

**РОЛЬ ДОВГОХВИЛЬОВОЇ ФУНДУСГРАФІЇ З ТРАНССКЕРАЛЬНИМ ПРОСВІЧУВАННЯМ
В КОМПЛЕКСНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ ХВОРИХ ІЗ СУХОЮ ФОРМОЮ ВІКОВОЇ
МАКУЛОДИСТРОФІЇ**

Н. П. Тяжка, лікар, **В. В. Савко**, д-р мед. наук

Київська міська клінічна офтальмологічна лікарня «Центр мікрохірургії ока»,
ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова

Целью работы было исследование особенностей изображения структур глазного дна при сухой форме возрастной макулодистрофии методом длинноволновой фундусграфии с транссклеральным просвечиванием в сравнении с ФАГ. Использовали не прямое просвечивание глазного дна через склеру с помощью света различного спектрального состава (660, 810, 940 нм) без применения контрастного вещества. Было обследовано 60 пациентов (80 глаз) с сухой формой возрастной макулодистрофии в возрасте от 50 до 85 лет и 40 добровольцев (80 глаз) — практически здоровых людей от 20 до 47 лет. При изменении длины волны диодного источника удалось выявить различное изображение структур глазного дна. Обнаружено большее количество друз, более четкие границы и большая площадь выявляемых друз и участков перераспределения пигмента при исследовании в ближнем инфракрасном диапазоне по сравнению с ФАГ. Выявлены начальные проявления ВМД при их отсутствии по данным офтальмоскопии. Способ простой в применении, может использоваться при недостаточной прозрачности оптических сред с узким зрачком.

Ключові слова: вікова макулодистрофія, друзи, довгохвильова фундусграфія з транссклеральним просвічуванням.

Ключевые слова: возрастная макулодистрофия, друзы, длинноволновая фундусграфия с транссклеральным просвечиванием.

Одним із найпоширеніших в світі і найтяжчих захворювань органу зору серед патологій очного дна на сьогоднішній день є вікова макулодистрофія (ВМД). За останні роки спостерігається омоложення даної патології, яка зустрічається в осіб працездатного віку, що надає соціально-економічну значимість цій проблемі. Початкові прояви у вигляді друз і змін в пігментному епітелії сітківки офтальмоскопуються вже у віці 12-20 років. За літературними даними, інвалідність по зору внаслідок ВМД складає 12,5% серед осіб до 60 років і 22% — після 60 років [1].

Факторами ризику розвитку ВМД є паління, наявність гіперметропії, гіпертонії, високий рівень вмісту холестерину в крові. ВМД істотно частіше розвивається серед білошкірого населення, у світловолоосих та блакитнооких людей. ВМД не є вродженою патологією, однак підтверджено, що в деяких сім'ях ця патологія має аутосомно-домінантний характер успадкування. Частота розвитку ВМД серед однойцевих близнюків однакова [2].

Враховуючи особливість клінічних проявів сухої форм ВМД (довготривалий перебіг при високій гостроті зору), в переважній більшості випадків спостерігається пізні звернення до офтальмолога. Висока розповсюдженість ВМД, двостороннє ураження, тяжкість клінічних проявів, значне зростання інвалідності внаслідок цього захворювання за останнє десятиріччя на Україні [3] при відсутності

достатньо ефективних методів лікування його пізніх стадій зумовлює пошук нових методів діагностики з метою раннього виявлення даної патології.

