

## TEMA: Ginecologia e Obstetrícia

### Dopplervelocimetria e conduta médica nas síndromes hipertensivas da gestação: uma revisão de literatura

Júlia de Sousa Oliveira<sup>1</sup>; Tatiane Chaves Costa de Queiroz<sup>1</sup>; Ana Flávia Bereta Coelho Guimarães<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmicas do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas;

<sup>2</sup>Docente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas.

E-mail para contato: juliasoliveira@unipam.edu.br

#### RESUMO

**Introdução:** As Síndromes Hipertensivas da Gestação (SHG) podem ocorrer em 30% das gestantes e aumentam o risco de parto pré-termo, de morbimortalidade neonatal, de restrição do crescimento fetal, de natimortos e são a primeira causa direta de morte materna no Brasil, representando 15% dos óbitos. Diante disso, a dopplervelocimetria pode ser utilizada para monitoramento e para tomada de conduta terapêutica adequada nas SHG. **Objetivo:** Identificar como a Ultrassonografia Doppler com dopplervelocimetria pode orientar a conduta médica frente às SHG. **Metodologia de busca:** Nesta revisão de literatura foram utilizadas as bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Scielo e Google Acadêmico. **Analisou-se** 24 artigos de alta relação com o tema e de publicação entre 2007 e 2019. **Discussão:** O tratamento definitivo das SHG é o parto, porém ele deve ser ponderado e não iatrogênico, verificando as especificidades de cada caso. A dopplervelocimetria é inócua e amplamente utilizada para isso. Seus resultados são satisfatórios e levam em conta a idade gestacional. Nesse exame são avaliados precisamente os componentes circulatórios maternos (artérias uterinas), materno-fetais (artéria umbilical) e fetais (ducto venoso e artéria cerebral média), além da relação cérebro-placentária. Esse último índice possui grande valor na prática obstétrica como um inovador preditor de prognóstico neonatal. **Considerações finais:** A dopplervelocimetria, aliada a avaliação clínica, a cardiocotografia e ao PBF, é de grande valor na conduta médica frente às SHG. Ressalta-se que a análise caso a caso, respeitando as particularidades das pacientes, é essencial para evitar negligência ou intervenções desnecessárias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestação. Hipertensão. Ultrassonografia Doppler.

#### INTRODUÇÃO

A gestação é um fenômeno fisiológico geralmente com experiências positivas e desfecho favorável. Entretanto, existem fenômenos que expõem a mãe e o feto a riscos não habituais, como as Síndromes Hipertensivas Gestacionais (SHG) (MARIANO *et al.*, 2018) (ANTUNES *et al.*, 2017). As SHG ocorrem em cerca de 30% das gestantes (ANTUNES *et al.*, 2017) e aumentam o risco de parto pré-termo, de morbimortalidade neonatal, de restrição do crescimento fetal e de natimortos, além de

serem a primeira causa direta de morte materna no Brasil, representando 15% dos óbitos. (SIMON *et al.*, 2019).

Habitualmente essas patologias são classificadas em hipertensão gestacional, hipertensão arterial crônica, pré-eclâmpsia e pré-eclâmpsia sobreposta (PERAÇOLI *et al.*, 2019). Para parâmetros diagnósticos, consideram-se valores de Pressão Arterial (PA) iguais ou superiores a 140/90mmHg, podendo ou não haver crises hipertensivas (BERNARDES *et al.*, 2019).

Até o momento não existe consenso na literatura acerca de um ponto de corte nos valores de PA para definir essa crise (SOUSA, JÚNIOR, 2014), porém sabe-se que valores acima de 160/110mmHg devem ser acompanhados com cautela. Essa preocupação é justificada devido aos efeitos deletérios dessa subida pressórica abrupta, como eventos cardiovasculares e cerebrovasculares maternos e hipóxia fetal devido à insuficiência placentária (TANURE *et al.*, 2014).

