

## Desenvolvimento e mensuração do diâmetro transversal do cerebelo fetal por ressonância magnética

Cristina Farinha<sup>1</sup>, Óscar Tavares<sup>2</sup>

1. Mestranda em Radiologia.

2. Professor-adjunto de Radiologia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra. oscar@estescoimbra.pt

**RESUMO:** A ressonância magnética fetal é um método eficaz na avaliação pré-natal da morfologia normal do cérebro e no diagnóstico de patologias do sistema nervoso central, sendo um importante complemento clínico à ecografia. O cerebelo é uma das estruturas menos afetadas em casos de restrição de crescimento fetal, tornando-se um bom indicador na avaliação do desenvolvimento fetal e da idade gestacional. Deste modo, a avaliação biométrica fetal é fundamental no diagnóstico pré-natal do desenvolvimento cerebral. **Objetivo** – Avaliação do diâmetro transversal do cerebelo (estrutura anatómica de referência do sistema nervoso central) do feto e posterior comparação com um estudo internacional reconhecido nesta matéria. **Material e métodos** – A amostra foi constituída por 84 gestantes que realizaram ressonância magnética fetal numa clínica de imagiologia médica da região Centro. A medição considerada para a avaliação do desenvolvimento fetal foi o diâmetro transversal do cerebelo. **Resultados** – Os resultados obtidos para o diâmetro transversal do cerebelo por ressonância magnética fetal vieram a demonstrar a ausência de diferenças médias estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) em função do número de semanas de gestação, face aos valores teóricos aferidos no estudo de Garel. **Conclusão** – Com base nos resultados obtidos, para o diâmetro transversal do cerebelo podemos concluir que o parâmetro analisado é coerente com a publicação de Catherine Garel – *Le développement du cerveau foetal atlas IRM et biometrie*.

*Palavras-chave: ressonância magnética fetal, cerebelo, biometria, diâmetro transversal.*

## Development and measurement of the transverse diameter of the fetal cerebellum by MRI

**ABSTRACT:** The fetal magnetic resonance imaging (MRI) is an effective method in the prenatal evaluation of normal brain morphology and diagnosis of diseases of the central nervous system. It is an important complement to clinical ultrasound. The cerebellum is one of the least affected structures in cases of fetal growth restriction, so it is a good index for evaluating the fetal development and gestational age. Thus, the biometric evaluation is essential in fetal prenatal diagnosis of brain development. **Purpose** – Evaluation of the transversal cerebellum diameter (the anatomical structures reference of fetal central nervous system) and compare it with an international reference study in this regard. **Material and methods** – The sample consisted of 84 pregnant women who have performed magnetic resonance in a medical imaging clinic in the Centre region. The average considered for evaluating the fetal development was the transversal cerebellum diameter. **Results** – The results for the transversal cerebellum diameter demonstrate the absence of statistically significant mean differences ( $p > 0.05$ ) in the number of weeks of gestation compared with theoretical values measured in the study by Garel. **Conclusion** – Based on the obtained results we can conclude that the parameter analyzed is consistent with the publication of Catherine Garel – *Le développement du cerveau foetal atlas IRM et biometrie*.

*Keywords: fetal magnetic resonance, cerebellum, biometry, transversal diameter.*

## Introdução

A avaliação do desenvolvimento e crescimento fetal constitui uma das principais finalidades do acompanhamento pré-natal.

A ecografia é considerada o método de imagem *gold standard* no estudo do desenvolvimento fetal. Trata-se de uma técnica amplamente disponível, pouco dispendiosa e de fácil acesso. No entanto, é limitada pela obesidade materna, posição fetal desfavorável, reduzido campo de visão e pouca resolução de contraste entre os tecidos<sup>1-3</sup>.

Desde o início de 1980, estudos realizados têm demonstrado que a ressonância magnética (RM) fetal tem evoluído significativamente como um complemento clínico à ecografia. Esta técnica fornece um importante contributo na avaliação pré-natal, não só no diagnóstico como também no prognóstico de alguma patologia do sistema nervoso central (SNC)<sup>4-5</sup>.

A avaliação por RM está indicada na presença das seguintes situações clínicas: confirmar e caracterizar as alterações visualizadas no exame ecográfico; descartar outras anomalias do SNC não caracterizadas na ecografia; resultados ecográficos normais com antecedentes patológicos gestacionais ou genéticos; exposição materna a infeções e debilidade materna<sup>6,9</sup>.

