

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра ультразвуковой диагностики

**Е. А. Бартош, Е. А. Улезко, О. М. Жерко**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ГОЛОВНОГО  
МОЗГА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано учебно-методическим объединением  
в сфере дополнительного образования взрослых  
по профилю образования «Здравоохранение»

Минск, БелМАПО  
2023

УДК 616.831-073.43-053.3(075.9)

ББК 57.336.1+53.433.8я78

Б 26

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
НМС Государственного учреждения образования  
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»  
протокол № 9 от 03.11.2022

**Авторы:**

*Бартош Е.А.*, старший преподаватель кафедры ультразвуковой диагностики  
БелМАПО

*Улезко Е.А.*, заместитель директора по педиатрии ГУ «Республиканский  
научно-практический центр «Мать и дитя»

*Жерко О.М.*, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики  
БелМАПО, к.м.н., доцент

**Рецензенты:**

*Горячко А. Н.*, доцент 1-й кафедры детских болезней УО «Белорусский  
государственный медицинский университет», к.м.н.

*Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии УО «Белорусский  
государственный медицинский университет»*

**Бартош Е. А.**

Б 26      Методические аспекты ультразвукового исследования  
головного мозга у детей раннего возраста : учеб.-метод. пособие /  
Е. А. Бартош, Е.А. Улезко, О.М. Жерко. – Минск : БелМАПО, 2023.  
– 22 с.

ISBN 978-985-584-815-9

В учебно-методическом пособии приведены методические аспекты  
выполнения ультразвуковых исследований головного мозга у детей раннего  
возраста, нормальные значения производимых измерений.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей,  
осваивающих содержание образовательных программ: переподготовки по  
специальности «Ультразвуковая диагностика»; повышения квалификации  
врачей ультразвуковой диагностики, врачей функциональной диагностики,  
врачей лучевой диагностики.

УДК 616.831-073.43-053.3(075.9)

ББК 57.336.1+53.433.8я78

**ISBN 978-985-584-815-9**

© Бартош Е.А., Улезко Е.А.,  
Жерко О.М., 2023

© Оформление БелМАПО, 2023

## Оглавление

Введение.....	4
Методика проведения ультразвукового исследования головного мозга у новорожденных детей и детей грудного возраста.....	5
Нормальная эхо-архитектоника головного мозга.....	14
Анатомические особенности.....	14
Измерение основных структур головного мозга.....	18
Допплерографическое исследование мозгового кровотока у детей новорожденных детей и детей грудного возраста.....	20

## Введение

Последствия перинатального поражения нервной системы могут проявляться на первом году жизни отсутствием ожидаемого нормального физиологического развития младенца, в последующие годы – нейромоторными, нейросенсорными, когнитивными нарушениями, синдромом психосоциальной дезадаптации. Эффективность лечения повреждений головного мозга напрямую зависит от применения комплекса современных диагностических методов, включая ультразвуковое исследование головного мозга (НСГ), доплерографию сосудов головного мозга.

НСГ у новорожденных впервые применена в 1978 году, результаты ее использования у тяжелобольных недоношенных новорожденных опубликованы в 1979 году в Лондоне. Ультразвуковое сканирование через открытые роднички у новорожденных и грудных детей стало в настоящее время ценным методом диагностики внутричерепной патологии у детей раннего возраста.

При проведении НСГ у младенцев в зависимости от методики и конкретных задач различают:

- обзорную НСГ с использованием стандартных точек и плоскостей сканирования;
- прицельную НСГ с использованием специальных точек и плоскостей сканирования;
- дополнительное исследование с применением линейного датчика.

Основными показаниями к проведению НСГ у детей являются:

- клинические проявления поражения ЦНС;
- недоношенность;
- внутриутробная гипоксия;
- асфиксия в родах;
- синдром дыхательных расстройств;
- указания на перенесенные инфекционные заболевания;
- неблагоприятные социальные факторы;
- стигмы дизэмбриогенеза;

В режиме скрининга здорового новорожденного НСГ целесообразно выполнять в раннем неонатальном периоде.

У детей старше периода новорожденности показаниями к проведению НСГ являются:

- перинатальные поражения ЦНС;
- нейротравма, нейроинфекция;

- остро возникшие парезы, параличи;
- токсикоз неясного генеза;
- судорожный синдром;
- общее тяжелое состояние ребенка без установленного диагноза;
- синдром срыгивания и рвоты;

### **Методика проведения ультразвукового исследования головного мозга у новорожденных детей и детей грудного возраста.**

Наибольшее распространение получила методика секторального сканирования через большой родничок высокочастотными датчиками 5-12 МГц. Специальной медикаментозной подготовки ребенок не требует. Сканирование выполняют последовательно во фронтальной (рисунок 1, 3-9), сагиттальной и парасагиттальных плоскостях (рисунок 2, 10-14), а также дополнительные плоскости сканирования (рисунок 15-17). Датчик устанавливают в проекцию родничка и совершают плавные, «качательные» движения кпереди-кзади при фронтальном сканировании и вправо-влево при сагиттальном сканировании. Для получения дополнительных плоскостей сканирования головного мозга датчик устанавливают в проекции заднего или клиновидного родничка. Схематическое изображение проведения исследования головного мозга во фронтальной плоскости сканирования (рисунок 1), сагиттальной и парасагиттальных плоскостях сканирования (рисунок 2).

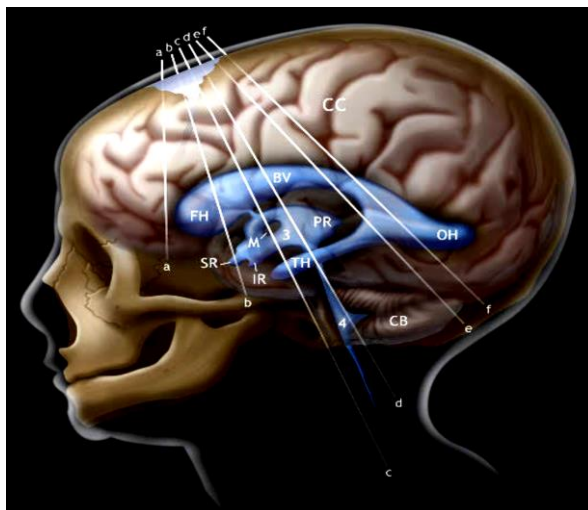


Рисунок 1 - Схематическое изображение сканирования головного мозга во фронтальной плоскости (а-ф): СС – кора головного мозга (cerebral cortex); BV – тело бокового желудочка (body of lateral ventricle); FH – передний рог бокового желудочка (frontal horn); ОН - затылочный рог бокового желудочка (occipital horn); М – межталамическое сращение (massa intermedia); PR - шишковидное углубление (pineal recess); 3– третий желудочек (3rd ventricle); ТН - височный рог бокового желудочка (temporal horn); SR – зрительное углубление третьего желудочка (supraoptic recess); IR - углубление воронки третьего желудочка (infundibular recess); 4- четвертый желудочек (4th ventricle); СВ – мозжечок (cerebellum)

