

А.В. Курсакова

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ДИАМЕТРА ОБОЛОЧКИ
ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ
ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

Научный руководитель: ассист. Е.В. Королева

Кафедра анестезиологии и реаниматологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

A. V. Kursakova

**ULTRASONIC DIAGNOSTICS OF THE DIAMETER
OF THE OPTIC NERVE SHEATH FOR THE DIAGNOSTICS
OF INTRACRANIAL HYPERTENSION**

Tutor: assistant E. V. Koroleva

Department of Anesthesiology and Reanimatology

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Оценка внутричерепного давления может быть рекомендована для динамической оценки состояния пациентов в критическом состоянии. Ультразвуковое исследование диаметра оболочки зрительного нерва является надежным инструментом неинвазивной оценки повышенного внутричерепного давления (ВЧД) в условиях интенсивной терапии.

Ключевые слова: внутричерепное давление; оболочка зрительного нерва; УЗИ.

Resume. Assessment of intracranial pressure may be recommended for the dynamic assessment of critically ill patients. Ultrasound of the diameter of the optic nerve sheath is a reliable tool for non-invasive assessment of increased intracranial pressure (ICP) in intensive therapy.

Keywords: intracranial pressure; optic nerve sheath; ultrasound.

Актуальность. Повышенное ВЧД является частым осложнением, возникающим у пациентов в интенсивной терапии как при первичном поражении ЦНС, так и у пациентов с вторичным повреждением головного мозга на фоне критического состояния. Внутричерепная гипертензия (ВЧГ) значительно ухудшает прогноз, длительность пребывания в ОРИТ и на ИВЛ. УЗИ диаметра оболочки зрительного нерва (ДОЗН) является быстрым, безопасным и недорогим прикроватным, рутинным методом скрининга пациентов интенсивной терапии для оценки в реальном времени состояния, связанного с повышенным ВЧД, назначения противоотечной терапии и ее эффективности.

Цель: оценка эффективности методики ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва для диагностики повышенного внутричерепного давления.

Задачи:

1. Обзор научных публикаций ультразвуковой диагностики ДОЗН по сравнению с традиционными методами нейровизуализации.
2. Описать методику проведения ультразвукового исследования ДОЗН.
3. Проиллюстрировать методику ультразвуковой диагностики ДОЗН.

Материалы и методы. В работе проведены анализ данных научной литературы и статей, оценка результатов измерения ДОЗН пациентам интенсивной терапии.

Результаты и их обсуждение. УЗИ диаметра оболочки зрительного нерва является неинвазивным простым инструментом с высоким уровнем диагностической точности для оценки внутричерепной гипертензии. Поскольку интраорбитальный отдел зрительного нерва окружен твердой и арахноидальной оболочками, которые сообщаются с субарахноидальным пространством головного мозга. Повышение ВЧД через повышение ликворного давления в течение нескольких минут передается на подболобочное пространство зрительного нерва, что приводит к его растяжению и увеличению ДОЗН.

По сравнению с традиционными инвазивными (Рис. 1) методами нейровизуализации УЗИ имеет преимущества в виде неинвазивности, простоты и низкой стоимости исследования, доступности у постели больного, высокая информативность, а также небольшое количество ограничений для проведения УЗИ ДОЗН (невозможно провести процедуру у пациентов с травмой глаза, глаукомой, предшествующей атрофией зрительного нерва). Обучение специалиста любого профиля проведению оценки ДОЗН занимает 1-2 часа и не требует сертификации так как является диагностическим приемом для принятия решения о применении противоотечной терапии и оценке ее эффективности.

