

УДК 617.7-007.681-073.432.19
 © Риков С.О., Бубнов Р.В., Мухомор О.І., 2008

УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА ДІАБЕТИЧНОЇ РЕТИНОПАТІЇ З ЯВИЩАМИ КРОВОВИЛИВУ У СКЛОВИДНЕ ТІЛО З ВИКОРИСТАННЯМ УЗ АПАРАТІВ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Риков С.О., Бубнов Р.В., Мухомор О.І.

Клінічна лікарня «Феофанія» Державного управління справами, відділення ультразвукової діагностики, м. Київ, Київська Миська Клінічна Офтальмологічна лікарня «Центр мікрохірургії ока», м. Київ

Вступ Проведено огляд світової літератури щодо можливості ультразвукової діагностики (УЗД) в офтальмології. Презентуємо випадок діагностики діабетичної ретинопатії з явищами крововиливу у скловидне тіло з використанням лінійного датчика на ультразвуковому апараті загального призначення.

Перше використання ультразвуку для діагностики очей було зареєстровано у 1956 році Mundt та Hughes [1]. Поверхнєве розташування ока, його анехогенна порожниста структура та наявність високочастотного ультразвуку роблять око майже ідеальним об'єктом для для сонографічного дослідження [2]. Проте, поки що є лише незначна кількість доказових публікацій щодо офтальмосонографії.

Хоча більшістю променевих діагностів магнітно-резонансна томографія (МРТ) вважається пріоритетним методом для об'ємної оцінки структур очного яблука [3], є суттєві причини для впровадження ультразвукової діагностики в офтальмологічну практику. Сонографія може бути методом вибору для діагностики *внутрішньоорбітальних* станів у випадках, коли пряме дослідження щільною лампою та офтальмоскопія неможливі. При УЗД також є можливість оцінки *перибульбарних* структур: м'язів, нервів, слізних залоз, пальпебральних ділянок [4]. Допплерографія є цінною для диференціювання станів вогнищевої патології ока [6]. Крім того УЗД має загальноновизнані переваги, як доступність, можливість виконання у реальному часі, що важливо у дітей та пацієнтів, яким неможливо надати тривалого фіксованого положення, можливість проводити динамічний контроль [5].

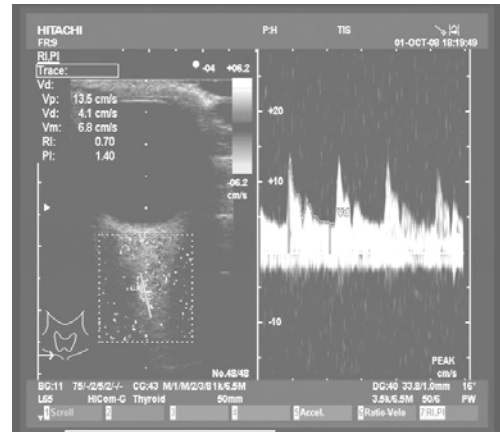
Методика Обстеження виконано з використанням мультисекторного ширококутового лінійного датчика з частотним діапазоном 6-14 МГц ультразвукового сканера HITACHI EUB-8500 при закритому оці з використанням захисної плівки. Для оцінки переднього сегменту використовували пристосовану сонографічну прокладку. Для виконання 3D реконструкції використовували пристосований механічний 3-4D датчик частотою 9 МГц.

Дотримання асептичних умов при сонографії очних яблук не є необхідним, проте обстеження слід проводити в умовах підвищеної антисептики

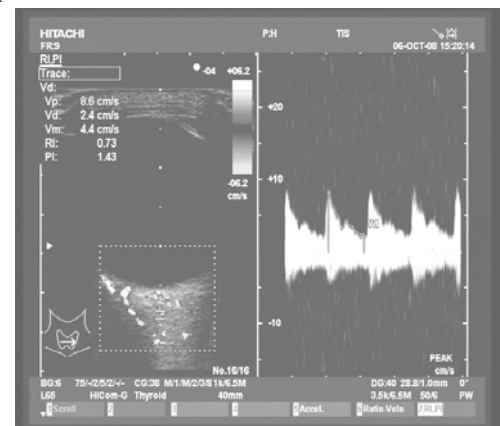
Для дослідження **заднього сегменту** ока товща очного яблука є достатнім акустичним прошарком [9]. Дослідження передньої камери ока вимагає використання біомікроскопу [10].