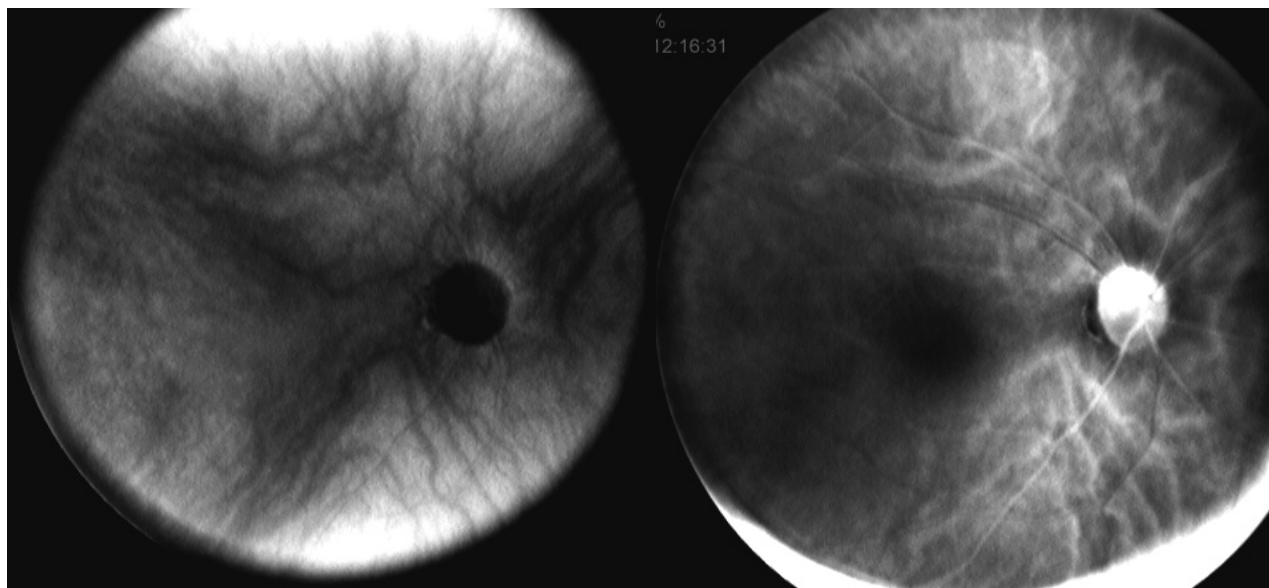
Метою роботи є дослідження особливостей зображення структур очного дна при сухій формі вікової макулодистрофії, одержаного при довгохвильовій фундусграфії з транссклеральним просвічуванням, у порівнянні з флюоресцентною ангіографією.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Робота проводилась за допомогою прикладу IRIS для візуалізації і цифрової реєстрації зображення очного дна в режимі реального часу [8]. Метод довгохвильової фундусграфії з транссклеральним просвічуванням (ДХФГ) базується на спектральних характеристиках структур очного дна з використанням світла довжиною хвилі 940, 850 та 660 нм [7, 9]. Діодне джерело довгохвильового випромінювання (видимого червоного — 660 нм і ближнього інфрачервоного діапазону — 850, 940 нм) спрямовується на край нижньої або верхньої повіки з темпоральної сторони і освітлює очне дно через ділянки шкіри, прилеглі до склери, а відбите і розсіяне світло оболонки очного дна, що пройшло через зіницю, фокусується оптичною системою на матриці приймача. З розсіяного і відбитого на очному дні випромінювання оптична система буде дійсно зображення очного дна на матриці приймача, яке перетворюється в електричний сигнал і поступає в комп'ютер, де відображається на моніторі і реєструється у цифровому вигляді в режимі реального часу [10]. Всього було обстежено 60 пацієнтів (80 очей) віком від 50 до 85 років з сухою формою вікової макуло-

