

УДК 616.83:618.33-07

О.А. ТОКТАРОВА², Л.Е. ТЕРЕГУЛОВА^{1,2}, А.В. АБУСЕВА², З.И. ВАФИНА², М.Г. ТУХБАТУЛЛИН¹¹Казанская государственная медицинская академия, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 36²Республиканская клиническая больница МЗ РТ, 420064, г. Казань, ул. Оренбургский Тракт, д. 138

Диагностика патологии центральной нервной системы плода в рамках пренатального скрининга I триместра по модулю FMF

Токтарова Ольга Александровна — врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковых исследований, тел. +7-927-415-93-20, e-mail: takt_olga@mail.ru²

Терегулова Лилиана Ефимовна — доцент кафедры ультразвуковой диагностики КГМА, заведующая отделением ультразвуковых исследований РКБ МЗ РТ, тел. (843) 264-54-14, e-mail: tereg1@mail.ru^{1,2}

Абусева Альбина Вадимовна — соискатель кафедры ультразвуковой диагностики КГМА, врач ультразвуковой диагностики медико-генетической консультации, тел. +7-950-322-21-63, e-mail: albina_abuseva@mail.ru²

Вафина Зульфия Ильсуровна — заведующая медико-генетическим центром, тел. +7-917-265-82-20, e-mail: vzulfia@mail.ru²

Тухбатуллин Мунир Габдулфатович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики, тел. +7-900-326-20-03, e-mail: Munir.Tuhbatullin@tatar.ru¹

В статье представлен анализ результатов выявления пороков центральной нервной системы (ЦНС) плода в рамках пренатального ультразвукового скрининга I триместра по модулю FMF за 2012 и 2013 год. Выявляемость патологии ЦНС улучшилась в I триместре более чем на 50% по сравнению с 2011 г., когда скрининг по модулю FMF не проводился. В 2013 г. в процессе ультразвукового скрининга при измерении IV желудочка и большой цистерны головного мозга у плодов была улучшена ранняя диагностика открытой spina bifida. Для осмотра структур задней черепной ямки использовали сагитальный и аксиальный срезы. Показана высокая эффективность использования алгоритма FMF при ультразвуковом исследовании головки плода для выявления патологии ЦНС.

Ключевые слова: пренатальная ультразвуковая диагностика, I триместр, патология центральной нервной системы, IV желудочек, большая цистерна.

О.А. ТОКТАРОВА², Л.Е. ТЕРЕГУЛОВА^{1,2}, А.В. АБУСЕВА², З.И. ВАПИНА², М.Г. ТУХБАТУЛЛИН¹¹Kazan State Medical Academy, 36 Butlerov St., Kazan, Russian Federation 420012²Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, 138 Orenburgskiy Trakt St., Kazan, Russian Federation 420064

Pathology diagnostics of central nervous system of a fetus within the prenatal screening of the first trimester by module FMF

Toktarova O.A. — Physician of Ultrasound Diagnosis of the Department of Ultrasound Investigation, tel. +7-927-415-93-20, e-mail: takt_olga@mail.ru²

Teregulova L.E. — Assistant Professor of the Department of Ultrasonic Diagnosis of Kazan State Medical Academy, Head of Department of Ultrasonic Investigation of Republican Clinical Hospital, tel. (843) 264-54-14, e-mail: tereg1@mail.ru^{1,2}

Abuseva A.V. — external doctorate student of the Department of Ultrasonic Diagnosis, ultrasonic medical investigation specialist of genetic consultation, tel. +7-950-322-21-63, e-mail: albina_abuseva@mail.ru²

Vaphina Z.I. — Head of Medicogenetic Center, tel. +7-917-265-82-20, e-mail: vzulfia@mail.ru²

Tukhbatullin M.G. — D. Med. Sc., Professor, Head of the Department of Ultrasound Diagnosis, tel. +7-900-326-20-03, e-mail: Munir.Tuhbatullin@tatar.ru¹



The article presents the analysis of the detection of diseases of a fetus central nervous system (CNS) within prenatal ultrasound screening of the first trimester by module FMF for the years of 2012 and 2013. The detectability of CNS pathology has improved in the first trimester by more than 50% as compared to 2011 when screening by module FMF was not performed. In 2013, during the ultrasound screening in the measurement of the IV ventricle and the cisterna magna of the brain in fetuses was improved the early diagnosis of open spina bifida. For the inspection of the structures of posterior cranial fossa we used sagittal and axial slices. The high efficiency of using the algorithm FMF within the ultrasound investigation for revelation of pathology of central nervous system was demonstrated.