Біомікроскопія ока. Pavlin та співавт. запропонували використання високочастотних датчиків (близько 50 МГц) з короткою фокусною відстанню для високочастотного дослідження елементів переднього сегменту ока [11].

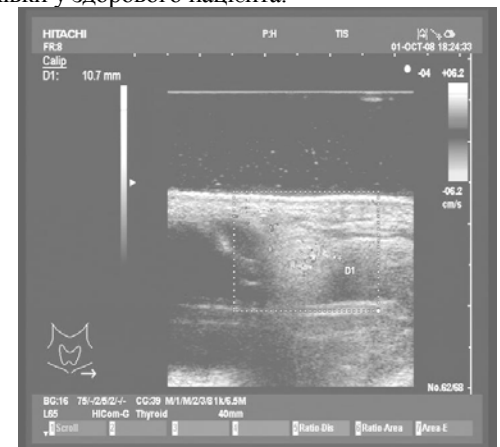
Полівініліденфторидний перетворювач в секторному сканері дає можливість отримувати зображення з надвисокою роздільною здатністю. Метод названо біомікроскопією ока.



Малюнок 1А доплерографія очної артерії у здорового пацієнта.



Малюнок 1В доплерографія центральної артерії сітківки у здорового пацієнта.



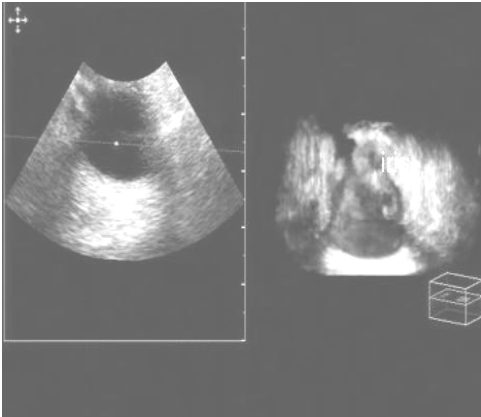
Малюнок 1С – сонограма слізної залози з використанням гелевої прокладки.

При біомікроскопії фокус датчика є досить коротким, тому цим методом оптимально досліджува-

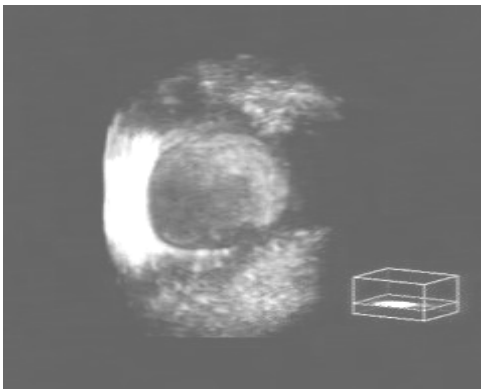
ти поверхнево розташовані структури – передній сегмент ока. Метод широко використовується для визначення причин глаукоми, для відстеження динаміки після втручань на рогівці, камерах ока [12-14].



Малюнок 2А Методика офтальмосонографії пристосованим тривимірним датчиком.



Малюнок 2В 3D-реконструкція очного яблука.



Малюнок 2С . 3D-реконструкція очного яблука.

За допомогою високоспеціалізованих методик, розроблених Ferrara та співавт. [15], Silverman та співавт. [16] та іншими дослідниками цифрова високочастотна УЗД з частотою датчика понад 50 МГц дозволяє проводити картування та оцінку кровоплину в дрібних судинах райдужної оболонки та циліарного тіла.

Для обстеження **переднього сегменту ока**, слізних залоз, повік за відсутності біомікроскопу, як варіант модифікації методу можливе використання сонографічних прокладок – гелевих або балонних для УЗ датчиків середньої частоти на апа-

ратах загального призначення. Цим досягається встановлення досліджуваного об'єкту у фокус датчика з відносно низькою частотою [17].

