

УДК 617.7-007.681-073.756.1:617.713.

DOI: <https://doi.org/10.22141/aomfs.1.2.2024.18>Жмурик Д.В.^{1,2}, Новак Л.П.^{1,2}, Васильцов І.А.^{1,2}, Шевчук Л.О.^{1,2}¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Офтальмологічний медичний центр «ОСНІ Clinic», м. Київ, Україна

Доцільність проведення кератотопографії у пацієнтів з тонкою рогівкою при підозрі на глаукому (клінічний випадок)

Резюме. Цільовий внутрішньоочний тиск (ЦВОТ) — це індивідуально визначений рівень внутрішньоочного тиску (ВОТ), якого прагнуть досягти у пацієнтів з глаукомою або іншими захворюваннями, що супроводжуються підвищеним ВОТ, для запобігання прогресуючому пошкодженню зорового нерва і збереження зору. Визначення ЦВОТ базується на кількох факторах, включно з початковим рівнем ВОТ, який напряму корелює з даними пахіметрії. Пахіметрію можна проводити за допомогою різних апаратів, як-от The Argos Biometer Alcon, кератотопограф Schwind Sirius+ та пневмотонометр NCT-200. На прикладі наведеного клінічного випадку автори дійшли висновку, що найбільш вірогідні результати пахіметрії у пацієнтів зі зміненою рогівкою були отримані при використанні кератотопографа Schwind Sirius+. Завдяки отриманим даним була сформована відповідна тактика лікування, що дозволила стабілізувати ВОТ та прогресування наявних глаукомних змін.

Ключові слова: внутрішньоочний тиск; пахіметрія; кератотопографія; цільовий тиск

Вступ

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, глаукома є другою найпоширенішою причиною сліпоти у світі. За оцінками, близько 76 мільйонів людей у світі страждали від глаукоми у 2020 році, і цей показник може зрости до 111,8 мільйона до 2040 року. Відповідно до статистики Міністерства охорони здоров'я України, кількість хворих на глаукому щорічно зростає, і зараз глаукома є однією з основних причин сліпоти серед населення країни. Своєчасне виявлення та адекватне лікування глаукоми є критично важливими для запобігання необоротним змінам зору у таких хворих. Пахіметрія, або вимірювання центральної товщини рогівки (ЦТР), відіграє важливу роль у визначенні істинного внутрішньоочного тиску (ВОТ) та діагностиці глаукоми. Важливість пахіметрії полягає у таких аспектах:

1. Корекція вимірювань ВОТ. ЦТР впливає на точність вимірювань ВОТ. Тонша рогівка може давати занижені значення. Тому знання ЦТР дозволяє коригувати результати вимірювань ВОТ, що є критично важливим для точної діагностики та моніторингу глаукоми.

2. Прогнозування ризику розвитку глаукоми. Пацієнти з тонкою рогівкою мають більший ризик розвитку глаукоми, навіть при нормальному ВОТ. Пахіметрія допомагає ідентифікувати таких пацієнтів, що дозволяє проводити більш ретельний моніторинг і своєчасно вживати профілактичних заходів.

3. Індивідуалізація лікування. Знання ЦТР сприяє персоналізованому підходу до лікування пацієнтів з глаукомою. З огляду на товщину рогівки можливо краще оцінити ефективність терапії та за необхідності скоригувати лікувальну стратегію.

© «Архів офтальмології та щелепно-лицевої хірургії України» / «Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine», 2024

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2024

Для кореспонденції: Шевчук Людмила Олександрівна, лікар-інтерн, кафедра офтальмології та оптометрії, Інститут післядипломної освіти, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульв. Тараса Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна; e-mail: l.shvk2000@gmail.com; тел.: +380 (97) 538-12-99; Офтальмологічний медичний центр «ОСНІ Clinic», вул. Василя Липківського, 16В, м. Київ, 03035, Україна

For correspondence: Liudmyla Shevchuk, Postgraduate Student, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Taras Shevchenko boulevard, 13, Kyiv, 01601, Ukraine; e-mail: l.shvk2000@gmail.com; phone: +380 (97) 538-12-99; Ophthalmological Medical Center "OSNI Clinic", Vasyl Lypkivskiy st., 16V, Kyiv, 03035, Ukraine

Full list of authors information is available at the end of the article.

Згідно з наявними таблицями перерахувань поправки внутрішньоочного тиску відповідно до центральної товщини рогівки, за даними дослідження Ehlers et al., Stodtmeister та Dougherty, є можливість враховувати поправку на рогівку товщиною лише до 445 μm , тому постає питання, як розраховувати відповідну поправку у пацієнтів, ЦТР яких менше за 445 μm . Таким чином, пахіметрія є невід’ємною частиною комплексного підходу до діагностики і лікування глаукоми, забезпечує більш високу точність вимірювань ВОТ, що допомагає визначити індивідуальний ризик розвитку цього захворювання.

