

УДК 534.292+616-073.43+616-053.34+616.9+616.831.38+615.06

СОНОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЕНТРИКУЛИТАХ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

© Татьяна Владимировна Мелашенко¹, Александр Владимирович Поздняков^{1, 2}

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2

² Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А.М. Гранова. 197758, Санкт-Петербург, п. Песочный, Ленинградская ул., д. 70

Контактная информация: Татьяна Владимировна Мелашенко — к.м.н., врач-невролог, отделение анестезиологии-реанимации и интенсивной терапии новорожденных детей. E-mail: melashenkotat@mail.ru

Поступила: 04.10.2021

Одобрена: 22.11.2021

Принята к печати: 22.12.2021

Резюме. Вентрикулит — инфекционно-воспалительное заболевание, которое поражает стенки желудочков головного мозга. У новорожденных вентрикулит возникает внутриутробно. Данная патология является осложнением инфекционно-воспалительного заболевания головного мозга, обуславливает тяжелое течение, высокую частоту осложнений и летальных исходов. В статье представлен анализ сонографических критериев бактериального вентрикулита у новорожденных. Из приведенных данных можно определить облигатные сонографические признаки вентрикулитов у новорожденных детей. К выявленным признакам относятся: усиление эхосигнала от стенки боковых желудочков, утолщение стенки желудочка, ее неровность; формирование внутрижелудочковых септ; вентрикулодилатация, деформация боковых желудочков; утолщение, неровность контуров сосудистого сплетения, неоднородная гиперэхогенность. Знание облигатных сонографических признаков вентрикулитов у новорожденных детей позволит выполнить своевременную диагностику и лечение заболевания, что будет способствовать снижению числа осложнений.

Ключевые слова: вентрикулит; ультразвуковая диагностика; новорожденные.

SONOGRAPHIC CHANGES IN BACTERIAL VENTRICULITIS IN NEWBORNS

© Tatiana V. Melashenko¹, Alexander V. Pozdnyakov^{1, 2}

¹ Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, Saint-Petersburg, Litovskaya str., 2

² Russian Scientific Center for Radiology and Surgical Technologies named after Academician A.M. Granova. 197758, Saint-Petersburg, Pesochny settlement, Leningradskaya st., 70

Contact information: Tatiana V. Melashenko — PhD, Neurologist, Department of Anesthesiology-Resuscitation and Intensive Care of Newborn Children. E-mail: melashenkotat@mail.ru

Received: 04.10.2021

Revised: 22.11.2021

Accepted: 22.12.2021

Summary. Ventriculitis refers to infectious and inflammatory diseases that affect the walls of the ventricles of the brain. In newborns, ventriculitis occurs in utero. This pathology is a complication of an infectious and inflammatory disease of the brain, causes a severe course, a high frequency of complications and deaths. The article presents an analysis of the sonographic criteria of bacterial ventriculitis in newborns. From the above data, it is possible to determine obligate sonographic signs of ventriculitis in newborn children. The identified signs include: amplification of the echo signal from the wall of the lateral ventricles, thickening of the ventricular wall, its unevenness; formation of intraventricular septa; ventricular dilatation, deformation of the lateral ventricles; thickening, unevenness of the contours of the vascular plexus, heterogeneous hyperechogenicity. Knowledge of obligate sonographic signs of ventriculitis in newborn children will allow timely diagnosis and treatment of the disease, which will help reduce the number of complications.

Key words: ventriculitis; ultrasound diagnostics; newborns.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Инфекционно-воспалительные заболевания с поражением головного мозга, в том числе вентрикулиты, несмотря на широкое применение поликомпонентной антибактериальной терапии, встре-

чаются в неонатальном периоде [2, 10]. Истинная частота вентрикулитов в числе инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных не установлена. С другой стороны, известно, что вентрикулиты диагностируются у 65–90% новорожденных, перенесших бактериальный менингит [3, 5].

Вентрикулит — воспаление стенок желудочков мозга, являясь осложнением инфекционно-воспалительного заболевания головного мозга, обуславливает тяжелое течение заболевания, высокую частоту осложнений и летальных исходов. Известны несколько патогенетических механизмов проникновения инфекции в желудочки у новорожденных детей: в результате контактного распространения (прорыв абсцесса мозга в желудочки), гематологическое распространение при bacteriemia, попадание возбудителя в желудочки мозга с током спинномозговой экстравентрикулярной жидкости (при менингитах).

