

СТАН ФУНКЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БРОНХОЛІТИЧНОЇ НЕБУЛАЙЗЕРНОЇ ТА ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ В ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ, ПОЄДНАНУ З ХРОНІЧНИМ ОБСТРУКТИВНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ ЛЕГЕНЬ

Досліджували 65 хворих на артеріальну гіпертензію (АГ) 1–2-го ступеня у поєднанні з хронічним обструктивним захворюванням легень (ХОЗЛ) I–II стадій у стані ремісії, середнім віком (58,89±3,65) року. Усі хворі утворили дві групи. Для лікування АГ із супровідним ХОЗЛ хворим I-ї групи (ЛК-1) призначали верапаміл з сиднофармом; пацієнти 2-ї групи (ЛК-2) додатково з першої доби отримували небулайзерну бронхолітичну терапію, з другої — низькоінтенсивне лазерне випромінювання (НІЛВ).

Призначення на тлі медикаментозної терапії з першої доби лікування бронхолітичної небулайзерної терапії, а з другої доби — НІЛВ хворим на АГ 1–2-го ступеня із супровідним ХОЗЛ у стані ремісії дозволило покращити бронхіальну прохідність, що зменшило у пацієнтів гіпоксію, знизило високий рівень артеріального тиску, підвищило толерантність до фізичного навантаження. Водночас у хворих, яким призначали тільки стандартну медикаментозну терапію, отримані показники достовірних відмінностей не мали.

Комплекс медикаментозних і немедикаментозних методів лікування АГ у поєднанні з ХОЗЛ, що включає верапаміл, сиднофарм, небулайзерну бронхолітичну терапію та НІЛВ, є патогенетично обґрунтованим і адекватним.

Ключові слова: функція зовнішнього дихання, бронхолітична небулайзерна та лазерна терапія, артеріальна гіпертензія, хронічне обструктивне захворювання легень.

STATE OF RESPIRATORY FUNCTION WITH APPLYING BRONCHODILATOR NEBULIZER AND LASER THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND CRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

The object of the study were 65 patients with stage 1–2 hypertension in combination with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) stage 1–2 in remission, with a mean age (58.89±3.65) years. All patients were divided into two groups. For the treatment of hypertension with concomitant COPD, patients of the 1st group were administered verapamil and sydnofarm; patients of the 2nd group on the first day additionally received nebulizer bronchodilator therapy and on the second one — low-intensity laser radiation (LILR).

Appointment to the background drug therapy from the first day of treatment bronchodilator nebulizer therapy, and the second day — LILR for patients with hypertension stage 1–2 with concomitant COPD in remission, allowed to improve bronchial patency, thereby reducing hypoxia, effectively decreased high blood pressure, increased exercise tolerance. The patients who have been appointed only standard medical therapy, the obtained values had no significant differences.

Complex of drug and non-drug treatments for hypertension in combination with COPD, including verapamil, sydnofarm, nebulizer bronchodilator therapy and LILR is pathogenetically justified and appropriate in terms of improving the quality of life for patients.

Key words: function of external breathing, broncholytic nebulizer and laser therapy, arterial hypertension, chronic obstructive disease of lungs.

УДК 616.4-008.6

Н. В. Кресюн, канд. мед. наук, доц.

ПАТОГЕНЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНОПАТІЇ

Одеський національний медичний університет

Проведення діагностики стану очного дна у хворих на діабетичну ретинопатію (ДР) є орієнтованим на визначення характерних морфологічних утворень у сітківці. Серед таких визначають значну інформативність наявності мікроаневризм (МА) як первинних діагностичних показників ДР [2; 5; 9]. Однак їх діагностика є ускладненою незначними розмірами МА, а також характеристиками кольору тканин, які оточують МА і можуть збігатися із харак-

теристиками кольору самих МА. Через це рання діагностика ДР за показниками офтальмоскопічних досліджень залишається актуальною проблемою офтальмології [5; 7].

У проведених нами дослідженнях було визначено, що застосування вдосконаленого способу визначення МА — багатомасштабного текстурного градієнта — дозволяє досягти специфічності та чутливості діагностичної процедури на рівні відповідно 78,4 та 89,1 % [2].