Key words: *prenatal ultrasound diagnosis, the first trimester, pathology of central nervous system, IV ventricle, cisterna magna.*

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является в настоящее время единственным высокоинформативным, безвредным и неинвазивным методом, позволяющим объективно наблюдать за развитием эмбриона с самых ранних этапов и проводить динамическое наблюдение за состоянием плода [1]. До сих пор, несмотря на высокий уровень развития медицинской техники и рост профессионализма врачей, отмечаются высокие показатели рождения детей с врожденными пороками развития центральной нервной системы (ЦНС). По данным Ю.И. Барашнева (2005), врожденная и наследственная патология ЦНС у детей составляет 3-5%. Среди всех пороков развития 30% сопровождаются грубыми нарушениями структуры и функции ЦНС. При многих других наследственных заболеваниях органы ЦНС вовлекаются в патологический процесс вторично. Не утешительны и данные ВОЗ: 20% детской заболеваемости и инвалидности, а также 15-20% детской смертности вызваны пороками развития, среди которых пороки ЦНС занимают второе место (35-60%), уступая только врожденным порокам развития системы кровообращения [2]. По данным М.А. Эсетова, среди выявленных первично пороков развития плода при ультразвуковом исследовании в ранние сроки беременности наиболее часто встречались аномалии ЦНС (36,5%) [3].

Ранняя пренатальная диагностика пороков ЦНС плода — актуальная проблема современной пренатальной медицины, так как пренатальный диагноз порока ЦНС кардинальным образом влияет на определение адекватной акушерской тактики при каждой беременности. Ранние эхографические критерии (в первом триместре беременности) остаются недостаточно изученными для большего числа малых и значительных поражений мозга плода [4]. Ясно, что подавляющее большинство крупных аномалий плода может быть диагностировано пренатально ультразвуком, большинство из этих нарушений может быть обнаружено в первом триместре беременности и женщины хотят знать диагноз в первом триместре, а не позже [5].

Основу пренатальной диагностики составляют ранняя ультразвуковая диагностика и предупреждение рождения детей с тяжелыми некорригируемыми врожденными и наследственными заболеваниями [6]. Аномалии развития ЦНС — это большая группа заболеваний, некоторые врожденные пороки несовместимы с жизнью, другие приводят к тяжелым неврологическим нарушениям и инвалидности, т.е. врожденные пороки развития плода разделяются на некорригируемые и корригируемые. К первым относятся такие пороки развития плода, как анэнцефалия, акrania, экзенцефалия микро- и гидроцефалия с атрофией ткани мозга, черепномозговые грыжи, спинномозговые грыжи больших размеров с нарушением функций нижних

конечностей и тазовых органов; комплекс множественных пороков развития и др. Некорригируемые пороки, диагностируемые антенатально, являются показанием к прерыванию беременности [7, 8]. В случаях с пороками ЦНС, несовместимыми с жизнью, освобождение от беременности легче для женщины в первом триместре, период восстановления ее здоровья короче, меньше социально-экономических затрат в связи с укорочением периода нетрудоспособности.

Согласно Постановлению правительств России и Татарстана, 20 января 2012 г. в Республике Татарстан был начат массовый централизованный скрининг I триместра беременности. К этому моменту было закуплено 5 ультразвуковых аппаратов экспертного класса Accuvix V-20 с функциями 3D и 4D с автоматическим анализом воротникового пространства (Volume NT) и организовано 5 центров пренатальной диагностики (ЦПД) в Казани, Набережных Челнах, Альметьевске, Нижнекамске. До начала скрининга на базе РКБ было обучено 10 специалистов ультразвуковой диагностики из ЦПД, затем они получили международные сертификаты Фонда медицины плода (FMF) [9]. В последующем в скрининг включилось еще 15 врачей, обученных и получивших сертификат FMF.

Грамотная организация пренатального ультразвукового скрининга в Татарстане позволила наряду с диагностикой хромосомных аномалий у плода выявлять многие пороки развития, в том числе и патологию ЦНС в I триместре беременности. До организации скрининга беременные женщины попадали на экспертное УЗИ I триместра спорадически, а плановое скрининговое ультразвуковое исследование проводилось только во II и III триместрах беременности. Таким образом, диагностика таких несовместимых с жизнью пороков развития головного мозга плода, как анэнцефалия, акrania, экзенцефалия, черепно-мозговая грыжа с энцефалоцеле, спинномозговые грыжи происходила чаще всего во II триместре, что соответствовало литературным данным. Так цефалоцеле, по данным E. Garne и соавт., 2005 г., в большинстве (79%) случаев диагностируется во втором триместре. Однако диагностика данной аномалии возможна в I триместре, при подозрении на черепно-мозговую грыжу (ЧМГ) используется трансвагинальная эхография, при этом должен быть найден дефект костей черепа плода [10]. Дифференциальная диагностика при ЧМГ должна учитывать широкий спектр аномалий со схожей ультразвуковой картиной, поэтому имеет значение опыт исследователя.

