

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

А.В. Басов<sup>1</sup>, О.П. Витовская<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО "Меддиагностика", г. Киев

<sup>2</sup>Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца

**Ключевые слова:** триплексное сканирование, гемодинамика, глазная артерия, центральная артерия сетчатки, задние короткие цилиарные артерии, центральная вена сетчатки, верхняя глазничная вена.

**Введение.** Актуальность исследования гемодинамики глаза определяется необходимостью качественной и количественной оценки кровотока глаза при ряде офтальмологических заболеваний, таких как глаукома, диабетическая ретинопатия, травмы глаза, отслойки сетчатки, васкулиты, тромбозы артерий и вен сетчатки, подозрение на наличие артерио-венозных мальформаций ретробульбарного пространства.

**Цель работы** – изучение роли и задач, которые необходимо ставить в случае выбора, как дополнительного метода обследования, триплексного сканирования сосудов орбит в диагностике заболеваний органа зрения.

**Материалы и методы.** В качестве материалов были использованы данные литературы, характеризующие результаты проведения триплексного сканирования сосудов орбит при диагностике офтальмологических заболеваний.

**Результаты и обсуждение.** Нарушения гемодинамики, имеющие место при большинстве офтальмологических заболеваний, могут быть как ведущим патогенетическим звеном, так и частью патогенеза патологического процесса. Оценка гемодинамики глаза позволяет уточнить диагноз, определить тяжесть патологического процесса, уточнить стадию заболевания для выбора оптимальной тактики лечения, провести динамическое наблюдение с целью коррекции терапии и оценки её эффективности [1-4, 7-15].

Получение информации о качественных и количественных показателях кровотока глазного яблока при помощи классического офтальмологического осмотра, а также известными методами исследования, такими, как магнитно-резонансная томография, и компьютерная томография не представляется возможным [2,8,10,17,19]. Методом, который позволяет исследовать гемодинамику глазного яблока, является ультразвуковая доплерография, а точнее, триплексное сканирование сосудов орбит. Триплексное исследование представляет собой одновременное сочетание двухмерного серошкального изображения тканей с цветным доплеровским кодированием и импульсно-волновой доплерографией, что делает доступными для исследования сосуды диаметром менее 1 мм, обеспечивая возможность применения данного ме-

тода исследования в офтальмологии [2,15,19]. При этом оценке подлежит только количественная и качественная оценка доплеровской кривой. Получить же информацию о состоянии стенки артерий не представляется возможным, ввиду отсутствия её дифференциации в сосудах малого диаметра среди окружающих мягких тканей. Поэтому для дополнения исследования информацией, содержащей сведения о качественных изменениях сосудистой стенки, одновременно с проведением триплексного сканирования сосудов орбит необходимо проводить триплексное сканирование сосудов головы и шеи.

Для оценки в офтальмологической практике доступна информация о характере кровотока в таких сосудах, как глазная артерия, центральная артерия сетчатки, задние короткие цилиарные артерии, верхняя глазничная вена и центральная вена сетчатки.

Крупнейшим артериальным сосудом орбиты является глазная артерия, отходящая от внутренней сонной артерии и питающая все ткани орбиты. Визуализируется она глубоко в центре ретробульбарного пространства и продолжается в верхне-медиальный его отдел (Рис.1) [2,8,15,19].

Центральная артерия сетчатки совместно с центральной веной сетчатки идентифицируется в пределах зрительного нерва на отрезке не более 10 мм от заднего полюса глаза. Различают эти два сосуда по окрашиванию и по

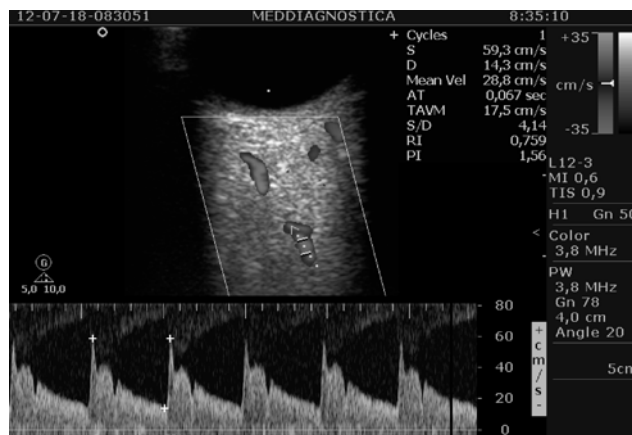


Рис.1 Триплексное сканирование. Глазная артерия.

