

## Summary

DYNAMIC CHANGES OF PLACENTAL HORMONES IN PREGNANT WOMEN WITH MODERATE AND SEVERE PREECLAMPSIA

Babayeva A. H., Rzakulieva L. M.

Key words: pregnant women, preeclampsia, severity, placental hormones, therapy.

The aim of the study was to provide a comparative assessment of the dynamic state of placental hormones in pregnant women with preeclampsia (PE) of varying severity. Material and methods. 76 pregnant women (mean age  $27.7 \pm 2.6$  years) were examined. Aged primiparas made up 44.7%, multiparas made up 55.3%. Depending on the severity of PE, the patients were divided into 2 groups: group I included 52.6% of pregnant women with moderate PE, group II included 47.4% of pregnant women with severe PE. The severity of PE was evaluated by the Wittlinger scale. The content of hormones was evaluated starting from 33-35 weeks of gestation. Placental hormones estriol (est), progesterone (PG), placental lactogen (PL) and human chorionic gonadotropin (HCG) were evaluated in venous blood by ELISA. Results. In terms of gestational age of 33-35 weeks, there was a decrease in placental hormones lasted up to 38-40 weeks in both groups. Depending on the therapy received, each group was divided into 2 subgroups: a comparison subgroup that received conventional therapy and a main subgroup receiving conventional therapy supplemented with anti-oxidants. The inclusion of antioxidants enabled us to slow down the decrease in placental hormones in the blood, especially placental lactogen by 23.6%; in severe PE, chorionic gonadotropin decrease was slowed by 44.2% ( $p < 0.05$ ) and placental lactogen by 57.9% ( $p < 0.01$ ). Conclusion. Assessment the level of these hormones is of an important clinical significance in the early diagnosis of preeclampsia, and can also be an indicative of the severity of the disease.

УДК: 617.753.2

**Безкоровайна І.М., Наконечний Д.О.**

## АНАЛІЗ РИГІДНОСТІ ОБОЛОНОК І СТАН ГІДРОДИНАМІКИ ОЧЕЙ ПРИ КОРОТКОЗОРОСТІ

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

*Великий науковий і практичний інтерес представляють результати вивчення еластичності і ригідності зовнішньої оболонки ока і діагностика прогресування міопічного процесу на основі показників еластотонографії. Мета дослідження. Оцінити показники ригідності зовнішньої оболонки ока апланційною еластотонографією Кальфа-Плюшко-Вургафта та вивчити вплив їх змін на прогресування міопічного процесу. Матеріали та методи дослідження. Нами обстежено 84 пацієнта (168 очей), віком від 16 до 38 років. Серед них 138 очей з середнім сферичним еквівалентом (від  $-3,25D$  до  $-20,0D$ ) і 30 очей з еметропією (контрольна група). Усім дослідженим проводилась методика апланційної еластотонографії Кальфа-Плюшко-Вургафта, яка була використана нами для дослідження стану ригідності оболонок ока при короткозорості і оцінки прогресування міопічного процесу. Результати дослідження. У міопії середнього і високого ступенів при порівнянні даних обстеження з параметрами, отриманими у еметропії, виявлено, що додатковим критерієм прогресування короткозорості може бути вивчення ригідності оболонок ока шляхом апланційної еластотонографії Кальфа-Плюшко-Вургафта. Ця методика, на відміну від раніше застосовуваної для обстеження міопічних очей еластотонометрії, дозволяє більш повноцінно дослідити еластичність склеральної капсули ока, так як враховує накопичення залишкових деформацій фібрилами склери після компресійного навантаження і може виявити скриті порушення ригідності. Вкорочення посткомпресійного еластопідйому на 1,5мм порівняно з першочерговим свідчить про прогресування міопічного процесу. Виявлена пряма сильна кореляція між величиною посткомпресійного вкорочення еластопідйому і величиною міопічної рефракції. Коефіцієнт кореляції рівний 0,97 достовірний з вірогідністю безпомилкового прогнозу  $p > 99\%$ . Висновок. Додатковим діагностичним критерієм прогресування короткозорості є дослідження ригідності оболонок ока шляхом апланційної еластотонографії Кальфа-Плюшко-Вургафта. Вкорочення посткомпресійного еластопідйому більш ніж на 1,5мм порівняно з першочерговим свідчить про прогресування міопічного процесу, оскільки характеризує погіршення ригідності оболонок ока ( $r = 0,97$  – вірогідність безпомилкового прогнозу  $p > 99\%$ ).*

