

ANÁLISE INTRA-EQUIPAMENTO DOS ÍNDICES DE RESISTÊNCIA E PULSATILIDADE DA ARTÉRIA UMBILICAL E ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA FETAL

INTRA-EQUIPMENT ANALYSIS OF THE RESISTANCE AND PULSATILITY OF FETAL UMBILICAL AND MIDDLE CEREBRAL ARTERIES

ADILSON CUNHA FERREIRA¹, ANTÔNIO HÉLIO OLIANI², DENISE MÓS VAZ-OLIANI², FRANCISCO MAUAD FILHO¹, JOÃO FRANCISCO JORDÃO¹ REJANE MARIA³

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar a reprodutibilidade intra-equipamento da análise com Doppler colorido, de amplitude e espectral dos Índices de Resistência e Pulsatilidade da artéria umbilical e cerebral média, e aorta abdominal fetal.

MATERIAL E MÉTODOS: Estudou-se um grupo de 40 pacientes com idade gestacional entre 28 e 39 semanas, da rede municipal de saúde de Ribeirão Preto e região, atendidas na Escola de Ultrassonografia e Reciclagem Médica de Ribeirão Preto, em colaboração com o Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Foi realizado um total de 400 análises.

RESULTADOS: Para a análise dos resultados utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse. Observou-se que quase todas as análises realizadas distaram de 1, não apresentando, portanto, reprodutibilidade.

CONCLUSÃO: Frente a esses resultados, procurou-se contribuir para o estudo da análise Doppler na circulação fetal, enfatizando-se a necessidade de repetições e cuidado rigoroso quando se analisa a circulação fetal, considerando-se, isoladamente, os valores numéricos dos Índices de Resistência e Pulsatilidade da artéria umbilical e cerebral média.

PALAVRAS-CHAVE: ultrassonografia, doppler fetal, reprodutibilidade, circulação fetal, avaliação intraequipamentos.

ABSTRACT

PURPOSE: to evaluate the intra-equipment reproducibility of color Doppler analysis of the Resistance and Pulsatility Indices of the umbilical and fetal middle cerebral arteries.

METHOD: The study with a group of 40 pregnant patients with gestational age between 28 and 39 weeks, from the municipal health network of Ribeirão Preto and region seen at the Ultrasound and Medical Recycling School of Ribeirão Preto in collaboration with the Department of Gynecology and Obstetrics of the Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo (FMRP-USP) was used to investigate the intra-equipment reproducibility. A total of 400 analyses were performed.

DISCUSSION: MGS presents a classic triad of occipital encephalocele, multicystic kidneys and polydactyly. Of these, only the first two were observed in the fetal examination. The syndrome is lethal, with median survival less than 24 h, and those affected may be born dead, as was the case in this study.

RESULTS: the study was analyzed using the intraclass interval coefficient. Almost all analyses performed in this group differed from 1 and therefore did not present good reproducibility. Conclusion: On the basis of these results, we contributed to the study of Doppler analysis of fetal circulation, emphasizing the need for repeated measurements and for rigorous care when the fetal circulation is analyzed considering the numerical values of the Resistance and Pulsatility Indices of the umbilical and middle cerebral arteries of the fetus.

KEYWORDS: ultrasound, fetal doppler, reproducibility, fetal circulation, intra-equipment assessment.

1. ESCOLA DE ULTRASSONOGRÁFIA E RECICLAGEM MÉDICA DE RIBEIRÃO PRETO – EURP

2. FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

3. HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CORRESPONDÊNCIA:

ADILSON CUNHA FERREIRA

EURP - ESCOLA DE ULTRASSONOGRÁFIA DE RIBEIRÃO PRETO

CASIMIRO DE ABREU 660 - RIBEIRÃO PRETO – SÃO PAULO

CEP 14020-060 – VILA SEIXAS

TEL: 55 16 3636 0311

INTRODUÇÃO

Correntemente, a análise Doppler dos vasos fetais tornou-se um método bem estabelecido para obtenção de informações importantes sobre a hemodinâmica fetal, permitindo o acesso não-invasivo à circulação feto-placentária^{1,2}, de modo a permitir a avaliação do bem estar fetal e prever resultados perinatais adversos³⁻⁵. Por essas razões, a avaliação Doppler em Obstetrícia difundiu-se rapidamente.

A análise do espectro das artérias umbilicais e da artéria cerebral média tornou-se um método de grande importância no monitoramento do bem-estar fetal.