Однією із додаткових діагностичних процедур, яку можна застосувати з метою подальшого удосконалення ранньої діагностики ДР, як впливає з проведених нами досліджень [1], є визначення вмісту пігменту в сітківці за характеристиками кольору. Причому інформативним показником щодо наявності та виразності ДР є втрата кольору пігментами сітківки за умови нагромадження перекисних сполук [5]. Також слід наголосити, що набутий досвід

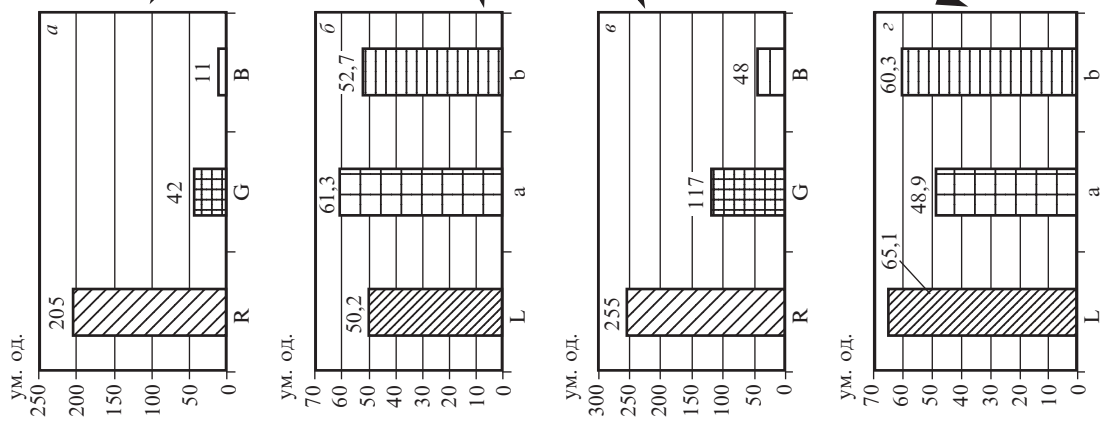


Рис. 1. Характеристики кольору окремих ділянок сітківки в нормі. На фрагментах *a* і *в* за віссю абсцис — кольори системи RGB (R — червоний; G — зелений; B — голубий); за віссю ординат — яскравість кольорів (указано цифрами над стовпчиками). На фрагментах *б* і *г* за віссю абсцис: L, a, b — показники шкали SPeLAV; за віссю ординат — досліджуваний показник, ум. од. Стрілками вказано ділянки сітківки, колір яких було проаналізовано