Ключові слова: міопія, ригідність склери, еластотонографія, прогресування короткозорості

Робота є фрагментом ініціативної НДР «Клініко-морфологічні зміни структур ока при дегенеративних захворюваннях органу зору», № 0114u001456.

### Вступ

Питання, що пов'язані з етіологією, патогенезом, прогресуванням і лікуванням короткозорості до теперішнього часу залишаються не повністю вирішеними та продовжують дискутуватися [1,2,3,4]. Прогресуюча короткозорість широко

поширена та нерідко призводить до тяжких наслідків, зокрема інвалідність [5] – це обумовлює необхідність глибокого та комплексного вивчення властивостей склери як пускового фактора прогресування міопії, що супроводжується збільшенням розмірів очного яблука та розтягнен-

ням його заднього відрізка [6]. Тому великий науковий і практичний інтерес представляють результати вивчення еластичності та ригідності зовнішньої оболонки ока, та діагностика прогресування міопічного процесу на основі цих показників.

### Мета дослідження

Оцінити показники ригідності зовнішньої оболонки ока апланациєю еластотонографією Кальфа-Плюшко-Вургафта та вивчити вплив їх змін на прогресування міопічного процесу.

### Матеріали та методи дослідження

В умовах кафедри оториноларингології з офтальмологією УМСА на базі офтальмологічного відділення Полтавської обласної клінічної лікарні нами обстежено 84 пацієнта (168 очей), віком від 16 до 38 років. Серед них 138 очей з середнім сферичним еквівалентом (від -3,25Д до -20,0Д) і 30 очей з еметропією (контрольна група). Відповідно до мети дослідження пацієнти були розподілені на клінічні групи. До I групи увійшло 38 очей з міопією середнього ступеня (від 3,25Д до 6,0Д). II групу склали 34 ока з міопією високого ступеня (від 6,25 до 9,0Д), III групу – 36 очей з з міопією високого ступеня (від 9,5Д до 15,0Д), IV групу – 30 очей з міопією високого ступеня (від 15,5Д до 20,0Д).

Усім досліджуваним після місцевої анестезії 0,5% розчином Алкаїну епібульбарно проводилася першочергова еластотонометрія по загальновідомій методиці Філатова-Кальфа тонометрами вагою 5,0 – 7,5 – 10,0 – 15,0 г [7]. Потім на рогівку встановлювався 15,0-грамовий тонометр Маклакова на 4 хвилини. Безпосередньо після компресії очей проводилася повторна еластотонометрія з використанням тонометрів 15,0 – 5,0 – 7,5 – 10,0 г. Отримані дані в перерахунку на мм рт.ст. за допомогою лінійки Поляка наносилися на систему координат (для отримання першочергової та посткомпресійної еластокривих) та номограму, за якою визначалися істинний і середній тонометричний тиск, а також зміна об'єма ока. Розрахунок тонографічних показників проводився за формулою Гранта-Ліннера [8]:

$$C = \frac{\Delta V}{(P_{cp} - P_o - 1,25) * t}$$

де: C – коефіцієнт легкості відтоку внутрішньоочної рідини в мм<sup>3</sup>/хв/мм рт.ст.;  $\Delta V$  – об'єм зміщеної під час компресії рідини в мм<sup>3</sup>;  $P_{cp}$  – середній тонометричний тиск в мм рт.ст.;  $P_o$  – істинний внутрішньоочний тиск в мм рт.ст.; 1,25 – постійна поправка, що була внесена Ліннером, показує величину, на яку підвищується тиск в епісклеральних венах під час компресії ока; t – час компресії очного яблука в хв.;

Хвилиний об'єм камерної вологи визначали за формулою:

$F = C(P_o - P_v)$ , де: F – хвилиний об'єм камерної вологи;  $P_v$  – величина епісклерального венозного тиску [8]. В нашому дослідженні ми приймали величину епісклерального венозного тиску рівну 4 мм рт.ст.