A despeito da larga utilização dos IR e IP para avaliação quantitativa, a literatura mostra diferentes sensibilidades e especificidades do método, sugerindo que seus resultados devem ser comparados a outros testes para uma completa avaliação da condição fetal^{1,6,7}. Por outro lado, alguns autores referem-se a valores de normalidade para cada semana de idade gestacional^{8,9}, enquanto outros autores valorizam mais a análise qualitativa¹⁰. Essa análise é tão importante que muitos autores propõem que ela seja realizada por um sistema de computação, por meio de “programas inteligentes”, em que o computador faz a análise e sugere o resultado^{11,12}.

Como a ultrassonografia é um método “operador-dependente”, torna-se necessário um cuidado rigoroso nas aferições de modo que os valores obtidos sejam reproduzíveis.

O objetivo deste estudo é avaliar a reprodutibilidade intra-equipamento das medidas dos Índices de Resistência e Pulsatilidade em diferentes artérias fetais.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de estudo prospectivo observacional conduzido na Escola de Ultrassonografia e Reciclagem Médica – EURP, do município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, Brasil, no período janeiro a junho de 2010, no qual foram avaliados os fetos de 60 gestantes, com idade gestacional entre 28 a 39 semanas. Foram incluídas no estudo as gestantes clinicamente normais, com idade gestacional igual ou maior que 28 semanas e abaixo de 40 semanas. O critério de exclusão foi a existência de malformação detectável ao exame ultrassonográfico.

Foram analisados 40 fetos de 40 gestantes. Em cada feto foram analisados dois vasos, repetindo-se o mesmo procedimento por cinco vezes, resultando em 10 medidas por indivíduo e totalizando 400 análises.]

O equipamento utilizado para a análise era dotado de Doppler colorido, de amplitude e análise espectral, com cálculos automáticos e manuais.

Após receber todas as informações sobre o procedimento a ser realizado, a paciente aguardava por dez minutos na posição deitada para que fosse excluída a possibilidade da interferência do esforço físico. Em seguida, para a realização do exame, as gestantes eram posicionadas em posição semi-sentada, num ângulo de aproximadamente 45º com a mesa, para evitar a hipotensão arterial, cuja ocorrência poderia alterar o fluxo nas artérias uterinas e promover repercussões nas artérias umbilicais. Essa rotina foi mantida sempre antes de reiniciar um novo exame.

A obtenção do traçado Doppler da artéria umbilical foi sempre o mais próximo possível da inserção placentária (Fig. 1a e b), onde a resistência é menor, tendo por isso maior velocidade de fluxo diastólico.

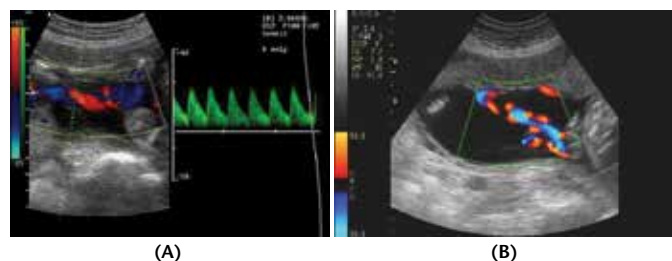


Figura 1: Traçado Doppler da Artéria Umbilical próximo da inserção placentária

A obtenção do traçado Doppler da artéria cerebral média fetal foi a mais paralela possível ao feixe sonoro, numa incidência transversal do pólo cefálico, distando dos tálamos e do cavum do septo pelúcido, obtendo-se o traçado espectral próximo à calota craniana (Fig. 2). Todas as aferições foram realizadas estando o feto sem movimento respiratório e com frequência cardíaca normal.

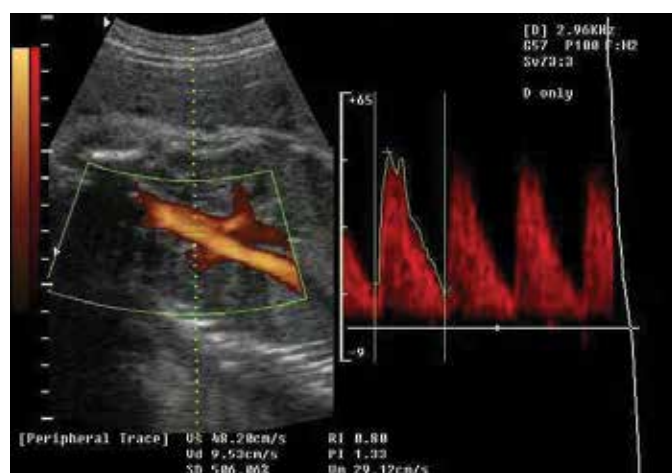


Figura 2: Traçado Doppler da Artéria Cerebral Média Fetal

A avaliação Doppler das artérias umbilicais e cerebral média foi realizada por via transabdominal, com transdutores convexos na frequência de 3,5 MHz a 5 MHz. Os valores foram obtidos sempre pelos cálculos automáticos dos equipamentos, estando o modo B frisado e após observação mínima de cinco ciclos, evitando-se assim a interferência do operador. Utilizou-se sempre o mesmo referencial de calibragem do equipamento, filtro, frequência de repetição do pulso (PRF) e ganho.