3D-4D сонографія. Перше тривимірне зображення очного яблука отримав Coleman та співавт. [7]. Окремі дослідники переконують у перевагах тривимірних зображень очного яблука для кращого сприйняття взаємного розташування структур при об'ємній патології [8].

Ми вбачаємо користь у певному скороченні часу при виконанні 3D-4D реконструкцій, яке дозволяє отримати об'ємне зображення та працювати з ним в режимі постпроцесингу, знижуючи енергетичне навантаження ультразвукових хвиль на уражені судини сітківки пацієнта при динамічному спостереженні.

Допплерографія Допплерографія очного яблука та параорбітальних структур є відносно новою методикою.

Вперше доплерографію провів Erickson та співавт. у 1989 р. [6].

На сьогодні доплерографія судин є одним з основних методів оцінки стану судин очного яблука. За допомогою доплерографії можна чітко діагностувати судинні порушення, запальні стани очного яблука, а також в окремих випадках верифікувати стан вогнищевих уражень за характером васкуляризації, як додатковий метод, після проведеного МРТ або КТ стадіювання утвору [21].

Максимальна систолічна швидкість у артеріях перибулбарної зони, за даними Lieb WE та співавт. [22], становить:

- в очній артерії (arteria ophthalmica) - $31,4 \pm 4,2$ см/сек;
- в центральній артерії сітківки - $10,3 \pm 2,1$ см/сек;
- в задній циліарній артерії - $12,4 \pm 4,8$ см/сек.

Максимальна систолічна швидкість та кінцева діастолічна швидкість повинні вимірюватись під кутом 60 градусів, слід визначати середню величину щонайменше з трьох вимірів [6].

При доплерографії судин очного яблука за оцінкою стану ретробулбарної циркуляції – реестарція виникнення та зникнення вазоспазму - можна оцінювати ефективність антигіпертензійних середників [23]. Підвищення швидкісних показників рееструється при запальних станах, наприклад при невриті зорового нерва [24]. Є публікації, автори яких стверджують, що за даними доплерографії артерій очного яблука можна оцінювати стан життєздатності центральної нервової системи, в тому числі констатувати смерть мозку [25].

Зміни в артеріях ока при діабетичній ретинопатії При діабетичній ретинопатії достовірно порушуються спектральні показники усіх доступних ехолокації судин очного яблука.

Більшість дослідників визначають ступінь діабетичної ретинопатії за швидкісними показниками очної артерії та центральної артерії сітківки [26].

Як максимальна систолічна швидкість, так і кінцева діастолічна швидкість достовірно знижені при наявності діабетичної ретинопатії порівняно зі здоровими пацієнтами [27].

Еке та співавт. повідомляють, що зниження швидкісних показників в артеріях сітківки у хворих на цукровий діабет, навіть за відсутності ознак ретинопатії [28].

Зміни в очній артерії. При підвищенні індексу резистивності вище 0,86 чутливість становить 56%, специфічність 72%, та точність 64% [27].

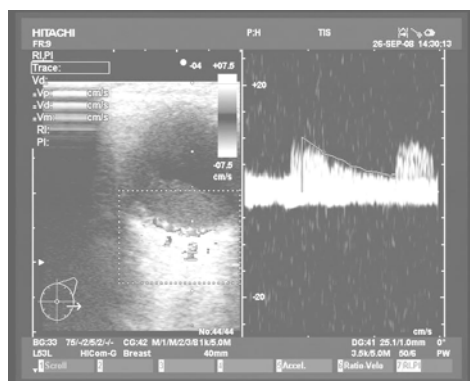
Зміни в центральній артерії сітківки При підвищенні індексу резистивності в артерії вище 0,80 чутливість становить 66%, специфічність 88%, та точність 70%.

Так як центральна артерія сітківки є периферійною ланкою васкуляризації ока, цю артерію потрібно досліджувати в першу чергу для оцінки стану ураження судин ока при цукровому діабеті. За даними Arai Takashi та співавт., оцінка індексів периферійного опору має бути пріоритетною перед визначенням абсолютних швидкісних показників для оцінки важкості діабетичної ретинопатії [27].