Клінічний випадок. Чоловік, 83 роки, звернувся до медичного центру «ОСНІ Clinіc» зі скаргами на поступове погіршення зору, втрату здатності бачити об’єкти на периферії в полі зору, туман перед очима, головні болі, що пов’язував зі старінням та втомою. Коли відчуття стали постійними, звернувся до офтальмолога, до цього в офтальмологів не спостерігався. За даними офтальмологічного обстеження: гострота зору правого ока — 0,16/0,9 sph + 4,50 cyl – 1,25 ax 7, лівого ока — 0,5/1,0 sph + 3,0 cyl – 1,25 ax 90. Внутрішньоочний тиск: дані пневмотонометрії (без урахування даних пахіметрії): OD 18,0, OS 21,0, з урахуванням пахіметрії: OD 25,0, OS 27,0; дані за iCare: OD 22,8, OS 25,2. ЦТР за Argos обох очей 416 μm . При про-

веденні пахіметрії та вимірюваннях ВОТ на різних приладах отримані значення відрізнялись. З огляду на варіативність даних пахіметрії та ВОТ було прийнято рішення щодо проведення кератотопографії з метою отримання більш коректних даних пахіметрії. Отримані дані пахіметрії за Schwind Sirius+: OD 399 μm , OS 396 μm (рис. 1).

Зважаючи на показники ЦТР, отримані при проведенні кератотопографії, було зроблено висновок про доцільність проведення індивідуалізованого перерахунку формули Ehlers для більш коректного розрахунку ВОТ за даними кератотопографа із застосуванням функції «глаукомний пакет» (рис. 2).

Гоніоскопія: кут передньої камери обох очей — відкритий, широкий, корінь райдужки на рівні середньої частини циліарного тіла, ступінь ендогенної пігментації кута — середній, кривизна периферичної частини райдужки — звичайна. Висновок: відкритий, широкий, D40r, 11B, 2+ РТМ, відсутня загроза закриття кута.

Також було проведено комп’ютерну периметрію в режимі С-30А на апараті Ортопол 920 (Poland). Стратегія: поріг, з урахуванням віку, загального коморбідного стану пацієнта та супутня патологія. Отримані такі результати периметрії обох очей: розширення сліпої плями, концентричне звуження полів зору до 15 гра-