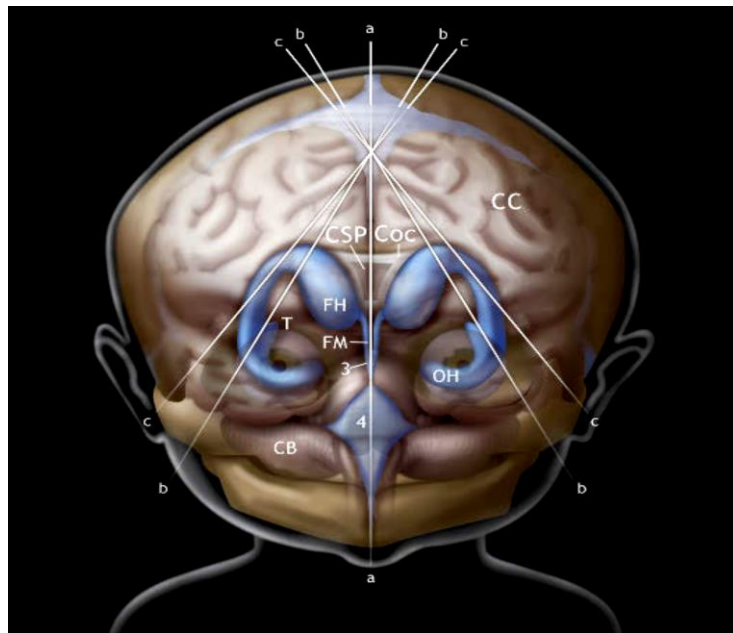


Рисунок 2 - Схематическое изображение сканирования головного мозга в саггитальной плоскости (a-f): Coc – мозолистое тело (corpus callosum); CSP – полость прозрачной перегородки (cavum septi pellucidi); FM – отверстие Монро (foramen of Monro); CC – кора головного мозга (cerebral cortex); FH – передний рог бокового желудочка (frontal horn); ОН - затылочный рог бокового желудочка (occipital horn); 3– третий желудочек (3rd ventricle); Т - височный рог бокового желудочка (temporal horn); 4 - четвертый желудочек (4th ventricle); СВ – мозжечок (cerebellum)

При проведении сканирования во фронтальной плоскости определяются структуры мозга от лобных до затылочных долей. Исследование выполняется с помощью изменения наклона датчика и получения при этом стандартных позиций (рисунок 3).

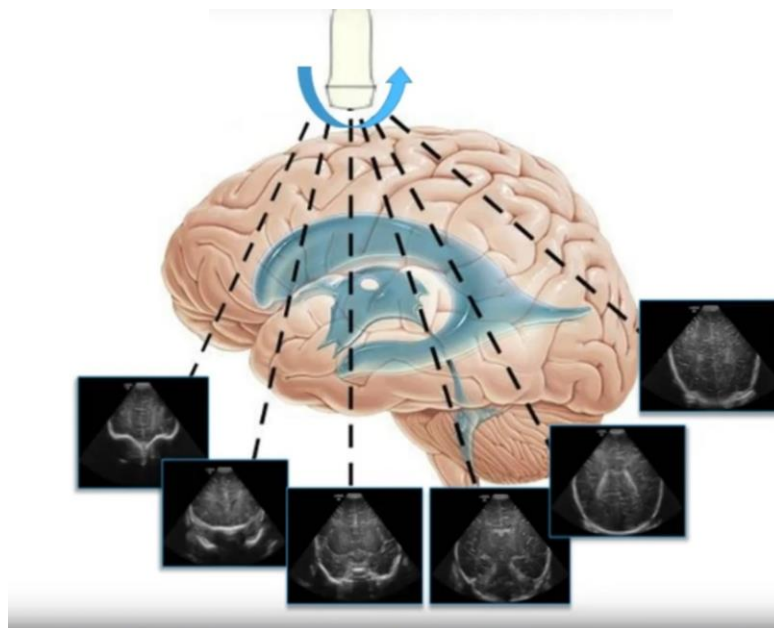


Рисунок 3 – Фронтальная плоскость сканирования головного мозга через большой родничок

Первый скан, через лобные доли, дает возможность оценить лобные доли мозга, ограниченные на эхограмме спереди лобной и решетчатой костями. Данный скан применяют для исследования межполушарной щели, серповидного отростка большого мозга и срединной части лобных долей (рисунок 4).

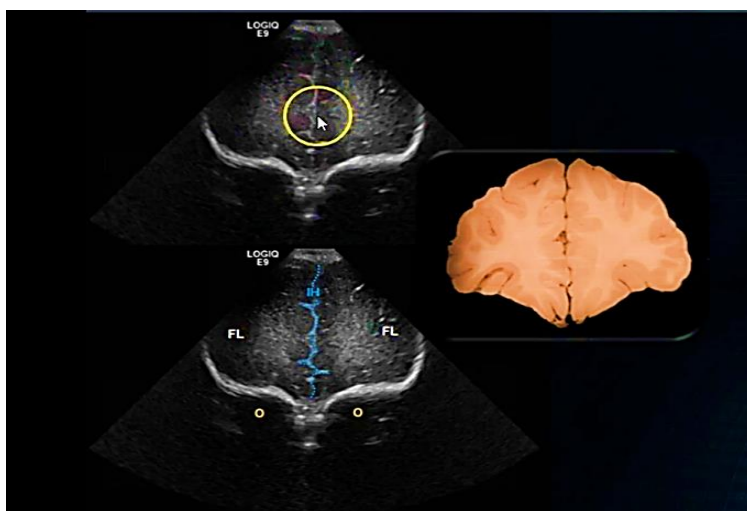


Рисунок 4 – Фронтальная плоскость сканирования головного мозга через лобные доли:  
 IH – межполушарная щель (interhemispheric fissure), FL – лобные доли (frontale lobe),  
 O – орбиты (orbits)

Второй скан выполняется на уровне передних рогов боковых желудочков (рисунок 5). Определяются передние рога боковых желудочков, как два эхо свободных образования треугольной формы, расположенные по обе стороны от межполушарной щели. Ниже передних рогов определяются слабо эхогенные структуры овальной формы- головки хвостатых ядер.