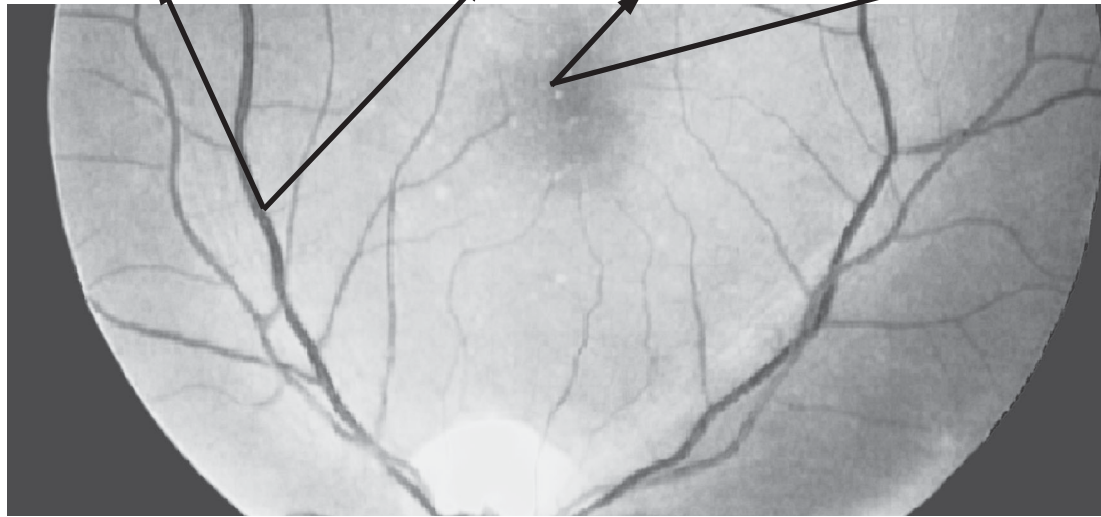


Рис. 2. Характеристики кольору окремих ділянок сітківки у пацієнта на ранній стадії формування діабетичної ретинопатії. На фрагменті *a* результати подаються в логарифмічній шкалі. Решта позначок — ті ж самі, що на рис. 1.

аналізу кольору зображень біологічних поверхонь свідчить на користь можливості визначення «депігментації» за ознакою оцінки ступеня світлості відповідного зображення за шкалою CIELAB [3; 4].

Мета нашого дослідження — вивчення ефективності застосування показників світлості зображень у ділянках, які вирізняються високим вмістом пігменту і є найбільш інформативними для діагностики ранніх проявів ДР.

Матеріали та методи дослідження

У дослідженні спостерігали 20 практично здорових (середній вік $(32,3 \pm 2,7)$ року) та 65 інсулін-залежних пацієнтів, які страждають на цукровий діабет 2 типу (середній вік $(33,1 \pm 3,2)$ року). При відборі групи контролю дотримувалися таких вимог: внутрішньоочний тиск не повинен перевищувати 21 мм рт. ст., збережена гострота зору, незмінений периметр зору та відсутність захворювань очей і неврологічних розладів. Для хворих на діабет критерії були такими: внутрішньоочний тиск менше 21 мм рт. ст., гострота зору, що добре коригується (більше 7/10), відсутність ознак проліферативної ретинопатії, визначеної методом флюороангіографії, а також тривалість захворювання не менше трьох років (у середньому $(4,5 \pm 0,3)$ року) [2]. Слід наголосити, що гострота зору у пацієнтів з діабетом без ретинопатії зберігалася (10/10). Додатковим критерієм слугувала відсутність наявності МА судин, що визначали методом офтальмоскопії.

Зображення дна ока, які отримували за допомогою офтальмоскопа, аналізували в кольоровій шкалі RGB формату

за допомогою програми Adobe Photoshop CS6 [2]. Цифрові зображення очного дна мають певні недоліки, серед яких найбільш відомі — низький контраст і нерівномірне освітлення (яскравість) у напрямку від центру до периферії. Для підвищення та вирівнювання контрасту знімків застосовували процедуру еквалізації гістограм за технологією адаптивного урівноваження (CLANE), яка є достатньо ефективною для збільшення контрасту судин сітківки ока [6; 7]. Установлено, що посилення контрасту при використанні вказаного методу знаходиться в межах від 1,7 до 3 разів [7].

Для оцінки колірності досліджуваної ділянки сітківки чи іншої біологічної поверхні потрібний стандарт порівняння, щодо якого необхідно нормувати колірність досліджуваного об'єкта [3; 4; 8]. За такий стандарт було обрано зону артеріальної судини (рис. 1, 2). При визначенні зони судини як «контролю» виходили з того, що характеристики кольору детерміновані гемоглобіном і є незалежними від актуального рівня переокисних сполук у тканині сітківки ока. Водночас виразність діабетозалежних змін пігментації сітківки визначали в зоні макули, у якій міститься до 70 % лютеїну та зеаксантину (макулярних пігментів).

Характеристики, отримані за шкалою RGB, переводили в шкалу CIELAB відповідно до розробленого алгоритму аналізу кольору біологічних поверхонь, що виконували стандартними програмними продуктами, які є у відкритому доступі [3; 4].

Таким чином, цифрову оцінку колірності досліджуваних ділянок цифрових знімків очного

дна здійснювали за шкалою CIE в координатах L^* , a^* і b^* . При цьому один колір повністю визначався значенням трьох координат: L^* , a^* і b^* або L^* , C^* і H^* [8; 10]:

— L^* — ордината тривимірного кольорового простору, на якій представлена шкала значень від 0 (чорний) до 100 (білий);

— a^* — горизонтальна координата, яка має значення від -80 (зелений колір) до $+80$ (червоний колір);

— b^* — горизонтальна координата, яка має значення від -80 (голубий) до $+80$ (жовтий).