Еластичні властивості оболонок ока визначали шляхом вивчення різниці між виміром тиску на очах тонометрами різної ваги. Спочатку позначали вищезазначені показники на системі координат (на лінії абсцис – вага тонометрів, а на лінії ординат – відповідний йому тонометричний тиск), при з'єднанні цих точок отримували криву, яка характеризувала індивідуальну реакцію оболонок ока на дію різної ваги тонометрів [9]. Після виміру внутрішньоочного тиску (ВОТ) різними тонометрами ми склали еластокриву, проводили компресію на око, а в подальшому повторювали вимір ВОТ тими ж тонометрами і переносили всі виміри на систему координат. Потім отримували криву, яка характеризувала відновлення форми очного яблука після компресії з розрахунком еластичності і ригідності оболонок ока і накопичення в них залишкових деформацій. Описане дослідження відрізнялося від відомого способу оцінки прогресування міопії шляхом еластотонометрії [10] тим, що враховувало і посткомпресійну еластокриву в порівнянні з першочерговою і тим самим доповнювало метод оцінювання повний стан ригідності і еластичності міопічного ока. Це дослідження характеризувало процес накопичення фібрилами розтягнутої склери залишкових мікродеформацій і те, наскільки відновлювалась колишня форма склеральної капсули після компресійного навантаження.

### Результати та їх обговорення

В результаті проведеного дослідження на очах з короткозорістю були виявлені злами еластокривих в 23% випадків (32 ока). З них: укорочення еластокривих в I-II клінічних групах у 16% випадків (22 ока), в III-IV клінічних групах у 7% випадків (10 очей). Зміни еластопідйому після компресії виражалися вкороченням більшості еластокривих – 51% випадків (70 очей). В 2% (3 ока) випадків відмічали подовження еластокривої, а в 4% випадків (6 очей) еластопідйом залишався рівним з першочерговим. Як видно з табл. 1. в I клінічній групі середня величина першочергового еластопідйому була рівна  $10,50 \pm 0,31$  мм рт.ст., еластопідйом після компресії в середньому рівний  $8,90 \pm 0,46$  мм рт.ст. В IV клінічній групі виявлена середня величина першочергового еластопідйому  $6,8 \pm 0,10$  мм.рт.ст. та еластопідйом після компресії в середньому рівний  $5,0 \pm 0,10$  мм рт.ст.

Таблиця 1.  
Значення тонометричних і тонографічних показників ( $M \pm t$ ) в різних групах обстежуваних пацієнтів

Показники	Клінічні групи				Контрольна Група
	I	II	III	IV	
Еластопідйом першочерговий мм рт.ст.	10,50±0,31	9,10±0,32	7,8±0,22	6,8±0,10	10,6±0,71
Еластопідйом посткомпресійний мм рт.ст.	8,90±0,46	7,40±0,38	6,0±0,19	5,0±0,10	9,9±0,64
Різниця між першочерговим і компресійним еластопідйомом мм рт.ст.	1,56±0,23	1,60±0,32	1,74±0,20	2,30±0,19	0,70±0,08
Істинний внутрішньо очний тиск P <sub>0</sub> мм рт.ст.	12,90±0,22	14,40±0,49	17,0±0,37	17,80±0,43	12,20±0,3

Таблиця 2.  
Середнє значення і коливання тонографічних величин в очах зі стаціонарною короткозорістю

Показники	Граничні коливання	M	±G	±m
Похідна величина еластопідйому	7,0-11,0	9,2	2,28	0,23
Еластопідйом після компресії	7,0-10,5	8,5	2,87	0,29
Посткомпресійне укорочення еластопідйому	-1,0-1,0	0,5	0,40	0,05

