



ESTUDO COMPARATIVO PARA DIAGNÓSTICO DE AGENESIA DO CORPO CALOSO POR MEIO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA E ULTRASSONOGRAFIA FETAL



Silvio Crapino¹, Rafael Eidi Goto², Felipe Favaro Capeleti³, Leandro Nobeschi^{4,A}

¹Professor da Faculdade Cleber Leite.

²Professor da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

³Professor da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

⁴Professor da Faculdade Cleber Leite da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

RESUMO

O corpo caloso é um dos principais e maiores feixes de fibras de associação inter-hemisféricas do telencéfalo. Sua agenesia é uma malformação congênita com prevalência de 1 a 3 a cada 1000 nascidos vivos. A agenesia completa do corpo pode ocasionar alterações substanciais na função do sistema nervoso. Pode ser diagnosticada a agenesia do corpo caloso de forma isolada, porém, pode estar associada a outras síndromes ou anomalias presentes. Exames como a ressonância magnética e a ultrassonografia fetal são utilizadas para o diagnóstico dessa alteração. Ambos os métodos apresentam pontos positivos e limitações. O objetivo do trabalho foi realizar uma comparação entre os métodos de ressonância magnética e ultrassonografia fetal para o diagnóstico de agenesia do corpo caloso. A ultrassonografia e a ressonância magnética apresentam sensibilidade para identificar a agenesia do corpo caloso durante os exames de pré-natal. Apesar da ultrassonografia apresentar uma facilidade, baixo-custo e do exame ser em tempo real o exame de ressonância magnética apresenta maior sensibilidade e pode caracterizar alterações no corpo caloso de forma mais precisa, contudo não pode ser realizada no primeiro trimestre como a ultrassonografia. Apesar dos métodos de imagem apresentarem limitações e diferenciais, estudo demonstram que o diagnóstico de agenesia do corpo caloso pode ser realizado por meio da ultrassonografia e ressonância magnética.

Palavras-chaves: Agenesia; Má-formação; Diagnóstico; Ultrassonografia fetal; Ressonância magnética.

ABSTRACT

The corpus callosum is one of the main and largest bundles of interhemispheric association fibers in the telencephalon. Its agenesia is a congenital malformation with a prevalence of 1 to 3 per 1000 live births. Complete agenesia of the body can cause substantial changes in the function of the nervous system. Agenesis of the corpus callosum can be diagnosed in isolation, however, it may be associated with other syndromes or anomalies present. Exams such as magnetic resonance imaging and

^AAutor Correspondente: Leandro Nobeschi- e-mail: ln.nobeschi@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9841-808X>

fetal ultrasound are used to diagnose this change. Both methods have strengths and limitations. The objective of the study was to compare the methods of magnetic resonance imaging and fetal ultrasound for diagnosing agenesis of the corpus callosum. Ultrasonography and magnetic resonance imaging are sensitive to identifying agenesis of the corpus callosum during prenatal examinations. Although ultrasound is easy, low-cost and the exam is in real time, magnetic resonance imaging has greater sensitivity and can characterize changes in the corpus callosum more precisely, however it cannot be performed in the first trimester like ultrasound. Although imaging methods have limitations and differences, studies demonstrate that the diagnosis of corpus callosum agensia can be made using ultrasound and magnetic resonance imaging.

Keywords: Agenesis; Bad formation; Diagnosis; Fetal ultrasound; magnetic resonance.

INTRODUÇÃO

O corpo caloso é a maior comissura da substância branca do telencéfalo, formado por fibras neurais de associação inter-hemisféricas, sendo responsável pela comunicação e transmissão de informações entre os dois hemisférios cerebrais⁽¹⁾.

A sua agenesia total ou parcial ocorre quando essas fibras nervosas não se formam corretamente, o que pode ocasionar alterações funcionais dificuldade de aprendizado, lateralidade e noção espacial, déficits neurológicos e de linguagem, atraso e dificuldade na interpretação e armazenamento de informações⁽²⁾.

A prevalência desta anomalia ocorre de 1 a 3 a cada 1000 nascidos vivos⁽³⁾. Na maioria dos casos é diagnosticada de forma isolada, porém, existem muitos relatos em que a agenesia do corpo caloso pode estar associada a outros tipos de síndromes ou anomalias, assim como, pode estar relacionada também a diferentes fatores genéticos e cromossômicos, como o uso abusivo de álcool e drogas pela mãe⁽⁴⁾.

Normalmente assintomática, porém a ausência desta estrutura pode desenvolver diversos tipos de outras síndromes ou doenças, e em alguns casos pode ocorrer a síndrome de desconexão cerebral, ocasionando sintomas diminuição do tônus muscular, crises convulsivas, cefaleias, entre outros^(1,5).