спектру (Рис. 2). В связи с расположением в пределах зрительного нерва, в непосредственной близости от центральной артерии сетчатки, доплеровская кривая по центральной вене сетчатки регистрируется совместно с артериальным кровотоком, расположена ниже изолинии, прослеживается её зависимость от пульсации артерии [2,8,15,19].

У заднего полюса глазного яблока, непосредственно у зрительного нерва с обеих сторон видны задние короткие цилиарные артерии (Рис.3) [2,7,14,15,19].

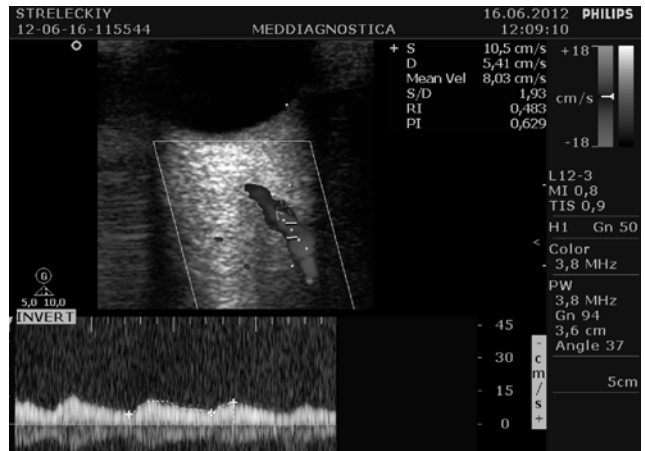
Верхняя глазничная вена – главный венозный коллектор орбиты – визуализируется в верхне-медиальном отделе, параллельно и выше глазной артерии, как самый крупный венозный сосуд, с соответствующим окрашиванием потока крови в синий цвет и венозным спектром кровотока (Рис.4). Кровоток по верхней глазничной вене имеет краинопетальную направленность. Спектр кровотока в верхней глазничной вене в норме имеет псевдопульсирующий характер ввиду влияния на кровоток проходящей через кавернозный синус внутренней сонной артерии [2,3,14,15,19].



**Рис.2** Триплексное сканирование. В пределах дурального пространства зрительного нерва визуализируются центральная артерия сетчатки (красным цветом) и центральная вена сетчатки (синим цветом).



**Рис.3** Триплексное сканирование. Латеральное дурального пространства зрительного нерва визуализируются задние короткие цилиарные артерии.



**Рис.4** Триплексное сканирование. Верхняя глазничная вена.

Различными авторами изучались и были описаны изменения артериальной и венозной гемодинамики глазниц при различных заболеваниях [2-4,7,9,12,13,16,18,20].

Так, например, для пролиферативной стадии диабетической ангиоретинопатии характерно снижение скоростных показателей кровотока преимущественно по центральной артерии сетчатки, при этом различия по показателям кровотока по задним коротким цилиарным артериям и глазной артерии со здоровыми людьми отсутствовали [2,3,16].

У больных с глаукомой нарушения сопровождаются снижением скорости кровотока в конце диастолы как в центральной артерии сетчатки, так и в задних коротких цилиарных артериях, вследствие чего возрастают значения индексов, характеризующих сосудистое сопротивление. Более значительное снижение скоростных показателей кровотока всё же отмечается в центральной артерии сетчатки. У этой группы пациентов замечено также снижение линейной скорости кровотока в глазной артерии [1,2,17].

Изменения кровотока при передней ишемической нейрооптикопатии имеют стадийный характер и в первые сутки заболевания сопровождаются значительным снижением кровотока в перипапиллярной зоне, кровотока в задних коротких цилиарных артериях значительно снижен или отсутствует, в то время как изменения со стороны центральной артерии сетчатки не наблюдаются [2,4,20]. Именно система задних коротких цилиарных артерий отвечает за кровоснабжение внутриглазной части зрительного нерва и реперфузия в ней происходит обычно в течение 1 недели от начала лечения [2,19,20].

