

© Козлова О.И., 2015
УДК: 618.1/2-073.432.19

КОМПЛЕКСНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА МОЗЖЕЧКА У ПЛОДА ВО ВТОРОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

О.И. Козлова

ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации
Федерального медико-биологического агентства России, г. Москва

Проведен анализ объемов головного мозга здоровых плодов в сроки от 16 до 27 недель беременности, полученных с помощью объемной эхографии. Оценку поперечного диаметра мозжечка проводили в аксиальной плоскости, проходящей через мозжечок. Измерялось максимальное значение поперечного диаметра мозжечка от наружного края одного полушария мозжечка до наружного края другого полушария, калиперы устанавливались на максимально удаленные точки. Оценку размеров червя мозжечка проводили в средне-сагиттальной плоскости, измеряли кранио-каудальный и переднезадний размеры червя мозжечка. Кранио-каудальный размер определялся между максимально удаленными точками краниальной и каудальной поверхностей червя, переднезадний размер между максимально удаленными точками передней и задней поверхностей червя. Разработаны процентильные значения поперечного диаметра мозжечка, кранио-каудального и переднезаднего размеров червя мозжечка, которые могут быть использованы для комплексной ультразвуковой оценки мозжечка плода во втором триместре беременности.

Ключевые слова: плод, второй триместр беременности, поперечный диаметр мозжечка, червь мозжечка, ультразвуковое исследование.

Одним из методов обследования женщины во время беременности является ультразвуковое исследование. При этом важнейшей целью использования данного метода является оценка плода, в том числе его анатомии. Большое значение имеет оценка головного мозга плода, особенно во втором триместре беременности, позволяя исключить ряд врожденных пороков развития центральной нервной системы, оказывающих существенное влияние на жизнь и здоровье ребенка после рождения. На сегодняшний день рекомендована оценка полушарий и червя мозжечка без измерения их численных значений, в аксиальной плоскости сканирования. Измерение поперечного диаметра мозжечка (ПДМ) рекомендовано проводить при необходимости [2].

Численные значения ПДМ коррелируют с бипариетальным размером головы плода и сроком беременности. Учитывая то, что мозжечок локализуется в задней черепной ямке и защищен от внешних воздействий костными структурами, величина ПДМ может точнее говорить о сроке беременности чем бипариетальный размер. Это имеет значение при долихоцефалической и брахицефалической форме головы плода, которые характерны, например, для малоплодной беременности [14]. Величина ПДМ позволяет судить о сроке беременности при задержке внутриутробного роста плода, когда его размеры не соответствуют гестационному сроку [7]. Также важна оценка ПДМ при проведении ультразвуковых исследований женщинам с сахарным

диабетом, для которых характерно развитие крупных плодов. При этом величина ПДМ соответствует сроку беременности [13]. Таким образом, измерение ПДМ во втором триместре беременности в скрининговом режиме позволит оценивать не только развитие мозжечка, но и срок беременности.

Оценка червя мозжечка не может быть осуществлена в полном объеме при использовании только аксиальной плоскости сканирования. Детальную оценку червя мозжечка позволяет провести использование средне-сагиттальной плоскости сканирования [2]. В этой плоскости возможно проведение оценки размеров червя [8]. Измерение размеров червя мозжечка необходимо при подозрении на такие отклонения в развитии структур задней черепной ямки, как гипоплазия, частичная агенезия червя мозжечка, киста кармана Блейка. Получение данной плоскости не всегда возможно при проведении ультразвукового исследования в режиме двухмерной эхографии (2D), так как получение данной плоскости может быть затруднено положением плода. Использование режима трехмерной реконструкции (3D) позволяет получить средне-сагиттальную плоскость независимо от исходного положения плода [5]. При мультиплоскостной реконструкции оценка структур головного мозга плода возможна одновременно в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях, как на любом уровне, так и в любом направлении [1]. В ряде случаев получение средне-сагиттальной плоскости с использованием режима 3D занимает меньше времени, чем при использовании только режима 2D [6]. При этом численные значения размеров червя мозжечка не зависят от того, каким путем проведено получение изображения [4]. Средне-сагиттальная плоскость при использовании объемной эхографии может быть получена как при использовании режима мультипланарной реконструкции, так и в режиме VCI, режиме объемной контрастной визуализации, повышающим контрастное разрешение в плоскости сканирования. Опытным путем было доказано, что численные значения размеров червя мозжечка не отличаются друг от друга