Diante disso, a maneira mais eficiente de evitar esses desfechos e reduzir a morbimortalidade materno-fetal é um pré-natal minucioso. Por conseguinte, o método propedêutico de Ultrassonografia Doppler com dopplervelocimetria pode ser utilizado para monitoramento e para tomada de conduta terapêutica adequada (MOURA *et al.*, 2011).

## **OBJETIVO**

Identificar como a Ultrassonografia Doppler com dopplervelocimetria pode orientar a conduta médica frente às Síndromes Hipertensivas da Gestação.

## **METODOLOGIA DE BUSCA**

O presente estudo é uma revisão de literatura que utilizou as bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Scielo e Google Acadêmico. Foram utilizados os descritores “síndromes hipertensivas da gestação”, “ultrassonografia doppler”, “dopplervelocimetria”, “dopplervelocimetria e síndromes hipertensivas da gestação” “dopplervelocimetria e vitalidade fetal”. Os filtros escolhidos foram língua portuguesa e inglesa, texto completo e ano de publicação a partir de 2007. Foram selecionados 24 artigos para análise, sendo sete em língua inglesa e 17 em língua portuguesa. Os critérios para estudo foram relação com o tema e atualidade da publicação.

## DISCUSSÃO

O tratamento definitivo das SHG é o parto, pois o feto é retirado antes de ser submetido aos efeitos deletérios dessa disfunção vascular e a mulher tende a regredir seu quadro hipertensivo. Apesar disso, não se deve realizar um parto iatrogênico, mas analisar os fatores específicos de cada caso, optando por conduta expectante, administração de anti-hipertensivos associada a ações não farmacológicas ou indução do parto. A gestação associada às SHG é de alto risco e, portanto, é acompanhada com maior frequência de consultas obstétricas. Em todos os encontros é imprescindível verificar a clínica materno-fetal (BERNARDES *et al.*, 2019).

A dopplervelocimetria nesses casos é valiosa, pois apresenta avaliação precisa dos componentes circulatórios maternos (artérias uterinas), materno-fetais (artéria umbilical) e fetais (ducto venoso e artéria cerebral média) (SILVEIRA *et al.*, 2016). Somado a isso, por ser uma ecografia esse exame é inócuo e pode ser amplamente utilizado. Os resultados apresentados são satisfatórios e levam em conta a idade gestacional, sendo que até 34 semanas são de boa acurácia e após esse período a cardiocografia e o perfil biolístico fetal (PBF) possuem maior relevância (ADITYA *et al.*, 2016).

Diferentes índices são utilizados para descrever a onda na dopplervelocimetria, sendo os mais comuns são o Índice de Resistência (IR), a relação Sístole/Diástole (S/D) e o Índice de Pulsatilidade (IP). Além disso, é possível analisar qualitativamente a onda no final da diástole, identificando presença ou ausência de fluxo sanguíneo, ou mesmo inversão dele, representados por meio da Diástole Zero (DZ) e da Diástole Reversa (DR) (ADITYA *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2010).

A parte ascendente da onda representa a sístole e a parte descendente representa a diástole. Esse padrão bifásico é característico das artérias, sendo que as veias possuem padrão trifásico. Nestas há a diástole precoce, caracterizada pelo enchimento passivo dos ventrículos e representada pela onda (e). Essa onda é associada a um segundo pico de fluxo. O ponto mais baixo da velocidade de fluxo é a onda (a), coincidente com a contração atrial (ADITYA *et al.*, 2016).

