

## Розділ II

# КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

---

---

УДК 617.7-007.681

### Преваги підпорогової мікроімпульсної діод-лазерної фотокоагуляції з індивідуалізованим підбором енергії у порівнянні з традиційною лазерною коагуляцією макулярної ділянки сітківки при дифузному діабетичному макулярному набряку

**Зінченко І.М.**, лікар-ретинолог Клінічної лікарні «Феофанія» Державного управління справами;

**Собакар І.Ю.**, керівник Центру мікрохірургії ока, Клінічної лікарні «Феофанія» Державного управління справами

***Резюме.** У статті здійснено порівняння ефективності традиційної лазерної фотокоагуляції по модифікованому протоколу ETDRS із підпороговою мікроімпульсною діод-лазерною коагуляцією макулярної ділянки сітківки з індивідуалізованим підбором енергії у лікуванні дифузного ДМО.*

***Ключові слова:** цукровий діабет, діабетична ретинопатія, лазерна фотокоагуляція, підпорогова мікроімпульсна діод-лазерна коагуляція, макулярна ділянка сітківки.*

**Актуальність проблеми.** Цукровий діабет (ЦД) є серйозною медико-соціальною проблемою в усіх країнах світу і найбільш розповсюдженим ендокринним захворюванням. На початку 2005 року в Україні було зареєстровано близько 1 млн хворих на ЦД. За прогнозами експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) у 2030 році кількість хворих на ЦД у країні досягне 1,64 млн чол. [1, 2]. Показовим для України є те, що хворі часто звертаються за медичною допомогою вже у стані декомпенсації ЦД та за наявності ускладнень [3]. Питома вага інвалідів із офтальмодіабетом у структурі первинної інвалідності по зору в 2009 році складала 6,8 % [4].

Серед ускладнень ЦД чільне місце посідає діабетична ретинопатія, зокрема, один з її проявів – діабетичний макулярний набряк [5, 6]. Дифузний макулярний набряк, на відміну від фокального, характеризується більшою глибиною ураження та відносною резистентністю щодо традиційних терапев-

тичних впливів. Інтравітреальні ін'єкції інгібіторів росту новоутворених судин (анти-VEGF факторів) або кортикостероїдів мають нетривалий ефект і супроводжуються ризиком виникнення ускладнень [7, 8, 9, 10, 11]. Традиційні методи лазерного лікування дозволяють знизити ризик втрати зору лише на 50 %, а збільшення з часом зон післякоагуляційної атрофії пігментного епітелію сітківки може призвести до значного зниження зору [12]. Оскільки, за даними клінічного дослідження Diabetic Retinopathy Clinical Research Network, лазерне лікування ДМО при дворічному спостереженні більш ефективне, ніж інтравітреальні ін'єкції кортикостероїдів, актуальним є пошук нових методів лазерного впливу на дифузний ДМО [13].

**Мета роботи:** порівняти ефективність традиційної лазерної фотокоагуляції по модифікованому протоколу ETDRS із підпороговою мікроімпульсною діод-лазерною коагуляцією макулярної ділянки сітківки з індиві-

дуалізованим підбором енергії у лікуванні дифузного ДМО.

**Матеріали і методи:** у дослідженні брали участь хворі на цукровий діабет 2 типу – 58 пацієнтів (39 жінок і 19 чоловіків) із дифузним ДМО віком від 50 до 70 років. Тривалість захворювання на цукровий діабет складала від 10 до 15 років. Діагноз дифузного ДМО встановлювався за наявності набряку площею 2 і більше діаметри диска зорового нерва на відстані меншій 500 мкм від центра фовеоли і потовщенні сітківки у фовеальній області більш ніж 300 мкм. Критеріями виключення були: недостатній метаболічний контроль (глікозильований гемоглобін  $\geq 9$ ), некомпенсована артеріальна гіпертензія (рівень артеріального тиску  $\geq 150/90$  мм рт. ст.), наявність непрозорих оптичних середовищ, що перешкоджали проведенню лазерного лікування, наявність глаукоми і будь-яких захворювань очного дна, крім діабетичної ретинопатії, наявність макулярної ішемії (розширення парафовеальної аваскулярної зони більш ніж 1000 мкм), наявність вітреомакулярних тракцій клінічно і за даними оптичної когерентної томографії (ОКТ), попереднє лазерне або хірургічне лікування досліджуваного ока терміном менш ніж півроку).

Усі пацієнти були розподілені на дві групи. У першій (контрольній) групі (30 пацієнтів – 38 очей) лікування здійснювалось шляхом використання традиційної порогової лазеркоагуляції (ЛК) макулярної ділянки сітківки по модифікованому протоколу Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) Nd-YAG-лазером довжиною хвилі 532 нм (Ophthalas 532 Eye Light, Alcon Laboratories Inc, USA).

В основній досліджуваній групі (28 пацієнтів – 33 ока) проводилась модифікована підпорогова мікроімпульсна лазеркоагуляція сітківки діодним лазером із довжиною хвилі 810 нм (IQ 810 Iridex Corporation, USA). Параметри втручання підбирались індивідуально за розробленою нами методикою з урахуванням даних ОКТ: аналізу карти товщини сітківки (протокол Macular Thickness Map).