O diagnóstico da agenesia do corpo caloso baseia-se na ultrassonografia fetal (US) e ressonância magnética (RM). A US é o método de diagnóstico ainda mais utilizado devido a sua praticidade, porém a RM é o método de comparação e confirmação devido a sua alta sensibilidade⁽⁶⁾.

A RM fetal tem se estabelecido como um método confiável, preciso e seguro para avaliação de malformações fetais do sistema nervoso, com a vantagem produzir imagens nos três planos ortogonais do corpo humano. A US possui limitações como artefatos de sombra acústica posterior, relacionadas a calota craniana, idade gestacional, planos de corte e posição fetal. Em contrapartida a US permite a avaliação da vascularização do sistema nervoso^(7,8).

Na RM o comprimento do corpo caloso pode ser medido no plano sagital, desde o joelho até a extremidade posterior do esplênio. No exame de US conforme a idade gestacional vai avançando, maior é a dificuldade em realizar tais medidas devido ao artefato de sombra acústica posterior, porém existe certa

concordância entre a RM e as medidas da US⁽⁹⁾.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é ressaltar a importância e a eficácia da RM e US fetal no diagnóstico da agenesia do corpo caloso, demonstrando as possíveis complicações durante o período pré-natal e quais as possíveis causas para desenvolvimento desta anormalidade.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão descritiva da literatura. Utilizamos artigos científicos disponíveis no banco de dados eletrônico ScieELO, PubMed e Bireme. Utilizamos as combinações booleanas: corpo caloso, agenesia, diagnóstico, ressonância magnética e ultrassonografia fetal, para realizar o levantamento de artigos nas bases de dados.

Foram incluídos os artigos completos dos últimos 10 anos. Utilizamos como critério de exclusão artigos incompletos ou resumos, trabalhos com animais ou que não demonstraram a aplicabilidade dos exames de RM e US como ponto principal do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O exame de US tem sido o método de rastreamento primário mais utilizado nos últimos anos para detecção de malformações fetais. Além de ser um exame que não emite radiação, não é invasivo, ocorre em tempo real e é relativamente acessível para todas as classes sociais. Mas, assim como qualquer outro exame, a US possui suas limitações e desvantagens, como o campo limitado de avaliação, as interferências de estruturas maternas como a obesidade, a posição fetal, o oligodrâmnio, a aparência indefinida em algumas anomalias, além de fatores técnicos que restringe a resolução cerebral principalmente após a 33ª semana, e até mesmo artefatos gerados pelo próprio exame, podendo se tornar inconclusivo ou insuficiente em alguns casos⁽¹⁰⁾.

A RM fetal por sua vez, se comparado ao US, oferece vantagens que podem acarretar como método de diagnóstico complementar para achados de anomalias fetais como a agenesia do corpo caloso⁽⁸⁾ (quadros 01 e 02).

Quadro 01: Limitações da US e da RM fetal no diagnóstico pré-natal⁽⁹⁾.

Ultrassonografia	Ressonância magnética
Obesidade materna Oligodrâmnio acentuado Campo diagnóstico limitado Resolução tecidual inferior Visualização da anatomia fetal no terceiro trimestre Artefatos: sombra acústica posterior Obtenção dos três planos pode ser prejudicada por artefatos de sombra acústica posterior	Alto custo do exame Dificuldade na padronização dos cortes Movimentação fetal Claustrofobia Não deve ser realizada no primeiro trimestre

Quadro 02: Vantagens da US e da RM fetal no diagnóstico pré-natal⁽⁹⁾.

Ultrassonografia	Ressonância magnética
Baixo custo Método em tempo real Padronização estabelecida dos cortes anatômicos Mapeamento com doppler colorido Quantificação dos fluxos vasculares com Doppler Pode ser realizada no primeiro trimestre.	Amplo campo diagnóstico Alta resolução tecidual Identificação de imagens compatíveis com hemorragias ou gordura nas sequências em T1 Obtenção de três planos ortogonais sem artefatos Utilização de sequências que avaliam a função renal.

A RM também possui suas desvantagens e limitações, como exemplo, a movimentação fetal durante a aquisição das sequências de imagens, o ruído acústico no feto, a taxa de absorção específica e o aquecimento dos tecidos corporais (figura 01). Na tentativa de melhorar e até mesmo eliminar os artefatos de movimentos gerados pelo feto, utilizava-se relaxantes musculares por via oral ou endovenosa^(7,11).