Среди возбудителей вентрикулитов у новорожденных детей в настоящее время основное место занимают грамотрицательная условно-патогенная флора — до 68% от всех выявленных возбудителей (*Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter*, *E. coli*) и в меньшей степени грамположительные кокки [4, 7].

Сонография не является основным методом диагностики интракраниальных инфекций у новорожденных детей. В тех случаях нейроинфекций, что сопровождаются повышенным образованием ликвора, развитием вентрикулитов, образованием абсцессов, сонография позволяет провести первичную диагностику характера течения основного заболевания и его осложнений. Проведение краниальной сонографии показано всем детям раннего возраста при подозрении на нейроинфекцию,



Рис. 1. Схематическое изображение нейровизуализационных изменений при вентрикулите

вентрикулит [1, 8]. В случаях выявления интракраниальной патологии вторым этапом нейровизуализации может быть как МСКТ (особенно чувствителен метод в диагностике кальцификатов), так и МРТ головного мозга.

ЦЕЛЬ

Цель статьи — анализ сонографических критериев бактериального вентрикулита у новорожденных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Схематическое изображение основных визуализируемых изменений при вентрикулитах, которые включают изменение эпендимы, стенки желудочков, изменение внутримозгового содержимого и паренхиматозные изменения, представлено на рисунке 1.

При вентрикулитах обычно воспалительному изменению подвергается эпендима боковых желудочков, в тяжелых случаях — третьего желудочка. Ультразвуковые характеристики инфекционных вентрикулитов сходны с постгеморрагическими. При вентрикулитах методом сонографии определяют изменение стенки желудочков и внутримозгового пространства, изменение эхо-сигнала от паренхимы головного мозга, вентрикулодилатацию [9]. В случаях развития эмпиемы происходит расширение субдурального пространства (рис. 2).

В остром периоде вентрикулита сонографические изменения стенки желудочков характеризуются утолщением, неровностью эпендимы. Лоцируется гиперэхогенный сигнал от стенки желудочков (рис. 3, 4). Внутримозговые изменения определяются в виде внутримозгового экссудата (рис. 2), лоцируется гиперэхогенный сигнал от сосудистых сплетений, в отдельных случаях визуализируется внутримозговой уровень [4]. К концу 2–3-й недели могут появляться интравентрикулярные перегородки области глиальной пролиферации — фиброзные септы.

В подостром периоде вентрикулита формируется вентрикулодилатация, можно визуализировать диффузные изменения эхо-сигнала от перивентрикулярных зон, фокальное повышение сигнала от паренхимы больших полушарий (участки геморагий) (рис. 5).

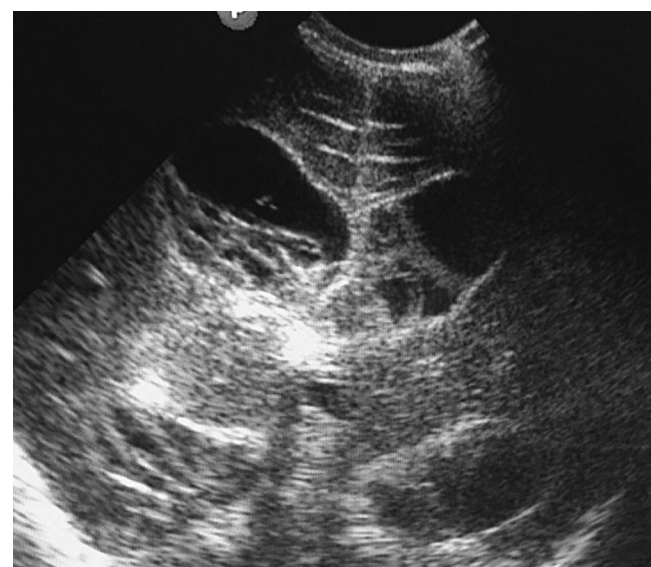
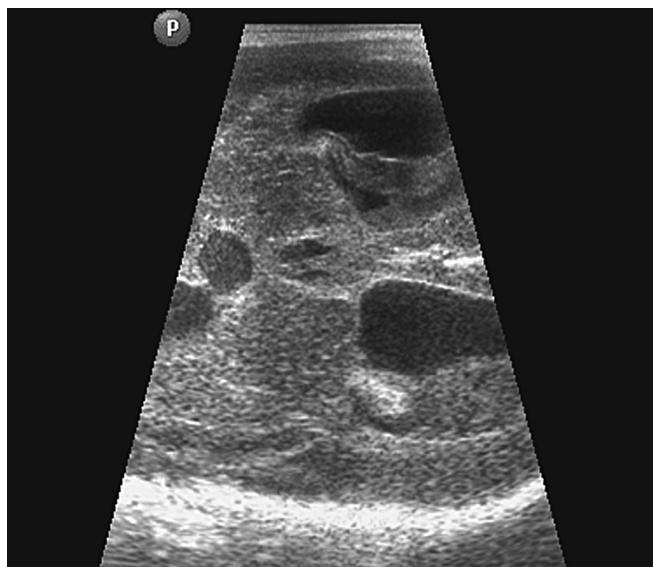
Образование внутримозговых септ может вызывать компрессию отдельных сегментов желудочков, не имеющих сообщения с желудочковой системой головного мозга. В таких случаях может