Актуальной является также ранняя диагностика голопрозенцефалии. Голопрозенцефалия является наиболее часто встречающимся пороком развития переднего мозга плода и представляет собой сложную аномалию, связанную с нарушением разделения полушарий мозга и аномалиями среднего

мозга. По степени неразделения полушарий мозга и среднего мозга различают долевою, полудолевою и бездолевою голопрозенцефалии [11]. У новорожденных эта патология встречается 1 на 10-20 тысяч детей. В Японии заболеваемость данной патологией составила 4,1 на 1000 [12]. Однако при раннем ультразвуковом исследовании желудочковой системы мозга плода оказывается, что масштабы данной патологии значительно выше. Не секрет, что раньше, оценивая сосудистые сплетения в виде «бабочки», многие специалисты при ее отсутствии отодвигали дифференциальный диагноз на второй триместр, а плод с голопрозенцефалией не доживал до установки диагноза, так как в большинстве случаев бездолевая голопрозенцефалия связана с хромосомными аномалиями, несовместимыми с жизнью, например, с трисомией по 13-й хромосоме. Современная аппаратура и работа сертифицированных врачей-экспертов в рамках скрининга I триместра позволяет в настоящее время установить диагноз бездолевой и полудолевой голопрозенцефалии в I триместре [13].

Гидроцефалия — состояние, характеризующееся избыточным накоплением цереброспинальной жидкости в желудочковой системе головного мозга в результате затруднения ее реабсорбции и оттока (вторичная) или в результате истинной (первичной) избыточной секреции [10, 11]. Большинство гидроцефалий проявляется во втором и третьем триместре, но есть случаи раннего проявления этой патологии, что говорит о тяжести изменений в желудочковой системе плода. В наших наблюдениях гидроцефалия в I триместре беременности была выявлена у плода атрезией сильвиева водопровода, возможно, за счет аномального развития мозжечка.

Иниоэнцефалия — сложный порок развития, возникающий в результате несмыкания нервной трубки. Характерные признаки: усиленный шейный лордоз, возникающий в результате отсутствия части или всей затылочной кости, значительного расширения большого затылочного отверстия и верхнего отдела позвоночного канала, со смещением структур головного мозга каудально, и, как следствие, образование затылочного цефалоцеле и spina bifida. Иниоэнцефалию достаточно легко диагностируют врачи-эксперты при скрининговом ультразвуковом исследовании в I триместре. Все случаи иниоэнцефалии были диагностированы и элиминированы в 2012-2013 гг. в I триместре беременности.

Серьезной проблемой в I триместре для специалистов пренатальной ультразвуковой диагностики остается диагноз spina bifida [13]. Эта патология ЦНС еще 2 года назад диагностировалась в абсолютном большинстве случаев во II триместре беременности. Ультразвуковая визуализация и оценка структур головки плода в строго сагитальном срезе согласно алгоритму FMF позволили постепенно решать и эту проблему при скрининговом ультразвуковом исследовании в I триместре.

Главная цель скрининга — исключение хромосомной патологии плода, однако в рамках скрининга I триместра при ультразвуковом исследовании, проводимом врачами-экспертами, удается обнаружить многие большие пороки развития плода, в том числе и пороки развития ЦНС.

Цель работы — оценить значение пренатального ультразвукового скрининга I триместра беременности в выявлении патологии ЦНС плода.

Материалы и методы

В рамках пренатального скрининга I триместра обследовано 30 477 беременных в 2012 г. и 43 075 в 2013 г. Возраст беременных — от 16 до 46 лет.

Пренатальный скрининг первого триместра включает: УЗИ плода экспертного уровня, биохимическое исследование крови беременной на плазменные белки бета-ХГЧ, и PAPP-A (белок, ассоциированный с беременностью) и расчет риска рождения ребенка с хромосомными синдромами (Дауна, Эдвардса, Патау) в программе Астрайя по модулю FMF. При расчете риска программой учитываются данные УЗИ, проведенного врачом-экспертом, анализа крови беременной и многие индивидуальные особенности беременной женщины (возраст, вес, раса и т.д.). Ультразвуковое исследование включает измерение копчико-теменного размера (КТР) эмбриона (расчет риска производится для плодов с КТР 45-84 мм) и оценку маркеров хромосомных аномалий: воротникового пространства (NT), кости носа, кровотока в венозном протоке, лицевого угла, трикуспидальной регургитации. Для оценки каждого маркера существуют строгие правила [13].

В работе используются ультразвуковые приборы экспертного класса фирмы Медисон (Корея) ACCU-VIX-V20, V30, XG. Приборы оснащены специальным пакетом программ для обработки 3-мерных изображений в виртуальном режиме. Для 2-мерных и объемных эхографических исследований применяются трансвагинальные и трансабдоминальные датчики с частотой от 3,5 до 9 МГц. Регистрация эхографических изображений производится на жесткий диск приборов в виде цифровых изображений в 2-мерном режиме, фотографий и видеофайлов в 3D- и 4D-режиме, объемных видеофайлов. Кроме того, рабочее место врача ультразвуковой диагностики оснащено рабочей станцией для хранения информации и программой «sonoview» для последующей работы над сохраненными 3D- и 4D-изображениями.