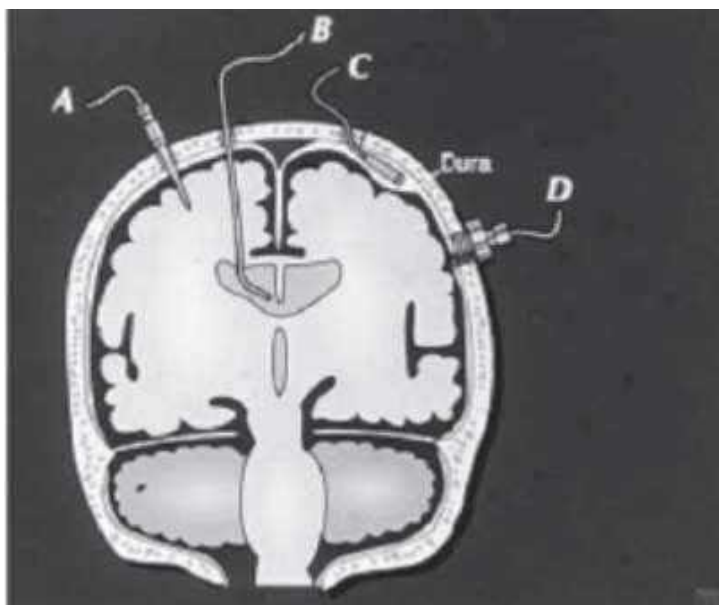


Рис. 1 – Виды мониторинга ВЧД: (А) интрапаренхиматозно, (В) внутрижелудочково, (С) эпидурально, (D) субарахноидально

При проведении УЗИ ДОЗН используют линейный датчик с частотой 7,5–14 МГц, программу «малые органы» или «поверхностные», ультразвуковой фокус располагают на ретробульбарном пространстве, глубина сканирования — 5–8 см (Рис. 2). Акустическую мощность прибора уменьшают до минимума (около 30–40%) для предотвращения повреждения хрусталика.

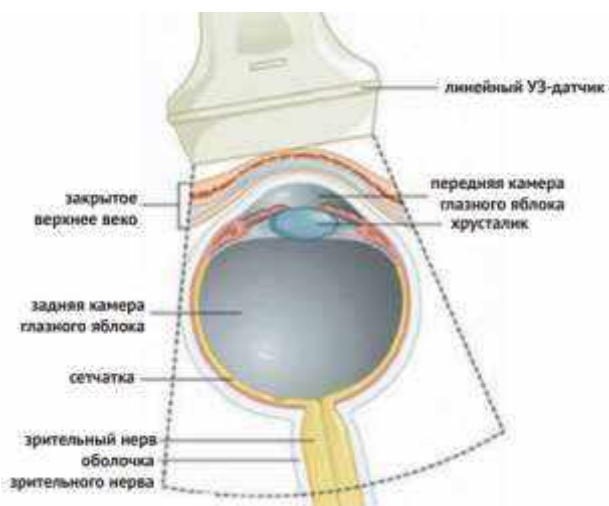


Рис. 2 – Схема ультразвукового исследования глазного яблока, структур зрительного нерва

Правильный способ измерения ДОЗН на расстоянии 3 мм позади сетчатки с использованием электронного измерителя в качестве перпендикуляра к аксиальной проекции – между внешними гиперэхогенными границами субарахноидального пространства. Сонографический аспект зрительного нерва - от центра к периферии: гипозэхогенные нервные волокна плотно окружены гиперэхогенной мягкой оболочкой. Средние данные ДОЗН, полученные путем повторных 3–4-кратных измерений, регистрируют на обоих глазах. Каждый зрительный нерв измеряют в двух проекциях: вертикальной и горизонтальной. ДОЗН, который определяется как длина отрезка между твердыми мозговыми оболочками ЗН, проходящего через центр зрительного нерва в норме составляет около 4,0 мм. При внутричерепном давлении $24,8 \pm 16$ мм.рт.ст. ДОЗН составляет $5,99 \pm 0,4$ мм. Исходя из этого, для ВЧД, превышающего 20 мм.рт.ст. пороговое значение ДОЗН составляет 5,86 мм.

На рисунке 3 представлена визуализация метода с указанием точки на расстоянии 3 мм от сетчатки для оценки ДОЗН, диаметра твердой мозговой оболочки зрительного нерва и диаметра зрительного нерва.