дистрофії, яким було проведено загальноофтальмологічне обстеження: візометрія, тонометрія, статична периметрія, біомікроскопія, офтальмоскопія, а також кольорове фотографування очного дна, флюоресцентна ангіографія очного дна, оптична когерентна томографія сітківки, довгохвильова фундусграфія з транссклеральним просвічуванням очного дна. Також було обстежено 40 добровольців (80 очей) — практично здорових людей віком від 20 до 47 років, яким, крім загальноофтальмологічного обстеження, була проведена довгохвильова фундусграфія з транссклеральним просвічуванням очного дна.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ. При дослідженні добровольців методом довгохвильової фундусграфії з транссклеральним просвічуванням отримано такі результати. При транссклеральному просвічуванні ока випромінюванням світлодіода з довжиною хвилі 660 нм було отримано зображення зорового нерва, сітківки і ретинальних судин. Зоровий нерв помітно виділяється на фоні очного дна у вигляді яскравого світлого круга з чіткими межами. Судини хоріоїдеї частково візуалізуються і мають світлий відтінок. Центральні артерії і вена сітківки добре візуалізуються в псевдооб'ємному зображенні. В центрі маку-

лярної ділянки сітківки візуалізується фовеа у вигляді округлої ділянки затемнення без чітких меж. Для зображень структур очного дна, отриманих при просвічуванні ока випромінюванням з довжиною хвилі 880 нм, характерний перехід відтінку зорового нерва від світлого до темного щодо загального фону очного дна. Судини хоріоїдеї і ретинальні судини контрастують менш виразно. При транссклеральному просвічуванні ока випромінюванням довжиною хвилі 940 нм зоровий нерв помітно виділяється на фоні очного дна у вигляді темного кола з чіткими межами. Судини хоріоїдеї добре контрастують щодо загального світлого фону і мають темний відтінок (мал. 1). Було встановлено, що особливості зображення судин і зміна відносної контрастності судин хоріоїдеї та сітківки в різних спектральних діапазонах обумовлені відносною величиною коефіцієнтів поглинання різних форм гемоглобіну крові, пігментного епітелію сітківки та пігменту хоріоїдеї. Саме ці фактори, які залежать від ступеня оксигенації крові і вмісту меланіну в клітинах сітківки та хоріоїдеї, визначають особливості зображення судин при зміні спектрального аналізу.



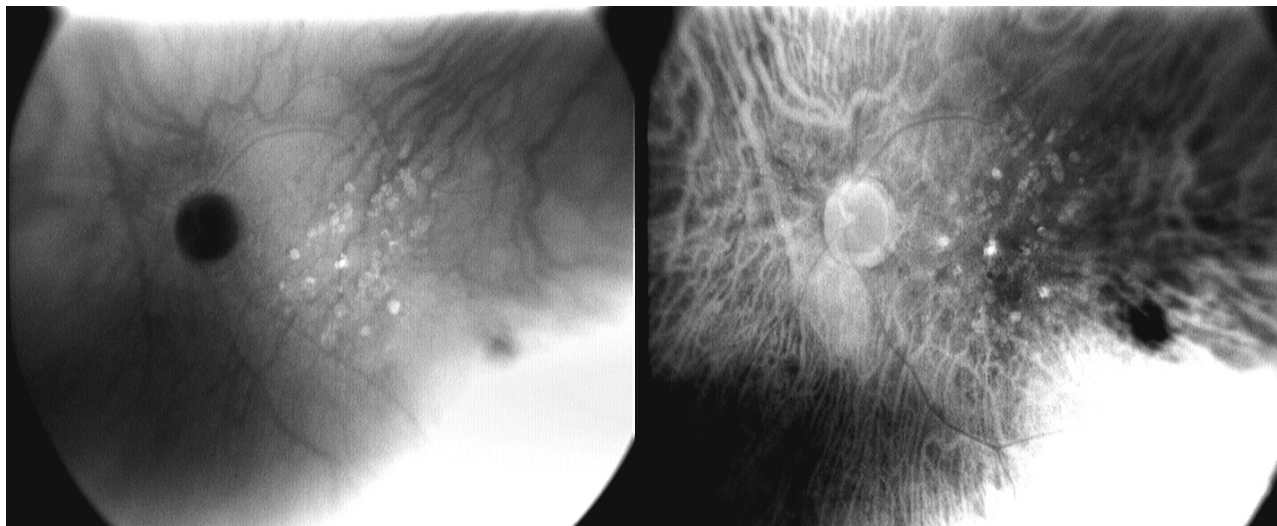
Мал. 1. Зображення очного дна в нормі при транссклеральному просвічуванні в ближньому інфрачервоному діапазоні 940 нм (ліворуч) та в червоному видимому світлі 660 нм (праворуч).