Тромбоз центральной вены сетчатки характеризуется обычно окклюзией просвета сосуда у места его прохождения через решетчатую пластинку, сонографически проявляется отёком и проминенцией диска зрительного нерва в стекловидное тело, а также увеличением толщины хориоретинального комплекса. Скорость кровотока в центральной вене сетчатки снижается (по сравнению с противоположной стороной), приобретает монофазный характер, т.е. возникает отсутствие зависимости кровотока по ней от пульсации рядом расположенной центральной артерии сетчатки. Кровоток по центральной вене сетчат-

ки может не регистрироваться вовсе и возобновляться по мере появления реканализации. Из-за застоя крови в венозной системе сетчатки линейная скорость кровотока в центральной артерии сетчатки значительно снижается, преимущественно за счёт диастолы, поэтому индексы периферического сопротивления значительно возрастают, характеризуя выраженное сопротивление потоку крови в ретинальном слое, диастолический компонент может отсутствовать [4,12,14].

При аутоиммунной офтальмопатии чаще всего происходит нарушение кровотока по верхней глазничной вене, что проявляется ретроградным кровотоком по ней [5,6,13]. Изменения кровотока в артериальной системе орбиты при этом могут отсутствовать, но встречаются случаи тотального снижения коростных показателей кровотока как в центральной артерии сетчатки, так и в системе задних коротких цилиарных артерий [13].

Стеноз внутренней сонной артерии проявляется снижением линейной скорости кровотока в глазной артерии и центральной артерии сетчатки. Оклюзия внутренней сонной артерии может вызвать сброс крови из бассейна наружной сонной артерии по анастомозам в орбиту, при этом в глазной артерии будет регистрироваться ретроградный кровоток, который может быть с повышенными скоростными показателями [2,11,18].

Учитывая то, что патологические процессы могут сочетаться между собой, сопровождаться развитием осложнений, а также тот факт, что пациенты поступают в офтальмологическое отделение на различных этапах развития заболеваний, доплерографическое исследование не всегда позволяет выделить описанные выше изменения, характерные для конкретного процесса. В этой ситуации на первое место выступает цель высокоточной топической диагностики гемодинамики глаза с оценкой тяжести изменений, что позволяет быстро и более эффективно оценить прогноз и выбрать оптимальный метод лечения или изменить уже назначенную терапию.

Нельзя забывать о том, что состояние артерий и вен глазного яблока напрямую зависит от состояния сосудов головного мозга, поэтому, всегда для корректной и глубинной оценки кровотока глаз рекомендуется одновременно проводить триплексное исследование сосудов головы и шеи. Это повышает качество диагностики и позволяет более специфично трактовать изменения кровотока в артериях и венах глазниц.

#### **Выводы.**

Триплексное сканирование сосудов орбит является доступным и актуальным методом обследования в комплексной диагностике офтальмологических заболеваний.

Преимущество данного метода заключается в высокоточной качественной и количественной оценке артериальной и венозной гемодинамики, чего нельзя достичь другими методами обследования и что позволяет уточнить локализацию поражения, его тяжесть и динамику развития процесса.

Основная цель триплексного сканирования – это высокоточная топическая диагностика сосудистого поражения и оценка изменений кровотока в динамике, в основе которого лежит системный подход в оценке изменений.