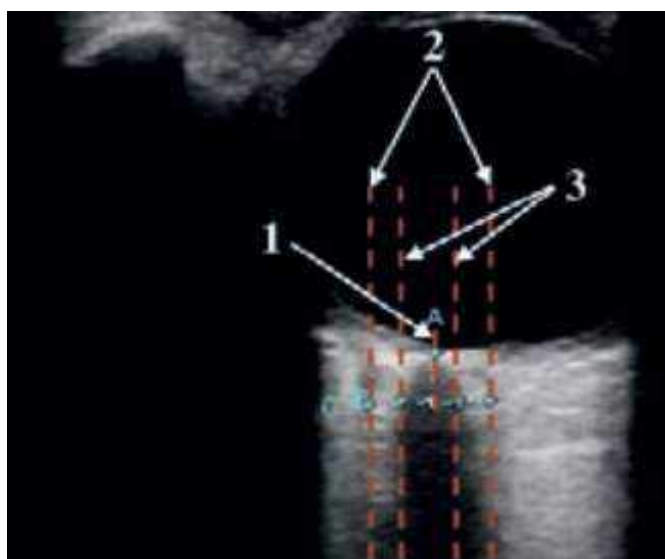


Рис. 3 – Визуализация зрительного нерва при ультразвуковом исследовании

При освоения и визуализации методики УЗИ ДОЗН были взяты случайные пациенты отделения интенсивной терапии. В результате исследования было выявлено увеличение диаметра ДОЗН, вследствие чего врачом было принято решение о назначении противоотечной терапии, после чего состояние пациентов значительно улучшилось.

На рисунке 4 представлен пациент в возрасте 61 год с двусторонней полисегментарной внебольничной пневмонией с указанием отрезка на расстоянии в 3 мм позади сетчатки для оценки диаметра оболочки зрительного нерва и значение ДОЗН.

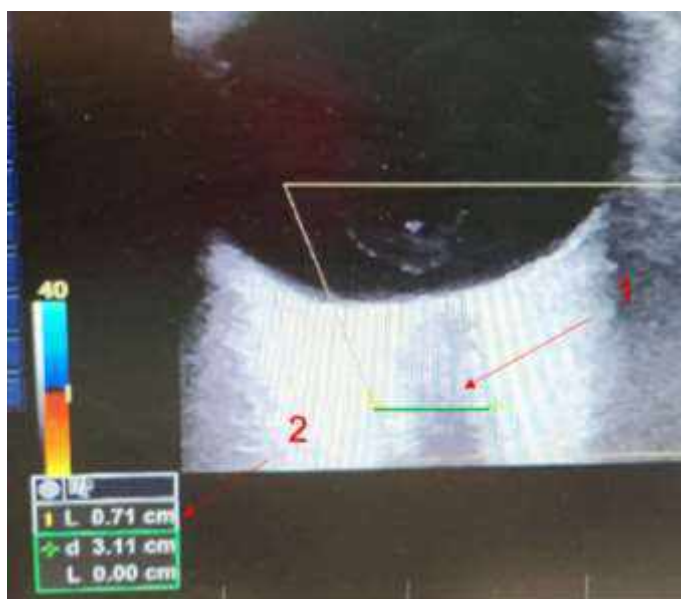


Рис. 4 – Визуализация зрительного нерва при ультразвуковом исследовании до проведения противоотечной терапии

На рисунке 5 представлена пациентка с острой печеночной недостаточностью до проведения противоотечной терапии до противоотечной терапии.

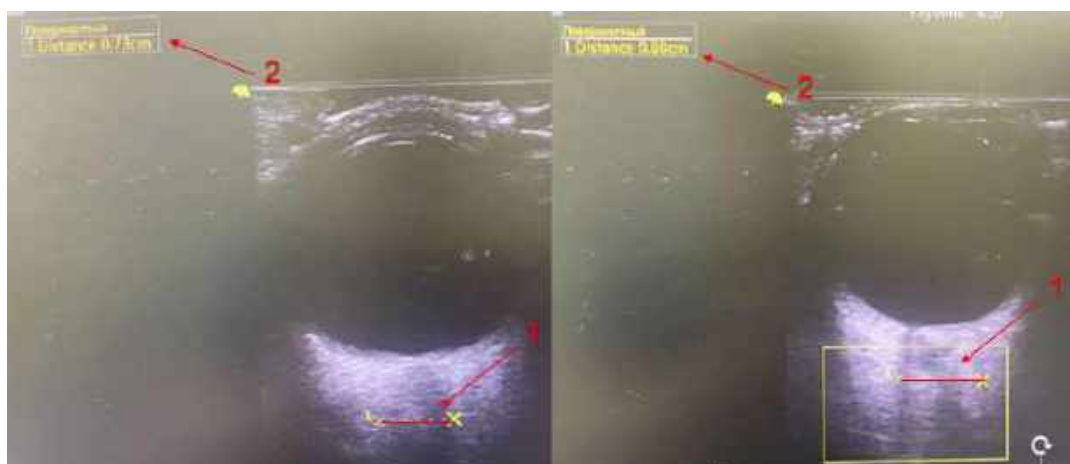


Рис. 5 – Визуализация зрительного нерва левого и правого глаз при ультразвуковом исследовании до проведения противоотечной терапии

