



Секция Академического
Радиологического университета
Шеффилда, Великобритания и
Lammers Medical Technology, Германия.

PEDIATRICS®

официальный журнал Американской Академии Педиатров
номер от 1 февраля 2004 года, 113 (2), стр. e150 - 152

Published by:

American Academy
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Published with the assistance of:



Stanford University Libraries'
HighWire Press

Сверхскоростное магнитно-резонансное обследование не подвергнутых воздействию седативных средств новорожденных с применением ЯМРТ совместимого инкубатора.

Elsbeth H. Whitby, Paul D. Griffiths, Torsten Lonneker-Lammers, Ravi Srinivasan, Daniel J.A. Connolly, David Capener and Martyn N.J. Paley

При участии:

Section of Academic Radiology, University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom

(Секции Академической Радиологии университета Шеффилда, Шеффилд, Великобритания)

Department of Radiology, Royal Hallamshire Hospital, Sheffield, United Kingdom

(Отделения радиологии Королевского Хэллэмшир госпиталя, Шеффилд, Великобритания)

Lammers Medical Technology, Lubeck, Germany

(Ламмерс Медикал Технолоджи, Любек, Германия)

Обобщение

ЯМРТ снимки новорожденных важны для клиники, так как эта группа пациентов часто имеет комплексные и многократные проблемы из-за недоношенности и патологий развития. Их заболеваемость и смертность уменьшаются благодаря быстрому и своевременному лечению, но это зависит от точной и ранней диагностики. Ультразвуковое обследование мозга - наиболее широко применяемая техника в отделениях интенсивной терапии новорожденных, поскольку оно портативно и может быть доставлено к детской кровати. Оно не требует того, чтобы доставать младенца из инкубатора и контролируемой окружающей среды. Однако ультразвук не обнаруживает некоторых патологий, которые диагностируются с помощью ЯМРТ, и, даже если все еще имеются сомнения по этому поводу, ЯМРТ может быть очень полезной. В большинстве отделений это включает в себя перемещение новорожденных из их контролируемой окружающей среды в сканер.

Мы преодолели эту проблему двумя способами:

1. Предназначенный для новорожденных сканер располагался в отделении интенсивной терапии.
 2. ЯМРТ совместимый инкубатор с встроенной катушкой для обследования головы, который может использоваться как транспортный инкубатор.
- Мы сообщали до этого (1) о нашем опыте с предназначенным ЯМРТ сканером. В этом исследовании мы представляем результаты нашего первоначального опыта с ЯМРТ совместимым инкубатором с 1.5T системой.

Методики

Семь новорожденных были обследованы при 1.5T без применения седативных средств или анестезии. Изображения были получены при использовании однократной импульсной последовательности быстрого спин эха (SSFSE), 3D - FT градиентного эха и диффузно-взвешенных последовательностей. В четырех случаях проводилась (TOF, time-of-flight) время-пролетная ангиография.

Результаты

Все семь новорожденных были в стабильном состоянии в течение всего времени обследования (10 - 21 минут).

Изображения оценились опытными специалистами как отличные или хорошие. Ни в одном случае не было обедненного качества изображения.

Заключение

Новорожденные могут быть обследованы без какого-либо вреда для них с использованием ЯМРТ совместимого инкубатора и быстросменяющихся последовательностей. Этот метод должен позволить обследовать грудных детей с помощью ЯМРТ в местах, где предназначенный МРТ сканер не доступен.

Введение

Недоношенный новорожденный предоставляет широкие возможности для открытий в современной медицине. Новые методы и технические разработки являются результатом выживания в более раннем гестационном периоде новорожденных. Младенцы имеют многочисленные проблемы, поскольку они пытаются приспособиться к миру без защиты их матерью. Их окружающая среда должна тщательно контролироваться, поскольку они не могут поддерживать гомеостаз. Однако эти младенцы подвергаются опасности многочисленных осложнений из-за недоношенности. Ранняя диагностика и лечение уменьшают заболеваемость и смертность. Обследование существенно важно для диагностики, а магнитный резонанс превосходит ультразвук, однако для МРТ исследования требуется перемещение новорожденного. Стандартные ЯМР сканеры расположены на расстоянии от отделений интенсивной терапии новорожденных и имеют низкую комнатную температуру. Кроме того, новорожденный перемещается несколько раз в течение поездки к сканеру и в помещение сканера. Были предприняты попытки, чтобы использовать нагревающиеся одеяла и другие инструменты для поддержания температуры младенцев и постоянной влажности, но возникли проблемы между магнитно-резонансной совместимостью и обычным оборудованием. Lammmers Medical Technology создала ЯМРТ совместимый инкубатор (**см.рис.1**) с встроенной катушкой для обследования головы, который может также использоваться как транспортный инкубатор, сокращающий количество приподниманий и перемещений новорожденного и поддерживающий условия окружающей среды, необходимые для младенца.