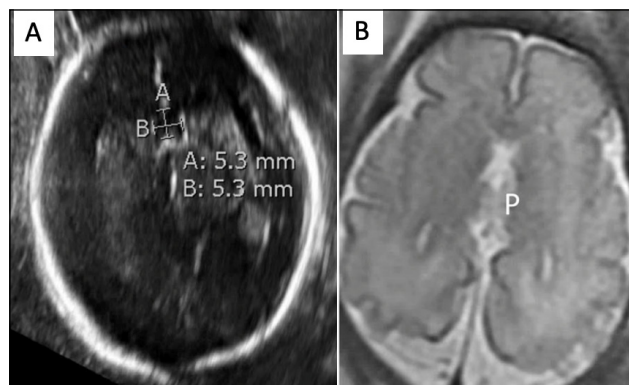


Figura 1: (A) ultrassonografia e (B) ressonância magnética, demonstrando a ausência do corpo caloso de um feto com idade gestacional de 22 semanas e 1 dia⁽¹²⁾.

Estudos demonstraram que a RM pode oferecer melhor resolução e contraste para avaliação de diversas doenças, seja com o uso do gadolínio ou não, facilitando a visualização dos sulcos, processos de formação das camadas e mielinização, além de colaborar com uma definição tecidual anatômica melhor e ausência de artefatos ósseos^(3,13).

Ainda existem fatores importantes que devem ser levados em consideração antes de realizar o exame em gestantes, como por exemplo o ruído gerado durante as aquisições, mesmo que não exista relatos de que isto tenha causado algum problema ou alteração para o feto, e é aconselhável a realização da RM a partir do segundo trimestre da gestação, pois a exposição fetal à ondas de radiofrequência podem aumentar a temperatura tissular, ocasionando deformidades do tubo neural e defeitos craniofaciais. Entretanto, o risco benefício deve ser analisado pelo técnico ou biomédico responsável pela realização do exame juntamente com o médico radiologista e o obstetra da paciente^(3,13).

Estudos apontam que o maior risco relacionado a RM fetal é o dano acústico posterior, isso porque a exposição ao gradiente de campos eletromagnéticos pode acometer a estimulação nervosa e muscular periféricas, a estimulação cardíaca e possível fibrilação ventricular, aumentando o risco de um aborto espontâneo. Contudo ainda não é possível medir a quantidade exata de decibéis transmitidas ao feto durante a realização do exame⁽⁹⁾.

Em relação ao uso do gadolínio em exames de RM em pacientes gestantes, estudos anteriores mostraram que foi detectado a presença do contraste no interior da bexiga fetal. Mesmo que seja improvável que o gadolínio administrado em pequenas doses possa causar algum dano sobre o feto, seus efeitos ainda são de origem desconhecidas, assim a sua utilização não é recomendada, apenas em casos extremamente necessários para auxílio no diagnóstico⁽⁹⁾.

A modernização e o avanço da tecnologia são fatores importantes para a saúde mundial. Novos protocolos foram inclusos em equipamentos de RM de última geração, possibilitando assim a aquisição extremamente rápida de sequência de imagens, diminuindo significativamente artefatos gerados pelo movimento

fetal. Essas técnicas são conhecidas como single-shot, fast spin echo e turbo spin-echo (Haste), eliminando assim, ou apenas diminuindo a necessidade do uso de relaxantes musculares para a realização do exame ⁽⁶⁾.

A sequência T2 HASTE (Half-Fourier ou single shot fast spin echo) é dada com um pulso único de 90° onde obtém-se uma série de ecos, se destaca por ser uma sequência rápida que é realizada em apneia tolerável pela gestante. Possui imagens de alta resolução espacial e excelente contraste tecidual fetal, particularmente do cérebro, devido ao seu alto teor de água, além disso tem uma ótima relação sinal-ruído, o que reflete relativamente em relação aos artefatos gerados pelo movimento fetal ⁽¹³⁾.

Outra sequência para aquisições de imagens de RM fetal é a "Volumetric interpolated breath-hold examination" (VIBE) modificada que permite a reconstrução tridimensional para avaliação do esqueleto fetal, auxiliando assim, no diagnóstico de possíveis más-formações fetais como a agenesia do corpo caloso, ou até mesmo algum achado que possa estar relacionado com a ausência desta estrutura^(13,14).

Segundo estudos anteriores, com aquisições de imagens de RM fetal utilizando a sequência VIBE, é possível acreditar que a RM fetal é mais útil do que o US 3D, sendo que este depende da posição do feto durante a realização do exame. Sequências ponderadas em T2 são rápidas e continuam sendo a base da RM fetal e são as mais utilizadas frequentemente ⁽¹⁴⁾.

