

Оглавление

Введение	5
Глава 1. Пансоноскопия (общие положения)	11
1.1. Общая характеристика пансоноскопии	11
1.2. Оптимальная модель применения пансоноскопии	13
1.3. Показания к применению транскраниальной ультразвукографии и пансоноскопии	15
1.4. Противопоказания к применению пансоноскопии	16
1.5. Материально-техническое обеспечение пансоноскопии	16
Глава 2. Краниальная ультразвукография	18
2.1. Транскраниальная ультразвукография	18
2.2. Ультразвуковые признаки травматических внутричерепных изменений	26
2.3. Особенности диагностики травматических внутричерепных повреждений у детей с открытым передним родничком	32
2.4. Ультрасонография зрительного нерва и его оболочек	35
2.5. Ультрасонография черепа	36
2.6. Ультрасонография скальпа	38
Глава 3. Экстракраниальная ультразвукография	39
3.1. Краткий протокол экстракраниальной пансоноскопии (FAST-протокол)	39
3.2. Расширенный протокол пансоноскопии	41
Заключение	50
Тестовые вопросы	50
Список литературы	54

Список сокращений

КТ – компьютерная томография
 МРТ – магнитно-резонансная томография
 СВИ – структурные внутричерепные изменения
 ТУС – транскраниальная ультразвукография
 ТЧУС – транскраниально-чрезродничковая ультразвукография
 ЧМТ – черепно-мозговая травма

Метод транскраниальной ультразвукографии защищен патентом РФ №2125401 (авторы: А. С. Иова, Ю. А. Гармашов). Копирование представленного материала, преподавание и применение транскраниальной ультразвукографии требуют получения письменного разрешения авторов.

Технология «Пансоноскопия в условиях неотложной медицины» включена в Государственный реестр новых медицинских технологий в 2011 году (авторы: А. С. Иова, И. А. Крюкова, ФС №2011/085)

ГЛАВА 2. КРАНИАЛЬНАЯ УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ

2.1. Транскраниальная ультрасонография

Определение. Транскраниальная ультрасонография – это способ оценки структурного внутричерепного состояния с помощью ультразвукового сканирования в В-режиме, осуществляемого через кости черепа в точках наибольшей их ультразвуковой проницаемости.

Основной задачей ТУС при травме является поиск интракраниальных гематом (оболочечных, внутримозговых, внутрижелудочковых), очагов ушиба, дислокаций и отека головного мозга, а также острой гидроцефалии. Специальной подготовки к исследованию не требуется.

Существует два основных алгоритма проведения ТУС – краткий и расширенный. Краткий алгоритм предполагает сканирование только через височные точки одним датчиком. Расширенный алгоритм ТУС используется у детей до 10 лет, при этом исследование проводится двумя датчиками через основные (височные) и дополнительные точки сканирования (затылочные, срединно-сагитальную точку bregma).

Основное значение при травме у всех возрастных групп имеет краткий алгоритм, который описан ниже. Расширенный алгоритм ТУС описан в специальном учебном пособии.

Транскраниальная ультрасонография (краткий алгоритм)



- височные точки сканирования
- датчик секторного сканирования 2 МГц (у младенцев 3,5 МГц)
- изучается структурное состояние противоположных от датчика гемисферы головного мозга и оболочечных пространств

Особенности ТУС по краткому алгоритму

1. Методика строго стандартизирована.
2. Исследование проводится через височные точки (Т-temporalis), расположенные на 2 см выше наружного слухового прохода слева и справа.
3. Необходим датчик секторного сканирования (частотой 3,5 МГц для детей младше 1 года, частотой 2 МГц для детей старше 1 года и взрослых). Оптимальными являются секторные мультисекторные датчики с фазированной решеткой 4–2 МГц.
4. Выделяются три горизонтальные плоскости сканирования: Н0, Н1, Н2.
5. Каждая плоскость сканирования имеет свой пространственный ориентир – маркер.
6. Исследование проводится в трех режимах сканирования: ТН0, ТН1, ТН2.