а

б

Рис. 2. Макпрепарат головного мозга недоношенного ребенка с инфекционно-воспалительным повреждением (*Klebsiella pn.*) — вентрикулитом, эмпиемой (а); сонография того же пациента (б). Визуализируется значительное расширение субдурального пространства над правой гемисферой с частичным масс-эффектом (давление оказывает на правый патологически расширенный желудочек), в левом боковом желудочке лоцируется патологическая взвесь



а

б

Рис. 3. Сонографические сканы с визуализацией вентрикулита у новорожденного ребенка: а — аксиальный скан, визуализируется внутрижелудочковый выпот, деформация и гиперэхогенный сигнал от сосудистых сплетений; б — фронтальный скан, лоцируется гиперэхогенный сигнал от утолщенной стенки боковых желудочков, множественные септы в просвете передних и височных отделов боковых желудочков

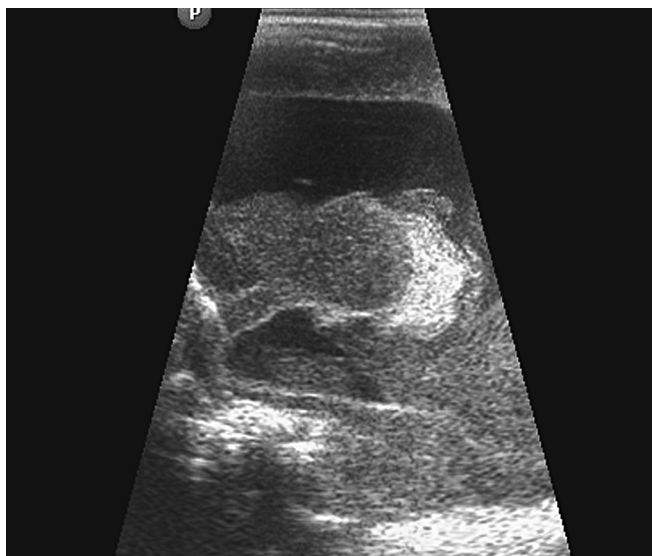


Рис. 4. Сонограмма, парасагиттальный скан. Визуализируется вентрикулодилатация, гиперэхогенный сигнал от сосудистого сплетения

