 0,23$ мм рт. ст., причому ці зміни більш виражені у групі

зі швидко прогресуючою міопією і ступінь цих змін збільшується з віком дитини – у старшій віковій групі P_0 підвищився на 30,9 % відносно групи контролю. Найбільш інформативними показниками порушення гідродинаміки ока при прогресуванні міопії є P_0 та коефіцієнт Беккера. При проведенні кореляційно-регресійного аналізу встановлено вельми високий прямий зв'язок між річним градієнтом прогресування міопії та коефіцієнтом Беккера ($r = 0,94$, $p = 0,011706$) та високий прямий зв'язок між річним градієнтом прогресування міопії та значенням дійсного внутрішньоочного тиску (P_0) ($r = 0,887$, $p = 0,031275$).

Ключові слова: міопія, річний градієнт прогресування, внутрішньоочний тиск, гідродинамічні показники.

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОДИНАМИКИ ГЛАЗА У ДЕТЕЙ С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ МИОПИЕЙ

Бурдейный С. И.

Резюме. У 127 миопов 7 – 16 лет была исследована гидродинамика глаза в зависимости от возраста ребенка и скорости прогрессирования миопического процесса. Группу контроля составили 22 эмметропа того же возраста. При исследовании гидродинамики глаза у здоровых детей не выявлено возрастной динамики тонографических показателей, среднее значение истинного внутриглазного давления (P_0) равнялось $12,29 \pm 0,30$ мм рт. ст. При прогрессирующей миопии имеет место повышение показателей P_0 до $14,27 \pm 0,23$ мм рт. ст., причем эти изменения более выражены в группе с быстро прогрессирующей миопией и степень этих изменений увеличивается с возрастом ребенка в старшей возрастной группе P_0 повысился на 30,9 % относительно группы контроля. Наиболее информативными показателями нарушения гидродинамики глаза при прогрессировании миопии являются P_0 и коэффициент Беккера. При проведении корреляционно-регрессионного анализа установлена весьма высокая прямая связь между годовым градиентом прогрессирования миопии и коэффициентом Беккера ($r = 0,94$, $p = 0,011706$) и высокая прямая связь между годовым градиентом прогрессирования миопии и значением истинного внутриглазного давления (P_0) ($r = 0,887$, $p = 0,031275$).

Ключевые слова: миопия, годовой градиент прогрессирования, внутриглазное давление, гидродинамические показатели.

PECULIARITIES OF HYDRODYNAMICS OF THE EYE IN CHILDREN WITH PROGRESSIVE MYOPIA

Burdeinyi S. I.

Abstract. The metabolic theory considers myopia from the point of view of the classical case of the predominance of accommodation over the outflow of the intraocular fluid. The uveoscleral path in the eye, which accommodates, overlaps, disturbing the trophic of the posterior part of the sclera, which, combined with its external compression, leads to an increase in the axial size of the eye. In the future, the progression of myopia occurs with allowance for the irreversible deformation of the posterior part of the sclera.

Myopia is a multifactorial disease, one of the important factors of its development is a violation of the hydrodynamics of the eye, which is caused by hereditary causes or acquired risk factors.

The purpose of our study was to study the features of eye hydrodynamics in children with progressive myopia, depending on their age and the rate of progression of myopia.

Under supervision were 127 children (254 eyes) with myopia at the age of 7 to 16 years in whom the hydrodynamics of the eye was studied depending on the age of the child and the rate of progression of the myopic process. The control group consisted of 22 somatically healthy emmetropes (44 eyes) of the same age. All patients with myopia received standard general stimulating treatment for myopia for 2 years or more (phosphine stimulation, photostimulation, collar zone massage, acupuncture, multivitamins, calcium preparations, physical exercises to strengthen the tone of ciliary muscles and improve blood flow to the eye), treatment courses were held regularly, 2 times a year. The data obtained during the initial examination (before the treatment) and at the end of the observation (after the treatment) were analyzed.

In each age group, the patients were divided into subgroups according to the annual gradient of the progression of the myopic process: with slow progression of myopia (an increase in the spherical equivalent of less than 1.0 D per year) and rapid progression of the process (a spherical equivalent increase of 1.0 D and more per year).

In the study of eye hydrodynamics in healthy children, there was no age-related dynamics of tonographic indices, the mean true intraocular pressure (P_0) was 12.29 ± 0.30 mm Hg.

With progressive myopia, there is an increase in P_0 to 14.27 ± 0.23 mm Hg. These changes are more pronounced in the group with rapidly progressing myopia and the degree of these changes increases with the age of the child – in the elderly group P_0 increased by 30.9% relative to the control group.

The most informative indices of disturbance of eye hydrodynamics in the course of myopia progression are P_0 and Becker coefficient. When conducting correlation-regression analysis, a very high direct relationship was established between the annual gradient of myopia progression and the Becker coefficient ($r = 0.94$, $p = 0.011706$) and a high direct relationship between the annual gradient of myopia progression and the true intraocular pressure value (P_0) ($r = 0.887$, $p = 0.031275$).

Key words: myopia, annual gradient of progression, intraocular pressure, hydrodynamic parameters.

Рецензент – проф. Безкоровайна І. М.

Стаття надійшла 26.03.2018 року