Порівнюючи дані I та IV групи з першочерговою і посткомпресійною величинами еластопідйому в контрольній групі (10,6±0,71 та 9,9±0,64 мм рт.ст., відповідно) ми відмітили зниження величини еластопідйому (особливо посткомпресійного) при рості ступеня короткозорості. Різниця між контрольною, I та II групами статистично не достовірна по величині першочергового еластопідйому, а також між I та V групами по величині посткомпресійного еластопідйому ( $p \geq 0,05$ ). Різниця між контрольною і іншими групами статистично достовірна по величині посткомпресійного вкорочення еластопідйому – з ростом ступеня короткозорості виявлялося поступове збільшення посткомпресійного еластопідйому. Так, різниця між першочерговим та посткомпресійним еластопідйомом в I-й групі склала 1,56±0,23 мм рт.ст., а IV-й групі – 2,30±0,19 мм рт.ст. При вивченні загальної кількості спостережуваних хворих ця величина в середньому була рівна 1,5±0,1 мм рт.ст. з коливанням від 1,0 до 2,0 мм рт.ст. Проведені кореляційні дослідження між величиною посткомпресійного вкорочення еластопідйому та величиною міопічної рефракції виявили сильну позитивну кореляцію (коефіцієнт кореляції (r) рівний 0,97 – достовірний, з вірогідністю безпомилкового прогнозу  $p > 99\%$ ).

В контрольній групі спостереження також відмічено середньостатистичне вкорочення величини посткомпресійного еластопідйому в порівнянні з першочерговим, яка рівна 0,7 мм рт.ст., причому це вкорочення відмічалось у 9% випадків (19 очей) з 168 очей, у 2% випадків (4 ока) відмічено подовження еластоєластичності, у 2% випадків (4 ока) – величини еластопідйому рівні.

Відповідно, з ростом ступеня короткозорості і виникаючим у зв'язку з цим погіршенням ригідності склеральної капсули ока за рахунок перерозтягнення оболонок зростає величина посткомпресійного вкорочення еластопідйому в порівнянні з першочерговим, як показник накопичення залишкових деформацій в оболонках ока у відповідь на компресійну пробу. Нами виявлено,

що для прогресування міопічного процесу характерно вкорочення величини посткомпресійного еластопідйому більше чим на 1,5 мм рт.ст.

Також, в результаті проведених досліджень на 138 очах з короткозорістю, прогресування міопічного процесу виявлено у 59% випадків (82 ока). Стаціонарна форма короткозорості була виявлена нами у 41% випадків (56 очей). Дані обстеження ригідності оболонок ока зі стаціонарною міопією висвітлені в табл.2. Величина посткомпресійного вкорочення на очах зі стабільною короткозорістю не значно відрізнялася від такої при еметропії. Дослідження істинного ВОТ в різних клінічних групах показало, що незалежно від виду та ступеня рефракції, офтальмотонус не відрізнявся в межах загальноприйнятої норми. Однак, в очах з міопічною рефракцією (I-IV групи спостереження) істинний ВОТ на 4,3мм рт.ст. вище, чим в очах з еметропією. Як видно з таблиці 2. істинний ВОТ підвищувався по мірі збільшення ступеня короткозорості. Проте, статистично достовірна різниця у величині істинного ВОТ була встановлена лише у V, III та IV групах.

При дослідженні циркуляції внутрішньоочної рідини виявлено зниження гідродинамічних показників в очах з міопією (рис.1, 2).