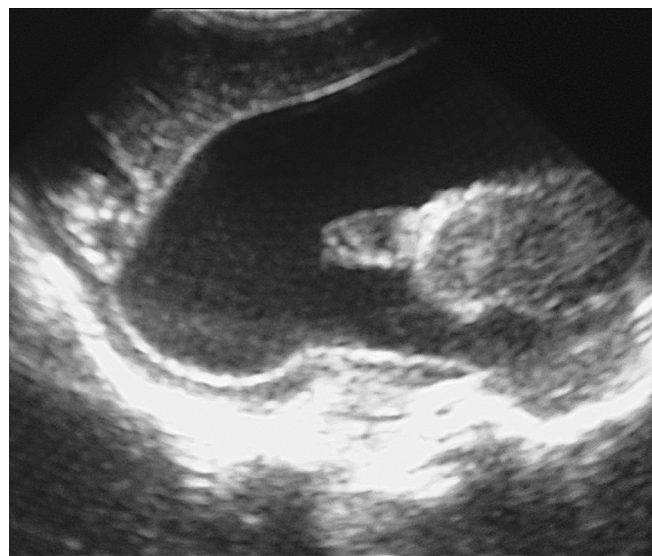
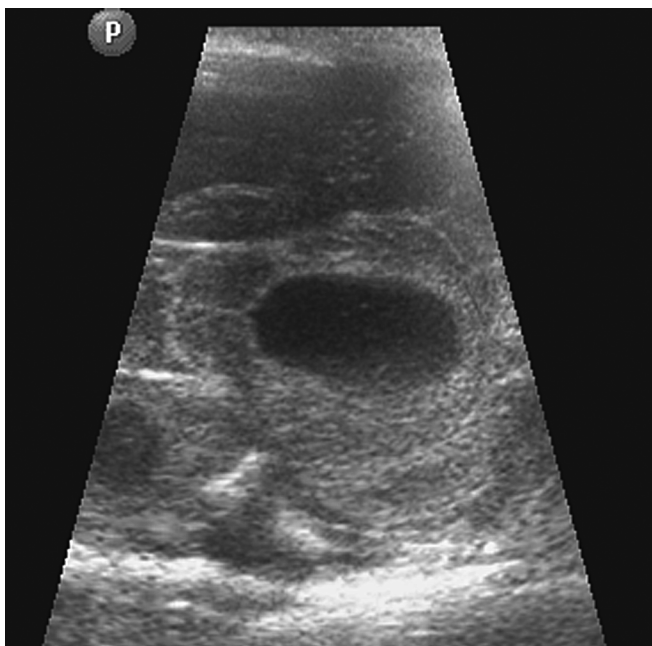
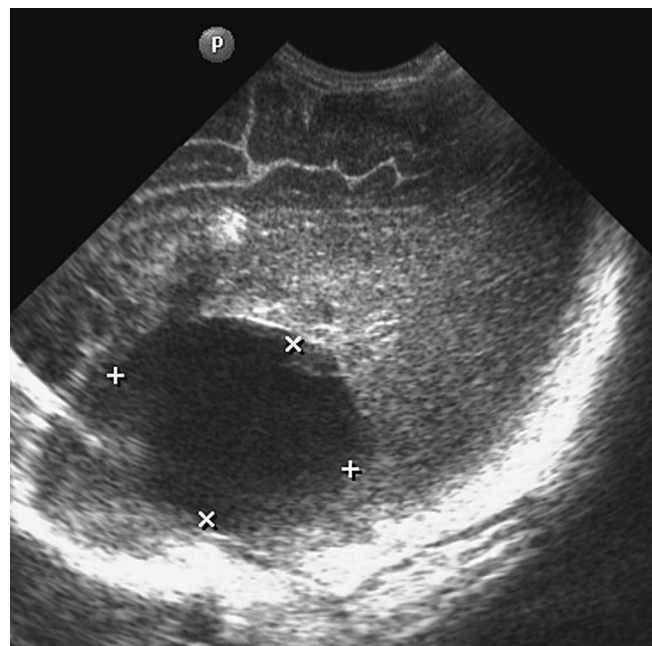


Рис. 5. Парасагиттальный скан (сонография), вентрикулодилатация, перивентрикулярно лоцируется участок изменения эхосигнала (гиперэхогенные границы с неоднородным эхосигналом внутри — участок геморагии в подострой стадии — лизис тромба, формирование ликворной кисты)



a



б

Рис. 6. Новорожденные пациенты с поствоспалительными осложнениями бактериального менингита, вентрикулита: *a* — аксиальный скан с визуализацией изолированного расширенного четвертого желудочка; *б* — парасагиттальный скан, лоцируется изолированный расширенный височный отдел бокового желудочка

формироваться многоуровневая окклюзионная гидроцефалия [10]. Образование интравентрикулярных перегородок характерно для энтеробактериальных инфекций (*Acinetobacter*) у новорожденных детей [6] (рис. 6).