Анатомию плода мы оценивали по следующей схеме: целостность костей свода черепа, сосудистые сплетения боковых желудочков в виде «бабочки», срединное М-эхо, столб позвоночника, глазницы, по возможности хрусталики, целостность верхней челюсти, форма нижней челюсти, внутренние органы — визуализация желудка, диафрагмы, мочевого пузыря, целостность передней брюшной стенки, а также наличие конечностей.

С 2013 г. для изучения и уточнения особенностей ультразвуковой картины при различной патологии ЦНС у плода в первом триместре беременности в схему добавлены оценка толщины ствола мозга, диаметр формирующихся IV желудочка и большой цистерны, оценка структуры и размеров сосудистых сплетений, оценка формы головки с измерением бипариетального диаметра (БПД).

Формирующийся IV желудочек в среднесагитальном срезе визуализируется как анэхогенное пространство, ограниченное двумя гиперэхогенными линиями: спереди гиперэхогенным задним контуром ствола мозга, сзади сосудистым сплетением 4-го желудочка. Параллельно IV желудочку, кзади от него и чуть ниже, определяется формирующаяся большая цистерна в виде похожего по форме на 4-й желудочек, анэхогенного образования, ограниченного сзади арахноидальной оболочкой (рис. 1). Измерения 4-го желудочка и большой цистерны проводятся по принципу измерения воротникового пространства в передне-заднем направлении в самой широкой части, калиперы устанавливаются



Рисунок 1.
Эхограмма среднесагитального среза головки плода в 12-13 недель



1 — средний мозг; 2 — ствол мозга; 3 — формирующийся IV желудочек; 4 — большая цистерна

Рисунок 2.
Эхограмма аксиального среза головки плода на уровне задней черепной ямки в 12-13 недель



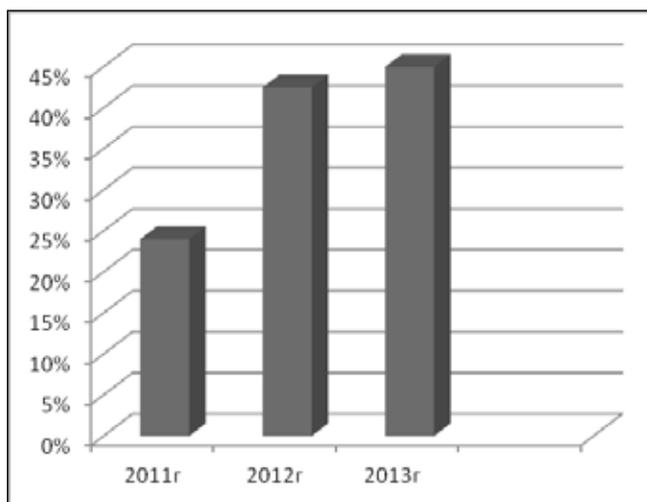
1 — формирующийся IV желудочек; 2 — большая цистерна

на границе перехода гиперэхогенного отражения в гипозоногенное, оценивать эти структуры можно и в аксиальном срезе, при наклоне датчика из строго аксиальной плоскости на 20-30° книзу в заднюю черепную ямку (рис. 2), при этом 4-й желудочек визуализируется в виде эхонегативного полумесяца.

Результаты и обсуждение

В 2012 г. было выявлено 49 плодов с патологией ЦНС, диагностированной в I триместре, что составило 42,5% от всей выявленной пренатально патологии ЦНС, для сравнения — в 2011 г., когда скрининг I триместра не проводился, эта цифра была почти вдвое меньше — 23 (24,2%). В 2013 г. выявляемость плодов с патологией ЦНС в I триместре возросла еще больше — 59 плодов, что составило 45,3% (рис. 3).

Рисунок 3.
Доля патологии ЦНС, диагностированной в I триместре, от всей выявленной патологии ЦНС плода



Структура выявленной патологии ЦНС плода в I триместре беременности в 2012 г. показана на рис. 4. Результаты показали, что такие патологии ЦНС, как акрания, экзэнцефалия, анэнцефалия, иниоэнцефалия, черепномозговая грыжа, цефалоцеле, аномалия развития стебля тела, не вызвали затруднений у наших специалистов.

В 2013 г. мы начали в рамках скрининга I триместра измерять у плода 4-й желудочек головного мозга и большую цистерну, оценивать сосудистые сплетения боковых желудочков. Большое внимание стало уделяться структурам задней черепной ямки как в среднесагитальном, так и аксиальном срезе через заднюю черепную ямку.