As vantagens da RM fetal incluem a elevada resolução de contraste, o superior detalhe anatómico e o aumento do campo de visão. As sequências de aquisição ultrarrápidas, como a *live acquisition with volume acquisition* (LAVA) e a *single-shot fast spin echo* (SSFSE), permitem uma diminuição significativa dos artefactos causados pelo movimento fetal. A RM apresenta, contudo, algumas limitações, como movimento fetal, claustrofobia materna, elevados custos associados e pouca acessibilidade<sup>1,3,7-8</sup>.

De modo a detetar anomalias de desenvolvimento do cérebro fetal é importante conhecer a aparência normal do mesmo nas diferentes idades gestacionais.

O cerebelo é visível entre a nona e décima semanas de gestação e deriva da parte dorsal do mesencéfalo, sendo constituído por duas massas laterais (hemisférios cerebrais) e uma massa central (vérmis). Este tem como funções a coordenação da atividade motora somática, a regulação do tónus muscular e relaciona-se com os mecanismos que influenciam e mantêm o equilíbrio (*cf.* Figura 1).

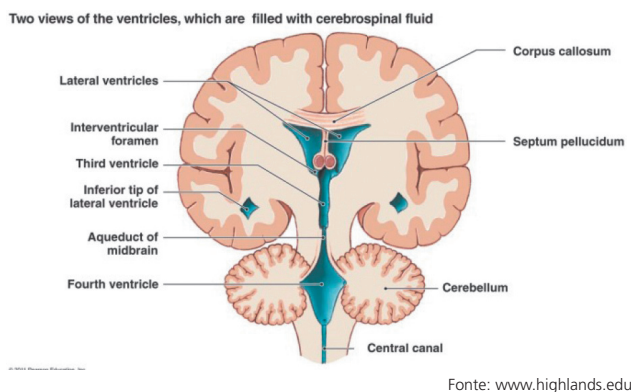


Figura 1: Imagem ilustrativa do cerebelo.

Vários estudos têm provado que o diâmetro do cerebelo é menos afetado em casos de restrição de crescimento fetal, sendo um bom índice de avaliação do desenvolvimento fetal e da idade gestacional<sup>9-10</sup>.

O objetivo desta investigação científica é a mensuração do diâmetro transversal do cerebelo fetal e posterior comparação com um estudo de referência nesta matéria<sup>11</sup>, permitindo um maior conhecimento nesta área e dando um importante contributo ao conhecimento da anatomia do sistema nervoso central do feto.

## Material e métodos

### Amostra

A amostra foi constituída por 84 gestantes, entre as 20-40 semanas de gestação.

Os critérios de exclusão compreenderam a presença de gravidez gemelar e a existência de patologia cerebral grave nos fetos (e.g., malformação da Dandy-Walker e holoprosencefalia).

Durante a realização do estudo houve a preocupação de cumprir todas as disposições éticas, tendo sido garantido o anonimato das pacientes e a confidencialidade dos dados relativos à sua situação clínica, sendo assegurado que a finalidade do estudo era meramente para fins académicos.

### Método de recolha dos dados

Os exames foram efetuados numa clínica de imagiologia da zona Centro, com recurso a um equipamento de ressonância magnética da marca *Advantage Worstation 4.5 Volume Share 4*, da General Electric, com um campo magnético de 1,5 T.

As pacientes foram posicionadas em decúbito lateral direito, com uma antena de corpo adequada. As primeiras aquisições dividiram-se por uma sequência de localização nos 3 planos, uma sequência de calibração e, após estas, realizaram-se sequências rápidas SSFSE e LAVA nos planos axiais, coronais e sagitais.

### Análise de dados

Durante a análise das imagens foi medido o diâmetro transversal do cerebelo no plano coronal, como no estudo de referência e em todas as gestantes. Todos os valores mensurados foram introduzidos numa base de dados (SPSS, versão 19) e tratados estatisticamente através do teste *t* de *Student* para uma amostra.

Após o tratamento dos dados, estes foram comparados com um estudo de referência internacional, realizado em França por Garel<sup>11</sup>.

## Resultados

Os resultados obtidos através da medição do diâmetro transversal do cerebelo tornaram possível efetuar os testes estatísticos necessários à investigação.