## AVALIAÇÃO DAS ARTÉRIAS UTERINAS

Durante a gestação as artérias uterinas sofrem vasodilatação e possuem baixa responsividade a fatores vasoconstritores, isso para atender a alta demanda sanguínea placentária (WOWERN *et al.*, 2017). A dopplervelocimetria das artérias uterinas é de grande valia para verificação da placentação

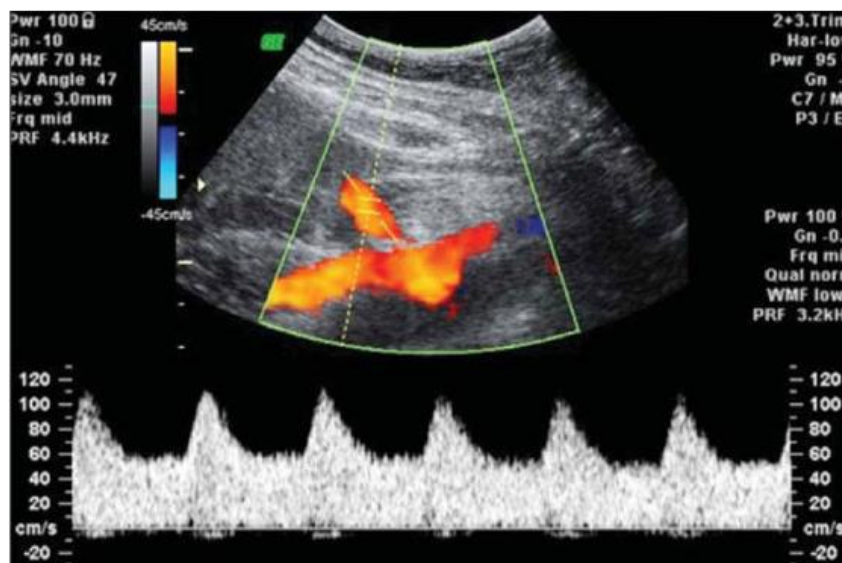
adequada (TRAYANOV, DIMITRAKOVA, 2016) e possui valor preditivo para casos de pré-eclampsia (PEREIRA *et al.*, 2014). Ela é realizada no primeiro e no segundo trimestres para melhor acurácia e os sonogramas habitualmente são aferidos abaixo do cruzamento entre as artérias uterinas e os vasos ilíacos (COSTA *et al.*, 2010).

O IR e o IP das artérias uterinas comumente são maiores do primeiro trimestre em relação ao segundo, dessa forma, se o IR ou o IP após 12 semanas estiverem aumentados demonstram alta da resistência vascular e possibilidade de desenvolvimento de pré-eclâmpsia. Os parâmetros fisiológicos do sonograma são mostrados na figura 1 e o aumento dessa resistência é mostrado pela incisura protodiástólica vista na figura 2 (COSTA *et al.*, 2010; LIAO, 2007).

Esse achado entre 22 e 24 semanas de gestação, principalmente bilateralmente, está associado a maior probabilidade de desenvolvimento de pré-eclâmpsia e de restrição do crescimento fetal, seja em pacientes de baixo ou de alto risco. Assim, deve-se acompanhar essa gestante com medidas clínicas e redução do intervalo de consultas obstétricas (MOURA *et al.*, 2011). Ademais, o estudo doppler da artéria umbilical pode ser utilizado para verificar uma possível evolução para lesão placentária (PEREIRA *et al.*, 2014).