O cadastramento dos dados obtidos foi feito com a utilização de um gravador Voice Activated System (VAS), dotado de “fast playback” (FP), marca Panasonic™ e transferido a uma planilha do Microsoft Excel™.

A avaliação dos dados sócio-demográficos foi efetuada por análise estatística descritiva. Para a análise da reprodutibilidade intra-equipamentos utilizou-se o Coeficiente de Correlação Intraclassa – ICC, considerando-se haver reprodutibilidade máxima quando o ICC=1 e não haver reprodutibilidade quando ICC=0. ICC≥0,9 foi considerado como indicador de boa reprodutibilidade.

Para melhor visualização, os resultados encontrados são apresentados sob a forma de tabelas.

RESULTADOS

A faixa etária das gestantes variou entre 19 e 35 anos, sendo que a maior frequência de gestação ocorreu na faixa etária de 24 a 28 anos.

Em relação ao número de gestações, verificou-se que 27,5% das pacientes eram primigestas, 45% secundigestas e 27,5% haviam tido mais de duas gestações tóxicas. Nesse grupo de pacientes, a idade gestacional determinada pela ultrassonografia foi mais frequente na faixa entre 32 e 36 semanas.

Para cada feto avaliado em um mesmo equipamento, foram aferidos os valores dos IR e dos IP da artéria umbilical e artéria cerebral média, cinco vezes repetidamente.

Os coeficientes de correlação intraclasse dos Índice de Resistência e Índice de Pulsatilidade para cada vaso e cada equipamento são mostrados na Tabela 01. Pode-se observar que quase todos os valores encontrados estão distantes de 1, não apresentando, portanto, reprodutibilidade.

Tabela 01: Coeficientes de correlação intra-classe dos IR e IP medidos na artéria umbilical e cerebral média

índices	Vaso analisado	
	artéria umbilical	artéria cerebral média
IR	0.59	0.83
IP	0.67	0.49

DISCUSSÃO

A análise Doppler da circulação fetal tornou-se um método bem estabelecido de acompanhamento pré-natal e uma ferramenta importante no controle de gestações de risco^{5,13,14}.

Embora as artérias umbilicais sejam os vasos mais comumente avaliados na análise Doppler, estudos mais recentes confirmam a eficácia da avaliação da artéria cerebral média^{15,16}.

A artéria cerebral média tornou-se o vaso de escolha na avaliação da perfusão fetal devido aos seus maiores índices de resistência e apresentação precoce de fluxo arterial diastólico¹⁷. Anormalidades no fluxo desse vaso estão associadas a hipóxia¹⁶, anemia^{7,15,18}, hidropsia¹⁹, restrição do crescimento fetal¹³ e resultados perinatais adversos¹⁷.

O achado de diástole zero ou reversa nas artérias umbilicais, quantificado através dos índices de resistência e pulsatilidade do vaso, constitui-se num indicativo de aumento da resistência umbilical e placentária e está associado a resultados perinatais com alta morbidade e mortalidade. Em síntese, na análise Doppler, os índices da artéria cerebral média refletem o risco fetal, enquanto os índices da artéria umbilical e aorta abdominal demonstram o mecanismo de centralização da circulação em caso de sofrimento fetal⁶.

Entretanto, a aplicabilidade Doppler no diagnóstico de alterações fetais só é possível se houver valores de referência normais para cada índice³. Portanto, estudar a reprodutibilidade da análise Doppler é algo um tema atual e objetivo de inúmeros estudos.

Há inúmeros trabalhos na literatura com o objetivo de avaliar a reprodutibilidade de análise Doppler intra-interobservador.

O estudo pioneiro avaliou a velocidade de fluxo e índice de resistência nas artérias oftálmica, central da retina e ciliar posterior curta e concluiu que a análise Doppler tem boa reprodutibilidade intra-observador²⁰. Para os autores, essa reprodutibilidade dependia de algumas variáveis, incluindo o equipamento, o examinador, o vaso examinado e, possivelmente, o paciente. Posteriormente, outro estudo avaliou o IP da artéria umbilical, aorta abdominal e artéria cerebral média em fetos normais no primeiro trimestre e concluiu que a análise Doppler mostrava boa reprodutibilidade intra-observador²¹.