Таким чином, в ході обстеження 138 очей з міопією середнього і високого ступенів при порівнянні даних обстеження з параметрами отриманими у еметропів, виявлено, що додатковим критерієм прогресування короткозорості може бути вивчення ригідності оболонок ока шляхом апланатичної еластоєластичності Кальфа-Плюшко-Вургафта. Ця методика, на відміну від раніше застосовуваної для обстеження міопічних очей еластоєластичності, дозволяє більш повноцінно дослідити еластичність склеральної капсули ока, так як враховує накопичення залишкових деформацій фібрилами склери після компресійного навантаження і може виявити скриті порушення ригідності. Вкорочення посткомпресійного еластопідйому на 1,5мм порівняно з першочерговим

свідчить про прогресування міопічного процесу. Виявлена пряма сильна кореляція між величиною посткомпресійного вкорочення еластопідйому і величиною міопічної рефракції. Коефіцієнт кореляції рівний 0,97 достовірний з вірогідністю безпомилкового прогнозу  $p > 99\%$ . При стаціонарній міопії величина посткомпресійного вкорочення мало відрізнялася від такої ж при емет-

ропії і складала в нашому дослідженні  $0,5 \pm 0,05$  мм. Це дозволяє рекомендувати апла-наційну еластотонографію для цілей визначення прогресування короткозорості, шляхом вивчення величини посткомпресійного вкорочення еластопідйому, поряд з іншими раніше відомими методами.

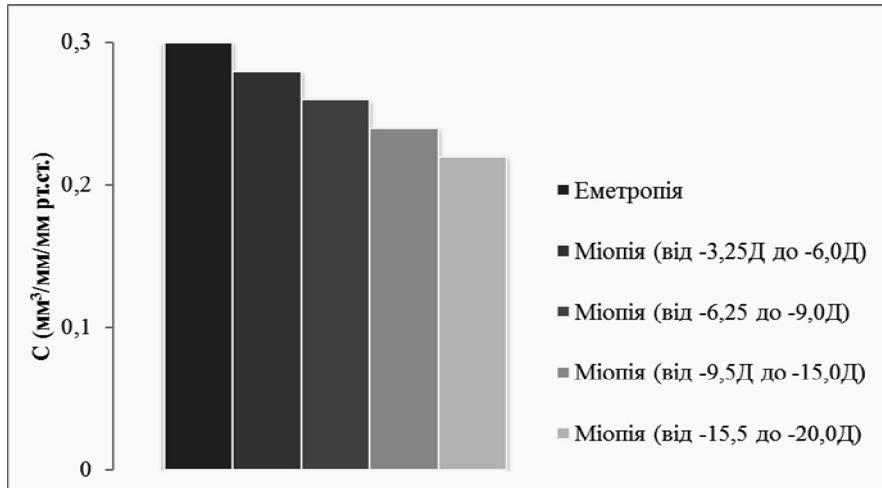


Рис. 1. Співвідношення коефіцієнта легкості відтоку в різних групах обстежуваних.

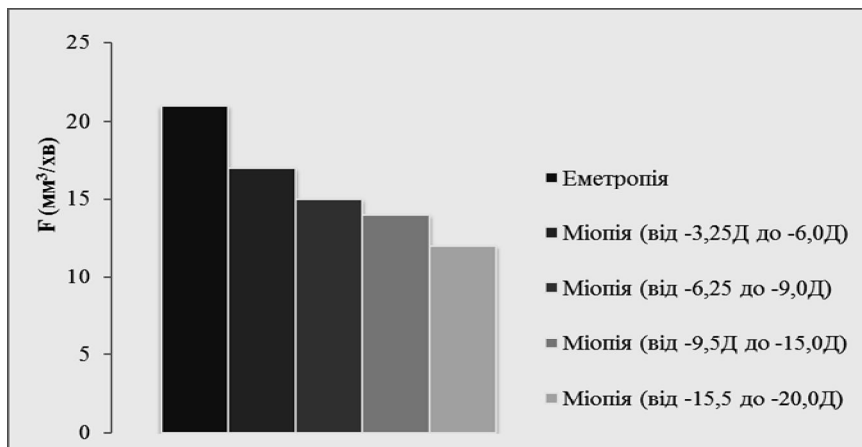


Рис. 2. Співвідношення хвилинного об'єму внутрішньоочної рідини в різних групах обстежуваних.