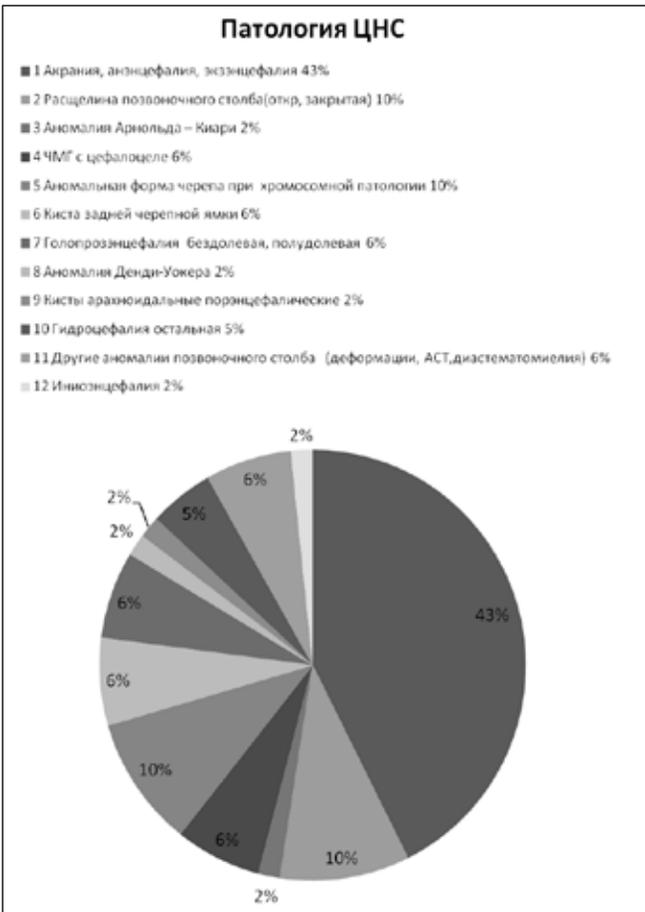
Для определения нормативов были проведены измерения IV желудочка и большой цистерны у 1000 здоровых плодов на сроке 11-14 недель, их размеры в среднесагитальном срезе отражены в таблице.

Таблица.
Нормативные значения размеров 4-го желудочка и большой цистерны в зависимости от срока беременности в рамках скрининга I триместра

Срок беременности	IV желудочек (мм)	Большая цистерна (мм)
11 недель	1,4-1,6	0,7-1,2
12 недель	1,5-2,4	0,8-1,9
13 недель	1,8-2,4	0,9-1,9
14 недель	2,0-2,4	1,2-1,9

Измерение 4-го желудочка привело к улучшению диагностики синдрома Арнольда — Киари с расщелинами позвоночного столба. Была отмечена разница в визуализации 4-го желудочка при spina bifida с менигоцеле в отличие от менигомиелоцеле и миелоцеле, которые содержали в грыжевом выпячивании фрагменты спинного мозга. При простом менигоцеле, сформированном из оболочек без включения фрагментов спинного мозга, размеры 4-го желудочка были практически нормальными, ствол мозга соответствовал размерам 4-го желудоч-

Рисунок 4.
Структура выявленной патологии ЦНС плода в I триместре в 2012 году



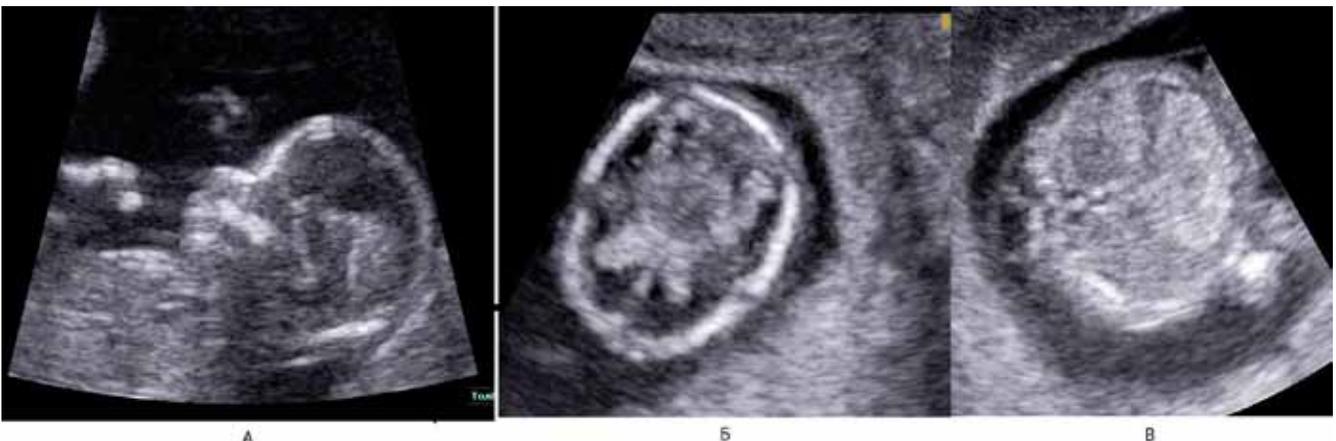
ка, большая цистерна не дифференцировалась ни в одном случае. При менингомиелоцеле и миелоцеле 4-й желудочек не визуализировался, ствол мозга был смещен кзади и казался увеличенным. Таким образом, визуализация аномального строения структур задней черепной ямки была ключом к поиску патологии позвоночника и ранней диагностике синдрома Арнольда — Киари II и III типа, имеющего крайне неблагоприятный прогноз для плода. Такой известный эхографический симптом, как головка