A maior parte dos estudos que avaliam o observador mostram um bom índice de reprodutibilidade para a análise Doppler^{1,5,7,18,22}, porém um estudo para avaliar as diferenças entre medidas manuais e automáticas no cálculo dos parâmetros Doppler encontrou diferenças de 4% a 14% entre as medidas obtidas por observadores na aferição do IR e IP²³.

Neste estudo buscou-se apenas aferir a reprodutibilidade intra-equipamento e as mulheres encontravam-se entre 32 e 36 semanas de gestação, o que valida ainda mais os resultados desta pesquisa, uma vez que, frequentemente, o exame com Doppler é solicitado nessa idade gestacional.

Quando se efetuou a comparação entre o IR e o IP aferidos, observou-se que os coeficientes de correlação intraclasse são inferiores a 0,90. Ressalte-se que, neste estudo não se graduou a reprodutibilidade, ou seja, um valor de coeficiente intraclasse de 0,29 não é necessariamente pior que 0,31. O objetivo foi analisar se o método é ou não reprodutível considerando, para isso, um valor de intervalo intraclasse acima de 0,90.

A literatura estabelece um Coeficiente de Correlação Intra-classe $\geq 0,75$ como parâmetro de boa reprodutibilidade. No entanto, alguns estudos que mostraram reprodutibilidade utilizaram um coeficiente intraclasse inferior ao preconizado²¹ ou ligeiramente superior²², o que torna difícil a comparação entre os autores.

Como os valores dos IR e IP encontrados não foram reprodutíveis para avaliação intra-equipamento, consideramos que as propostas de estabelecimento de curvas de normalidade merecem ser apresentadas e interpretadas com muito cuidado e critério. As curvas deverão ser estabelecidas com maior variabilidade ou valorizar as ondas de velocidade de fluxo. Talvez seja essa a razão pela qual alguns autores tem preferido avaliar mais a OVF, diástole zero e reversa, do que os índices velocimétricos.

Ao se quantificar a análise Doppler por meio dos IR e IP, estabelecem-se valores para risco de comprometimento fetal. Ao se realizar uma única avaliação e se encontrarem valores anormais, pode-se caracterizar um risco que não existe. Tal evidência alerta para a realização de exames seriados a fim de se observar o comprometimento fetal. Por outro lado, sabe-se que, em fetos hígidos, estímulos físicos podem mudar o comportamento hemodinâmico, numa situação compensatória, não indicando hipoxemia.

CONCLUSÃO

Neste estudo foram avaliados fetos clínica e ultrassonograficamente normais, fetos com integridade dos mecanismos de regulação e adaptação hemodinâmica que são de vital importância

para a adequação à vida intra-uterina em condições normais e frente a diversos estados adversos permanentes ou temporários, portanto, passíveis de pequenas alterações nos IR e IP, visto que seus sistemas de adaptação estão íntegros.

Tais considerações reforçam a necessidade de a paciente realizar seu controle de preferência na mesma clínica. É recomendável, também, que o ultrassonografista diante, principalmente, de um suposto valor anormal, repita a coleta de dados para confirmação diagnóstica. Isso pode ser importante na prevenção de falsos diagnósticos nos casos em que os valores observados estejam próximos do limite superior da normalidade.

Com base nos resultados obtidos, sugere-se que a análise clínica dos valores IR e IP da artéria umbilical e cerebral média deva ser avaliada conjuntamente com outros dados de análise do comprometimento fetal.