**Методика підбору параметрів лазерного впливу.** Спочатку виконувалась серія

тестових коагулятів діаметром 125 мкм у режимі безперервної генерації з поступовим підвищенням енергії до отримання видимого опіку сітківки. Потім лазер переводився на роботу у мікроімпульсному режимі з робочим циклом 15 %, тривалість усього циклу складала 200 мсек. При цьому отриманий у тестовому режимі рівень енергії подвоювався. При необхідності залежно від стану очного дна за даними офтальмоскопії та ОКТ відбувалася подальша корекція рівня енергії (табл. 1). Лазерні аплікації проводилися по типу «решітки» з інтервалом, що дорівнює діаметру 1 коагулята, у зонах лікеджу, встановлених по флюоресцентних ангиограмах, але без прямої фокальної коагуляції мікроаневризм.

Лазерне лікування відбувалося в умовах мідріазу і топічної анестезії з використанням стандартної контактної лінзи Mainster (Ocular Instruments, Bellevue, WA, USA).

В обох групах за необхідності проводилося повторне лазерне лікування терміном 3 місяці і пізніше.

Під час дослідження всім пацієнтам робилася візометрія, автоматизована комп'ютерна периметрія (периметр Oculus Twinfield, програма Macular Threshold), біомікроофтальмоскопія, кольорове фотографування очного дна та флюоресцентна ангиографія (камера Topcon TRC-NW7S), ОКТ.

Результати лікування оцінювались через 1, 3, 6 та 12 місяців від початку дослідження. Статистична обробка проводилась шляхом використання непараметричного критерія Манна-Уїтні.

**Результати та їх обговорення. Динаміка структурних змін.** Офтальмоскопічно у пацієнтів обох груп до початку лікування спостерігалось потовщення сітківки на значній частині заднього полюса ока, розсіяні вогнища твердих ексудатів, а також інтратетинальні судинні аномалії у вигляді розширення дрібних судин із зливними ділянками лікеджу, що чергуються із зонами капілярної неперфузії з великою кількістю мікроаневризм (фото 1). На ОКТ дифузний макулярний набряк характеризувався значним потовщенням сітківки (в середньому 450 і 470 мкм у контрольній і основній групах відпо-

відно) із зниженням інтраретинальної рефлексивності і наявністю оптично прозорих зон у внутрішніх шарах сітківки, що відображали формування кістозних порожнин. Серозне відшарування сітківки у макулярній зоні не визначалось на томограмах у жодного пацієнта.

Через 3 місяці після першого сеансу лікування середня товщина зони фовеа (СТЗФ) за даними ОКТ зменшилась на 220 мкм в контрольній групі і на 100-150 мкм в досліджуваній (рис. 2). У пацієнтів основної групи повний регрес ексудативних змін зафіксовано у 8 випадках (25,2 %). У всіх пацієнтів цієї групи не було виявлено слідів лазеркоагулятив офтальмоскопічно, по ФАГ або ОКТ. У контрольній групі офтальмоскопічно і по ФАГ на тлі слідів лазеркоагулятив відмічений регрес ексудативних проявів у 10 пацієнтів (12 очей). Після оцінки результатів в очах пацієнтів обох груп, де не було досягнуто регресу ДМО, повторно проводились сеанси лазерного лікування.

Через 6 місяців після початку лікування СТЗФ в очах досліджуваної групи склала в середньому 290 мкм, а в очах контрольної групи – 250 мкм. По ФАГ зони хоріоретинальної атрофії в місцях лазерного впливу відмічені у 3 пацієнтів досліджуваної групи і у всіх – у контрольній. Регрес ексудативних змін досягнуто у 75 % пацієнтів основної групи і у 70 % осіб контрольної групи.

Наприкінці періоду спостереження зберігалася тенденція до подальшого зниження СТФЗ у пацієнтів основної і контрольної груп, хоча темпи зниження уповільнились. В середньому СТФЗ знизилася за рік на 220 мкм в осіб досліджуваної групи і на 210 мкм – в осіб контрольної групи (різниця між групами статистично недостовірна).

**Динаміка гостроти зору.** Вихідна гострота зору незначно відрізнялась у пацієнтів обох груп (табл. 2). Через 3 місяці від початку спостереження в основній групі середня гострота зору підвищилась до 0,33, тоді як у контрольній групі спостерігалось незначне зниження гостроти зору з великою варіабельністю значень. Стабілізація по ГЗ настала в 13 очах, в 7 очах відмічалось покращення,

а в 18 – погіршення зору. Серед пацієнтів основної групи підвищення гостроти зору (ГЗ) відмічено в 12 випадках (35 %), стабілізація в 16 випадках (50 %) (рис. 3).