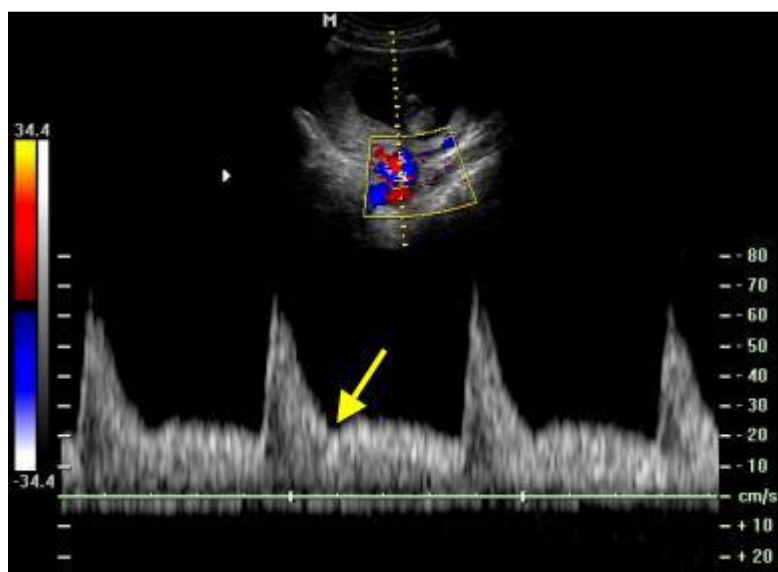
Pereira *et al.* (2014) obteve em seus resultados que a presença de incisura protodiástólica bilateralmente foi capaz de prognosticar a pré-eclâmpsia com 75% de sensibilidade, 82% de especificidade, 50% de valor preditivo positivo e 93% de valor preditivo negativo em gestantes entre 24 e 27 semanas. Esse período avaliado é relevante, visto que gestações de curso normal podem apresentar a incisura protodiástólica, porém ela desaparece por volta das 26 semanas. Para mais, a ausência de incisura indica adequada invasão trofoblástica do leito placentário e baixo risco de complicações por pré-eclampsia (ADITYA *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2014).

**Figura 1** – Dopplervelocimetria das artérias uterinas sem alterações



Fonte: COSTA *et al.*, 2010.

**Figura 2** – Dopplervelocimetria das artérias uterinas com presença de incisura protodiastólica apontada pela seta amarela



Fonte: LIAO, 2007.

## **AVALIAÇÃO DA ARTÉRIA UMBILICAL**

A dopplervelocimetria da artéria umbilical (AU) é a de maior relevância clínica devido a sua acessibilidade e a suas correlações benéficas na redução da morbimortalidade perinatal em gestações de alto risco (FRANCISCO, ZUGAIB, 2008). Imdad *et al.* (2011) mostrou em sua revisão

sistemática que nas gestações risco elevado esse exame, associado a intervenções adequadas, reduz a mortalidade perinatal em 29% (RR 0,71, 95%, IC 0,52 – 0,98).

Normalmente durante todo o ciclo cardíaco o fluxo sanguíneo na AU é contínuo. Porém, a resistência vascular placentária reduz ao longo da gravidez, logo, o IP da AU acompanha essa mudança, reduzindo gradualmente. Assim, quando o IP está acima de dois desvios padrões para a idade gestacional ele é considerado anormal e há indícios de insuficiência placentária. Associado a isso, a relação S/D acima de 3,0 indica maior risco quando registrado após 28 semanas (ADITYA *et al.*, 2016).

No caso das alterações citadas é necessário maior seguimento da gestante e exames complementares. Para a avaliação fetal utiliza-se a cardiocotografia e o perfil biofísico fetal (PBF), já para monitorização materna o exame físico geral com seguimento da PA e os exames laboratoriais, como plaquetas, ácido úrico, albumina, ureia, creatinina, proteinúria total, lactato desidrogenas, aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase podem ser de extrema importância (FRANCISCO, ZUGAIB, 2008; MARTINEZ *et al.*, 2014).

Por outro lado, presença de DZ ou de DR é indicativo de profundo grau de perturbação placentária, cerca 70% de comprometimento. Nesses casos o risco de morbimortalidade perinatal é elevado, recomendando-se internação e análise das condições clínicas maternas e fetais diariamente. Para isso, realiza-se cardiocotografia, PBF e dopplervelocimetria todos os dias até se completarem 34 semanas, quando a prematuridade se torna um fator de risco menor que a hipóxia (ADITYA *et al.*, 2016; FRANCISCO, ZUGAIB, 2008).

A conduta citada reduz a prematuridade iatrogênica e suas complicações. Além disso, é importante expor que anormalidades dos índices dopplervelocimétricos da AU ocorrem antes mesmo das alterações da frequência cardíaca fetal e do PBF, sendo um ótimo método de monitoramento (NOMURA, MIYADAHIRA, ZUGAIB, 2009).