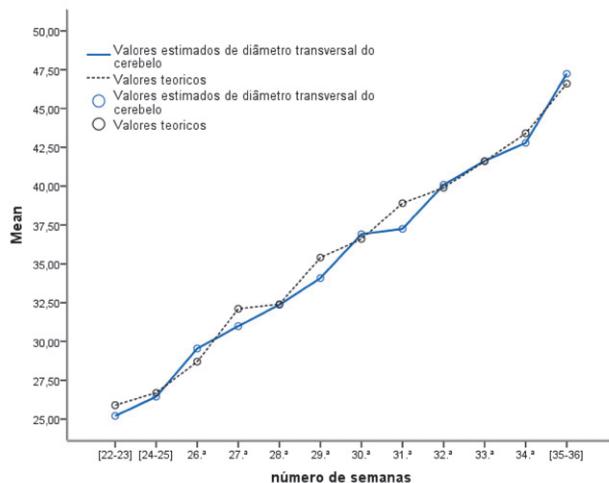
Analisando os valores obtidos para o diâmetro transversal do cerebelo (*cf.* Tabela 1), verifica-se que os valores mensurados foram similares relativamente aos valores de referência.

Deste modo, conclui-se que não existem diferenças estatisticamente significativas dos valores obtidos ( $p > 0,05$ ) em função do número de semanas de gestação, face aos valores teóricos aferidos no estudo de Garel<sup>11</sup>.

**Tabela 1:** Teste *t de student* para uma amostra (valores médios do diâmetro transversal do cerebelo em relação ao tempo de gestação)

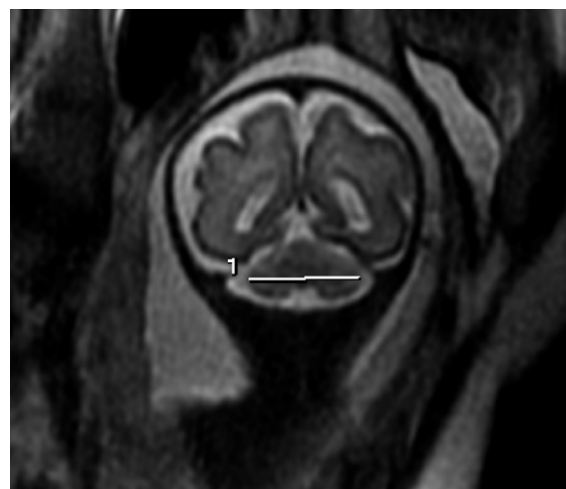
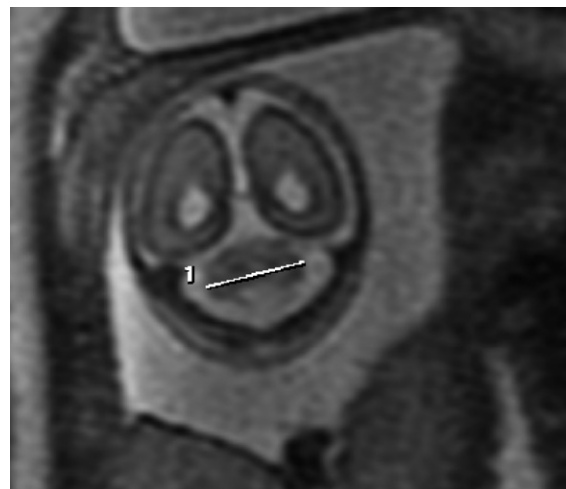
Nº Semanas	Mensurado			Referência <sup>11</sup>		
	N	Média	( $\pm\sigma$ )	N	Média	( $\pm\sigma$ )
22-23	17	25,20	(1,54)	7	25,9	(3,09)
24-25	16	26,44	(1,27)	7	26,7	(1,86)
26	4	29,55	(3,28)	4	28,7	(4,27)
27	4	30,99	(1,60)	16	32,1	(3,11)
28	6	32,36	(2,85)	10	32,4	(1,96)
29	6	34,08	(4,60)	16	35,4	(2,59)
30	7	36,91	(3,55)	24	36,6	(3,25)
31	2	37,26	(1,19)	21	38,9	(2,04)
32	6	40,08	(2,15)	24	39,9	(2,27)
33	8	41,62	(2,38)	20	41,6	(2,22)
34	4	42,79	(1,89)	24	43,4	(3,29)
35-36	4	47,24	(4,68)	26	46,6	(2,36)

Ao examinar a Figura 2, verifica-se que os valores do diâmetro transversal do cerebelo estimados apresentam um bom ajustamento face aos valores teóricos do estudo de referência, salvo em algumas semanas onde os valores de referência foram superiores aos obtidos.



**Figura 2:** Relação entre os valores obtidos do diâmetro transversal do cerebelo e os valores teóricos em função do número de semanas de gestação.

Nas Figuras 3 e 4 observam-se imagens de RM de duas gestantes, com períodos de gestação de 22 e 29 semanas, respetivamente. O traçado identificado com o número 1 corresponde à medição realizada neste estudo (diâmetro transversal do cerebelo).