Выводы:

1. Повышенное внутричерепное давление является частым осложнением, возникающим у пациентов в интенсивной терапии с повреждением головного мозга, так и у пациентов с вторичным повреждением головного мозга на фоне критического состояния, значительно ухудшает прогноз, длительность пребывания в ОРИТ и на ИВЛ.

2. УЗИ ДОЗН является быстрым, безопасным и недорогим прикроватным, рутинным методом скрининга пациентов интенсивной терапии для оценки в реальном времени состояния, связанного с повышенным ВЧД, назначения противоотечной терапии и оценке ее эффективности.

3. Планируется набор группы пациентов для уточнения частоты распространенности ВЧГ среди пациентов интенсивной терапии, а так же группы пациентов для сравнения эмпирической противоотечной терапии и противоотечной терапии с УЗИ оценкой у пациентов с менингоэнцефалитами.

Литература

1. Крылов В. В., Петриков С. С., Солодов А. А. Диагностика и лечение внутричерепной гипертензии у больных с внутричерепными кровоизлияниями / В. В. Крылов. – М., 2011. – 20 с.
2. Пурас, Ю. В. Хирургические методы лечения внутричерепной гипертензии при тяжелой черепно-мозговой травме. / Ю. В. Пурас // Нейрохирургия. – 2013. – № 4 – 79–89.
3. Major R., Girling S., Boyle A. Ultrasound measurement of optic nerve sheath diameter in patients with clinical suspicion of raised intracranial pressure. / R. Major // Emerg. Med. J. – 2011. - № 28 - 679–681.
4. Maissan I. M., Dirven P. J., Haitzma I. K. Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure. / I. M. Maissan // J. Neurosurg. – 2015. - № 123(3) - 743–747.
5. Optic nerve sheath diameter as a marker for evaluation and prognostication of intracranial pressure in Indian patients: an observational study / C. G. Shirodkar, S. M. Rao, D. P. Mutkule, et al. // Indian J Crit Care Med. – 2014. – № 18. – С. 728–734.
6. Sonography of the optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure compared to computed tomography – a systematic review and meta-analysis / R. Ohle, S. M. McIsaac, M. Y. Woo, et al. // Ultrasound Med. – 2015. – № 34. – С. 1285–1294.
7. Ultrasound measurement of optic nerve sheath diameter in patients with a clinical suspicion of raised intracranial pressure / R. Major, S. Girling, A. Boyle, et al. // Emerg Med. – 2011. – № 28. – С. 679–681.
8. Qayyum, H., Ramlakhan, S. Can ocular ultrasound predict intracranial hypertension? A pilot diagnostic accuracy evaluation in a UK emergency department / H. Qayyum, S. Ramlakhan // Emerg Med. – 2013. – № 20. – С. 91–97.
9. Thotakura, A. K., Marabathina, N. R. Danaboyina, A. R. Role of serial ultrasonic optic nerve sheath diameter monitoring in head injury / A. K. Thotakura, N. R. Marabathina, A. R. Danaboyina // Neurochirurgie. – 2017. – № 63. – С. 444–448.
10. Aksoy, Y., Eyi, Y. E. The Bedside Ultrasound: A Rapid Way of Measuring Optic Nerve Sheath Diameter in Emergency / Y. Aksoy, Y. E. Eyi // The Journal of Emergency Medicine. – 2016. – № 51. – С. 25–26.
11. Accuracy of optic nerve sheath diameter measurement by emergency physicians using bedside ultrasound / G. W. Hassen, I. Bruck, J. Donahue, et al. // Emerg Med. – 2015. – № 48. – С. 450–457.
12. Ultrasonography assessments of optic nerve sheath diameter as a noninvasive and dynamic method of detecting changes in intracranial pressure / L. J. Wang, L. M. Chen, Y. Chen, et al. // JAMA Ophthalmol. – 2018. – № 136. – С. 250–256.