в виде «лимона», на ранних сроках беременности выявляется не во всех случаях и характеризуется уменьшением бипариетального диаметра в связи с втяжением лобных костей в полость черепа, уменьшением продукции и циркуляции спинномозговой жидкости в полостях головного мозга у плода при обструкции задней черепной ямки стволом мозга и мозжечком. Другой популярный для ультразвуковой диагностики синдром Арнольда — Киари симптом «банана» характеризует форму мозжечка в виде «банана» и определяется при синдроме Арнольда — Киари при ультразвуковом исследовании плода только во II и III триместрах беременности, так как реально мозжечок можно увидеть только к началу II триместра. Также только для II и III триместра характерны многоводие и повышение уровня α -фетопротеина в крови беременной женщины при открытой spina bifida. Считается, что это связано с утечкой цереброспинальной жидкости в амниотическую полость.

Таким образом, в первом триместре каудальное смещение ствола мозга и уменьшение четвертого желудочка, отсутствие его нормального изображения являются основными симптомами, позволяющими начать поиск дефекта в позвоночнике и принять правильное решение по дальнейшей тактике ведения беременности [5]. Использование аксиального среза для осмотра задней черепной ямки показало аналогичные результаты и имело в некоторых случаях подтверждение или исключающее патологию задней черепной ямки значение (рис. 5). Имела также значение визуализация слегка уменьшенного 4-го желудочка при отсутствии визуализации большой цистерны в поиске менингомиелоцеле небольших размеров (рис. 6). Замечено, что в некоторых случаях при этой патологии увеличивается расстояние между передним краем сосудистых сплетений боковых желудочков и арахноидальной оболочкой лобной кости (рис. 7). При выявлении патологии структур задней черепной ямки дальнейший поиск дефекта позвоночного столба осуществлялся трансабдоминально, трансвагинально, а также с использованием 3D-технологий.

Достигнутый уровень выявляемости врожденной патологии ЦНС плода в I триместре, несомненно, связан с высокой квалификацией врачей ультразвуковой диагностики, привлеченных к работе в скрининге, а также благодаря мультиплоскостной

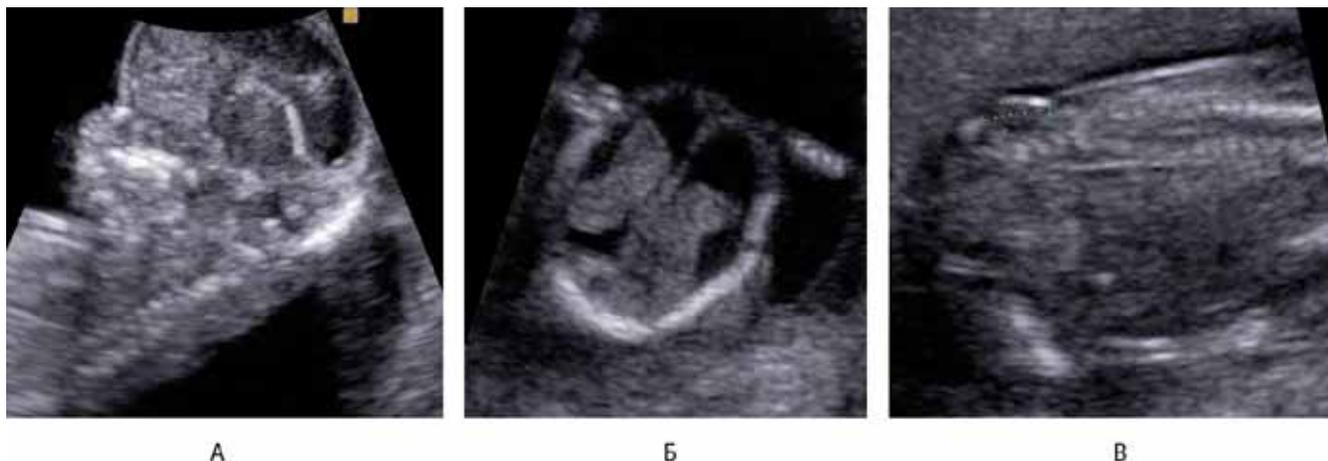
Рисунок 5.
Эхограммы плода в 12-13 недель при открытой форме spina bifida