На рис. 5–7 представлены основные элементы нормальной эхо-архитектоники головного мозга, которые должны визуализироваться при ТУС.

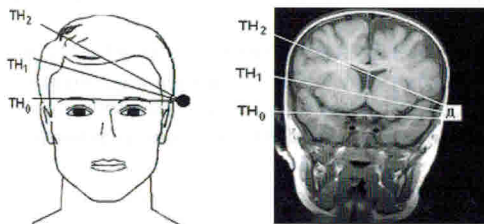
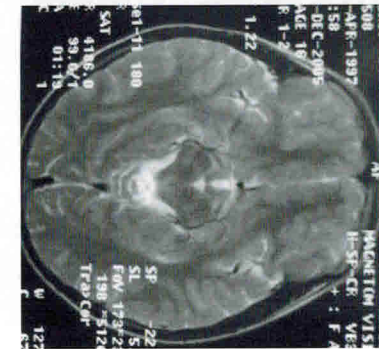
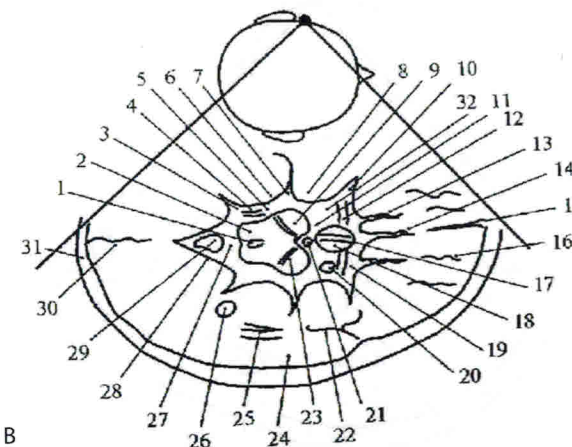


Рис. 4. Схема пространственной ориентации основных горизонтальных плоскостей сканирования при ТУС.



А

Б



В

Рис. 5. Идентификация элементов УС изображения головного мозга в режиме ТН0. А – УС – изображение. Б – МРТ изображение. В – схема анатомических объектов. 1 – водопровод среднего мозга; 2 – нижние холмики пластинки четверохолмия; 3 – задне-боковой выворот рисунка базальных цистерн; 4 – задняя мозговая артерия; 5 – охватывающая цистерна; 6 – парагиппокампальная извилина; 7 – средне-боковой выворот рисунка базальных цистерн; 8 – крючок гиппокампа; 9 – ножка среднего мозга; 10 – передне-боковой выворот рисунка базальных цистерн; 11 – межжюкковая цистерна; 12 – перекрест зрительных нервов; 13 – ольфакторная бороздка; 14 – передний выворот рисунка базальных цистерн; 15 – передние отделы продольной щели большого мозга; 16 – передне-базальные отделы лобной доли; 17 – инфундибулярная часть третьего желудочка; 18 – область гипоталамуса; 19 – прехиазмальная цистерна; 20 – супраклиноидная часть внутренней сонной артерии; 21 – основная артерия; 22 – боковая щель головного мозга; 23 – черная субстанция; 24 – височная доля; 25 – височный рог бокового желудочка; 26 – узел сосудистого сплетения; 27 – цистерна пластинки четверохолмия; 28 – верхние отделы тенториальной вырезки; 29 – верхние отделы червя мозжечка; 30 – задние отделы межполушарной щели; 31 – теменная кость; 32 – щель Биша.