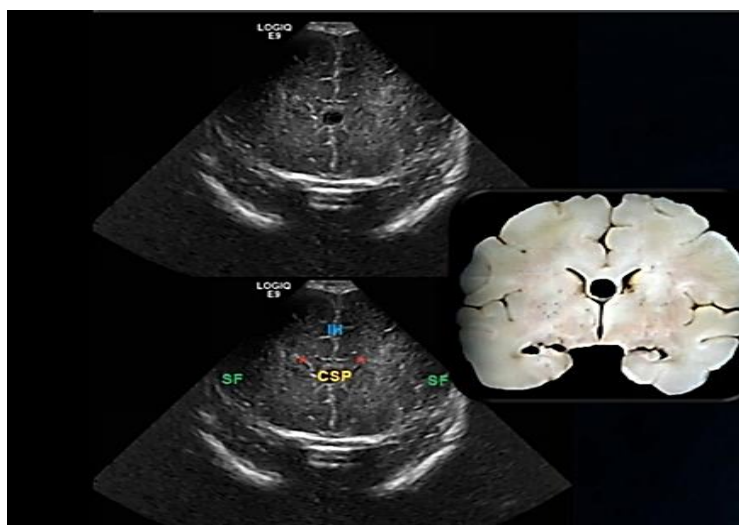


Рисунок 5 – Фронтальные плоскости сканирования головного мозга на уровне передних рогов боковых желудочков: IH – межполушарная щель (interhemispheric fissure); CSP – полость прозрачной перегородки (cavum septum pellucidum); SF – силвиева борозда (sylvian fissure)

Третий скан выполнялся на уровне отверстий Монро, через среднюю черепную ямку (рисунок 6). Боковые желудочки на этом уровне видны как эхо свободные полости. Сосудистые сплетения боковых желудочков формируют V-образную гиперэхогенную структуру, расположенную по срединной линии с вершиной, направленной вниз. В данном скане четко визуализируется III желудочек - между таламусами, которые и являются его латеральными стенками.

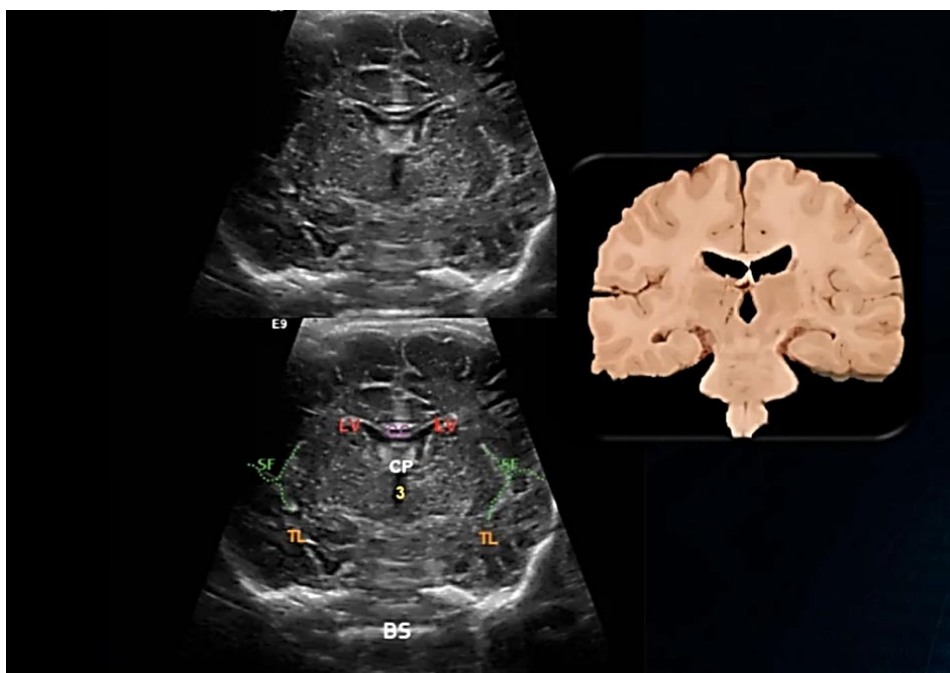


Рисунок 6 – Фронтальные плоскости сканирования головного мозга на уровне передних рогов боковых желудочков: СС – мозолистое тело (corpus callosum), LV – боковые желудочки (laterals ventriculi), CP – сосудистое сплетение (choroid plexus), SF – сальвиева борозда (sylvian fissure), 3 – третий желудочек (ventriculus tertius), TL – височная доля (temporalis lobus)

Четвертый скан выполняется через тела боковых желудочков (рисунок 7), на котором визуализируются тела боковых желудочков, мозолистое тело, полость прозрачной перегородки, Сальвиева борозда.

Пятый скан выполняется через боковые желудочки (рисунок 8), полость которых у здоровых детей практически полностью выполняется гиперэхогенными сосудистыми сплетениями, а при патологической дилатации избыточное количество спинномозговой жидкости отчетливо видно по периферии сосудистых сплетений как анэхогенная полоса, величина которой зависит от степени дилатации боковых желудочков мозга.



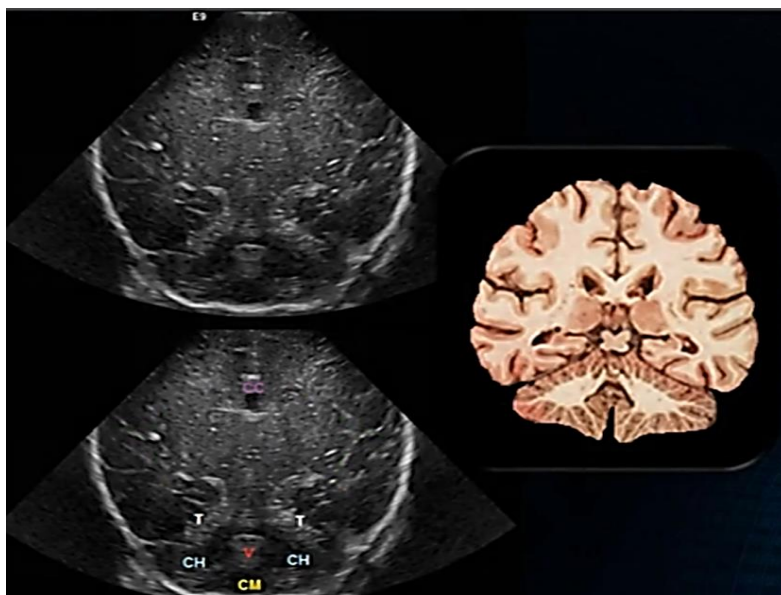


Рисунок 7 – Фронтальная плоскости сканирования головного мозга на уровне тел боковых желудочков: СС – мозолистое тело (corpus callosum), Т – намет мозжечка (tentorium cerebelli), СН – полушария мозжечка (hemisphere cerebelli), СМ – большая цистерна (cisterna magna)