## **AVALIAÇÃO DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA**

Após um estado de baixa oxigenação a hemodinâmica fetal se altera, pois a chegada de sangue oxigenado pela veia umbilical e a eliminação de excretas pela AU estão prejudicadas. Essa mudança se dá de maneira a priorizar perfusão de órgãos nobres, como coração e encéfalo, assim, a resistência vascular nessas áreas reduz (ADITYA *et al.*, 2016).

A artéria cerebral média (ACM) tem sido a mais utilizada para avaliar essa centralização da circulação fetal devido a sua acessibilidade e seus resultados satisfatórios (FRANCISCO, ZUGAIB, 2008). Na ultrassonografia doppler a ACM pode ser vista como um ramo maior e lateral do polígono de Willis (ADITYA *et al.*, 2016). É preciso destacar que os resultados da análise da ACM indicam a resposta fetal à hipóxia, dessa forma, quando ocorrer aumento do IP da ACM a placenta já estará insuficiente, sendo de melhor acurácia realizar inicialmente a avaliação da AU (HEIDWEILLER-SCHREURS *et al.*, 2018).

O fenômeno da centralização fetal é eficiente para manter as funções vitais fetais intactas, porém, é algo limitado. A acidose fetal grave se dará dentro de um período de 10 a 12 dias após o início desse evento. Devido a essa autolimitação a avaliação do ducto venoso precisa ser feita, pois ajudará a verificar acidemia fetal e identificar a necessidade de indução do parto (ADITYA *et al.*, 2016; HEIDWEILLER-SCHREURS *et al.*, 2018; MACÊDO, NETO, SOUZA, 2011).

## **RELAÇÃO CÉREBRO-PLACENTÁRIA**

Ao contrário do que se observa na circulação placentária, a circulação fetal possui uma resistência vascular elevada, especialmente nas artérias cerebrais, resultando em pequeno fluxo durante a diástole. A partir dessa constatação, pode-se realizar a análise relacional desses parâmetros, sendo que se houver aumento da resistência da AU, na ACM haverá redução (MAEDA *et al.*, 2010).

Dessa forma, a relação cérebro-placentária (RCP) representa uma análise combinada da AU e da ACM, sendo calculada por meio da razão do IP da ACM com o IP da AU (IPAM/IPAU) ou do IR da ACM com o IR da AU (IRACM/IRAU). Foi encontrado que valores de IPAM/IPAU abaixo de 1,08 e valores de IRACM/IRAU abaixo de 1,0 são considerados anormais acima de 30 semanas gestacionais. Apesar disso, a RCP não apresenta valores constantes. Por essa razão, o uso de curvas de normalidade, bem como a observação de desvios padrão se mostram importantes para análise dessa relação (FRANZIN *et al.*, 2010; MAEDA *et al.*, 2010).

Esse método tem sido considerado uma inovação na prática obstétrica como preditor de prognóstico neonatal nas gestações de alto risco, principalmente naquelas em que ocorre insuficiência placentária precoce (anterior a 34 semanas). Isso se dá devido à detecção das

adaptações hemodinâmicas fetais em fase inicial, constituindo um padrão útil para a decisão do melhor momento para realizar o parto (ADITYA *et al.*, 2016; MAEDA *et al.*, 2010).

Bano *et al.* (2010) apresentou em seu estudo que, das 90 gestantes analisadas, 20 apresentaram RCP anormal, e, destas, todas apresentaram recém nascido pequeno para a idade gestacional (PIG) e tiveram resultados perinatais adversos. Além disso, Maeda *et al.* (2010) demonstrou em sua coorte prospectiva correlação positiva entre redução da RCP e acidemia ao nascer.

Esses dados reforçam que a RCP é um ótimo método na avaliação do prognóstico fetal e sua inclusão no cotidiano clínico acarreta grandes benefícios. Assim, a indução do parto pode ser considerada quando constatados valores anormais da RCP. Exames complementares podem ser feitos para melhor acurácia da decisão (BANO *et al.*, 2010; MAEDA *et al.*, 2010).