Визуализируемая вентрикулодилатация при вентрикулитах возникает в остром периоде заболевания вследствие усиления образования ликвора и гипорезорбции, в хроническом периоде — за счет ликвороокклюзии (отложение фибрина)

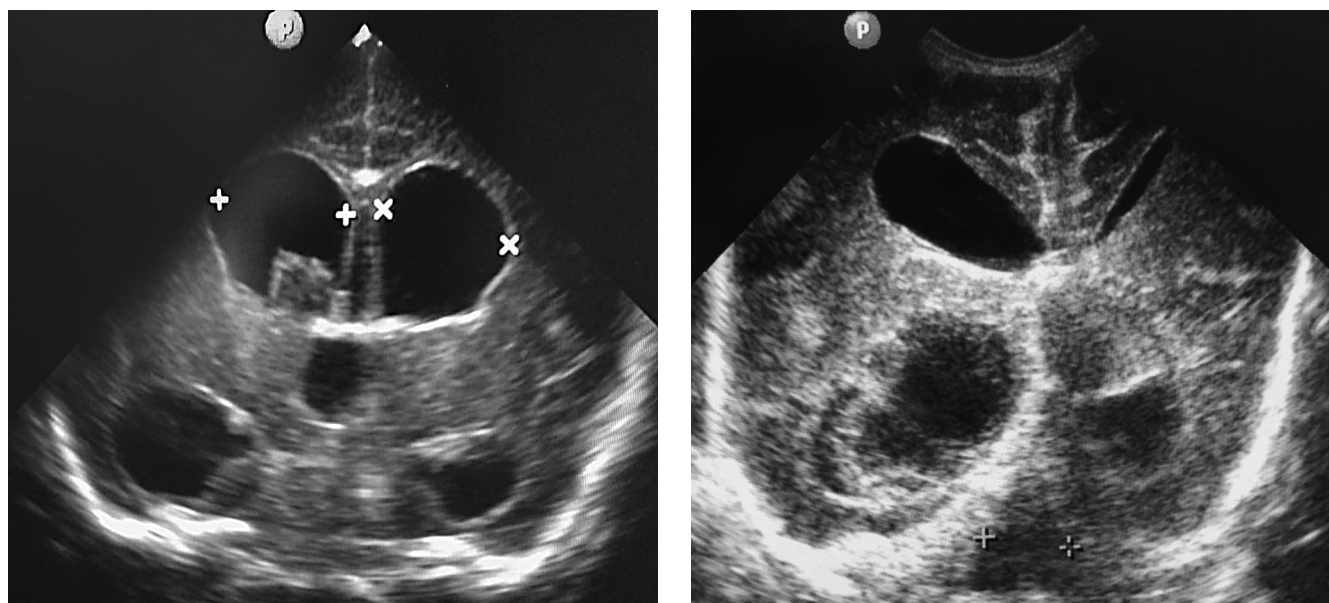
*a**б*

Рис. 7. Фронтальные сканы с визуализацией осложнений бактериального вентрикулита у новорожденных детей: *a* — лоцируется тривентрикулярная субкомпенсированная гидроцефалия (гиперпродукция ликвора, гипорезорбция ликвора); *б* — хронический период вентрикулита: лоцируется многоуровневая гидроцефалия с адгезией переднего отдела левого бокового желудочка, эхонеоднородным содержимым в просветах височных отделов боковых желудочков, с внутрижелудочковыми септами, расширением четвертого желудочка. Данная картина свидетельствует о прогрессировании воспалительно-инфекционных изменений желудочков