при использовании этих режимов, но предпочтительнее использовать режим VCI [11]. Технология Omni View позволяет упростить исследование, сделать его менее зависимым от профессиональных навыков оператора [3]. По данным зарубежных исследователей, размеры червя мозжечка постепенно увеличиваются во втором триместре, коррелируя со сроком беременности [12]. При подозрении на аномальное развитие структур задней черепной ямки в ряде случаев возникает необходимость в оценке размеров червя мозжечка. Оценка мозжечка ультразвуковым методом исследования возможна с 11 недель беременности. Но формирование червя мозжечка заканчивается к 18 неделям [9], поэтому целесообразна оценка размеров червя мозжечка именно с 18 недель беременности.

До настоящего времени отечественные нормативы размеров червя мозжечка у плода отсутствуют. Необходима разработка процентильных значений размеров червя мозжечка в зависимости от срока беременности, а именно кранио-каудального (ККРЧМ) и переднезаднего (ПЗРЧМ) размеров червя мозжечка. Это позволит улучшить качество диагностики аномалий развития структур задней черепной ямки во втором триместре беременности.

Таким образом, комплексная ультразвуковая оценка мозжечка во втором триместре беременности включает измерение ПДМ и размеров червя мозжечка, а именно ККРЧМ и ПЗРЧМ.

Материалы и методы

Для разработки нормативных процентильных значений ПДМ у плода были отобраны результаты обследования 385 беременных при сквозном эхографическом наблюдении в сроки от 16 до 27 недель. Для разработки нормативных процентильных значений ККРЧМ и ПЗРЧМ у плода были отобраны результаты обследования 292 беременных при сквозном эхографическом наблюдении в сроки от 18 до 27 недель беременности. Для окончательного анализа были отобраны только данные, полученные при обследовании пациенток, у которых беременность за-

вершилась срочными родами и рождением нормальных здоровых детей. Возраст обследованных пациенток в среднем составил 28 лет.

Для оценки ПДМ использовали режим мультипланарной реконструкции головного мозга плода для получения аксиального среза с помощью объемной эхографии. Оценку ПДМ проводили в аксиальной плоскости, проходящей через заднюю черепную ямку и мозжечок. Измерялось максимальное значение поперечного диаметра мозжечка от наружного края одного полушария мозжечка до наружного края другого полушария, калиперы устанавливались на максимально удаленные точки.

Для оценки размеров червя мозжечка использовали режим объемной реконструкции VCI Omni View, получали средне-сагиттальный срез. Проводилось измерение ККРЧМ и ПЗРЧМ у каждого плода. ККРЧМ определялся между максимально удаленными точками краниальной и каудальной поверхностей червя, ПЗРЧМ между максимально удаленными точками передней и задней поверхностей червя. Сле-

дует отметить, что для корректности измерения необходимо чтобы линии этих размеров были перпендикулярны друг другу.

Измерения проводились ретроспективно после забора объемов изображения головного мозга плода на ультразвуковом аппарате Voluson E8 (GE) с помощью специального трансдюсера объемного сканирования. Анализ объемных реконструкций осуществлялся на персональном компьютере при использовании специальной программы 4D View (GE). Статистический анализ проводился с использованием электронных таблиц Excel 2011.

Результаты и их обсуждение

В проведенном исследовании определение ПДМ было достигнуто в 100% успешно забранных объемных реконструкций. При изучении ПДМ плода было установлено постепенное его увеличение в сроки от 16 до 27 недель беременности. Согласно полученным результатам, численные значения ПДМ плода в среднем составили 16 (14-18) мм в 16/0-16/6 недель и 30 (27-33) мм – в 26/0-26/6 недель беременности (табл. 1).