Крововилив в скловидне тіло. Ехоскопічні ознаки крововиливу є досить динамічними. Свіжа незгорнена кров чітко не візуалізується під час сонографії. З часом в скловидному тілі визначаються мігруючі гіперехогенні тіні. Після організації крововиливу визначаються гетерогенні або однорідні згустки різної локалізації. *Диференційний діагноз* слід проводити з епіретинальними солідними формациями - як пухлинами сітківки (частіше ретинобластома, меланома), неспецифічним фіброзом скловидного тіла (синільна дегенерація скловидного тіла, ідіопатичний епіретинальний фіброз, asteroid hyalosis) тощо [29].



Малюнок 3А

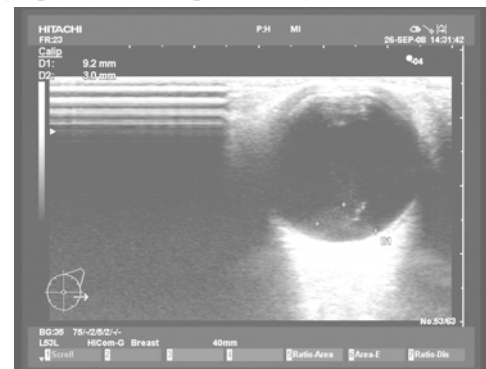


Малюнок 3В.

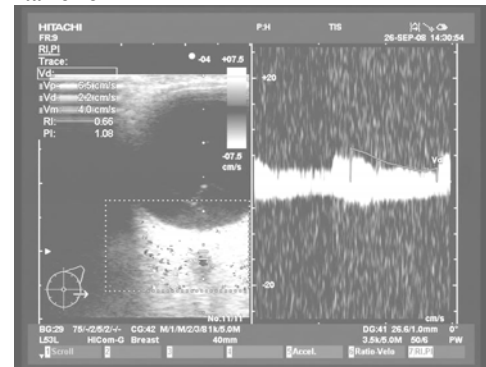
Малюнки 3А-В. Праве око. А- По задній стінці правого очного яблука в скловидному тілі дотично майже до усієї поверхні сітківки вивібно включення підвищеної ехогенності товщиною до 8 мм в центральних відділах, до 3-4 по периферії. Біля включення в центральній частині скловидного тіла гіперехогенний тяж умовними розмірами 3x1 мм. Ознак відшарування сітківки не виявлено. При доплерографії центральної артерії сітківки максимальна систолічна швидкість 12 см/с, кінцева діастолічна 2 см/с, середня - 6 см/сек, ІР 0,79 (можна трактувати як відносно підвищення швидкісних показників внаслідок крововиливу та тромбоутворення).

Перспективи інвазивної сонографії в офтальмології Є перспективи використання сонографії у асистенції перибулбарних малоінвазивних втручань, зокрема провідникових анестезій - перибулбарних блокад [18,19]. Існують експериментальні дослідження з черезшкірної канюляції супраорбітальних судин під контролем сонографії для відновлення кровообігу в судинах сітківки, причому супратрохлеарна артерія вважається оптимальним доступом для виконання маніпуляції [20].

Висновок Наші результати свідчать, що ультразвукова діагностика очного яблука на апараті загального призначення може бути ефективним методом скринінгу, а при певних методологічних пристосуваннях застосовуватися для точної діагностики окремих патологічних станів очних яблук. Методику можна рекомендувати як для установ з недостатнім бюджетом, які не забезпечені сучасним діагностичним офтальмологічним обладнанням, так і для спеціалізованих установ як достатньо інформативний додатковий метод діагностики для оцінки стану заднього сегменту очного яблука та стану орбітального кровообігу.



Малюнок 4А



Малюнки 4В.

Малюнки 4А-В. Ліве око. Резидуальні ознаки крововиливу у скловидне тіло. Ближче до центральної частини визначається група гіперехогенних включень до 2-4 мм (резидуальні явища). При доплерографії центральної артерії сітківки максимальна систолічна швидкість 6,5 см/с, кінцева діастолічна 2 см/с, середня - 4 см/сек, ІР 0,66 (зниження швидкісних показників - ознаки діабетичної ангіопатії).

Пацієнтка 58 років. Хворіє цукровим діабетом І типу протягом 20 років. 1 місяць тому виникла гостра втрата зору на правому оці. В анамнезі перенесений та пролікований крововилив у скловидне тіло зліва. Ехо ознаки відповідають діабетичній ретинопатії з явищами крововиливу у праве скловидне тіло, резидуальні явища крововиливу у ліве.