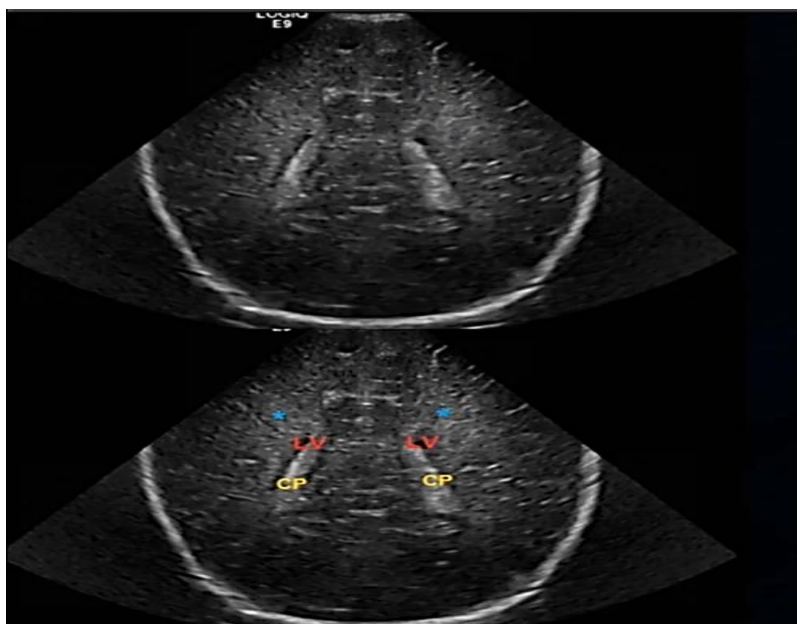


Рисунок 8 – Фронтальная плоскость сканирования головного мозга через область желудочковых треугольников: LV – боковые желудочки (laterals ventriculi), CP – сосудистое сплетение (choroid plexus)

Шестой скан выполняется через затылочные доли (рисунок 9), при этом в качестве срединной структуры определяется межполушарная щель. Степень их эхогенности может варьировать, но не превышает эхогенность сосудистого сплетения.

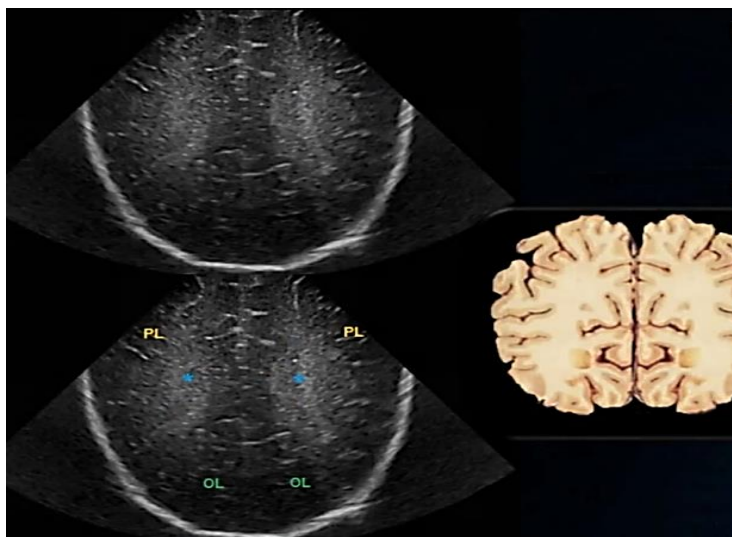


Рисунок 9 – Фронтальная плоскость сканирования головного мозга через затылочные доли: PL – теменная доля (parietal lobe), OL – затылочная доля (occipital lobe)

Сагиттальная и парасагиттальные плоскости сканирования представлены на рисунке 10.

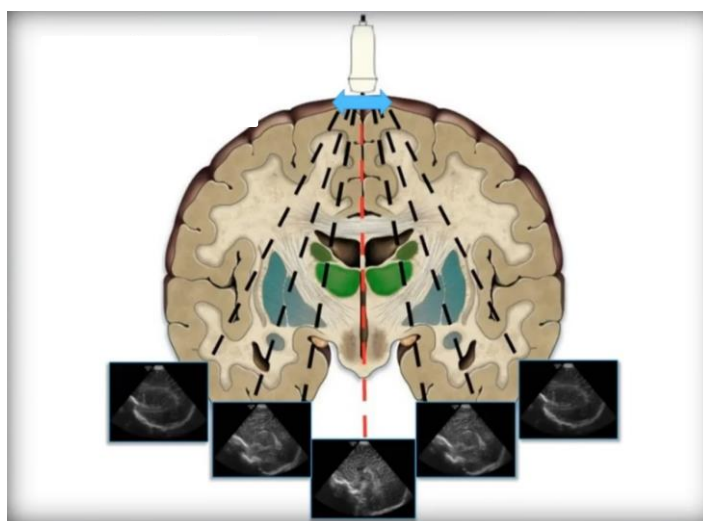


Рисунок 10 – Сагиттальная и парасагиттальные плоскости сканирования головного мозга

Сагиттальная плоскость сканирования (рисунок 11) выполняется строго по срединной линии. Основными визуализируемыми структурами являются: мозолистое тело (CC), сразу же ниже него располагается полость прозрачной перегородки (CSP), которая в ряде случаев продолжается вниз, образуя полость Верге. Под полостью прозрачной перегородки виден III желудочек (3). Его заднюю стенку составляет шишковидная железа и квадригеминальная пластинка. Мост, ножки мозга (P) и продолговатый мозг видны как гиперэхогенные образования. В задней черепной ямке определяется гиперэхогенное образование в виде листа – червь мозжечка

(CV), в передней части которого видна небольшая выемка, вершиной направленной латерально — IV желудочек. Водопровод, соединяющий третий и четвертый желудочки, в норме не виден.



Рисунок 11 – Сагиттальная плоскость сканирования головного мозга: CSP – полость прозрачной перегородки (cavum septi pellucidi); CV – полость Верге (cavum vergeri); MI – межталамическое сращение (massa intermedia); 3 – третий желудочек (3rd ventricle); 4 – четвертый желудочек (4th ventricle); CV – червь мозжечка (cerebellar verms); P – мост (pons); CA – водопровод (cerebral aqueduct)

Парасагиттальная плоскость сканирования через каудоталамическую вырезку (рисунок 12) выполнялся через боковые желудочки и является основным для оценки желудочковой системы.

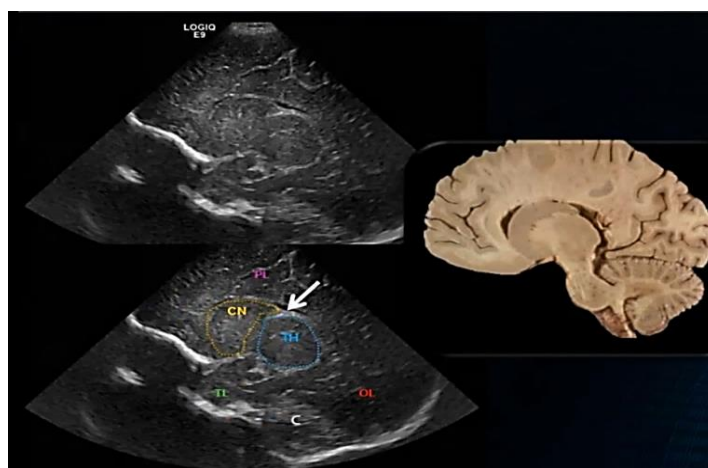


Рисунок 12 – Парасагиттальная плоскость сканирования головного мозга: PL – теменная доля (parietal lobe); CN – хвостатое ядро (caudate nucleus); TH – таламус (thalamus); OL – затылочная доля (occipital lobe); TL – височная доля (temporal lobe); C – мозжечок (cerebellum).