У пацієнтів із сухою формою вікової макулодистрофії були виявлені патологічні елементи на очному дні — друзи, дефекти пігментного епітелію, перерозподіл пігменту, атрофія пігментного епітелію і хоріокапілярного шару. Друзи візуалізувалися у вигляді ділянок просвітління різної інтенсивності, неоднакового розміру та неправильної форми при 660 нм. При дослідженні у ближньому інфрачервоному діапазоні (850 нм, 940 нм) в частині випадків друзи візуалізувалися рельєфно (мал. 2) [4, 5, 6]. Було встановлено, що в інфрачервоному діа-

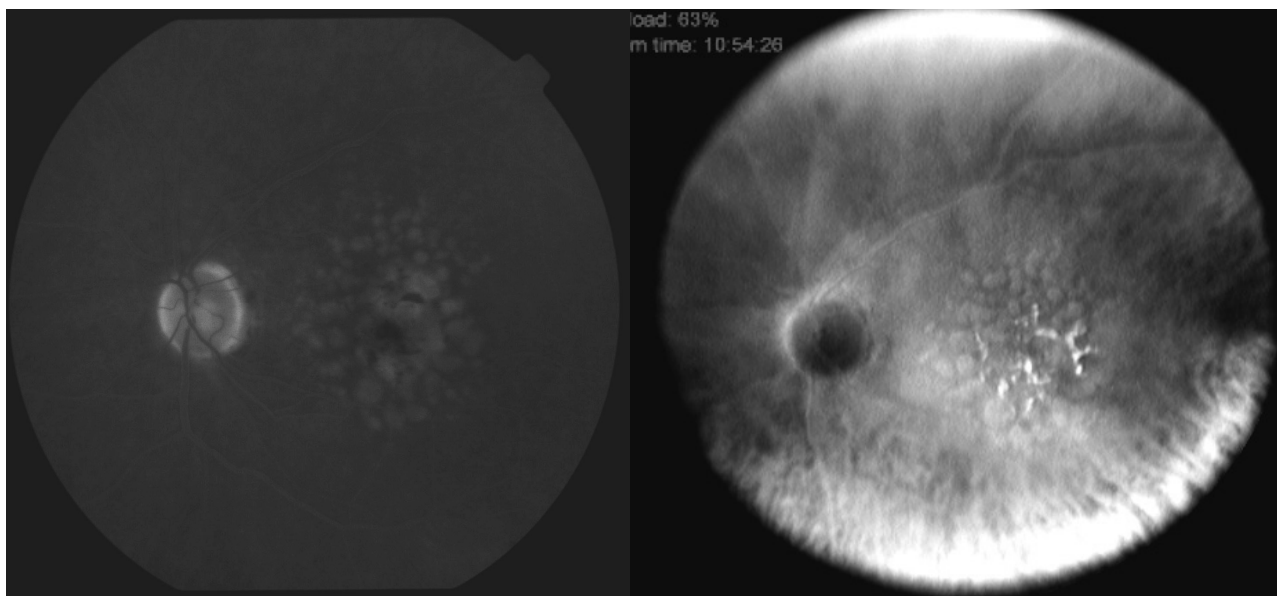
пазоні виявлені друзи та інші патологічні елементи займають більшу площу, ніж на флюоресцентній ангіограмі. Розрахунок площі проводився за допомогою комп'ютерної програми photom 131. Крім того, в інфрачервоному світлі кількість виявлених друз була більше, ніж при звичайній офтальмоскопії і на ФАГ. Також методом ДХФГ було виявлено внутрішню структуру злившихся друз. Під злившимися друзами, зафіксованими офтальмоскопічно і на флюоресцентній ангіограмі, в інфрачервоному режимі візуалізувалися скупчення світлих зернистих