рис.1 ЯМРТ совместимый инкубатор изображен с открытым футляром для доступа

Цель этого изучения состояла в том, чтобы оценить комбинацию быстрых методов получения изображений и ЯМРТ совместимого инкубатора 1.5Т, чтобы исследовать младенцев без применения седативных средств.

Методики

Было получено разрешение Местного Регионального Комитета по Этике, и его проинформировали о том, что письменные согласия родителей получены. Семь новорожденных были обследованы в 1.5 Т (Edge Eclipse, Phillips Medical Systems) в ЯМРТ-совместимом инкубаторе (Lammers Medical Technology), **рис. 2**,

с использованием методов быстрого изображения (Т1, однократная импульсная последовательность быстрого спин эха (SSFSE), 3х-мерное изображение градиентного эха, и диффузно-взвешенное МР-изображение) и в 4 случаях время-пролетной ангиографии. Никакие седативные средства или анестезия не применялись. Стандартное спин эхо Т1-взвешенной последовательности было получено при времени повторения (TR) = 400 мсек, время эха (TE) = 16 мсек, толщина среза (SLT) = 4 мм, разрешение изображения на 4 мм = 0,9 мм, число усредненных изображений (NEX) = 2. Для Т2-взвешенной SSFSE последовательности использовали TR = 20 000 мсек, TE = 75 мсек, разрешение изображения = 1 мм, SLT = 5 мм, длительность следового эха (ETL) = 132, и NEX = 1. Для 3х-мерного изображения градиентного эха использовали радиочастотное (RF) упреждение и имели TR = 238 миллисекунд, TE = 3.4 миллисекунды, разрешение изображения = 0,9 мм, SLT = 6 мм, NEX = 2, и угол поворотов спинов (FA) = 70°. Диффузно-взвешенное изображение использовало TR = 3000 мсек, TE = 100 мсек, разрешение изображения = 2 мм, SLT = 5 мм, ETL = 64, NEX = 1, и $b = 1000$ сек/мм². SLINKY последовательность была получена при TR = 29 мсек, TE = 6,7 мсек, разрешение изображения = 0,43 мм, SLT = 1 мм, NEX = 1, FA = 33°. Для FLAIR последовательности TR = 6000 мсек, TE = 90,4 мсек, размер зоны визуализации (FOV) = 20, матрица = 192 x 256, и срезы толщиной 6 мм. Для МР венографии - последовательности TR +27, TE +6,7, FOV = 20, матрица = 256 x 512, SLT = 2,5 мм.

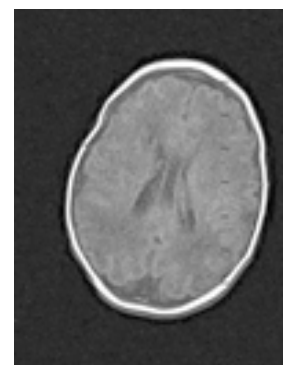


рис.2 Нормальная Т1 RF Fast

Использовался изготовленный на заказ инкубатор с контролируемой температурой и влажностью и предназначенной для него катушкой для обследования головы (Advanced Imaging Research). Новорожденные проверялись при помощи ЯМРТ совместимого пульсоксиметра. Температура и влажность инкубатора поддерживались в соответствии с потребностями младенца и постоянно мониторировались. Изображения были отмечены по качеству 2-мя неврологическими радиологами и 1-им неонатальным радиологом, и радиологическая диагностика была получена соответственно каждому случаю.