В данном срезе датчик наклоняется латерально на  $45^\circ$ , что позволяет получить полное изображение бокового желудочка (правого или левого, в зависимости от стороны наклона датчика). При этом визуализируются передний, височный, затылочный рога и тела боковых желудочков.

Парасагиттальная плоскость сканирования через боковой желудочек (рисунок 13), которую получают путем еще большего отклонения датчика латерально. В полости бокового желудочка четко визуализируется сосудистое сплетение.



Рисунок 13 – Парасагиттальная плоскость сканирования головного мозга через боковой желудочек: PL – теменная доля (parietal lobe); TH – таламус (thalamus); CP – сосудистое сплетение (choroid plexus)

Парасагиттальная плоскость сканирования через островковую долю (рисунок 14) при еще большем латеральном отклонении датчика, получаем изображение островка.

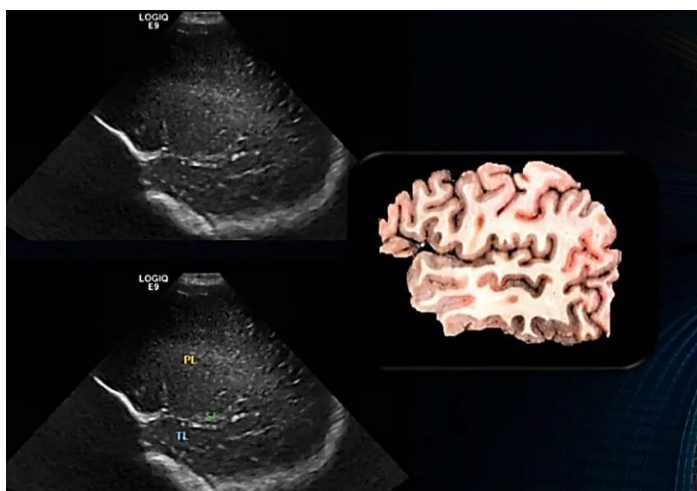


Рисунок 14 – Парасагиттальная плоскость сканирования головного мозга через островковую долю: PL – теменная доля (parietal lobe); TL – височная доля (temporal lobe); SF – силвиева борозда (sylvian fissure)

Для получения дополнительной информации относительно состояния субарахноидального или субдурального пространств, используются аксиальные срезы. Сканирование в аксиальной плоскости через задний родничок (рисунок 15) оценивает состояние желудочковой системы.

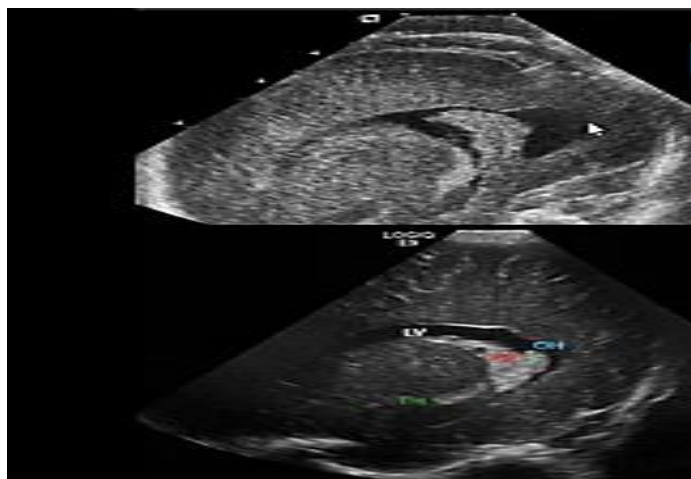


Рисунок 15 – Аксиальная плоскость сканирования головного мозга через задний родничок: LV – боковой желудочек (laterals ventricle); OH – затылочный (задний) рог бокового желудочка (occipital horn); CP – сосудистое сплетение (choroid plexus); TH - височный рог бокового желудочка (temporal horn)

Полученное изображение через клиновидный родничок (рисунок 16) позволяет определить состояние субдурального и субарахноидального пространств, а также наличие или отсутствие структурных образований в мозжечке, среднем мозге и в полушариях.

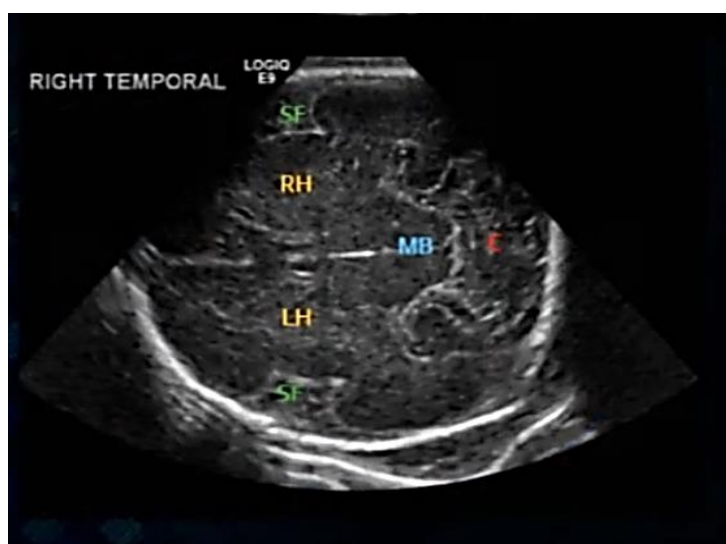


Рисунок 16 – Аксиальная плоскость сканирования головного мозга через клиновидный родничок: MB – средний мозг; RH – правое полушарие (right hemispheres); LH – левое полушарие (left hemispheres); C – мозжечок (cerebellum); SF – силъвиева борозда (sylvian fissure)

Сканировании через сосцевидный родничок в аксиальной плоскости (рисунок 17) улучшает визуализацию мозжечка и 4 желудочка и состояние субарахноидального и субдурального пространств.



Рисунок 17 – Аксиальная плоскость сканирования головного мозга через сосцевидный родничок: P – мост (pons); C – мозжечок (cerebellum); 4 - четвертый желудочек (4th ventricle)

### **Нормальная эхо-архитектоника головного мозга**

При проведении исследования кости черепа являются гиперэхогенными структурами. Высокой эхогенностью обладают борозды мозга, сосудистые сплетения и мозжечок. Паренхима мозга гомогенна и имеет низкую эхогенность. Анэхогенными структурами мозга являются желудочки, содержащие ликвор, полость прозрачной перегородки, полость Верге и цистерны мозга. В бороздах мозга видна пульсация сосудов.

#### **Анатомические особенности**

##### **Борозды и извилины**

Борозды при ультразвуковом исследовании выглядят как эхогенные линейные структуры, разделяющие извилины. Активная дифференцировка извилин начинается с 28-й недели гестации, анатомическое появление предшествует эхографической картине, поэтому по количеству и степени выраженности борозд можно судить о гестационном возрасте ребенка. Визуализация структур островкового комплекса также зависит от зрелости новорожденного ребенка. Закрытие сильвиевой борозды происходит по мере формирования лобной, теменной, затылочной долей.