**Figuras 3 e 4:** Imagens de RM fetal de duas gestantes com 22 e 29 semanas, respetivamente, com um diâmetro transversal do cerebelo de 21 e 32mm.

## Discussão

A RM fetal é cada vez mais utilizada para detetar anomalias fetais, tornando-se um importante complemento à ecografia na avaliação da biometria fetal e idade gestacional.

O cerebelo é uma estrutura que aumenta continuamente durante o período de gestação, principalmente nos últimos três meses, sendo o seu crescimento proporcional às restantes estruturas cerebrais.

Este estudo teve por base a análise e posterior comparação da biometria do SNC de fetos portugueses com os valores de um estudo de referência publicado em 2000<sup>11</sup>.

Assim, procedeu-se à medição do diâmetro transversal do cerebelo em 84 gestantes que realizaram RM fetal.

Os valores obtidos na investigação para o diâmetro transversal do cerebelo foram muito semelhantes aos obtidos no estudo de Garell<sup>11</sup> (4% foi a maior diferença encontrada nos valores médios do período de gestação avaliado), constatando-se uma evolução do diâmetro transversal do cerebelo ao longo do tempo de gestação.

Relativamente às limitações do presente estudo, estas centram-se no seu reduzido número de amostra e na proporcionalidade da constituição dos intervalos da mesma. Além disso, não foram consideradas as condições de vida de cada gestante (profissão, alimentação, hábitos de vida), uma vez que estas influenciam o crescimento do feto e, conseqüentemente, as medições obtidas.

## Conclusão

Este trabalho baseou-se na aquisição, análise e posterior comparação do diâmetro transversal do cerebelo fetal com os dados obtidos no estudo de Garell, em 2000. Fundamentado nos resultados adquiridos, pode concluir-se que o parâmetro analisado é coerente com os valores enunciados e com as teorias internacionais.

No futuro considera-se profícua a replicação deste estudo, uma vez que a RM fetal é um importante complemento à ecografia no diagnóstico pré-natal.

## Referências bibliográficas

1. James JR, Khan MA, Joyner DA, Gordy DP, Buciuik R, Bofill JA, et al. MR biomarkers of gestational age in the human fetus. *Magnetom Flash*. 2012;(1):112-8.
2. Coakley FV, Glenn OA, Qayyum A, Barkovich AJ, Goldstein R, Filly RA. Fetal MRI: a developing technique for the developing patient. *Am J Roentgenol*. 2004;182(1):243-52.
3. Grossman R, Hoffman C, Mardor Y, Biegon A. Quantitative MRI measurements of human fetal brain development in utero. *Neuroimage*. 2006;33(2):463-70.
4. Department of Radiology. Fetal MRI: a developing technique for the developing patient. San Francisco: University of California; 2003.
5. Ximenes RL, Szejnfeld J, Ximenes AR, Zanderigo V. Avaliação crítica dos benefícios e limitações da ressonância magnética como método complementar no diagnóstico das malformações fetais [A critical review of benefits and limitations of magnetic resonance imaging as a complementary method in the diagnosis of fetal malformations]. *Radiol Bras*. 2008;41(5):313-8. Portuguese
6. Nagae LM, Baroni RH, Funari MB. Fetal magnetic resonance imaging. *Einstein (São Paulo)*. 2009;7(3 Pt 1):390-1.
7. Glenn OA. MR imaging of the fetal brain. *Pediatr Radiol*. 2010;40(1):68-81.
8. Ganesh Rao B, Ramamurthy BS. Pictorial essay: MRI of the fetal brain. *Indian J Radiol Imaging*. 2009;19(1):69-74.
9. Scott JA, Habas PA, Kim K, Rajagopalan V, Hamzelou KS, Corbett-Detig JM, et al. Growth trajectories of the human fetal brain tissues estimated from 3D reconstructed in utero MRI. *Int J Dev Neurosci*. 2011;29(5):529-36.
10. Holanda Filho JA. Determinação ultra-sonográfica da idade gestacional pelo diâmetro transversal do cerebelo [Dissertation]. Recife: Instituto Materno-Infantil Prof. Fernando Figueira; 2008. Portuguese
11. Garell C, Brisse H, Hassan M, Sebag G, Elmaleh M. Le développement du cerveau foetal: atlas IRM et biometrie. *Sau-ramps Médical*; 2000. ISBN 9782840232452

Artigo recebido em 16.05.2013 e aprovado em 14.03.2014