## **DUCTO VENOSO**

Como resultado da hipóxia fetal não há somente vasodilatação central, mas também uma vasoconstrição periférica, acarretando aumento da pressão das câmaras cardíacas e, conseqüentemente, alterações venosas. O ducto venoso (DV) é o vaso de eleição para dopplervelocimetria de análise venosa (FRANCISCO, ZUGAIB, 2008). As anormalidades apontadas nesse exame sugerem acidose fetal por meio do Índice de Pulsatilidade Venosa (IPV) (MACÊDO, NETO, SOUZA, 2011).

O DV tem origem da veia umbilical, correspondendo a cerca de um terço do diâmetro dela. Essa estrutura representa uma comunicação da veia umbilical com a veia cava inferior, para que o sangue oxigenado vindo da região placentária possa chegar ao átrio direito, passar pelo forame oval e ser distribuído aos tecidos. Esse vaso apresenta formato cônico e a ultrassonografia doppler permite a identificação do seu istmo com facilidade. Nesse local percebe-se uma alta velocidade de fluxo em relação à veia umbilical, por vezes com turbilhonamento (ADITYA *et al.*, 2016).

O aumento do IPV do DV é um indicativo contundente de acidemia fetal, relacionando-se com acidose ao nascer em 50 a 75% dos casos. Isso porque, níveis elevados de troponina T cardíaca fetal ao nascimento são encontradas nesses casos. Caso o IPV apresente resultados entre 1,0 e 1,5 e a gestante esteja com 34 semanas o parto pode ser considerado. Se esses valores forem acima de 1,5, mesmo entre 24 e 34 semanas, deve-se considerar o interrupção gestacional (FRANCISCO, ZUGAIB, 2008; NOMURA, MIYADAHIRA, ZUGAIB, 2009).