Таблица 1

Нормативные процентильные показатели (5-й, 50-й, 95-й) ПДМ, ККРЧМ, ПЗРЧМ плода во втором триместре беременности

Срок беременности, нед	ПДМ, мм			ККРЧМ, мм			ПЗРЧМ, мм		
	процентили			процентили			процентили		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95
16/0-16/6	14	16	18	-	-	-	-	-	-
17/0-17/6	15	17	19	-	-	-	-	-	-
18/0-18/6	16	18	20	8,6	10,6	12,6	6,5	7,6	8,7
19/0-19/6	17	19	21	9,2	11,2	13,2	7,2	8,3	9,4
20/0-20/6	18	20	22	9,7	11,8	13,9	7,9	9,0	10,1
21/0-21/6	19	21	23	10,4	12,5	14,6	8,5	9,7	10,9
22/0-22/6	20	23	26	11,1	13,2	15,3	9,3	10,5	11,7
23/0-23/6	21	24	27	11,9	14,0	16,1	10,1	11,3	12,5
24/0-24/6	23	26	29	12,7	14,9	17,1	10,8	12,1	13,4
25/0-25/6	25	28	31	13,6	15,8	18,0	11,6	12,9	14,2
26/0-26/6	27	30	33	14,6	16,8	19,0	12,4	13,7	15,0

Сравнив наши данные с зарубежными исследователями, мы обнаружили что наши численные значения ПДМ очень похожи, хотя исследования проводились в разных популяционных группах [10].

В ходе проведенных исследований установлено, что червь мозжечка плода во втором триместре беременности является

достаточно легко идентифицируемой структурой при использовании средне-сагиттальной плоскости сканирования, полученной с помощью режима объемной реконструкции VCI Omni View. В ходе исследования определение размеров червя мозжечка было достигнуто в 98% успешно забранных объемов головного мозга пло-

да. При изучении размеров червя мозжечка было установлено постепенное их увеличение в сроки от 18 до 27 недель беременности. Численные значения ККРЧМ плода в среднем составили 10,6 (8,6-12,6) мм в 18/0-18/6 недель, 16,8 (14,6-19,0) мм в 26/0-26/6 недель беременности. Численные значения ПЗРЧМ в среднем составили 7,6 (6,5-8,7) мм в 18/0-18/6 недель, 13,7 (12,4-15,0) мм в 26/0-26/6 недель беременности (таблица). Полученные результаты были соотнесены с данными иностранных коллег [11], численные значения получились достаточно схожи.

Выводы

Комплексная оценка мозжечка при проведении ультразвукового исследования плода во втором триместре беременности включает измерение поперечного диаметра мозжечка и размеров червя мозжечка, а именно его кранио-каудального и переднезаднего размеров. Проведенные исследования убедительно продемонстрировали возможность оценки мозжечка плода при ультразвуковом исследовании во втором триместре беременности. Разработанные процентильные значения поперечного диаметра мозжечка могут быть использованы для оценки развития головного мозга плода и гестационного срока во втором триместре беременности.

Червь мозжечка у плода может быть достаточно легко идентифицирован и измерен во втором триместре беременности при использовании режимов объемной реконструкции. Определение размеров червя мозжечка у плода необходимо при подозрении на такие отклонения в развитии центральной нервной системы, как гипоплазия, частичная агенезия червя мозжечка, киста кармана Блейка. Оценка размеров червя мозжечка у плода целесообразно проводить не ранее 18 недель беременности, так как именно к этому сроку заканчивается формирование червя мозжечка. Использование нормативных значений кранио-каудального и переднезаднего размеров мозжечка позволяет оценить развитие червя мозжечка и повысить процент выявления аномалий разви-

тия головного мозга плода во втором триместре беременности.