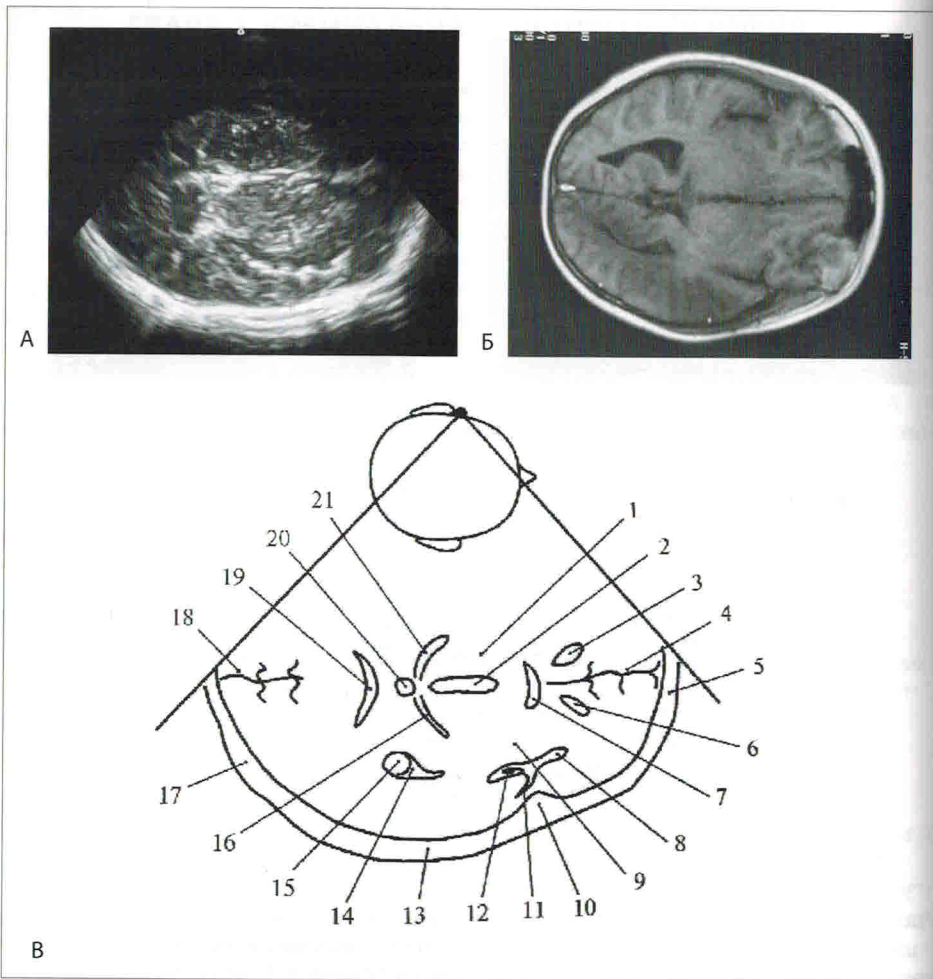


Рис. 6. Идентификация элементов УС – изображения головного мозга в режиме ТН1. А – УС головного мозга. Б – МРТ в аксиальной плоскости, Т1 ВИ. В – схема анатомических объектов. 1 – зрительный бугор; 2 – третий желудочек; 3 – полюс переднего рога левого бокового желудочка; 4 – передние отделы межполушарной щели; 5 – лобная кость; 6 – полюс переднего рога правого бокового желудочка; 7 – передние отделы мозолистого тела; 8 – перинсулярное пространство; 9 – островок; 10 – клювовидный отросток височной кости; 11 – боковая щель головного мозга; 12 – средняя мозговая артерия; 13 – височная кость; 14 – треугольник бокового желудочка; 15 – узел сосудистого сплетения; 16 – подушка зрительного бугра; 17 – теменная кость; 18 – задние отделы межполушарной щели; 19 – задние отделы мозолистого тела; 20 – шишковидная железа; 21 – верхние отделы охватывающей цистерны.