Світлість визначали за кількістю білого в тому чи іншому кольорі та вимірювали за представленою білого кольору, приймаючи за умовний нуль чорний колір.

Насиченість — інтенсивність кольору (кількість того чи іншого кольору) — це відстань від точки пересічення осей білого та чорного кольорів [8; 10].

Координати кольору розраховували за такими рівняннями:

$$L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16;$$

$$a^* = 500 [(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}];$$

$$b^* = 200 [(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}]$$

Величини X_n , Y_n та Z_n являють собою стандартні значення, які відповідають теоретично ідеальному білому кольору. Ці значення знаходять у таблиці стандартів [11].

Оскільки індекс білизни розраховують для дослідження білих поверхонь [8], у нашій роботі для виявлення втрат колірності за рахунок впливу вільних радикалів визначали показники L світлості та визначали загальний показник відмін-

ностей кольору dE за шкалою CIELAB [4; 8]:

$$dE^* = [(dL^*)^2 + (da^*)^2 + (db^*)^2]^{1/2},$$

де dE^* — загальні відмінності кольору;

da^* — різниця за координатами червоно-зеленого кольору ($da^* = a^* - \text{досліджувана ділянка сітківки}, -a^* — \text{стандарт-ділянка судини}$);

$+da^*$ — збільшення в сторону більш червоного кольору, $-da^*$ збільшення в сторону більш зеленого кольору;

db^* — відмінності за координатами синьо-жовтої шкали кольору ($db^* = b^* - \text{досліджувана ділянка сітківки}, -b^* — \text{стандарт-ділянка судини}$);

$+db^*$ — збільшення в сторону більш жовтого кольору, $-db^*$ — збільшення в сторону більш голубого кольору;

dL^* — різниця за показником світлості ($dL^* = L^* - \text{досліджувана ділянка сітківки}, -L^* — \text{стандарт-ділянка судини}$);

$+dL^*$ — збільшення в сторону більшої світлості, $-dL^*$ — збільшення в сторону більш темного тону.

Спектральні абсорбційні характеристики зображення очного дна залежать від розподілу в структурах сітківки меланіну, гемоглобіну та макулярного пігменту, а також від кількості кожного із цих пігментів, які не знаходяться в залежності між собою [7]. Через це абсорбційні характеристики очного дна приймали як лінійну комбінацію абсорбційних характеристик кожного із зазначених фарбників.

Отримані результати обробляли з використанням загальноприйнятих у медико-біологічних дослідженнях статистичних критеріїв оцінки відмінностей між групами.

Результати дослідження та їх обговорення

Отримані результати свідчать, що за умов використання розробленої технології показник світлості L^* зростає щодо умовної норми — різниці між зоною судини та макулярною зоною (див. рис. 1 і 2). При цьому середні значення відмінностей у групі пацієнтів з діабетом сягали 2,71 разу ($p < 0,05$; рис. 3).

Водночас за показником a^* спостерігалось зменшення, яке було в 3,8 разу більшим, ніж у групі контролю ($p < 0,05$). За показником b^* збільшення перевищувало показник контролю в 12,4 разу ($p < 0,05$). Інтегральний показник різниці кольорів ΔE перевищував такий, що реєструвався у групі контролю, у 2,87 разу ($p < 0,05$; див. рис. 3).

Отже, за вказаними показниками різницю кольору в групі пацієнтів із діабетом і ранньою стадією розвитку ДР можна характеризувати як збільшення світлості зони макули, що відбувається за рахунок зменшення червоного та синього кольорів, а також збільшення зеленого та жовтого кольорів на тлі зростання різниці колірності щодо зони судини (гемоглобіну судин).