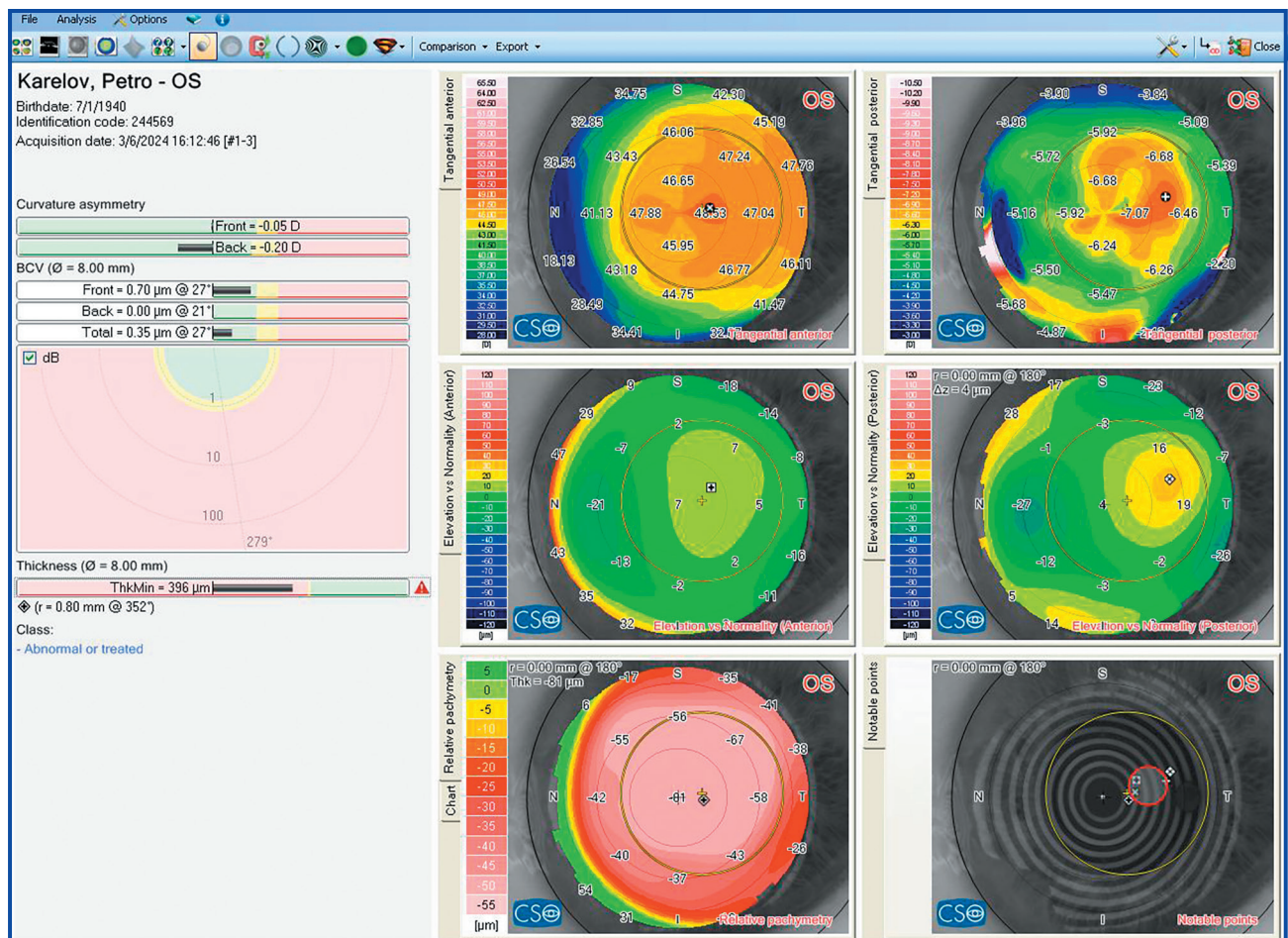


Рисунок 1. Дані кератотопографа Schwind Sirius+ при первинному зверненні, що відображають індивідуалізовану пахіметрію