відкладень, невидимих на ФАГ на фоні поодиноких м'яких друз (мал. 3). При дослідженні хворих з незрілою катарактою (24 хворих (26 очей)) виявлено достатню візуалізацію структур очного дна. Флюоресцентна ангіографія не завжди була інформативна у хворих з незрілою катарактою (мал. 4). Розмір та форма ділянок атрофії пігментного епітелію і

хоріокапілярного шару суттєво не відрізнялись при дослідженні хворих методом ФАГ та ДХФГ. Також було виявлено дефекти пігментного епітелію, перерозподіл пігменту, дрібні друзи в інфрачервоному режимі практично здорових людей при відсутності патологічних проявів по даним офтальмоскопії, відсутності скарг та $vis = 1,0$ (мал. 5).



Мал. 2. Зображення очного дна лівого ока пацієнта з сухою формою вікової макулодистрофії при транссклеральному просвічуванні: 940 нм (ліворуч) і 660 нм (праворуч).



Мал. 3. Зображення очного дна лівого ока пацієнта з сухою формою вікової макулодистрофії на флюоресцентній ангіограмі, пізня фаза (ліворуч) та при транссклеральному просвічуванні 940 нм (праворуч).

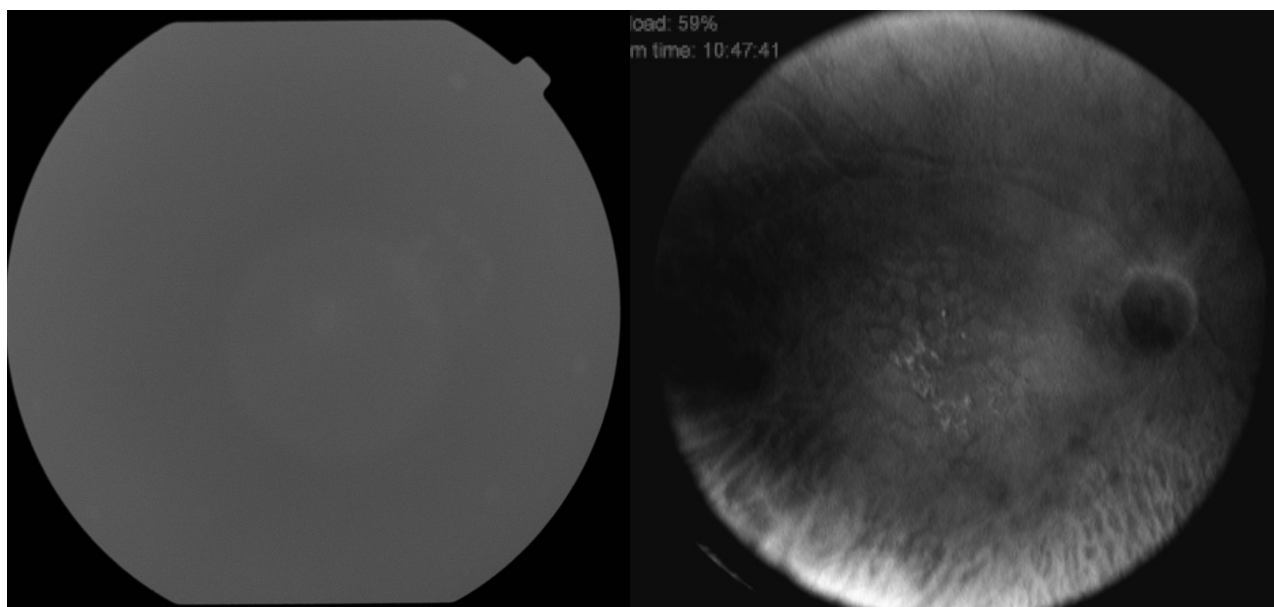
ВИСНОВКИ

Довгохвильова фундусграфія з транссклеральним просвічуванням достатньо інформативна в ранньому виявленні патологічних змін на очному дні, а саме при сухій формі вікової макулодистрофії. ДХФГ може застосовуватися