Наступне, протягом року, спостереження засвідчило появу МА у 11 хворих (рис. 4). При цьому динаміка появи МА корелювала з величиною зареєстрованих змін інтегрального показника відмінностей кольору ΔE при $r = -0,92$ ($p < 0,05$). Більш виразні відмінності су-

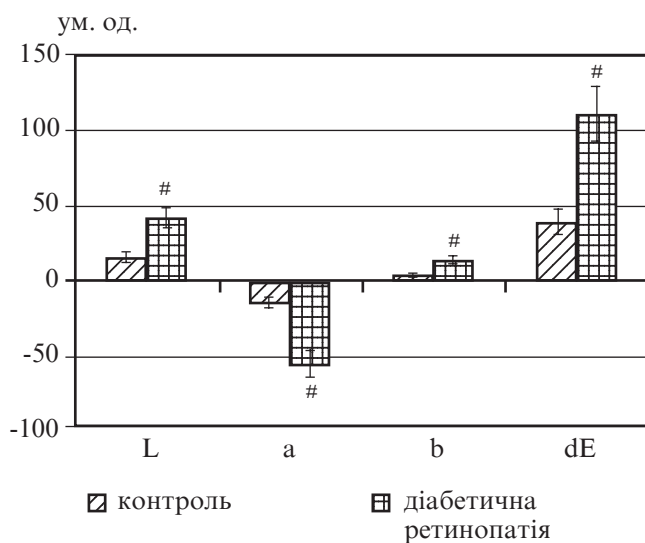


Рис. 3. Показники за шкалою CIELAB у хворих на діабет і ранньою формою діабетичної ретинопатії, $M \pm m$: # — $p < 0,05$ порівняно з показником у групі контролю (ANOVA + Newman-Keuls тест)

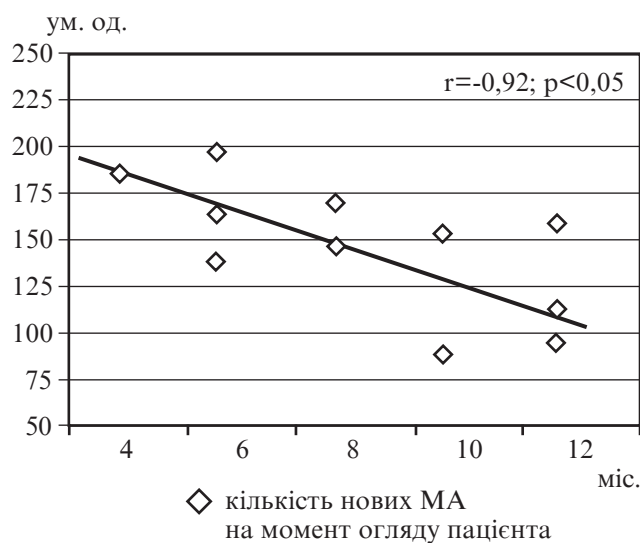


Рис. 4. Кореляція показників відмінностей кольору (ΔE) і часу виникнення мікроаневризму у пацієнтів із діабетичною ретинопатією. За віссю ординат — ΔE , ум. од.; за віссю абсцис — період з моменту діагностики кольору макули, міс.

проводжувалися виникненням МА в значно раніші терміни.

Таким чином, отримані результати свідчать про те, що аналіз кольору сітківки та нормування окремих компонент кольору щодо більш «стабільних» за кольором ділянок (зона судини) дозволяє діагностувати значні зміни колірності в макулярній зоні у хворих на діабет. При цьому визначені за запропонованою методикою порушення колірності можна інтерпретувати з позицій механізмів патогенезу діабетичної ретинопатії.

Згідно з отриманими результатами, за показником a^* зміни в сторону його зменшення у пацієнтів з ДР свідчать про збільшення внеску «зеленого» кольору та зменшення «червоного», тимчасом як зростання показника b^* свідчить про збільшення внеску «жовтого» каналу кольорів і відповідно зменшення «голубого» каналу [5; 6]. Зважаючи на те, що абсорбційна модель колірності сітківки [7] свідчить про відносно більше значення кольору в синій частині спектра для меланіну, порівняно з макулярним пігментом і гемоглобіном, зниження частки синього кольору, що було характерним для результатів наших досліджень, доводить зменшення внеску меланіну у загальний спектр характеристик кольору у пацієнтів з діабетом. Разом із тим для макулярного пігменту більш характерним є передавання кольору в червоній частині спектра, тому визначене в роботі зменшення цієї частки у хворих на діабет також може свідчити про зменшення внеску макулярного пігменту у загальні спектральні характеристики очного дна. Указані зміни добре узгоджуються зі здатністю обох пігментів реагувати з вільними радикалами, змінюючи

при цьому спектральні характеристики кінцевих продуктів [1].