Entre as diversas anomalias cerebrais que estão correlacionadas com a agenesia do corpo caloso, as mais frequentes são os lipomas, hipoplasia e hiperplasia ^(15,16). Os lipomas do corpo caloso são tumores benignos ou malignos, compostos por conteúdo adiposo, são achados raros, assintomáticos e com evolução lenta. Já a hipoplasia, consiste na formação completa do corpo caloso, porém com a espessura menor do que o normal para idade e sexo, e a sua etiologia é de fonte desconhecida. A hiperplasia é um espessamento anormal do corpo caloso, que pode corresponder a um distúrbio primário ou secundário a uma inflamação, infecção ou trauma. A RM fetal é indispensável para determinação destas anormalidades devido a sua alta sensibilidade ^(15,16).

CONCLUSÃO

O diagnóstico da agenesia do corpo caloso pode ser realizado por meio da US e RM. Vale ressaltar que as anormalidades de desenvolvimento adicionais são mais perceptíveis e identificáveis nos exames de RM em comparação ao exame de US, devida a maior sensibilidade da RM. Ambos os métodos apresentam suas limitações e diferenciais, concluindo então que são métodos de diagnósticos comparativos para achados como agenesia do corpo caloso.

REFERÊNCIA

1. Palmer EE, Mowat D. Agenesis of the corpus callosum: A clinical approach to diagnosis. *American Journal of Medical Genetics*,

Part C: Seminars in Medical Genetics. 2014;166(2):184–97.

2. Montandon C, Ribeiro FAS, Lobo LVB, Júnior MEM. Disgenesia do corpo caloso e más-formações associadas: achados de tomografia computadorizada e ressonância magnética. *Radiologia Brasileira*. 2003;36(5):311–6.

3. Fujita S, Fujiwara Y, Okumura J, Osamura T. Prenatal diagnosis of agenesis of the corpus callosum. *Japanese Journal of National Medical Services*. 1993;47(3):227–30.

4. Minguetti G, Furtado K, de Agostini LC. Tomografia computadorizada na agenesia do corpo caloso: Achados em 27 casos. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 1998 Sep;56(3 B):601–4.

5. Leonardo Barros M, Alvarenga Fernandes D, Vieira de Melo E, Lima Santos Porto R, Carolina Andrade Maia M, Salvador Godinho A, et al. Malformações do SNC e malformações associadas *Radiol Bras*. Vol. 45, Nov/Dez. 2012.

6. D'Ercole C Girard N, Cravello L. Prenatal diagnosis of fetal corpus callosum agenesis by ultrasonography and magnetic resonance imaging. Vol. 18. 1998.

7. Pashaj S, Merz E. Detection of Fetal Corpus Callosum Abnormalities by Means of 3D Ultrasound. *Ultraschall in der Medizin*. 2016 Apr 1;37(2):185–94.

8. Weinreb JC, Lowe TW, Santos-Ramos R, Gary Cunningham F, Parkey R. *Magnetic Resonance Imaging in Obstetric Diagnosis* 1.

9. Prado MR, Alves K. Aplicabilidade do exame de ressonância magnética fetal, como complementação de ultrasonografia fetal resumo. Vol. 34, *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa v*. Available from: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep>

10. Ximenes RL da S, Szejnfeld J, Ximenes AR da S, Zanderigo V. Avaliação crítica dos benefícios e limitações da ressonância magnética como método complementar no diagnóstico das malformações fetais. *Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem*. 2008;41(5):313–8.

11. Levine D, Barnes PD, Robertson RR, Wong G, Mehta TS. Fast MR imaging of fetal central nervous system abnormalities. *Radiology*. 2003 Oct 1;229(1):51–61.

12. Ghassemi N, Eric Rupe MS, Mishella Perez MD, et al. Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging of Agenesis of the Corpus Callosum in Fetuses. *J Ultrasound Med*, 2020, 9999:1-15.

13. Mervak BM, Altun E, McGinty KA, Hyslop WB, Semelka RC, Burke LM. MRI in pregnancy: Indications and practical considerations. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2019 Mar 1;49(3):621–31.

14. Salomon LJ, Garel C. Magnetic resonance imaging examination of the fetal brain. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2007 Dec;30(7):1019–32.

15. Schulz IS, Jahara F, Beisson LF, Rosental T, Figueira F. Lipoma do corpo caloso. Registro de um caso associado com agenesia calosa. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 1982 Sep;40(3):260–7.

16. Levine D, Barnes PD, Madsen JR, Abbott J, Mehta T, Edelman RR. Central Nervous System Abnormalities Assessed With Prenatal Magnetic Resonance Imaging. Vol. 94. 1999.