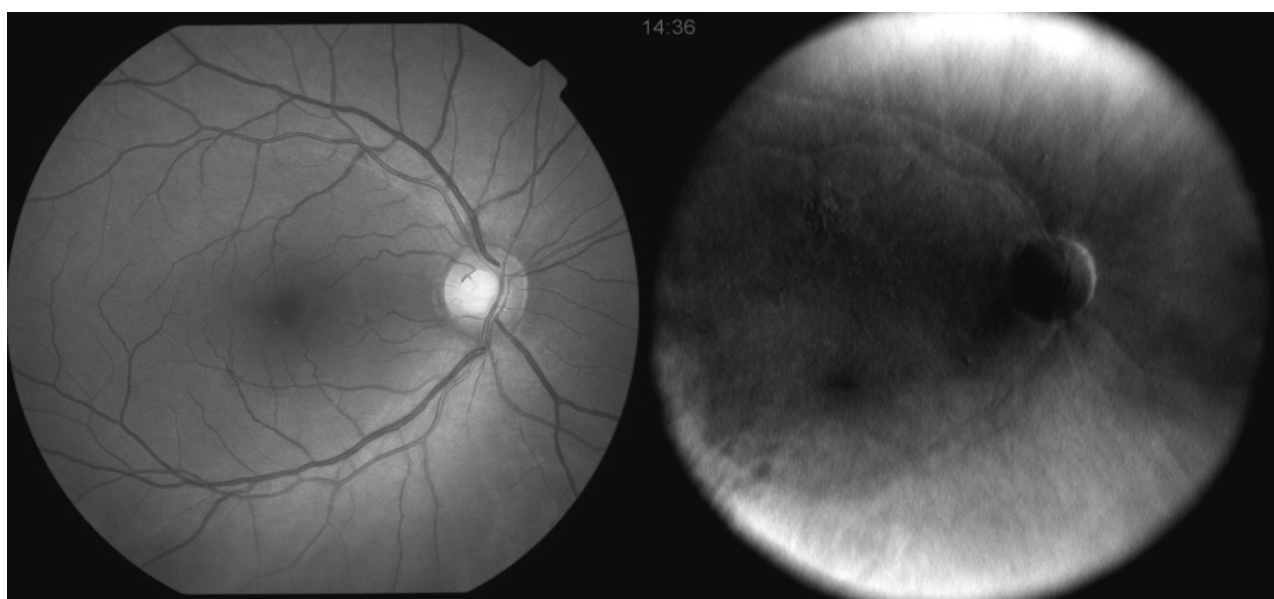
офтальмологами поліклінік, консультативно-діагностичних центрів як скринінговий метод, лікарями офтальмологічних стаціонарів для контролю за ефективністю лікування хворих, оскільки метод неінвазивний, простий у виконанні, не потребує розширення зіниць, може застосовуватися у пацієнтів з недостатньо прозорими оп-

тичними середовищами, не має протипоказань до застосування, не викликає ускладнень, легко

переноситься пацієнтами та є економічно вигідним.



Мал. 4. Зображення очного дна правого ока пацієнта з незрілою катарактою та сухою формою вікової макулодистрофії на флюоресцентній ангіограмі, пізня фаза (ліворуч) та при транссклеральному просвічуванні 850 нм (праворуч).



Мал. 5. Зображення очного дна правого ока практично зорового чоловіка 46 років на кольоровому фото очного дна (ліворуч) та при транссклеральному просвічуванні 850 нм (праворуч).