Слід наголосити, що багатьма авторами визнано появу МА діагностичним індикатором наявності діабетичної ретинопатії [2; 7; 9]. При цьому патогенез виникнення МА пов'язаний із тривалим впливом перекисних сполук, вільних радикалів на перичити капілярів, що викликає їх відмирання. Одним із важливих результатів цього дослідження є встановлений факт зміни «колірності» сітчастої оболонки як результат втрати кольору певних пігментів, що передуює виникненню цитотоксичного ефекту. У подальших дослідженнях цей факт можна використати як прогностичний у хворих на ДР.

Висновки

1. Використання з метою контролю колірності ділянки артеріальної судини, яка мінімально змінює RGB кольори у хворих на цукровий діабет 2 типу, дозволяє нормувати показники колірності за шкалою CIELAB і діагностувати зміну кольору в зоні макули.

2. За шкалою CIELAB у хворих на діабетичну ретинопатію до виникнення мікроаневризм спостерігається збільшення світлості ділянки макули у зелено-жовтому діапазоні кольорів при зменшенні в червоному діапазоні.

3. Установлені зміни кольору ділянки макули хворих на діабет є прогностичними щодо виникнення мікроаневризм: інтегральний показник відмінностей кольору корелює з виникненням мікроаневризм при $r=-0,56$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кресюн Н. В. Патолофізіологічні механізми формування діабетичної ретинопатії та обґрунтування підходів

до її терапії / Н. В. Кресюн // Інтегративна антропологія. – 2013. – № 1 (21). – С. 43–48.

2. *Применение* метода многомасштабного текстурного градиента в автоматизации диагностики диабетической ретинопатии по цифровым снимкам глазного дна / Н. В. Кресюн, Т. В. Татарчук, К. С. Шакун, Л. С. Годлевский // Офтальмологический журнал. – 2014. – № 4. – С. 9–13.

3. *Application of mobile photography with smartphone cameras for monitoring of orthodontic correction with dental BRACKETS* / L. S. Godlevsky, E. A. Bidnyuk, N. R. Bayazitov [et al.] // China Journal of Modern Medicine. – 2014. – N 15. – P. 10–14.

4. *Application of mobile photography with smartphone cameras for monitoring of early caries appearance in the course of orthodontic correction with dental brackets* / L. S. Godlevsky, E. A. Bidnyuk, N. R. Bayazitov [et al.] // Applied Medical Informatics. – 2013. – Vol. 33, N 4. – P. 21–26.

5. *Berendschot T. T. J. M. Fundus reflectance-historical and present ideas* / T. T. J. M. Berendschot, P. J. DeLint, D. Norren // Progress in Retinal and Eye Research. – 2003. – Vol. 22. – P. 171–200.

6. *Extraction and reconstruction of retinal vasculature* / M. H. A. Fadzil, L. I. Izhar, P. A. Venkatachalam, T. V. N. Karunakar // J. Medical Engineer. Technol. – 2007. – Vol. 31. – P. 435–442.

7. *Hani A. F. M. Retinal vasculature enhancement using independent component analysis* / A. F. M. Hani, H. A. Nugroho // J. Biomed. Sci. Engineer. – 2009. – Vol. 2. – P. 543–549.

8. *Mc Laren K. The Colour Science of Dyes and Pigments* / K. Mc Laren. – Bristol : Adam Hilger Ltd., 1986.

9. *Nonmydriatic fundus photography for teleophthalmology diabetic retinopathy screening in rural and urban clinics* / E. K. Chin, B. V. Ventura, K. Y. See [et al.] // Telemed. J. e-Health. – 2014. – Vol. 1. – P. 102–108.