### Висновок

Додатковим діагностичним критерієм прогресування короткозорості є дослідження ригідності оболонок ока шляхом апла-наційної еластотонографії Кальфа-Плюшко-Вургафта. Вкорочення посткомпресійного еластопідйому більш ніж на 1,5мм порівняно з першочерговим свідчить про прогресування міопічного процесу, оскільки характеризує погіршення ригідності оболонок ока ( $r = 0,97$  – вірогідність безпомилкового прогнозу  $p > 99\%$ ).

### References

1. Venher HE, Venher LV, Burdeiniy SY. Sovremennye vzglyady na patohenez prohressyruiousheiy myopyy i vozmozhnosty iey lecheniya [Modern inserts on the pathogenesis of progressive myopia and the possibility of its treatment]. Odessa. 2012. P.25-29 (Ukrainian)
2. Koshyts YN Svetlova OV, Huseva MH. Adaptatsyonnaia myopyia. Chast 1. Yspolnytelnie mekhanizmi rosta optycheskoi osy hlaza v teoryy yzmeneniya retynalnoho defokusa [Adaptive myopia. Part 1. Executive mechanisms of growth of the optical axis of eyes in the theory of change of retinal defocus]. Oftalmolohichnyi zhurnal. 2016; 6 (473): 45–54.
3. Koshyts YN Svetlova OV. Mekhanizm formirovaniya adekvatnoi dlini hlaza v norme i metabolicheskaya teoriya patoheneza pryobretennoi myopyy [The mechanism of the formation of adequate eye length in the normal and metabolic theory of pathogenesis acquired myopia]. Oftalmolohichnyi zhurnal. 2011; 5: 4 – 23.
4. Bezkorovaina I. M. Stan zorovykh funktsii u studentiv medychnoho vuzu [The state of visual functions in students of a medical university] Visnyk problem biolohii i medytyny. 2013. 4 (1):108 – 110.
5. Lybman ES, Vervelskaia VM, Rusakovych OA. Blyzurkost. Patohenez, profylaktyka prohressyrovaniya i oslozhneniy [Pathogenesis, prophylaxis of progression and complications] Materyal mezhdunarodnoho sympozyuma . 1990. 225-227. (Russian)
6. Tao Y, Pan M, Liu S. cAMP level modulates scleral collagen remodeling, a critical step in the development of myopia. PLoS One. 2013. 8(8):e71441.

7. Kalfa S.F. Tonohrafiya, ee klynycheskoe znachenye i vozmozhnosti v svete teoryy i praktyky applanatsyonnoi tonometriy s elastotonometriy [Tonography, its clinical significance and possibilities in light of the theory and practice of appendage tonometry and elastotometry]. Oftalmolohycheskiy zhurnal. 1962. 4: 195-200.
8. Clinical tonography [Internet] Available from: <https://zreni.ru/1868-klinicheskaya-tonografiya.html>
9. Kalfa SF, Pliushko DH, Radkovskaia A.Y. Klynycheskoe znachenye obyoma smeshchennoi krovi pry tonohrafiy [Clinical significance of displaced blood volume in tonography]. Oftalmolohycheskiy zhurnal. 1974. 2: 101-105.
10. Nesterov AP, Vurhaft MB. Kalybrovochnie tablytsi dlia elastometra Fylatova-Kalfa [Gauge tables for the Filatov-Calf elastometer]. 1972. 2: 20-25.

### Реферат

#### АНАЛИЗ РИГИДНОСТИ ОБОЛОЧЕК И СОСТОЯНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ГЛАЗ ПРИ БЛИЗОРУКОСТИ

Безкоровайна І.Н., Наконечний Д.А.