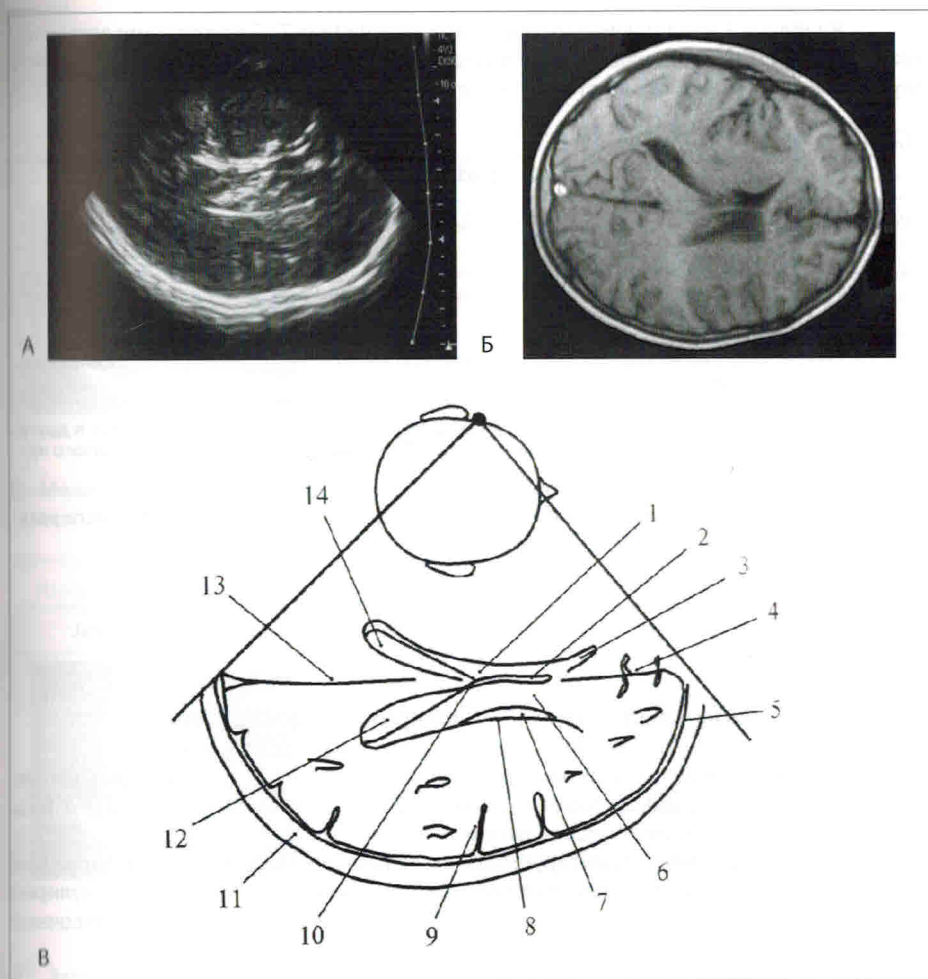


Рис. 7. Идентификация элементов УС – изображения головного мозга в режиме ТН2. А – УС головного мозга. Б – МРТ в аксиальной плоскости, Т1 ВИ. В – схема анатомических объектов. 1 – левый боковой желудочек; 2 – межжелудочковая перегородка; 3 – передний рог левого бокового желудочка; 4 – передние отделы межполушарной щели; 5 – оболочечные пространства в области полюса правой лобной доли; 6 – тело правого бокового желудочка; 7 – головка хвостатого ядра; 8 – эпендима правого бокового желудочка; 9 – рисунок «борозды-извилины»; 10 – область максимального сближения сосудистых сплетений боковых желудочков; 11 – теменная кость; 12 – задние отделы тела правого бокового желудочка; 13 – задние отделы фалькса и межполушарной щели; 14 – задние отделы тела левого бокового желудочка.

В таблице 3 представлены особенности проведения ТУС по краткому алгоритму (основные режимы сканирования и их внутричерепные маркеры, последовательность получения изображений, стандартная сонометрия).