ЛІТЕРАТУРА:

1. **Mundt G, Hughes W.** Ultrasonics in ocular diagnosis. *Am J Ophthalmol* 1956; 41:488-498.
2. **Byrne SF, Green RL.** *Ultrasound of the eye and orbit*, 2nd ed. Philadelphia, PA: Mosby, 2002:544.
3. **Coleman DJ, Woods S, Rondeau MJ, Silverman RH.** Ophthalmic ultrasonography. *Radiol Clin North Am*1992;

30:1105-1114.

4. **Sharma OP.** Orbital sonography with it's clinico-surgical correlation. *Indian J Radiol Imaging* 2005;15:537-54.
5. **Ramji FG, Slovis TL, Baker JD.** Orbital sonography in children. *Pediatr Radiol* 1996;26 : 245-258.
6. **Erickson SJ, Hendrix LE, Massaro BM, et al.** Color Doppler flow imaging of the normal and abnormal orbit. *Radiology* 1989; 173:511-516.
7. **Coleman DJ, Silverman RH, Rondeau MJ, Lizzi FL.** New perspectives: 3-D volume rendering of ocular tumors. *Acta Ophthalmol Suppl* 1992; (204):22.
8. **Finger Paul T. et al.** Three-dimensional Ultrasonography of Choroidal Melanoma *Arch Ophthalmol.* 1998;116:305-312.
9. **Munk PL, Vellet AD, Levin M, Lin DT, Collyer RT.** Sonography of the eye. *AJR* 1991;157 : 1079-1086.
10. **Reminick LR, Finger PT, Ritch R, Weiss S, Ishikawa H.** Ultrasound biomicroscopy in the diagnosis and management of anterior segment tumors. *J Am Optom Assoc* 1998;69 : 575-582.
11. **Pavlin CJ, Sherar MD, Foster FS.** Subsurface ultrasonic microscopic imaging of the intact eye. *Ophthalmology* 1990; 97:244-250.
12. **Dietlein TS, Engels BF, Jacobi PC, Krieglstein GK.** UBM-guided chamber angle surgery for glaucoma management: an experimental study. *Eye* 2003; 17:340-345.
13. **Waheeb S, Feldman F, Velos P, Pavlin CJ.** Ultrasound biomicroscopic analysis of drug-induced bilateral angle-closure glaucoma associated with supraciliary choroidal effusion. *Can J Ophthalmol* 2003; 38:299-302.
14. **Marchini G, Pagliaruso A, Toscano A, Tosi R, Brunelli C, Bonomi L.** Ultrasound biomicroscopic and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma. *Ophthalmology* 1998; 105:2091-2098.
15. **Ferrara KW, Ostromogilsky M, Rosenberg S, Sokil-Melgar J.** Parameter mapping for the detection of disturbed blood flow. *Ultrasound Med Biol* 1995; 21:517-525.
16. **Silverman RH, Kruse DE, Coleman DJ, Ferrara KW.** High-resolution ultrasonic imaging of blood flow in the anterior segment of the eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40:1373-1381.
17. **Bedi Deepak G. et al.** Sonography of the Eye *AJR* 2006; 187:1061-1072.
18. **Chelly, Jacques E.** *Peripheral Nerve Blocks: A Color Atlas, 3rd Edition.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
19. **Davis DB II, Mandel MR.** Efficacy and complication rate of 16,224 consecutive peribulbar blocks: a prospective multicenter study. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:327-337.
20. **Schwenn OK et al.** Experimental Percutaneous Cannulation of the Supraorbital Arteries: Implication for Future Therapy *Investigative Ophthalmology and Visual Science.* 2005;46:1557-1560.
21. **Belde Clifford et al.** Color Doppler US of the Orbit *RadioGraphics* 1995; 15:589-608.
22. **Lieb WE, Cohen SM, Merton DA, Shields JA, Mitchell DG, Goldberg BB.** Color Doppler imaging of the eye and orbit: technique and normal anatomy. *Arch Ophthalmol* 1991;109:527-531.
23. **Yasemin Karadeniz-Bilgili M. et al.** Effects of Hypertension and Antihypertensive Treatment on Retrobulbar Circulation Detected on Doppler Sonography *J Ultrasound Med* 2004; 23:13-17.
24. **Kamil Karaali, Utku Senol, Hülya Aydin, Can Çevikol, Ali Apaydin, and Ersin Lüleci** *Optic Neuritis: Evaluation with Orbital Doppler Sonography Radiology* 2003 226: 355-358.
25. **Kamil Karaali et al.** Orbital Doppler Sonography Findings in Cases of Brain Death *AJNR Am J Neuroradiol* 2000; 21:945-947.
26. **Mendivil A, Cuartero V, Mendivil MP:** Ocular blood flow velocities in patients with proliferative diabetic retinopathy and healthy volunteers: A prospective study. *Br J Ophthalmol* 79:413, 1995.
27. **Arai Takashi et al.** Ocular Arterial Flow Hemodynamics in Patients with Diabetes Mellitus *J Ultrasound Med* 1998; 17:675-681.
28. **Feke GT, Buzney SM, Ogasawara H, et al:** Retinal circulatory abnormalities in type I diabetes mellitus. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 35:2968, 1994.
29. **Harrie Roger P.** *Clinical Ophthalmic Echography. A Case Study Approach.* New York: Springer Science+Business Media, 2008.