ЛІТЕРАТУРА

1. Жабоедов Г. Д., Корнева Т. М. // Тез. респуб. науч. конф. «Применение тканевых препаратов в медицине». — Одесса, 1983. — С. 128-129.
2. Измайлов А. С. Диагностика и лазерное лечение хориоидальной неоваскуляризации / Учебное пособие. — СПб., 2006. — 40 с., илл.
3. Логай И. М., Сергиенко Н. М., Крыжановская Т. В. Слепота и слабовидение в Украине и актуальные вопросы ее профилактики // Тези доп.: Х з'їзду офтальм. України. — Одеса: Астропринт, 2002. — С. 10-11.
4. Пасечнікова Н. В., Тяжка Н. П., Плюто І. В. та ін. Переваги довгохвильової фундусграфії з транссклеральним просвічуванням в діагностиці сухої форми вікової макулодистрофії // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. — 2007. — Вип. 16, кн. 1. — С. 545-550.
5. Пасечникова Н. В., Тяжкая Н. П., Сук С. А. и др. Возможности длинноволновой фундусграфии с ме-

- дико-биологических наук практического здравоохранения. — Труды Крымского государственного медицинского университета им. С. И. Георгиевского. — 2007. — Т. 143, ч. II. — С. 117-119.
6. **Пасечникова Н. В., Тяжка Н. П., Сук С. А. та ін.** Особливості ранньої діагностики сухої форми вікової макулодистрофії за допомогою цифрової фото- і відеореєстрації зображення очного дна при трансклеральному просвічуванні в довгохвильовому спектрі // Український науково-медичний молодіжний журнал. — 2005. — № 2. — С. 48-51.
 7. **Плюто І. В., Шпак А. П.** // Инфракрасная трансклеральная офтальмоскопия: физические и технологические аспекты метода. — Киев: ИМФ НАНУ, 2005. — 44 с.
 8. **Плюто І. В., Шпак А. П., Соболев В. Б.** Прибор для визуализации и цифровой регистрации изображения глазного дна в режиме реального времени. — Препринт ИМФ НАН Украины. — Киев, 2005. — 8 с.
 9. **Плюто І. В., Шпак А. П., Соболев В. Б. и др.** Особенности получения изображения глазного дна при использовании трансклерального изображения глазного дна при использовании трансклерального освещения в красном и ближнем инфракрасном диапазоне длин волн. — Киев: ИМФ НАНУ, 2007. — 83 с.
 10. **Тяжка Н. П., Пасечникова Н. В., Плюто І. В. та ін.** Спосіб ранньої діагностики сухої форми вікової макулодистрофії // Патент України № 23042 від 10.05.2007. Бюл. № 6.

Поступила 28.05.2009.

Рецензент канд. мед. наук С. А. Сук

ROLE OF THE LONG-WAVE FUNDUSGRAPHY WITH TRANSSLERAL RADIOGRAPHY IN COMPLEX EXAMINATION OF PATIENTS WITH DRY FORM OF AGE-RELATED MACULODYSTROPHY

Tyazhkaya N. P., Savko V. V.

Kiev, Ukraine

The aim of the study was to examine the peculiarity of the eye fundus structure image with the dry form of age-related macular degeneration by using the method of the long-wave fundusgraphy with transscleral radiography. There was used indirect radiography of the eye fundus through the sclera applying light of different spectral range (660, 810, 940 nm) without application of the contrast preparation. 60 patients (80 eyes) with the dry form of age-related macular degeneration at the age of 50-85 and 40 volunteers (80 eyes) at the age of 20-47 were examined. There were obtained different images of the eye fundus structures during change of the diode source wave-length. Increased number of the drusen were detected as well as more clear borders and enlarged space of the detected dsusen were detected as well as more clear borders and enlarged space o the detected drusen and dispigmentation spots in investigation in the infrared spectrum comparing with FAG. There was early detected AMD comparing with ordinary ophthalmoscopy. The method is simple to use, it may be applied for patients with opaque optical structures and narrow eye pupil.