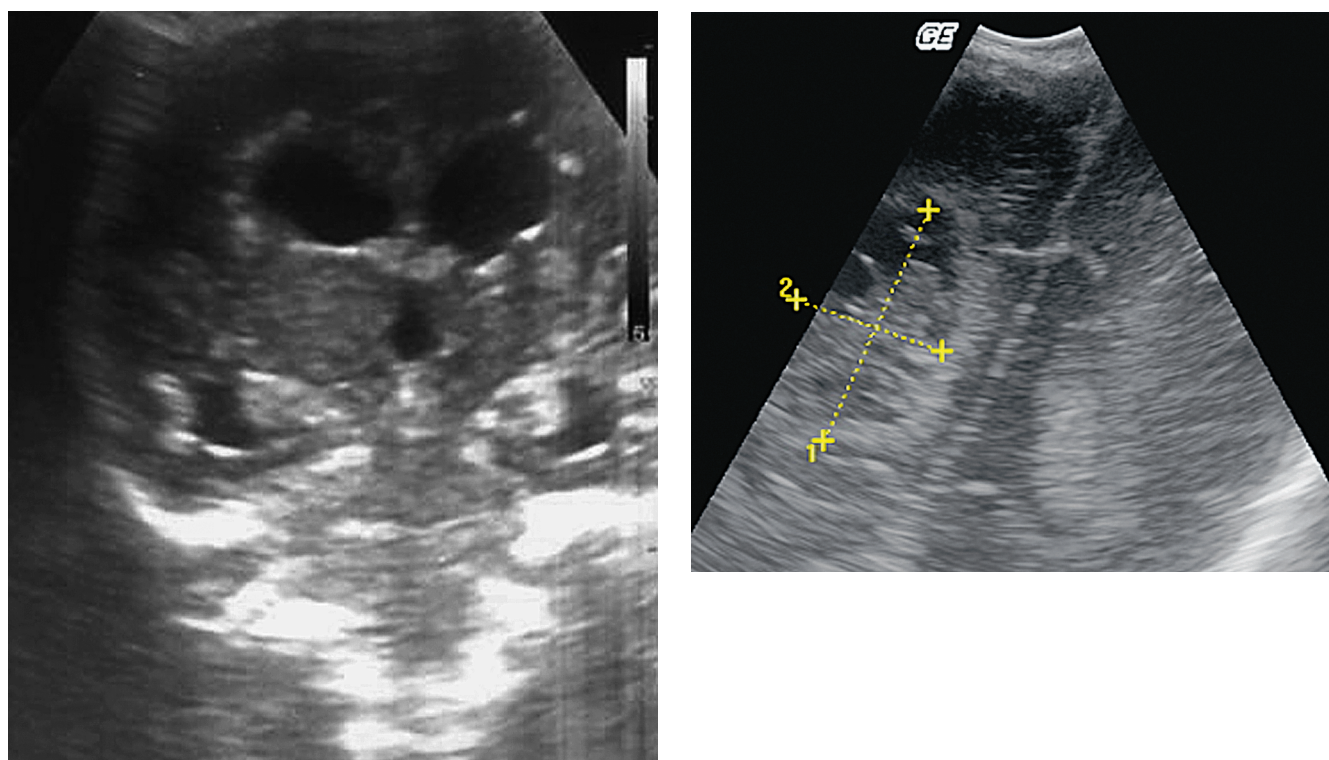
*a**б*

Рис. 8. Фронтальные сканы новорожденных детей с осложнениями вентрикулита, менингита: *a* — визуализация кальцификатов, расположенных вдоль эпандимы боковых желудочков — гиперэхогенные точечные сигналы; *б* — визуализация абсцесса в правой гемисфере, округлой формы с четкими границами участок изменения эхо-сигнала

и атрофических изменений паренхимы головного мозга (рис. 7). Развитие гидроцефалии у новорожденных с венитрикулитами наблюдается в 50% случаев [7].

Помимо паренхиматозных кровоизлияний, паренхиматозные изменения при венитрикулитах включают развитие абсцессов, в более позднем периоде воспаления выявляются кальцификаты, которые могут сохраняться длительное время (рис. 8) [4]. Внутричерепные кальцификаты лоцируются при ультразвуковом сканировании в виде очагов ярких эхосигналов, различных по количеству, с акустической тенью и без нее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из приведенных в настоящей статье данных у новорожденных детей можно определить облигатные сонографические признаки венитрикулитов, среди которых усиление эхосигнала от стенки боковых желудочков, утолщение стенки желудочка, ее неровность; формирование внутрижелудочковых септ; венитрикулодилатация, деформация боковых желудочков; утолщение, неровность контуров сосудистого сплетения, неоднородная гиперэхогенность.