10. *Novaković M. Teorija i tehnologija oplemenjivanja tekstila bojenjem i štampanjem* / M. Novaković. – Beograd, 1996.

11. *Wyszecki G. Uniform color scales: CIE 1964 U*V*W* conversion of OSA Committee selection* / G. Wyszecki // J. Opt. Soc. Am. – 1975. – Vol. 65. – P. 456–460.

УДК 616.4-008.6

Н. В. Кресюн

ПАТОГЕНЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РАНЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНО- ПАТІЇ

Проведено аналіз знімків очного дна у пацієнтів, які страждають на цукровий діабет 2 типу протягом $(4,5 \pm 0,3)$ року і у яких було діагностовано відсутність мікроаневризм як ранньої ознаки діабетичної ретинопатії. Визначали характеристики кольору в зоні макули за шкалою CIELAB. Отримані показники нормували за відповідними характеристиками кольору артеріальних судин сітківки. Установлено, що у пацієнтів спостерігалось збільшення світлості в 2,71 разу порівняно з групою контролю ($p < 0,05$). Крім того, інтегральний показник різниці кольорів ΔE перевищував такий, що реєструвався в групі контролю, у 2,87 разу ($p < 0,05$). Подальше спостереження пацієнтів протягом року визначило появу мікроаневризм, термін виникнення яких мав обернену лінійну кореляцію з вихідними значеннями ΔE при $r = -0,92$, що підтверджує можливість ранньої діагностики діабетичної ретинопатії за розробленою методикою.

Ключові слова: патогенез, діабетична ретинопатія, офтальмоскопія, кольорова шкала CIELAB, макулярний пігмент.

UDC 616.4-008.6

N. V. Kresyun

PATHOGENESIS-BASED METHOD OF EARLY DI- AGNOSTICS OF DIABETIC RETINOPATHY

The analysis of ophthalmoscope color images in macular zone in accordance to CIELAB scale have been undertaken in patients who suffered from type 2 diabetes during (4.5 ± 0.3) years and who did not demonstrated the presence of microaneurisms as the most early mark of diabetic retinopathy. Obtained data on colors have been normalized pertained to the color characteristics of arterial retinal vessels. It was established that in patients with diabetes the increasing of the lightness was registered by 2.71 times when compared to control group ($p < 0.05$). Besides, the integral color index difference ΔE exceeded that one which was registered in practically healthy patients 2.87 times ($p < 0.05$). The microaneurisms appearance was controlled during the one year period from the moment of inclusion patients into observation. The correlation between ΔE initial values and dynamics of microaneurisms appearance was at value of coefficient $r = -0.92$. This result is in favor for the possibility of early diagnostics of diabetic retinopathy using proposed technology.

Key words: diabetic retinopathy pathogenesis, ophthalmoscopy, color scale CIELAB, macular pigment.

УДК 613.97:334.716-057.51

Н. В. Пац

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
Гродно, Республика Беларусь*

Одним из приоритетных направлений современного периода развития Белорусского государства является формирование у каждого гражданина здоровьесберегающего мировоззрения и поведения [3; 4]. Приказом Министерства здравоохранения № 335 от 31.03.2011 г. утверждена Концепция реализации государственной политики формирования здорового образа жизни населения Республики Беларусь на период до 2020 г., цель которой — создание системы формирования, сохранения и укрепления здоро-

вья людей, реализации потенциала здоровья для ведения активной производственной, социальной и личной жизни, направленной на снижение преждевременной смертности, заболеваемости, инвалидизации населения, увеличение средней продолжительности и повышения качества жизни, улучшение демографической ситуации в стране [4].

Своевременное выявление проблем, препятствующих формированию здорового образа жизни — это одно из важных звеньев, обеспечивающих ре-

зультат. Сформировавшийся образ жизни, привычки, стереотип поведения гораздо труднее изменить в старших возрастных группах. Поэтому обучение навыкам здоровьесбережения должно идти параллельно развитию личности [10]. Ряд статей Закона Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» определяет, что гигиеническое воспитание и обучение граждан, направленные на повышение их санитарной культуры, профилактику заболеваний и распространение знаний о здоровом