##### **Боковые желудочки**

Боковые желудочки заполнены цереброспинальной жидкостью, поэтому при ультразвуковом исследовании они выглядят анэхогенными.

Каждый боковой желудочек состоит из переднего (лобного), заднего (затылочного), нижнего (височного) рогов, тела и атриума (треугольника). Атриум расположен между телом, затылочным и височным рогом. Височные рога не визуализируются в норме, только их расширении. Легкая асимметрия боковых желудочков (различие размеров правого и левого бокового желудочка при фронтальном сканировании на уровне отверстий Монро до 2 мм) встречается довольно часто и не является признаком патологии.

#### Сосудистые сплетения

Сосудистые сплетения вырабатывают цереброспинальную жидкость. Эхографически ткань сосудистого сплетения выглядит как гиперэхогенная структура. Сплетения переходят с крыши III желудочка через отверстия Монро (межжелудочковые отверстия) на дно тел боковых желудочков и продолжаются на крышу височных рогов, а также они располагаются в крыше IV желудочка.

Передние и задние рога боковых желудочков не содержат сосудистых сплетений. Сплетения обычно имеют ровный гладкий контур, но могут быть и неровности, и легкая асимметрия. Наибольшей ширины сосудистые сплетения достигают на уровне тела и затылочного рога (до 14 мм), образуя в области атриума локальное уплотнение - сосудистый клубочек (glomus).

#### III желудочек. Водопровод. IV желудочек

III желудочек заполнен ликвором, расположен между таламусами над турецким седлом. Он соединяется с боковыми желудочками через отверстия Монро и с IV желудочком через водопровод. Супраоптический, воронкообразный и шишковидный отростки придают III желудочку в сагиттальном срезе треугольный вид. При сканировании во фронтальной плоскости, он виден как узкая анэхогенная щель между изоэхогенными таламусами. Водопровод представляет собой тонкий канал, соединяющий III и IV желудочек, редко видимый при НСГ в стандартных позициях. Его можно визуализировать на аксиальном срезе в виде двух эхогенных точек на фоне гипоэхогенных ножек мозга. IV желудочек – представляет собой небольшую полость ромбовидной формы. На эхограммах в строго сагиттальном срезе он выглядит как анэхогенная структура треугольной формы.

#### Мозолистое тело

Мозолистое тело на сагиттальном срезе выглядит как гипоэхогенная структура. Это самая большая комиссура, находится на дне продольной щели и соединяет новую кору левого и правого полушарий, объединяя и координируя функции обеих половин мозга в единое целое. В мозолистом

теле различают ствол, загибающийся вперед с образованием колена, переходящего в клюв мозолистого тела. Клюв продолжается в концевую пластинку. Сразу под ним располагаются два листка прозрачной перегородки, ограничивающие ее полость. На фронтальном срезе мозолистое тело выглядит тонкой узкой гипоэхогенной полоской, образующей крышу боковых желудочков.

#### Полость прозрачной перегородки и полость Верге

Эти полости расположены непосредственно под мозолистым телом между листками прозрачной перегородки, они содержат жидкость, но не соединяются ни с желудочковой системой, ни с субарахноидальным пространством. Полость прозрачной перегородки находится впереди от свода мозга между передними рогами боковых желудочков, полость Верге расположена под валиком мозолистого тела между телами боковых желудочков. Иногда в норме в листках прозрачной перегородки визуализируются точки и короткие линейные сигналы, происходящие от субэпендимальных срединных вен. При фронтальной плоскости сканирования полость прозрачной перегородки выглядит как квадратное, треугольное или трапециевидное анэхогенное пространство с основанием под мозолистым телом. Полость Верге и полость прозрачной перегородки у доношенных детей обнаруживается редко. Указанные полости начинают облитерироваться после 24 недель гестации в дорсовентральном направлении, точных сроков закрытия нет, их можно визуализировать у зрелого ребенка в возрасте 2-3 мес.

#### Таламусы

Таламусы - сферические гипоэхогенные структуры, расположенные по бокам от полости прозрачной перегородки и формирующие боковые границы III желудочка на коронарных срезах.

#### Герминальный матрикс

Герминальный матрикс – эмбриональная ткань, продуцирующая глиобласты, представляет собой скопление хрупких сосудов, стенки которых лишены коллагеновых и эластичных волокон, легко подвержены разрыву и являются источником пери- интравентрикулярных кровоизлияний у недоношенных детей. Герминальный матрикс залегает между хвостатым ядром и нижней стенкой бокового желудочка в каудоталамической выемке, на эхограммах выглядит гиперэхогенной полоской.

#### Цистерны мозга

Цистерны – содержащие ликвор пространства между структурами мозга, в которых также могут находиться крупные сосуды и нервы. В норме



они редко видны на эхограммах. При увеличении цистерны выглядят как неправильно очерченные полости.

Большая цистерна расположена под мозжечком и продолговатым мозгом над затылочной костью. Цистерна моста - анэхогенная зона над мостом перед ножками мозга, под передним карманом III желудочка. Она содержит в себе бифуркацию базилярной артерии, что обуславливает ее частичную эхоплотность и пульсацию.

Базальная цистерна включает в себя межножковую (между ножками мозга) и хиазматическую (между перекрестом зрительных нервов и лобными долями) цистерны. Цистерна перекреста выглядит пятиугольной, углы которой соответствуют артериям Виллизиева круга.

Цистерна четверохолмия - располагается между сплетением III желудочка и червем мозжечка. Толщина этой эхогенной зоны (в норме не превышающая 3 мм) может увеличиваться при субарахноидальном кровоизлиянии. В области цистерны четверохолмия могут находиться арахноидальные кисты.

Обводная цистерна - осуществляет боковое сообщение между препонтиной и межножковой цистернами впереди и цистерной четверохолмия сзади.

#### Мозжечок.

Мозжечок можно визуализировать как через передний, так и через задний родничок. Мозжечок состоит из двух полушарий, соединенных червем. Полушария гипоэхогенны, червь частично гиперэхогенен. Ножки мозга, мост и продолговатый мозг расположены продольно кпереди от мозжечка и выглядят гиперэхогенными структурами.

#### **Сосуды головного мозга**

Артериальная система мозга представлена четырьмя артериями: двумя внутренними сонными и двумя позвоночными. Левая сонная артерия отходит непосредственно от дуги аорты. После прохождения в полость черепа внутренние сонные артерии делятся на переднюю и среднюю мозговые артерии. Позвоночные артерии при вхождении в полость черепа сливаются на основании мозга в общий сосуд – основную артерию, которая, пройдя некоторое расстояние, делится на две задние мозговые артерии. Отходящие от них сосуды соединяются с внутренней сонной артерией. Две передние мозговые артерии соединяются между собой передней соединительной артерией, а две средние и задние - задней соединительной артерией. Таким образом, на основании мозга располагается непрерывный сосудистый канал, получивший название артериального круга большого

мозга - Виллизиева. Основной функцией этого сосудистого образования является четкое обеспечение мозговой циркуляции.