рис. 3 Нормальная T2 SFSE

Результаты

Были обследованы младенцы в возрасте от 2-х дней до 4х месяцев от момента рождения и расположены по порядку начиная от 24-недельного гестационного срока до момента рождения. Все они были крепкими младенцами, обследованными перед отправкой из отделения домой. Все грудные дети оставались в хорошем состоянии в течение всего времени обследования (диапазон: 10-21 минута). Хорошие или отличные T1- и T2-взвешенные изображения были получены во всех случаях. Диффузно-взвешенная томография (ДВТ) была успешно проведена (**рис.5**) и дала изображения хорошего качества, также, как и FLAIR последовательность (**рис. 6**). МР ангиография была успешно проведена (**рис.4**) во всех 4-х случаях. T1 данные были лучше всего получены при спин эхо последовательности (время получения 2 мин и 46 сек) и T2 взвешенной при SSFSE (20 сек) **рис. 2, рис.3**.

Заключительные диагнозы были: нормальные (3), субдуральная гематома (3) и кровоотечение зародышевого матрикса (1).

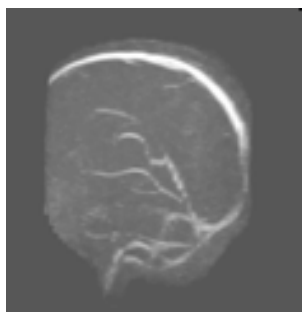


рис.4 Нормальная МРВ (венография)

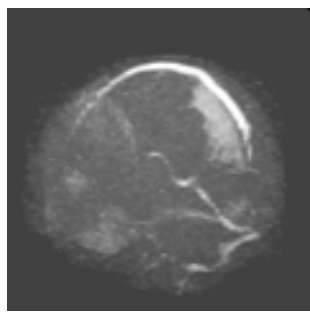


рис.4b МРВ и субдуральная гематома

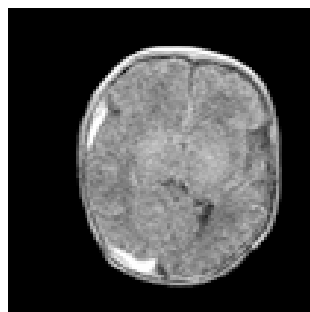


рис.5 T1 Субдуральная гематома

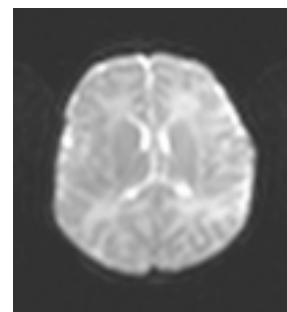


рис.6 Нормальная ДВТ

Обсуждение

Методы быстрой томографии и предназначенный ЯМРТ-совместимый инкубатор с катушкой дают возможность для проведения безопасной и эффективной МРТ новорожденного без предварительного применения седативных средств, дают жизненно необходимую информацию и возможность помочь; постоянная окружающая среда уменьшает риск неблагоприятных последствий, которые могут встречаться во время транспортировки и обследования ребенка.

Было несколько попыток преодолеть проблему обследования новорожденных, включая специально разработанные сканеры в отделениях интенсивной терапии новорожденных как в нашем институте, так и в других. В общем, эти специальные приборы идеальны, поскольку они идеально расположены в нужном месте и гибко приспособляются к потребностям новорожденного. Однако, они недоступны для широкого применения и

могут ограничиваться в их возможностях получения изображения. Неонатальный инкубатор, который использовался в этом изучении, позволил бы учреждениям без специально разработанных сканеров обследовать новорожденных без какого-либо риска.

Имеется все еще несколько проблем, за ребенком нелегко наблюдать из контрольного помещения, и более безопасно иметь медработника в помещении во время сканирования. Инкубатор контролирует температуру и влажность, но дополнительное наблюдение

требуется для ЭКГ и кислородной сатурации. В этом изучении мы использовали МРТ совместимый пульсоксиметр (MR 3500, MR Resources Inc., США), используемый в нашем предназначенном сканере.

Ссылки.

1. **Low field strength magnetic resonance imaging of the neonatal brain**

E H Whitby, M N Paley, M F Smith, A Sprigg, N Woodhouse, and P D Griffiths
(Низкопольная магнитно-резонансная томография мозга новорожденных.)
Archives of Disease in Childhood (Архив болезней детства),
Fetal and Neonatal (Плод и новорожденный)
Издание 2003; 88 (3):F203-F208.