Таблица 3

ТУС (краткий алгоритм)

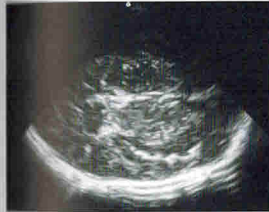
№	Режим	Внутричерепные маркеры и измерения
1.	ТН0 (s)	Средний мозг, цистерны основания мозга с тремя боковыми и тремя передними выворотами. Измерение ширины и глубины залегания височного рога левого бокового желудочка.
2.	ТН1 (s)	Третий желудочек, шишковидное тело. Измерение ширины третьего желудочка и дистанции Ms.
3.	ТН2 (s)	Тела боковых желудочков и сосудистые сплетения, прилегающие друг к другу в области прозрачной перегородки. Измерение ширины правого бокового желудочка (Vld).
4.	ТН0 (d)	Аналогично ТН0 (s). Измерение ширины и глубины залегания височного рога правого бокового желудочка.
5.	ТН1 (d)	Аналогично ТН1 (s). Измерение дистанции Md.
6.	ТН2 (d)	Аналогично ТН2 (s). Измерение ширины левого бокового желудочка (Vls).

Техника выполнения ТУС по краткому алгоритму

1. Положение пациента на спине. Врач располагается справа от больного.
2. Сначала исследование проводится через левую височную точку (на 2 см выше наружного слухового прохода) секторным датчиком 2 МГц или мультисекторным 4–2 МГц. Предварительно на ультразвуковой датчик наносится эхо-гель.
3. Плоскость сканирования ориентируется параллельно линии, соединяющей наружный угол глаза с наружным слуховым проходом. Датчик устанавливается перпендикулярно кости. Иногда необходимы незначительные перемещения датчика в области височной точки для выбора зоны наибольшей УС-проницаемости.
4. Сначала получают изображение в режиме ТН0 (s).

Изображение в режиме ТН0	Маркеры	Оценка
	<ul style="list-style-type: none"> • средний мозг • цистерны основания мозга 	<ul style="list-style-type: none"> • Форма, симметричность ножек среднего мозга • Изображение и пульсация базальных цистерн • Эхо-архитектоника паренхимы мозга • Прилегание мозговой ткани к внутренней костной пластинке • Оценка и сонометрия гомолатерального височного рога (ширина и глубина залегания)

5. Медленно наклоняют датчик вверх на 10–20° и получают первую горизонтальную плоскость слева – режим ТН1 (s).

Изображение в режиме ТН1	Маркеры	Оценка и сонометрия
	<ul style="list-style-type: none"> • третий желудочек • эпифиз 	<ul style="list-style-type: none"> • эхо-архитектоника паренхимы мозга • прилегание мозговой ткани к внутренней костной пластинке • измерение дистанции Ms (перпендикуляр от середины третьего желудочка до датчика)

6. Медленно наклоняют датчик еще вверх и получают вторую горизонтальную плоскость – режим ТН2 (s).

Изображение в режиме ТН2	Маркеры	Оценка и сонометрия
	<ul style="list-style-type: none"> • тела боковых желудочков • сосудистые сплетения 	<ul style="list-style-type: none"> • эхо-архитектоника паренхимы мозга • прилегание мозговой ткани к внутренней костной пластинке • измерение ширины противоположного от датчика (правого) бокового желудочка (перпендикуляр от места соединения правого и левого сосудистых сплетений до эпифизы желудочка)

7. Затем исследование проводится через правую височную точку. Получают последовательные изображения аналогично полученным слева.
8. Нулевая горизонтальная плоскость справа – режим ТН0 (d). Оценка изображения аналогично ТН0 (s). Измерение правого височного рога.
9. Первая горизонтальная плоскость справа – режим ТН1 (d). Измерение дистанции Md (перпендикуляр от середины третьего желудочка до датчика).
10. Вторая горизонтальная плоскость – режим ТН2 (d). Измерение ширины противоположного от датчика (левого) бокового желудочка.
11. Определение наличия смещения срединных структур. В норме Ms = Md. Для вычисления величины смещения срединных структур из большего показателя вычитаем меньший, разница делится на два. Например, Ms = 60 мм, Md = 50 мм. Из 60 вычитаем 50 и делим на 2. Смещение срединных структур составляет 5 мм вправо. Допустимое смещение до 2 мм.
12. Заключение.