Литература

1. Медведев М.В. Трехмерная эхография в акушерстве: практическое пособие / М.В. Медведев. – М.: Реал Тайм, 2007. – 168 с.
2. Медведев М.В. Основы ультразвукового скрининга в 18-21 неделю беременности: практическое пособие для врачей / М.В. Медведев. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Реал Тайм, 2013. – 228 с.
3. An algorithm based on OmniView technology to reconstruct sagittal and coronal planes of the fetal brain from volume datasets acquired by three-dimensional ultrasound / G. Rizzo [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2011. – Vol. 38. – P. 158-164.
4. Assessment of cerebellar vermis biometry at 18-32 weeks of gestation by three-dimensional ultrasound examination / G. Rizzo [et al.] // *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine.* – 2012. – Vol. 25. – P. 519-522.
5. Basic as well as detailed neurosonograms can be performed by offline analysis of three-dimensional fetal brain volumes / E. Bornstein [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2010. – Vol. 36. – P. 20-25.
6. Diagnosis of midline anomalies of the fetal brain with the three-dimensional median view / G. Pilu [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2006. – Vol. 27. – P. 522-529.
7. Fetal weight-cerebellar diameter discordance as an indicator of asymmetrical fetal growth impairment / M. Cabbad [et al.] // *J. Reprod. Med.* – 1992. – Vol. 37. – P. 794-798.
8. Guibaud L. Plea for an anatomical approach to abnormalities of the posterior fossa in prenatal diagnosis / L. Guibaud, des V. Portes // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2006. – Vol. 27. – P. 477-481.
9. Malinger G. The fetal cerebellum. Pitfalls in diagnosis and management / G. Malinger, D. Lev, T. Lerman-Sagie // *Prenat. Diagn.* – 2009. – Vol. 29. – P. 372-380.
10. Snijders R.H. Fetal biometry at 14-40 weeks of gestation / R.H. Snijders, K.N. Nicolaides // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 1994. – Vol. 4. – P. 34-48.

11. The fetal cerebellar vermis: anatomy and biometric assessment using contrast imaging in the C-plane (VCI-C) / F. Vinals [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2005. – Vol. 26. – P. 622-627.
12. The fetal cerebellar vermis: normal development as shown by transvaginal ultrasound / G. Malinger [et al.] // *Prenat. Diagn.* – 2001. – Vol. 21. – P. 687-692.
13. The transverse cerebellar diameter in estimating gestational age in the large for gestational age fetus / L.M. Hill [et al.] // *Obstet. Gynecol.* – 1990. – Vol. 75. – P. 981-985.
14. Ultrasonographic measurement of the fetal transverse cerebellum in utero / K. Hata [et al.] // *Gynecol. Obstet. Invest.* – 1989. – Vol. 28. – P. 111-112.

COMPREHENSIVE ULTRASOUND ASSESSMENT OF THE FETAL CEREBELLUM IN THE SECOND TRIMESTER OF PREGNANCY

O.I. Kozlova

Fetal brain was retrospectively evaluated in normal fetuses at 16-27 weeks of gestation, obtained by multiplanar echography. In axial cerebral plane was measured transverse cerebellar diameter. All measurements were done from as the widest diameter across both hemispheres in an outer-to outer fashion. In mid-sagittal plane was measured craniocaudal diameter and anteroposterior diameter of the cerebellar vermis. Craniocaudal diameter was defined as maximum distance between cranial and caudal surfaces of the vermis, anteroposterior diameter was defined as the maximum distance between anterior and posterior surfaces of the vermis. Normal range plotted on the reference range of the transverse cerebellar diameter, craniocaudal diameter and anteroposterior diameter of the cerebellar vermis. Measuring of its size may be useful for comprehensive ultrasound assessment of the fetal cerebellum in the second trimester of pregnancy.

Keywords: *fetus, second trimester of pregnancy, transverse cerebellar diameter, cerebellar vermis, ultrasound examination.*

Козлова О.И. – к.м.н., ассист. кафедры ультразвуковой и пренатальной диагностики ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства России.

125310, г. Москва, Волоколамское шоссе, 91.

Email: olesya_poberii@mail.ru