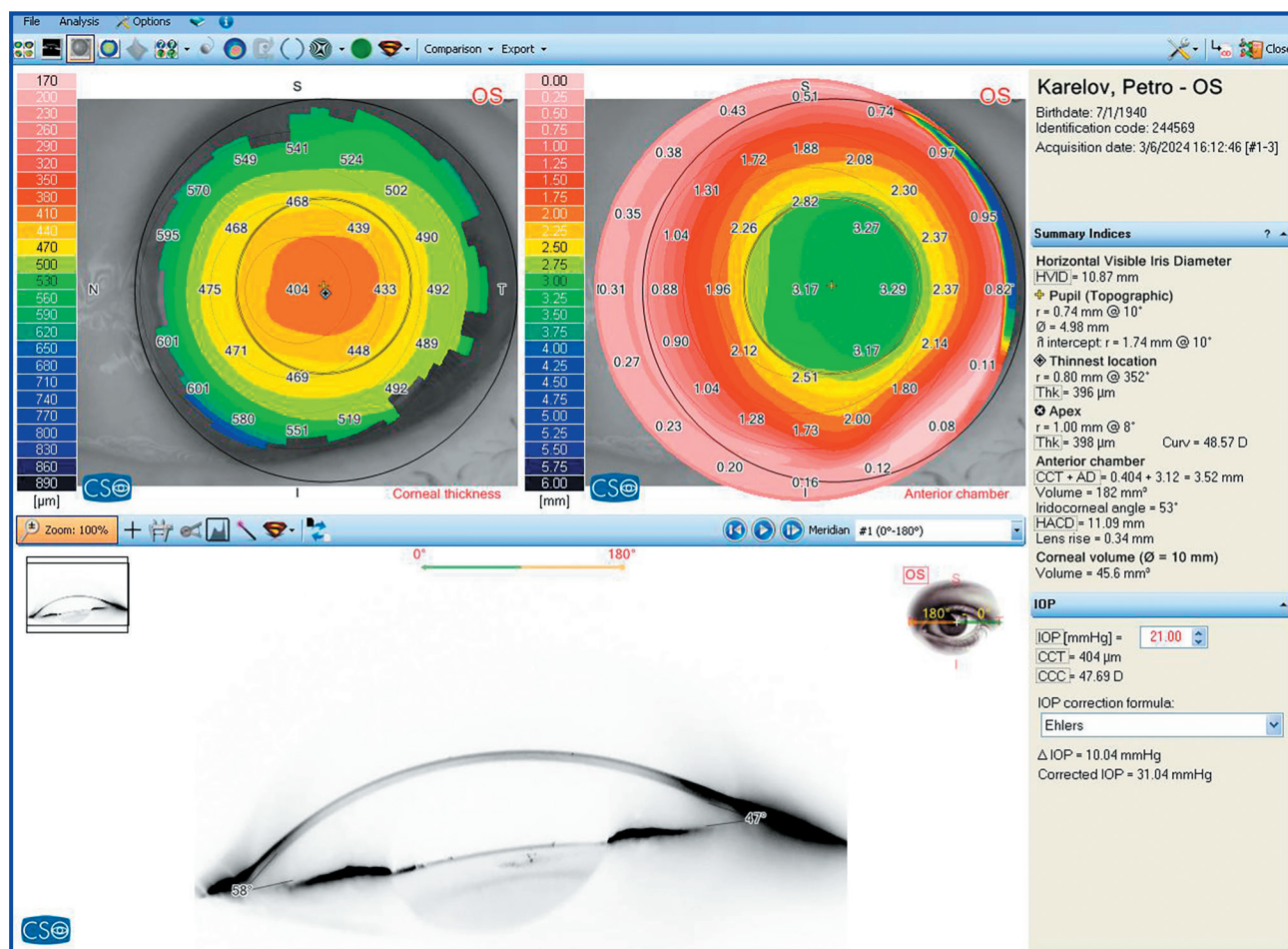


Рисунок 2. «Глаукомний пакет» кератотопографа Schwind Sirius+ з математичним перерахунком BOT у кореляції з товщиною рогівки

дусів, збереження центральних полів зору, поодинокі скотоми назальних секторів полів зору, загальна депресія світлочутливості. Отримані дані відповідають глаукомним змінам при 3-й стадії захворювання. При проведенні OCT дисків зорових нервів та макулярної ділянки обох очей виявлено характерну екскавацію, зниження товщини RFNL-волокон, комплексу GCL/NFL+GCL+IPL, що підтверджує виявлену стадію глаукомних змін.

На підставі отриманих результатів дослідження пацієнту було встановлено діагноз: відкритокутова ІІб глаукома обох очей, незріла катаракта обох очей, гіперметропія високого ступеня правого ока, гіперметропія середнього ступеня лівого ока, змішаний астигматизм обох очей, пресбіопія обох очей. Призначено місцеву гіпотензивну терапію — інстиляцію інгібітору карбоангідрази та β-блокатора, сльозозамінники, а також курс нейропротекторної терапії. Через 2 тижні був проведений контроль внутрішньоочного тиску та його оцінка за запропонованим індивідуалізованим перерахунком BOT. Отримані дані: OD 21,0, OS 22,0. На нашу думку, цільового BOT не було досягнуто, тому до терапії був доданий аналог простагландинів. При контрольному вимірюванні BOT через 2 тижні отримані такі дані: OD 15,0, OS 17,0 (за запропонованим індивідуалізованим перерахунком BOT). Пацієнт

відмічає поліпшення загального стану та зникнення туману. Таку терапію призначено на постійній основі, з контролем BOT щомісяця та повним обстеженням кожні 3 місяці.

Результати проведеного контрольного огляду з повним індивідуалізованим обстеженням через 3 місяці підтверджують досягнення цільового тиску та відсутність прогресування глаукомного процесу.

Висновки

На підставі наведених даних можна зробити такі узагальнення:

1. У пацієнтів з товщиною рогівки менше за 445 µm доцільно проводити пахіметрію за допомогою кількох приладів і порівнювати їх результати.
2. Найбільш чутливим приладом для визначення ЦТР є кератотопограф Schwind Sirius+ порівняно з The Argos Biometer Alcon, пневмотонометром NCT-200.
3. За даними кератотопографа можливо математичним шляхом визначити істинний внутрішньоочний тиск пацієнта, встановити рівень цільового тиску, а також коригувати відповідну тактику лікування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Внесок авторів. Жмурик Д.В., Новак Л.П. — концепція, аналіз отриманих даних; Васильцов І.А. — обробка матеріалів, аналіз отриманих даних; Шевчук Л.О. — дизайн дослідження, збирання й обробка матеріалів, аналіз отриманих даних, написання тексту.