Венозная система мозга принято делить на группы поверхностных и глубоких вен. Поверхностные вены отводят кровь от серого и белого вещества головного мозга. Глубокие вены собирают кровь от подкорковых образований. Густая сеть поверхностных вен состоит из восходящих внутримозговых и радиарных вен головного мозга. Парные внутренние мозговые вены, соединяясь, образуют крупную вену Галена, которая отводит кровь от зрительных бугров, Аммонова рога, белого вещества вокруг мозолистого тела. Особенность венозной системы мозга в том, что мозговые вены непосредственно переходят в венозные синусы. Самый крупный непарный верхний продольный сагиттальный синус впадает в заднюю часть латерального синуса, далее переходит в сигмовидный синус и через яремное отверстие впадает во внутренние яремные вены. Нижний продольный синус отводит кровь от базальных ганглиев, желудочков и сосудистых сплетений. Кавернозный синус, в который впадают вены глазницы, средняя и нижняя, соединен с каменистым синусом. По ним венозная кровь оттекает во внутреннюю яремную вену.

### Измерение основных структур головного мозга

Измерение размеров структур головного мозга у новорожденного и детей грудного возраста проводится в стандартных плоскостях.

**Сечение через передние рога боковых желудочков (рисунок 18 а,б,в)**

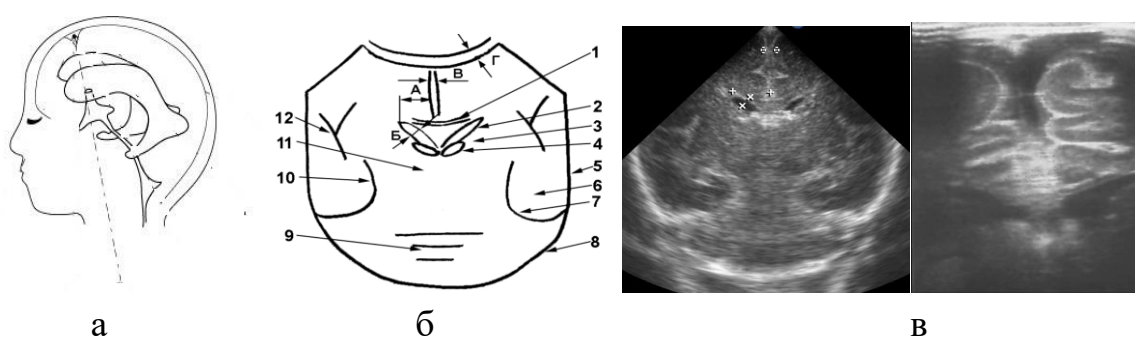


Рисунок 18 –а, б –Схемы и эхограммы среза через передние рога боковых желудочков; в – Изображение переднего субарахноидального пространства (линейный датчик):  
 1 – мозолистое тело, 2 – передний рог бокового желудочка, 3 – хвостатое ядро,  
 4 – сосудистое сплетение, 5 – теменная кость, 6 – височная доля, 7 – намет мозжечка,  
 8 – затылочная кость, 9 – червь мозжечка, 10 – извилина гиппокампа, 11 – базальные ганглии, 12 – латеральная щель. Измерения боковых желудочков, межполушарной щели, конвексимальной поверхности: ширина (А) и глубина (Б) переднего рога (тела) бокового желудочка, межполушарная щель (В), конвексимальная поверхность (Г)

В норме ширина переднего рога бокового желудочка составляет до 20 мм (на схеме – а, б), глубина переднего рога бокового желудочка – 1–4 мм (на схеме – а, б), ширина межполушарной щели – до 5 мм (на схеме а, в), конвексимальная поверхность – до 4 мм (на схеме а, в). Измерение ширины межполушарной щели и конвексимальной поверхности проводится в коронарной плоскости.

### Срез на уровне межжелудочковых отверстий и третьего желудочка (рисунок 19)

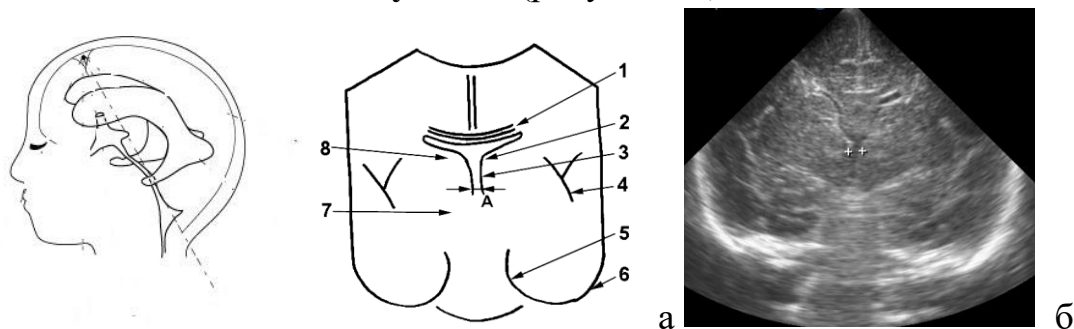


Рисунок 19 –Схемы (а), эхограмма (б) в срезе через межжелудочковые отверстия и третий желудочек: 1 – мозолистое тело, 2 – межжелудочковые отверстия, 3 – третий желудочек, 4 – латеральная щель, 5 – гиппокамп, 6 – теменная кость, 7 – зрительный бугор, 8 – хвостатое ядро; измерение третьего желудочка (А)

Ширина третьего желудочка до 5 мм (схема –а), измерение проводится в коронарной плоскости на уровне таламусов (Дворяковский И.В., 2009, Змитрович О.А., 2014).

### Срез через боковой желудочек (рисунок 20)

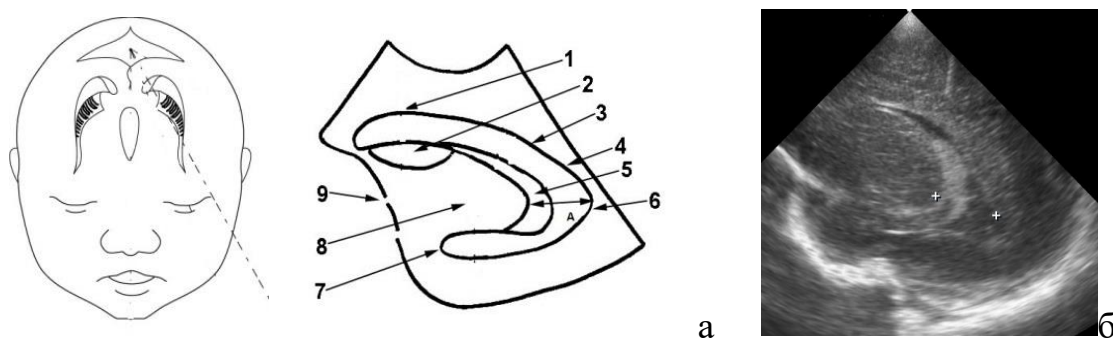


Рисунок 20 – Схемы, эхограмма в парасагиттальной плоскости сканирования через боковой желудочек: 1 – передний рог бокового желудочка, 2 – хвостатое ядро, 3 – тело бокового желудочка, 4 – треугольник бокового желудочка, 5 – сосудистое сплетение, 6 – задний рог бокового желудочка, 7 – нижний рог бокового желудочка, 8 – зрительный бугор, 9 – височная кость; измерение заднего рога бокового желудочка (А)

Измерения производят в самом широком участке исследуемого отдела желудочка на парасагиттальном срезе через боковой желудочек, размер заднего рога бокового желудочка до 20 мм (Зубарева Е.А., Улезко Е.А., 2004).