Ключевые слова: миопия, ригидность склеры, эластотонография, прогрессирование близорукости

Большой научный и практический интерес представляют результаты изучения эластичности и ригидности внешней оболочки глаза, а также диагностика прогрессирования миопического процесса на основе этих показателей. Цель исследования. Оценить показатели ригидности наружной оболочки глаза апланационной эластотонографией Кальфа-Плюшкой-Вургафта и изучить влияние их изменений на прогрессирование миопического процесса. Материалы и методы исследования. Нами обследовано 84 пациента (168 глаз) в возрасте от 16 до 38 лет. Среди них 138 глаз с миопией, со средним сферическим эквивалентом (от -3,25Д к -20,0Д) и 30 глаз с эметропией (контрольная группа). Всем исследованным проводилась апланационная эластотонография Кальфа-Плюшкой-Вургафта. Результаты исследования. В миопов средней и высокой степени при сравнении данных обследования с параметрами, полученными у эметропов, выявлено, что дополнительным критерием прогрессирования близорукости может быть изучение ригидности оболочек глаза путем апланационной эластотонографии. Эта методика, в отличие от ранее применяемой для обследования миопических глаз эластотонометрии, позволяет более полноценно исследовать эластичность склеральной капсулы глаза, так как учитывает накопления остаточных деформаций фибриллами склеры после компрессионной нагрузки и может обнаружить скрытые нарушения ригидности. Укорочение посткомпрессионного эластоподъема на 1,5 мм по сравнению с первоочередным свидетельствует о прогрессировании миопического процесса. Обнаружена прямая сильная корреляция между величиной посткомпрессионного укорочения эластоподъема и величиной миопической рефракции. Коэффициент корреляции равен 0,97 – достоверный, с вероятностью безошибочного прогноза  $p > 99\%$ . Вывод. Дополнительным диагностическим критерием прогрессирования близорукости является исследование ригидности оболочек глаза путем апланационной эластотонографии Кальфа-Плюшкой-Вургафта. Укорочение посткомпрессионного эластоподъема более чем на 1,5 мм по сравнению с первоочередным свидетельствует о прогрессировании миопического процесса, поскольку характеризует ухудшение ригидности оболочек глаза ( $r = 0,97$  - вероятность безошибочного прогноза  $p > 99\%$ ).

### Summary

#### ANALYSIS OF THE OCULAR LAYER RIGIDITY AND THE STATE OF EYE HYDRODYNAMICS IN MYOPIA

Bezkorovayna I.M., Nakonechnyi D.O.

Key words: myopia, sclera rigidity, elasto-tonography, myopia progression

Introduction. The issues on elasticity and rigidity of the outer eye layer and the diagnosis of the myopia progression based on the findings obtained by elasto-tonography are posing a great scientific and clinical interest. The aim of the study was to estimate the rigidity of the outer eye layer using the applanation elasto-tonography and to examine the effect of their changes on the myopia progression. Materials and methods. We examined 84 patients (168 eyes), aged 16 to 38 years. Among them, 138 eyes were with medium spherical equivalent (from -3,25D to -20,0D) and 30 eyes were with emmetropia (control group). All patients passed through the applanation elasto-tonography to obtain the findings on the rigidity of the outer eye layers in myopia and to assess the myopia progression. Results. It has been found out that compared with the moderate and high degrees myopia, when comparing the survey with the parameters in the emmetropia group, there is an additional criterion to assess the myopia progression, and this is the analysis of the rigidity of the outer eye layer by the applanation elasto-tonography. This technique, in contrast with the previously used to the study the myopic eyes, allows us to investigate the elasticity of the scleral eye capsule more fully, since it can detect the accumulation of residual sclera deformations by fibrils after the compression and can reveal hidden rigidity disturbances. The shortening of the post-compression elastic rise by 1.5 mm indicates the myopia progression. There is a direct strong correlation between the magnitude of the post-compression elastic rise shortening and the magnitude of myopic refraction. Correlation coefficient equal to 0,97 is reliable with probability of error-free prediction  $p > 99\%$ . Conclusion. An additional diagnostic criterion to assess the myopia progression is the analysis of the rigidity of the ocular layers by using elasto-tonography. The shortening of the post-compression elastic rise more than 1.5 mm in comparison to the previous results indicates the myopia progression because it characterizes the impairment in the rigidity of the eye layers ( $r = 0.97$  - probability of error-free prediction  $p > 99\%$ ).