Улучшить качество и точность диагностики можно благодаря одновременной оценке состояния магистральных сосудов головного мозга и обязательному исследованию обоих глазных яблок.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Завгородняя Н. Г. Первичная глаукома. Новый взгляд на старую проблему / Н. Г. Завгородняя, Н. В. Пасечникова. – Запорожье О. : Агентство Орбита-Юг, 2010. – 184 С. – (Монография).
2. Каткова Е. А. Диагностический ультразвук. Офтальмология / Е. А. Каткова – М. : ООО "Фирма СТРОМ", 2002. – 120 С. – (Монография).
3. Канцельсон Л.А. Сосудистые заболевания глаз / Л. А. Канцельсон, Т. И. Форофонова, А. Я. Бунин – М. : Баланс Бизнес Букс, 1999. – 272 С.
4. Калинин А. П. Офтальмоэндокринология / А.П. Калинин, В. П. Можеренков, Г. Л. Прокофьева – М., 1999. – 160 С.
5. Канцельсон Л.А. Сосудистые заболевания глаз / Л. А. Канцельсон, Т. И. Форофонова – М., 1990. – 272 С.
6. Кодзов М. Б. Ультразвук в офтальмологии. / М. Б. Кодзов, Г. Д. Малюта // Всестр офтальмологии. – 2000. – №5. – С. 21-24
7. Пилькевич Т. С. Ультразвуковое исследование при эндокринной офтальмопатии / Т. С. Пилькевич, А. В. Басов // Вклад молодых спеціалістів в розвиток науки і практики : Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої Дню Науки в Україні, 205-річчю Харківського національного медичного університету, 20 травня 2010 р. – АМН України та ін. – Х., 2010. – 161 С.
8. Селицкая Т. И. Центральная атеросклеротическая ангиоретинопатия / Селицкая Т. И. – Томск, 1985. – 112 С.
9. Чудинова О. В. Ультразвуковая доплерография в офтальмологии / О. В. Чудинова, В. М. Хокканен – М. : Орбита, 2010. – 98 С.
10. Фридман Ф. Е. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии / Ф. Е. Фридман // Клиническая ультразвуковая диагностика. / Н. М. Мухарлямов, – М., 1987. – Т. 2. – С. 217–283.
11. Aburn N. Orbital colour Doppler imaging / N. Aburn, R. Sergott // Eye. – 1993. – 7 (Pt 5). – P. 639–647.
12. Baxter G. Colour Doppler imaging in central retinal vein occlusion / G. Baxter, T. Williamson // Radiology. – 1993. – Jun. 187 (3). – P. 847–850.
13. Benning H. Colour duplex ultrasound findings in patients with endocrine orbitopathy / H. Benning, W. Lieb // Ophthalmology. – 1994. – Feb. 91 (1). – P. 20–25.
14. Berges O. Colour Doppler flow imaging of the orbital veins / O. Berges // Acta-Ophthalmol-Suppl. – 1992 (204). – P. 55–58.
15. Fledelius H. Ultrasound in ophthalmology / H. Fledelius // Ultrasound-Med-Biol. – 1997. – 23 (3). – P. 365–385.
16. Gobel W. Colour duplex ultrasound. A new procedure in the study of orbital blood vessels in diabetic retinopathy / W. Gobel, W. Lieb // Ophthalmology. – 1994. – Feb. 91 (1). – P. 26–30.

17. Heggerick P. Colour Doppler imaging of the eye and orbit. / P. Heggerick, T. Hedges –3rd. // *J-Ophthalmic-Nurs-Technol.* – 1995. – Nov.–Dec. 14 (6). – P. 249–264.

18. Ho A. Doppler imaging of the ocular ischemic syndrome / A. Ho, W. Lieb // *Ophthalmologe.* – 1992. – Sep. 99 (9). – P. 1453–1462.

19. Lieb W. Colour Doppler imaging of the eye and orbit. Technique and normal vascular anatomy. / W. Lieb, S. Cohen // *Arch-Ophthalmol.* – 1991. – Apr. 109 (4). – P. 527–531.

20. Song C. Clinical significance of Doppler sonography in the diagnosis of anterior ischemic optic neuropathy / C. Song // *Klin-Ophthalmol.* – 1994. – Mar. 27 (2). – P. 51–53.

### THE APPLICATION OF ORBITAL VESSELS TRIPLEX SCANNING IN OPHTHALMOLOGICAL ROUTINE PRACTICE

A.V. Basov, O.P. Vitovskaya

National O.O. Bohomolets Medical University,  
Kiev, Ukraine

**Summary.** The evaluation of the method of triplex scanning of orbital vessels was performed based on literature data analysis, and the role of this method in ophthalmological routine practice was determined. The fundamental advantages and application field of the method were outlined.

We represented the general recommendations concerning the practical use of triplex scanning method and interpretation of its results with intent to make the results more non-biased.

**Key words:** triplex scanning, hemodynamics, ophthalmic artery, central retinal artery, posterior breves ciliary arteries, central retinal vein, superior orbital vein.