REFERÊNCIAS

1. Sinha AK, Cane C, Kempley ST. Blood flow in the common carotid artery in term and preterm infants: reproducibility and relation to cardiac output. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2006; 91: F31–F35.
2. Hershkovitz R, Kingdom JCP, Geary M, Rodeck CH. Fetal cerebral blood flow redistribution in late gestation: identification of compromise in small fetuses with normal umbilical artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000; 15:209–12.
3. Tarzamni M-K, Nezami N, Gatreh-Samani F, Vahedinia S, Tarzamni M. Doppler Waveform Indices of Fetal Middle Cerebral Artery in Normal 20 to 40 Weeks Pregnancies. *Arch Iranian Med* 2009; 12 : 29 – 34.
4. Cnossen JS, Morris RK, Riet G, Mol BWJ, Van der Post JAM, Coomarasamy A, et al. Use of uterine artery Doppler ultrasonography to predict pre-eclampsia and intrauterine growth restriction: a systematic review and bivariable meta-analysis. *CMAJ.* 2008; 178: 701–11.
5. Baschat A, Gembruch U. The cerebroplacental Doppler ratio revisited. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003; 21:124–127.
6. Sieroszewski P, Sabatowska M, Karowicz-Bilińska A, Suzin J. Prognostic Doppler ultrasound examination of fetal arteries blood flow. *Ginekol Pol.* 2002; 73:677–84.
7. Bahlmann F, Reinhard I, Krummenauer F, Neubert S, Macchiella D, Wellek S. Blood flow velocity waveforms of the fetal middle cerebral artery in a normal population: reference values from 18 weeks to 42 weeks of gestation. *J Perinat Med.* 2002; 30:490–501.
8. Harrington KF, Campbell SA. *Colour Atlas of Doppler Ultrasonography in Obstetrics.* London: Edwar Arnold, 1995.
9. Carrera JM. Estudio de la onda de velocidad de flujo en la circulación uteroplacentaria. In: Carrera JM, Montera C, Torrest M. *Doppler en Obstetricia.* 1ed, Barcelona: Masson- Salvat, 1992, p.147–52.
10. Mauad-Filho F, Baracchini JAA. Dopplervelocimetria em Medicina Fetal. Manual e Coletânea de Tabelas em Ultrassonografia, 1ed. Ribeirão Preto-SP: Scala, 1997. p. 122–5.
11. Beksac MS, Basaran F, Eskiizmirli S, Erkmen AM, Yorukan S. A computerized diagnostic system for the interpretation of umbilical artery blood flow velocity waveforms. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1996; 64:37–42.
12. Malcus P, Andersson J, Marsal K, Olofsson PA. Waveform pattern recognition—a new semiquantitative method for analysis of fetal aortic and umbilical artery blood flow velocity recorded by Doppler ultrasound. *Ultrasound Med Biol.* 1991; 17: 453–60.
13. Turan OM, Turan S, Gungor S, Berg C, Moyano D, Gembruch U, Nicolaides KH, Harman CR, Baschat AA. Progression of Doppler abnormalities in intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 160–7.
14. Dubiel M, Breborowicz GH, Marsal K, Gudmundsson S. Fetal adrenal and middle cerebral artery Doppler velocimetry in high-risk pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000; 16:414–8.
15. Hernandez-Andrade E, Scheier M, Dezerega V, Carmo A, Nicolaides KH. Fetal middle cerebral artery peak systolic velocity in the investigation of non-immune hydrops. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004; 23:442–5.
16. Kassanos D, Siristatidis C, Vitoratos N, Salamalekis E, Creasas G. The clinical significance of Doppler findings in fetal middle cerebral artery during labor. *J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2003; 109:45–50.
17. Tarzamni MK, Nezami N, Sobhani N, Eshraghi N, Tarzamni M, Talebi Y. Nomograms of Iranian fetal middle cerebral artery Doppler waveforms and uniformity of their pattern with other populations' nomograms. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2008; 8: 50.
18. Mari G, Abuhamad AZ, Cosmi E, Segata M, Altaye M, Akiyama M. Middle Cerebral Artery Peak Systolic Velocity: Technique and Variability. *J Ultrasound Med.* 2005; 24:425–30.
19. Ebrashy A, Ibrahim M, Marzook A, Yousef D. Usefulness of aspirin therapy in high-risk pregnant women with abnormal uterine artery Doppler ultrasound at 14–16 weeks pregnancy: randomized controlled clinical trial. *Croat Med J.* 2005 ; 46:826–31.
20. Costa, VP, Suzuki R, Mólnar LJ, Cerri GG. A reprodutibilidade do exame de Doppler colorido. *Rev Bras Oftalmol.* 1996; 55:43–7.
21. Alcazar JL. Intraobserver variability of pulsatility index measurements in three fetal vessels in the first trimester. *J Clin Ultrasound.* 1997; 25: 366–71.
22. Barbieri C, Cecatti JG, Souza CE, Marussi EF, Costa JV. Inter- and intra-observer variability in Sonographic measurements of the cross-sectional diameters and area of the umbilical cord and its vessels during pregnancy. *Reprod Health.* 2008; 5: 5–12.
23. Unal B, Bagcier S, Simsir I, Bilgili Y, Kara S. Evaluation of differences between observers and automatic-manual measurements in calculation of Doppler parameters. *J Ultrasound Med.* 2004; 23:1041–8.