Список літератури

1. Sedaghat MR, Moghaddam HM, Yekta AA, et al. Biomechanically-Corrected Intraocular Pressure Compared to Pressure Measured with Commonly Used Tonometers in Normal Subjects. *Clinical Optometry*. 2019;11:127-133. <http://doi.org/10.2147/OPTO.S220776>.
2. Silva FD, Lira M. Intraocular pressure measurement: A review. *Survey of Ophthalmology*. 2022;67(5):1319-1331. DOI: 10.1016/j.survophthal. 2022.03.001.
3. Nuyen B, Mansouri K. Fundamentals and Advances in Tonometry. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2015 Mar-Apr;4(2):66-75. doi: 10.1097/APO.0000000000000118.
4. Salvatet ML, Zeppieri M, Tosoni C, Brusini P. Repeatability and accuracy of applanation resonance tonometry in healthy subjects and patients with glaucoma. *Acta Ophthalmol*. 2014;92(1):66-73. doi: 1111/aos. 12209.
5. Bao F, Deng M, Wang Q, et al. Evaluation of the relationship of corneal biomechanical metrics with physical intraocular pressure

and central corneal thickness in ex vivo rabbit eye globes. *Exp Eye Res*. 2015;137:11-17. doi: 10.1016/j.exer.2015.05.018.

6. Pronin S, Brown L, Megaw R, Tatham AJ. Measurement of intraocular pressure by patients with glaucoma. *JAMA Ophthalmol*. 2017;135(10):1030. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2017.3151.

7. Brown L, Foulsham W, Pronin S, Tatham AJ. The influence of corneal biomechanical properties on intraocular pressure measurements using a rebound self-tonometer. *J Glaucoma*. 2018;27:511-518. doi: 10.1097/IJG.0000000000000948.

8. Martínez-Abad A., Piñero D.P. Pellucid marginal degeneration: Detection, discrimination from other corneal ectatic disorders and progression. *Cont Lens Anterior Eye*. 2019;42(4):341-349. DOI: 10.1016/j.clae.2018.11.010.

9. Mounir A. An Easy Guide to Pentacam Corneal Tomography. 2020. Available at: <https://www.innovationinfobooks.com/ebookdetails/an-easy-guide-to-pentacam-corneal-tomography> [Accessed 11 August 2020].

10. Motlagh MN, Moshirfar M, Murri MS, et al. Pentacam® corneal tomography for screening of refractive surgery candidates: A review of the literature, part I. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*. 2019;8(3):177-203.

Отримано/Received 03.11.2024

Рецензовано/Revised 14.11.2024

Прийнято до друку/Accepted 23.11.2024 ■

Information about authors

Dmytro Zhmuryk, MD, DSc, PhD, Associate Professor, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: vizus@ukr.net; Ophthalmic Surgeon, Head Doctor, Ophthalmological Medical Center "OCHI Clinic", Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0000-0002-4635-0781>

Ludmila Novak, PhD in Medicine, Associate Professor, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: novaklp22@ukr.net; Ophthalmic Surgeon, Ophthalmological Medical Center "OCHI Clinic", Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0000-0003-2238-4861>

Ihor Vasylytsyn, PhD-student, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: i.vasylytsyn@gmail.com; Ophthalmic Surgeon, Head of the Refractive Department, Ophthalmological Medical Center "OCHI Clinic", Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0009-0006-7675-4724>

Liudmyla Shevchuk, Postgraduate Student, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: l.shvk2000@gmail.com; phone: +380 (97) 538-12-99; Ophthalmological Medical Center "OCHI Clinic", Kyiv, Ukraine; <http://orcid.org/0009-0007-2150-0070>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Authors' contribution. D.V.Zhmuryk, L.P.Novak — concept, analysis of the data obtained; I.A.Vasylytsyn — processing of materials, analysis of the obtained data, L.O.Shevchuk — research design, collection and processing of materials, analysis of the obtained data, writing the text.

D.V. Zhmuryk^{1,2}, L.P. Novak^{1,2}, I.A. Vasylytsyn^{1,2}, L.O. Shevchuk^{1,2}

¹ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² Ophthalmological Medical Center "OCHI Clinic", Kyiv, Ukraine

The feasibility of performing keratotopography in patients with thin corneas suspected of glaucoma (clinical case)

Abstract. Target intraocular pressure (IOP) is an individually determined level of IOP aimed to be achieved in patients with glaucoma or other diseases accompanied by high IOP to prevent progressive damage to the optic nerve and preserve vision. The determination of IOP is based on several factors, including baseline IOP, which directly correlates with pachymetry data. Pachymetry can be done using various devices such as Argos Biometer (Alcon), Schwind Sirius+ keratotopograph, and NCT-200 pneumotonometer. Based

on this clinical case as an example, the authors concluded that the most reliable pachymetry results in patients with altered corneas were obtained on Schwind Sirius+ keratotopograph. Thanks to the findings, the appropriate treatment strategy was developed, which helped stabilize IOP and the progression of existing glaucomatous changes.

Keywords: intraocular pressure; pachymetry; keratotopography; target pressure