Через 6 місяців після початку лікування функціональні показники досліджуваної групи покращились за рахунок підвищення ГЗ додатково в 11 випадках, усього – 23 (70 %) порівняно з вихідними даними. У контрольній групі досягнуто покращення зорових функцій у 3 очах, відмічено погіршення ГЗ в 12 очах порівняно з попереднім візитом.

Через 12 місяців від початку лікування показники ГЗ фактично зрівнялись у пацієнтів обох груп за рахунок її зниження у пацієнтів основної групи на тлі стабілізації у пацієнтів контрольної.

**Динаміка даних периметрії.** Тенденція до подальшого підвищення контрастної чутливості (КЧ) у 18 пацієнтів (90 %), у 2 пацієнтів (10 %) КЧ залишилась незмінною; покращення гостроти зору (ГЗ) відмічалось у 7 випадках (35 %), стабілізація в 10 випадках (50 %). Повний регрес ексудативних змін зафіксовано у 8 випадках (40 %). У всіх пацієнтів основної групи не було виявлено слідів лазеркоагулятив офтальмоскопічно, по ФАГ чи ОКТ. В контрольній групі КЧ не змінилась в 15 очах (63 %), в 9 (37 %) погіршилась; стабілізація по ГЗ настала у 8 очах, в 5 – відмічалось покращення, а в 11 – погіршення зору.

Функціональні показники очей досліджуваної групи покращились за рахунок підвищення ГЗ додатково в 7 випадках, усього – 14 (70 %) порівняно з початковими показниками. У контрольній групі досягнуто покращення зорових функцій у 2 очах, відмічено погіршення ГЗ в 8 очах.

**Висновок.** Ефективність мікроімпульсної діод-лазерної фотокоагуляції з індивідуалізованим підбором енергії в досягненні регресу макулярного набряку не поступається традиційній лазерній коагуляції. Використання мікроімпульсної діод-лазерної фотокоагуляції перешкоджає порушенню анатомічної цілостності архітектоники сітківки.

## Список використаних джерел

1. Тронько М.Д. Епідеміологія цукрового діабету в Україні / М.Д. Тронько, А.Д. Чернобров // Здоров'я України. – 2005. – № 18(127). – С. 15.
2. World Health Organization. Country and regional data. Prevalence of diabetes in the WHO European Region // WHO. int/diabetes/facts/world\_figures/en
3. Ефимов А.С. Актуальные проблемы клинической диабетологии / А.С. Ефимов // Медицинский всевіт. – 2001. – Т. 1. – С. 44–49.
4. Алифанов И.С. Прогнозирование инвалидности вследствие офтальмодиабета / Алифанов И.С., Алифанова Т.А. // Матеріали XII з'їзду офтальмологів України. – Одеса. – 2010. – С. 318.
5. Klein R. The epidemiology of ocular problem in diabetes mellitus in SSF (ed): Ocular problems in diabetes mellitus / Klein R., Klein BEK., Moss S.E. – Boston : Blackwell Scientific Publications, 1991. – P. 1–51.
6. Klein R. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy XV. The long term incidence of macular edema / R. Klein, B.E. Klein, S.E. Moss, K.J. Cruickshanks // Ophthalmology. – 1995. – 102. – P. 7–16.
7. Arevalo J.F. Pan-American Collaborative Retina Study Group (PACORES). Primary intravitreal Bevacizumab for diffuse diabetic macular edema: the Pan-American Collaborative Retina Study Group at 24 Months / J.F. Arevalo, J.G. Sanchez, A.A. Alezzandrini, M. Brito et al. // Ophthalmology, 2009 ; 116: 1488-1497.
8. Chun D.W. A pilot study of multiple intravitreal injections of ranibizumab in patients with center-involving clinically significant diabetic macular edema / D.W. Chun, J.S. Heier, T.M. Topping, J.S. Duker, J.M. Bankert // Ophthalmology 2006; 113: 1706-1712.
9. Scott I.U. A phase II randomized clinical trial of intravitreal bevacizumab for diabetic macular edema / I.U. Scott, A.R. Edwards, R.W. Beck, N.M. Bressler et al. // Ophthalmology, 2007 ; 114: 1860-1867.
10. Bonini-Filho M.A. Intravitreal injection versus sub-Tenon's infusion of triamcinolone acetonide for refractory diabetic macular edema: a randomized clinical trial / M.A. Bonini-Filho, R. Jorge, J.C. Barbosa, D. Calucci et al. // Invest Ophthalmol Vis Sci, 2005 ; 46: 3845-3849.
11. Jonas J.B. Intravitreal injection of triamcinolone for diffuse diabetic macular edema / J.B. Jonas, I. Kreissig, A. Sofker, R.F. Degenring // Arch Ophthalmol, 2003 ; 121: 57-61.
12. Fong D.S., Girach A., Boney A. Visual side effects of successful scatter laser photocoagulation surgery for proliferative diabetic retinopathy : a literature review. Retina, 2007 ; 27: 816-824.
13. Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. A randomized trial comparing intravitreal triamcinolone acetonide and focal/grid photocoagulation for diabetic macular edema // Ophthalmology. – 2008. – P. 1447–1459.