А — изменения головного мозга в среднесагитальном срезе; Б — изменения головного мозга в аксиальном срезе; В — коронарный срез позвоночника

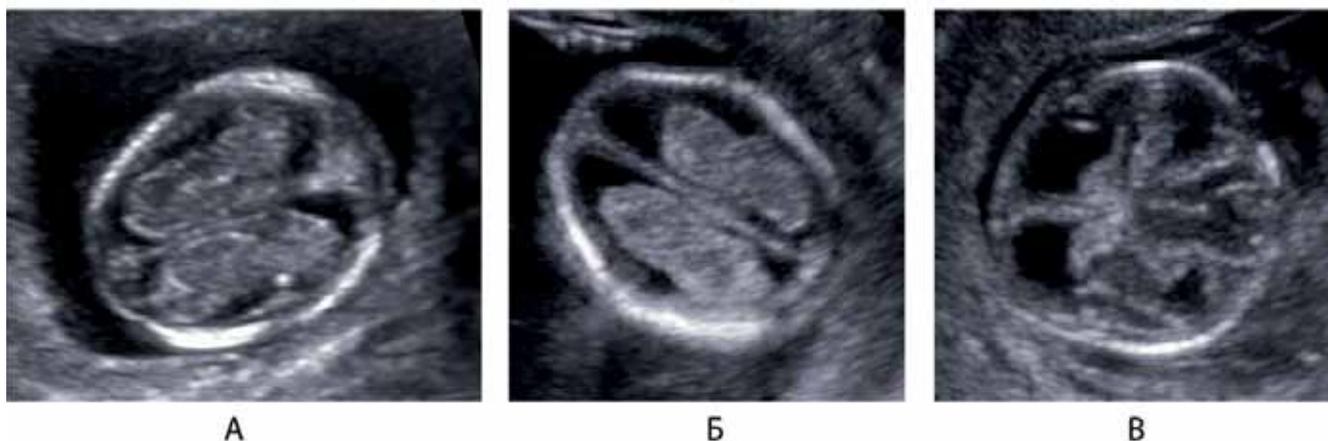


Рисунок 6.
Эхограммы плода в 12-13 недель — spina bifida с менингомиелоцеле



А — в сагитальном срезе сдавлен IV желудочек, большая цистерна не визуализируется; Б — в аксиальном срезе структуры задней черепной ямки не дифференцируются; В — менингомиелоцеле в крестцово-копчиковом отделе позвоночника

Рисунок 7.
Эхограммы сосудистых сплетений в головке плода в 12-14 недель



А — в норме; Б — при spina bifida с менингоцеле заметно увеличилось расстояние от переднего края сосудистых сплетений головного мозга до арахноидальной оболочки; В — при открытой форме spina bifida при синдроме Арнольда — Киари

методике поиска маркеров патологии ЦНС плода и ультразвуковому оборудованию экспертного класса. Говоря о методике поиска маркеров патологии плода, стоит отметить, что строгие правила получения определенных изображений и срезов заставили нас изучать анатомию плода на ранних сроках и прийти к выводу, что многие, как значительные, так и мелкие аномалии развития плода доступны для диагностики уже в первом триместре беременности. В процессе скрининга, измеряя у плодов 4-й желудочек головного мозга и большую цистерну, можно диагностировать тяжелые формы spina bifida, так как при этой патологии происходят каудальное смещение структур головного мозга и компрессия структур задней черепной ямки в разной степени. Отмечено, что при мультиплоскостной методике осмотр задней черепной ямки дает аналогичные результаты, как и в среднесагитальном срезе, визуализируются формирующийся мозжечок, 4-й желудочек, большая цистерна. При открытой форме spina bifida происходит уменьшение 4-го желудочка.

Изучение сосудистых сплетений при мультиплоскостной методике не позволяет пройти мимо таких патологий, как голопрозэнцефалия, ранняя гидроцефалия. Измерение бипариетального размера дублирует диагностику вышеотмеченной патологии и обращает внимание на форму черепа, что важно для поиска маркеров хромосомной патологии, а в некоторых случаях можно увидеть головку в виде «лимона», столь характерную для синдрома Арнольда — Киари.

Такая патология, как акрания, экзенцефалия, бездолевая и полудолевая голопрозэнцефалия, значительные деформации позвоночника диагностируются в I триместре практически в 100% случаев при условии выполнения ультразвукового скрининга врачом-экспертом FMF с использованием оборудования экспертного класса.