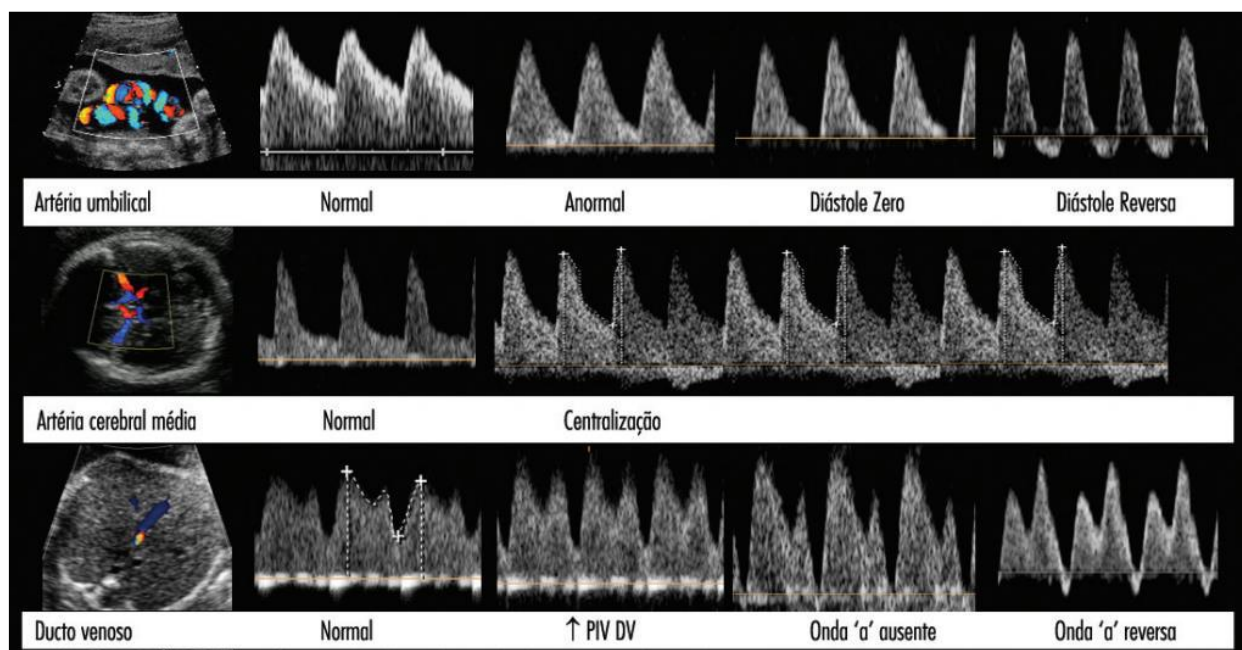


Esses valores representam percentis de acordo com o período gestacional. Considera-se que IPV acima do percentil 95 demonstra alteração da vitalidade fetal. Portanto, nesses casos devem-se agregar outras propedêuticas para considerar se há necessidade de interrupção da gestação ou de acompanhamento rigoroso (PERAÇOLI *et al.*, 2019).

Além disso, com o prolongamento da hipóxia e da centralização fetal podem ser encontradas DZ ou DR, representados na dopplervelocimetria venosa pela ausência e pela inversão da onda (a), respectivamente. Na presença desses achados, a literatura aponta que a interrupção da gestação é necessária (ADITYA *et al.*, 2016; NOMURA, MIYADAHIRA, ZUGAIB, 2009; PERAÇOLI *et al.*, 2019).

Considerando as explicações anteriores sobre a dopplervelocimetria da AU, da ACM e do DV, é interessante fazer uma análise imagética para a melhor compreensão da conduta. A figura 3 mostra os sonogramas normais e alterados nesses vasos (NOMURA, MIYADAHIRA, ZUGAIB, 2009).

**Figura 3** - Padrões normais e alterados nos sonogramas da AU, da ACM e do DV.



Fonte: NOMURA, MIYADAHIRA, ZUGAIB, 2009.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após essa discussão, conclui-se que a dopplervelocimetria, aliada a avaliação clínica, a cardiocotografia e ao PBF, é de grande valor na conduta médica frente às SHG. Ressalta-se, ainda,

que a análise caso a caso, respeitando as particularidades de cada paciente é essencial para evitar negligência ou intervenções desnecessárias.

Portanto, mesmo que a entrega placentária seja o tratamento definitivo para as SHG é imprescindível o monitoramento da gestante de forma efetiva. Assim, o conhecimento reunido nesse estudo é valioso, pois explana um método de imagem considerado um dos mais importantes para avaliação materno-fetal nas SHG (SILVEIRA *et al.*, 2016).

## REFERÊNCIAS

ADITYA, I. *et al.* Use of Doppler velocimetry in diagnosis and prognosis of intrauterine growth restriction (IUGR): A Review. **Journal of Neonatal-Perinatal Medicine**. v. 9, n.3, p.117–126, 2016.

ANTUNES, M.B. *et al.* Síndrome hipertensiva e resultados perinatais em gestação de alto risco. **Rev. Min. Enferm.** v. 21, e-1057, 2017.

BANO, S. *et al.* Color doppler evaluation of cerebral-umbilical pulsatility ratio and its usefulness in the diagnosis of intrauterine growth retardation and prediction of adverse perinatal outcome. **Indian J. Radiol. Imaging**. v. 20, n. 1, p. 20–25, 2010.

BERNARDES, T.P. *et al.* Delivery or expectant management for prevention of adverse maternal and neonatal outcomes in hypertensive disorders of pregnancy: an individual participant data meta-analysis. **Ultrasound. Obstet. Gynecol.** v. 53, n. 4, p. 443–453, 2019.

COSTA, A.G. *et al.* Índices de resistência e pulsatilidade das artérias uterinas no primeiro e segundo trimestres de gestações normais. **Radiol. Bras.** v. 43, n.3, p. 161-165. 2010.

FRANCISCO, R.P.V., ZUGAIB, M. Análise crítica da dopplervelocimetria para avaliação da vitalidade fetal. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 30, n. 4, p. 163-166, 2008.