Риков С.О., Бубнов Р.В., Мухомор О.І. Ультразвукова діагностика діабетичної ретинопатії з явищами крововиливу у скловидне тіло з використанням УЗ апаратів загального призначення // Український медичний альманах. – 2008. – Том 11, №5. – С. 139-142.

Описана можливість діагностики діабетичної ретинопатії з явищами крововиливу у скловидне тіло з використанням лінійного датчика на ультразвуковому апараті загального призначення. Обстеження виконано з використанням мультисканного ширококутового лінійного датчика з частотним діапазоном 6-14 МГц ультразвукового сканера HITACHI EUB-8500.

Доведено, що ультразвукова діагностика очного яблука на апараті загального призначення може бути ефективним методом скринінгу, а при певних методологічних пристосуваннях застосовуватися для точної діагностики окремих патологічних станів очних яблук.

Ключові слова: ультразвукова діагностика, скловидне тіло, крововилив

Риков С.А., Бубнов Р.В., Мухомор О.І. Ультразвуковая диагностика диабетической ретинопатии с явлениями кровоизлияния в стекловидное тело с использованием УЗ аппаратов общего назначения // Украинский медицинский альманах. – 2008. – Том 11, №5. – С. 139-142.

Описана возможность диагностики диабетической ретинопатии с явлениями кровоизлияния в стекловидное тело с использованием линейного датчика на ультразвуковом аппарате общего назначения. Обследование выполнено с использованием мультисканного широкополосного линейного датчика с частотным диапазоном 6 – 14 МГц ультразвукового сканера HITACHI EUB-8500.

Доказано, что ультразвуковая диагностика глазного яблока на аппарате общего назначения может быть эффективным методом скрининга, а при определенных методологических подходах использоваться для точной диагностики отдельных патологических состояний глазных яблок.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, стекловидное тело, кровоизлияние.

Rikov S.A., Bubnov R.V., Muhomor O.I. Ultrasonic diagnostics of diabetic retinopathy with the hemorrhage in corpus vitreum with use of US-devices of a general purpose // Украинский медицинский альманах. – 2008. – Том 11, №5. – С. 139-142.

Possibility of diagnostics of diabetic retinopathy with the hemorrhage in corpus vitreum with use of the linear gauge on the ultrasonic device of a general purpose is described. Inspection is executed with use multifrequency linear gauge with a frequency range 6 – 14 MHz of ultrasonic scanner HITACHI EUB-8500.

It is proved that ultrasonic diagnostics of an eyeball on the general purpose device can be an effective method of screening, and at certain methodological approaches to be used for exact diagnostics of separate pathological conditions of eyeballs.

Key words: ultrasound diagnosis, vitreous body, hemorrhage.

*Надійшла 10.10.2008 р.
Рецензент: проф. А.М.Петруня*