Знание облигатных сонографических признаков венитрикулитов у новорожденных детей позволяет выполнить своевременную диагностику и лечение заболевания, способствует снижению числа развития осложнений венитрикулитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов И.М., Шаповалов В.В., Иорш А.Е. и др. Значение компьютерных технологий в профилактической педиатрии. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 1999; 44(4): 7–13.
2. Иванов Д.О., Атласов В.О., Бобров С.А. и др. Руководство по перинатологии. СПб.: Информ-Навигатор; 2015.
3. Мелашенко Т.В., Поздняков А.В., Александров Т.А. Нейровизуализация головного мозга у доношенных новорожденных с гипоксически-ишемической энцефалопатией. Педиатр. 2016; 7(3): 157–61. DOI: 10.17816/PED73157-161.
4. Gupta N., Grover H., Bansal I. et al. Neonatal cranial sonography: ultrasound findings in neonatal meningitis — a pictorial review. Quant Imaging Med Surg. 2017; 7(1): 123–31.
5. Han B.K., Babcock D.S., McAdams L. Bacterial meningitis in infants: sonographic findings. Radiology. 1985; 154(3): 645–50.
6. Mehar V., Zade P., Joshi M. et al. Neonatal Ventriculitis with Multi Drug Resistant *Acinetobacter baumannii*: A Case Report and Review of Literature. Pediatr Therapeut. 2012; 2: 5. <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0665.1000131>.

7. Peros T., van Schuppen S., Bohte A. et al. Neonatal bacterial meningitis versus ventriculitis: a cohort-based overview of clinical characteristics, microbiology and imaging. European Journal of Pediatrics. 2020. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03723-3>.
8. Rosenberg H.K., Levine R.S., Stoltz K. et al. Bacterial meningitis in infants: sonographic features. AJNR. 1983; 4(3): 822–5.
9. Tortori-Donati P. and Andrea Rossi. Pediatric Neuroradiology Brain Head and Neck Spine. Springer. 2005: 1–1770.
10. Yikilmaz A., Taylor G.A. Sonographic findings in bacterial meningitis in neonates and young infants. Ped. Radiol. 2008; 38: 129–37.

REFERENCES

1. Vorontsov I.M., Shapovalov V.V., Iorish A.Ye. i dr. Znachenie komp'yuternykh tekhnologiy v profilakticheskoy pediatrii. [Importance of computer technology in preventive pediatrics]. Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii. 1999; 44(4): 7–13. (in Russian)
2. Ivanov D.O., Atlasov V.O., Bobrov S.A. i dr. Rukovodstvo po perinatologii. [Guide to perinatology]. Sankt-Peterburg: Inform-Navigator Publ.; 2015. (in Russian)
3. Melashenko T.V., Pozdnyakov A.V., Aleksandrov T.A. Neyrovizualizatsiya golovnogo mozga u donoshennykh novorozhdennykh s gipoksicheski-ishemicheskoy entsefalopatiyey. [Neuroimaging of the brain in full-term newborns with hypoxic-ischemic encephalopathy]. Pediatr. 2016; 7(3): 157–61. DOI: 10.17816/PED73157-161 (in Russian)
4. Gupta N., Grover H., Bansal I. et al. Neonatal cranial sonography: ultrasound findings in neonatal meningitis — a pictorial review. Quant Imaging Med Surg. 2017; 7(1): 123–31.
5. Han B.K., Babcock D.S., McAdams L. Bacterial meningitis in infants: sonographic findings. Radiology. 1985; 154(3): 645–50.
6. Mehar V., Zade P., Joshi M. et al. Neonatal Ventriculitis with Multi Drug Resistant *Acinetobacter baumannii*: A Case Report and Review of Literature. Pediatr Therapeut. 2012; 2: 5. <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0665.1000131>.
7. Peros T., van Schuppen S., Bohte A. et al. Neonatal bacterial meningitis versus ventriculitis: a cohort-based overview of clinical characteristics, microbiology and imaging. European Journal of Pediatrics. 2020. <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03723-3>.
8. Rosenberg H.K., Levine R.S., Stoltz K. et al. Bacterial meningitis in infants: sonographic features. AJNR. 1983; 4(3): 822–5.
9. Tortori-Donati P. and Andrea Rossi. Pediatric Neuroradiology Brain Head and Neck Spine. Springer. 2005: 1–1770.
10. Yikilmaz A., Taylor G.A. Sonographic findings in bacterial meningitis in neonates and young infants. Ped. Radiol. 2008; 38: 129–37.