Измерение большой цистерны проводится в сагиттальной плоскости сканирования (рисунок 21).

### Сагиттальная плоскость сканирования, большая цистерна (рисунок 21)

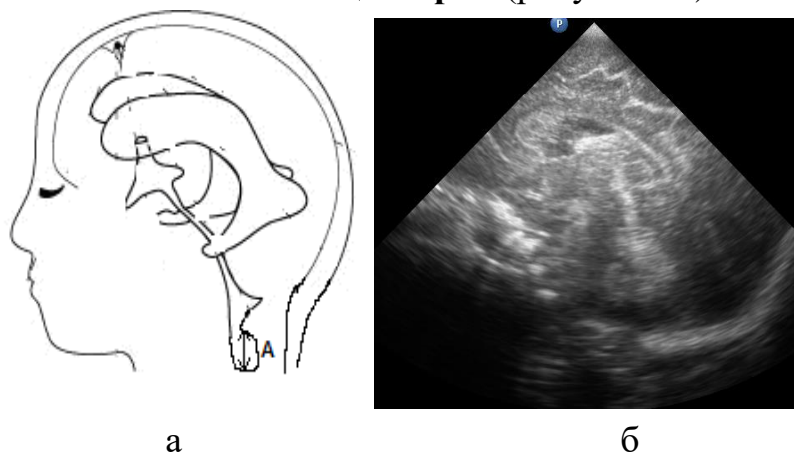


Рисунок 21 – Схема и эхограмма сагиттальной плоскости сканирования

Вертикальный размер большой цистерны в сагиттальной плоскости (А) в норме составляет от 2-3 до 10-12 мм (схема а) (рисунок 21) (Зубарева Е.А., Улезко Е.А., 2004, Васильев А.Ю., Ольхова Е.Б., 2008).

### Допплерографическое исследование мозгового кровотока у детей новорожденных детей и детей грудного возраста.

Допплерографию сосудов головного мозга у новорожденных детей и детей грудного возраста можно отнести к дополнительному методу оценки патологических изменений.

При проведении доплеровского исследования необходимо придерживаться определенных правил:

проводить при условии покоя ребенка, лучше в состоянии физиологического сна, с сохранением оптимальной температуры тела и вентиляции;

размеры контрольного объема не должны превышать 4 мм (2–3 мм), что позволяет избежать наложения сигналов от близко расположенных сосудов;

исследование проводить при минимальных значениях угла инсонации;

выбирать наиболее прямолинейные участки сосуда вдали от бифуркаций для сохранения ламинарного потока крови.

По нашим данным наиболее четко отражает состояние кровотока в сосудах головного мозга новорожденного ребенка показатели кровотока в передней мозговой артерии и вене Галена (таблица 1,2).

Таблица 1 Показатели кровотока в передней мозговой артерии у здоровых новорожденных (Зубарева Е.А., Улезко Е.А., 2004)

Возраст, сутки	Здоровые доношенные		
	Vps, см/сек	Ved, см/сек	ИР
1	2	3	4
0,5	27,1±0,31	6,0±0,23	0,78±0,02

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
1	29,0*±0,26	7,8±0,17	0,73*±0,03
2	32,5±0,42	9,5±0,25	0,71±0,02
3	33,2±0,35	10,5±0,33	0,68±0,03
4–6	35,1±0,49	12,0±0,34	0,66±0,02

Vps – пиковая скорость кровотока, Ved – конечная диастолическая скорость кровотока, ИР – резистивный индекс

Таблица 2 Показатели средней скорости кровотока в вене Галена (Зубарева Е.А., Улезко Е.А., 2004)

Возраст	Вена Галена, см/сек
1–7 день	4–6
7–30 день	8–10
3–6 месяцев	10–12
6–12 месяцев	10–15

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жерко, О.М. Методические аспекты ультразвуковых исследований в педиатрии : учеб.-метод. пособие / О.М. Жерко [и др.] - Минск: БелМАПО, 2019. – 30 с.
2. Neonatal neurosonography [Electronic resource] : Sonographic tenencies. - Mode of access: <https://www.youtube.com/watch?v=kJq8eXf41nI>
3. Васильев, А.Ю. Ультразвуковая диагностика в детской практике / А.Ю. Васильев, Е.Б. Ольхова // М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 160 с.
4. Дворяковский, И.В. Размеры и структура селезенки у здоровых детей по данным ультразвукового исследования/ И.В. Дворяковский, А.Б. Сугак, Г.М. Дворяковская [и др.] // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007, № 1. – С. 22.
5. Дворяковский, И.В. Ультразвуковая анатомия здорового ребенка / И.В. Дворяковский [и др.] // НИИ педиатрии Научного центра здоровья детей РАМН. – 2009.
6. Дворяковский, И.В. Ультразвуковая анатомия здорового ребенка / И.В. Дворяковский. – М. : ООО «Фирма СТРОМ», 2009.
7. Догра, В. Секреты ультразвуковой диагностики / В. Догра, Д. Дж. Рубенс. – М., 2009. – 587 с.
8. Змитрович, О.А. Основные планиметрические и количественные показатели у детей и взрослых при ультразвуковых исследованиях / О.А. Змитрович. – Минск, БелМАПО, 2009.
9. Змитрович, О.А. Ультразвуковая диагностика в цифрах : справочно-практическое руководство. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2014. – 87 с.
10. Зубарева, Е.А. Нейросонография у детей раннего возраста / Е.А. Зубарева, Е.А. Улезко. – 2004.
11. Пыков, М.И. Детская ультразвуковая диагностика / М.И. Пыков, К.В. Ватолин. – М. : Видар–М. – 1996.
12. Han, B.K. Sonographic measurements and appearance of normal kidneys in children / B.K. Han, D.S. Babcock // AJR. – 1985. – Vol. 145(3). – P. 611–616.

Учебное издание

**Бартош Елена Анатольевна**  
**Улезко Елена Альбертовна**  
**Жерко Ольга Михайловна**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ РАННЕГО  
ВОЗРАСТА**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 14.11.2022. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 1,38. Уч.- изд. л. 1,52. Тираж 120 экз. Заказ 39.

Издатель и полиграфическое исполнение –  
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская  
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, корп. 3.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра ультразвуковой диагностики

**Е. А. Бартош, Е. А. Улезко, О. М. Жерко**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ РАННЕГО  
ВОЗРАСТА**

Минск, БелМАПО

2023