Выводы

1. Массовый пренатальный скрининг I триместра является высокоэффективным методом ранней диагностики патологии ЦНС плода.

2. Все случаи некорректируемой патологии ЦНС у плода могут быть выявлены в рамках скрининга I триместра по алгоритму FMF.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савельева Г.М. Акушерство: учебник для вузов / Г.М. Савельева, Р.И. Шалина, Л.Г. Сичинава и др. — М., 2009. — 656 с.
2. Барашнев Ю.И. Перинатальная неврология / Ю.И. Барашнев // М.: Триада-Х, 2005. — 640 с.
3. Эсетов М.А. Ультразвуковая диагностика врожденных пороков развития плода в ранние сроки беременности / М.А. Эсетов: авторефер. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2007. — 41 с.
4. Воеводин С.М. Дифференциальная диагностика пороков развития и заболеваний центральной нервной системы и лица у плода / С.М. Воеводин: авторефер. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2012. — 43 с.
5. Chaoui R. From nuchal translucency to intracranial translucency: towards the early detection of spina bifida. / R. Chaoui, K.H. Nicolaides // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. — 2010. — Vol. 35, Issue 2. — P. 133-138.
6. Пренатальная диагностика наследственных и врожденных болезней / Под редакцией Э.К. Айламазяна, В.С. Баранова // М.: МЕДпресс-информ, 2007.
7. Вахарловский В.Г. Особенности медико-генетического консультирования беременных, направляемых на пренатальную диагностику. О фетопатологии // Актуальные вопросы физиологии и патологии репродуктивной функции женщин. Материалы XXIII научной сессии НИИ АГ им. Д.О. Отта РАМН. — СПб, 1994. — С. 55-56.

3. Оценка структур головного мозга с измерением 4-го желудочка позволила повысить раннюю диагностику патологии задней черепной ямки и спинного мозга плода в 2 раза.

8. Красильников В.В. Аномалии развития: Пос. для врачей / В.В. Красильников — СПб, 2007. — 336 с.
9. Терегулова Л.Е. Анализ результатов массового централизованного пренатального скрининга I триместра беременности в Республике Татарстан за 2012 год / Л.Е. Терегулова, З.И. Вафина, А.В. Абусева и др. // *Практическая медицина*. — 2013. — Т. 2, № 1, 2. — С. 150-155.
10. Медведев М.В. Пренатальная дифференциальная диагностика / М.В. Медведев — М.: Реал Тайм, 2012. — 464 с.
11. Терегулова Л.Е. Пренатальная ультразвуковая диагностика гидроцефалий. Учебно-методическое пособие для врачей / Л.Е. Терегулова — Казань, 2013. — 30 с.
12. Timor-Tritsch I.E. 3D-визуализация в первом и раннем втором триместре головного мозга плода, использование в диагностике голопроэнцефалий / I.E. Timor-Tritsch, A. Monteagudo, R. Santos // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. — 2008. — Vol. 32, Issue 6. — P. 744-750.
13. Николаидес К. Ультразвуковое исследование в 11-13 недель беременности // Пер. с англ. А. Михайлова, Е. Некрасовой. — СПб: Петрополис, 2007. — 144 с.

НОВОЕ В МЕДИЦИНЕ. ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

РАЦИОН ЧЕЛОВЕКА ВЛИЯЕТ НА ВЕРОЯТНОСТЬ РАЗВИТИЯ АСТМЫ

Риск развития респираторных заболеваний оказался связан с повышенной концентрацией в крови некоторых витаминов группы E, установили ученые. В частности высокий уровень гамма-токоферола (можно найти в рапсовом, соевом и кукурузном маслах) сопряжен с повышенным риском развития заболеваний легких. А вот альфа-токоферол производит обратный эффект — он улучшает функцию легких, отмечает «Ремедиум».

Эффект гамма-токоферола сначала исследовали на грызунах. Было установлено: элемент провоцирует воспаление и повышает чувствительность дыхательных путей. Вкупе это может приводить к развитию астмы. Предположив, что аналогичное действие эти разновидности витаминов E оказывают и на людей, ученые исследовали данные 4526 человек.

Так, высокая концентрация гамма-токоферола (10 ммоль на литр плазмы крови) на 10–17% снижала функцию легких. А снижение функции, например, на 10% наблюдается при астматическом состоянии. Это значит, что человек вдыхает меньший объем воздуха, чем положено.

По словам специалистов, статистика заболеваемости легочными недугами печальна. В США за последние 40 лет число заболевших сильно выросло. И данный факт ученые связывают с появлением в рационе американцев масел кукурузы, рапсы и сои. Они пришли вместо животных жиров. А вот в странах, где популярны оливковое и подсолнечное масло, показатели заболеваемости астмой находятся на более низком уровне.

Источник: meddaily.ru