FRANZIN, C.M.M.O. *et al.* Centralização de fluxo sanguíneo fetal: comparação entre os índices diagnósticos. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 32, n. 1, p. 11-18, 2010.

EIDWEILLER-SCHREURS, C.A.V. *et al.* Prognostic accuracy of cerebroplacental ratio and middle cerebral artery Doppler for adverse perinatal outcome: systematic review and meta-analysis. **Ultrasound Obstet. Gynecol.** v. 51, n.3, p. 313–322, 2018.

IMDAD, A. *et al.* Screening and triage of intrauterine growth restriction (IUGR) in general population and high risk pregnancies: A systematic review with a focus on reduction of IUGR related stillbirths. **BMC Public Health**. v. 11, n. 3, p. 1–12, 2011.

LIAO, A.W. **Predição da pré-eclâmpsia pelo estudo dopplervelocimétrico endovaginal das artérias uterinas entre 11-13 e 20-24 semanas de gestação.** 2007. 131 f. Dissertação (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MACÊDO, A.E.G., NETO, C.N., SOUZA, A.S.R. Conduta obstétrica na centralização da circulação fetal. **FEMINA**. v. 39, n. 5, 2011.

- MAEDA, M.F.Y. *et al.* Relação cerebroplacentária e acidemia ao nascimento em gestações com insuficiência placentária detectada antes da 34ª semana de gestação. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 32, n. 10, p. 510-515, 2010.
- MARIANO, M.S.B. *et al.* Mulheres com síndromes hipertensivas. **Rev. Enferm. UFPE**, Recife, v. 12, n. 6, p. 18-24, 2018.
- MARTINEZ, N.F. *et al.* Características clínicas e laboratoriais de gestantes com pré-eclâmpsia versus hipertensão gestacional. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 36, n. 10, 2014.
- MOURA, M.D.R. *et al.* Hipertensão Arterial na Gestação: importância do seguimento materno no desfecho neonatal. **Com. Ciências Saúde.** v. 22, n. 1, p. 113-120, 2011.
- NOMURA, R.M.Y., MIYADAHIRA, S., ZUGAIB, M. Avaliação da vitalidade fetal anteparto. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 31, n. 10, p. 513-526, 2009.
- PERAÇOLI, J.C. *et al.* Pré-eclâmpsia/ eclâmpsia. **FEMINA.** v. 47, n. 5, p. 258-273, 2019.
- PEREIRA, L.M.G. *et al.* Utilização do doppler de artérias uterinas para predição da pré-eclâmpsia em portadoras de fatores de risco. **Rev. Med. Minas Gerais.** v. 24, n. 1, p. 45-53, 2014.
- SILVEIRA, C.F. *et al.* Doppler obstétrico na vigilância do bem estar fetal. **Revista da Sociedade Brasileira de Ultrassonografia.** v. 20, n. 3, p. 7-14, 2016.
- SIMON, C.M. *et al.* Doença hipertensiva gestacional: resultados maternos e perinatais em gestantes hipertensas. **Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC)**, Itapetininga, v. 6, n.6, p. 126-138, 2019.
- SOUSA, M.G., JÚNIOR, O.P. Emergências hipertensivas: epidemiologia, definição e classificação. **Rev. Bras. Hipertens.** v. 2, n. 3, p. 134-139, 2014.
- TANURE, L.M. *et al.* Manejo da crise hipertensiva em gestantes. **FEMINA.** v. 42, n. 4, p. 175-178, 2014.
- TRAYANOV, I., DIMITRAKOVA, E. Doppler velocimetry of the uterine arteries: an early screening test for miscarriage. **PRILOZI.** v. 37, n. 1, p. 51-56, 2016.
- WOWERN, E. V. *et al.* Association between uterine artery Doppler blood flow changes and arterial wall elasticity in pregnant women. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine.** v. 30, n. 19, p. 2309-2314, 2017.