



ISSN 1679-8953

RBUS

REVISTA BRASILEIRA DE ULTRA-SONOGRAFIA

MARÇO DE 2009

VOLUME 9 • 10ª EDIÇÃO



REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRFIA

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRRAFIA

DIRETORIA EXECUTIVA

DIRETOR PRESIDENTE
Sang Choon Cha (SP)
DIRETOR VICE-PRESIDENTE
Waldemar Naves Amaral (GO)
DIRETORA SECRETÁRIA-GERAL
Rosemeire Fernandes Garcia (SP)
DIRETORA 1ª SECRETÁRIA
Renata Aparecida Almeida Monteiro (SP)
DIRETOR TESOUREIRO GERAL
Humberto Mesquita Senna (GO)
DIRETOR 1º TESOUREIRO
Cláudio Pires (SP)
DIRETOR CIENTÍFICO E CULTURAL
Luiz Antonio Bailão
*Defesa Profissional Marila A. Nonato
*Social e Comunicação Nielson Rodrigues
Barbosa
CONSELHO FISCAL
Carlos Stefano H. Britto
David B. S. Pares
Jose Carlos Gaspar Jr.
Suplentes:
Eduardo V. Isfer
Fausto César F. Baptista
Conselho Consultivo
Lucy Kerr e Waldemar Naves do Amaral

CORPO EDITORIAL

EDITOR CIENTÍFICO
Heverton Pettersen (MG)

EDITORES ADJUNTOS
Sang Choon Cha (SP)
Carlos Antonio Barbosa Montenegro (RJ)
Roberto A. D. Cardoso (SP)

CONSELHO EDITORIAL

Ademar Yamanaca (SP)
Antonio Carlos da Silva Freitas (AM)
Antonio Dantas Bonfim (PI)
Carlos Murta (ES)
Carlos Stéfano Hoffmann Brito (MG)
Cláudio Corrêa Gomes (PR)
Eduardo Isfer (SP)
Francisco Mauad Filho (SP)
Jorge Fonte de Rezende Filho (RJ)

José Antonio Aguiar Baracchini (PR)
José de Ribamar Costa Alves (MA)
Júlio César de Faria Couto (MG)
Laudelino Marques Lopes (RJ)
Lucy Kerr (SP)
Luiz Augusto Batista (GO)
Luiz Eduardo Machado (BA)
Marcelo Burlá (RJ)
Marcos Faria (MG)
Maria Okumura (SP)
Mário Viegas (MG)
Maurício Viggiano (GO)
Milton Bricola Filho (SP)
Monres J. Gomes (GO)
Paulo Tadeu de Moura (SP)
Renato Ximenes (SP)
Sebastião Zanforlin (SP)
Sérgio Luiz Simões (RJ)
Walter Pereira Borges (GO)

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRRAFIA
Avenida Brigadeiro Luiz Antônio, 2504, 13º andar
cj. 132 - CEP 01402-000 – São Paulo/SP
Telefone: (11) 288-4661 • E-mail: sbus@sbus.org.br
Home-page: www.sbus.org.br

EDITORAÇÃO E IMPRESSÃO



(62) 3224-3737

arte@contatocomunicacao.com.br

Copyright © 2009 by : Sociedade Brasileira de Ultra sonografia

CIP. Brasil. Catalogação - na - Fonte
BIBLIOTECA MUNICIPAL MARIETTA TELLES MACHADO

R349r Revista Brasileira de Ultra-Sonografia : RBUS. – Vol. 9, n.10
(mar. 2009)- . - Goiânia : Contato Comunicação, 2009-
44 p. : il. color. ; 31 cm.

Semestral.

Editor: Sociedade Brasileira de Ultra-Sonografia.

ISSN: 16798953

1 Ultrasonografia – periódico. 2. Medicina – ultrasonografia.

I. Sociedade Brasileira de Ultra-Sonografia. II. Título.

CDU: 61:544.57(05)

REVISTA BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRRAFIA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRRAFIA (SBUS)

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

O jornal aceitará material original para publicação no campo relacionado à ultrassonografia. O jornal publicará:

1. Artigos originais completos sejam prospectivos, experimentais ou retrospectivos.
2. Relatos de casos de grande interesse desde que bem documentados clínica e laboratorialmente.
3. Números especiais com anais, coletâneas de trabalhos apresentados nos congressos brasileiros patrocinados pela SBUS e suplementos com trabalhos versando sobre tema de grande interesse.
4. Artigos de revisão, inclusive meta-análises e comentários editoriais, a convite, quando solicitados a membros do conselho editorial.
5. As cartas dos leitores versando sobre a matéria editorial poderão ser resumidas sem alteração dos pontos principais. No caso de críticas a trabalhos publicados, a mesma será enviada aos autores do artigo para que sua resposta seja publicada simultaneamente. As críticas deverão ser fundamentadas e acompanhadas de referências bibliográficas.

A revista não aceitará material editorial com objetivos comerciais.

PROCESSAMENTO

Todo material enviado será analisado pelo Corpo Editorial da revista composto pelo: editores da revista e do jornal, conselho editorial, editor associados, colaboradores e adjuntos; sendo vetado a identificação aos revisores dos autores ou do serviço onde os trabalhos foram desenvolvidos, assim como os revisores não serão identificados pelos autores, exceto quando solicitados por aqueles.

Ao recebimento os artigos serão datados e codificados sendo seus autores comunicados do recebimento. Os artigos que não preencherem as normas editoriais serão rejeitados neste estágio. Aqueles que estiverem de acordo serão enviados a dois revisores indicados pelo Editor. Os autores serão informados sobre a aceitação e das modificações eventualmente sugeridas pelo Corpo Editorial. Quando modificações forem solicitadas os autores deverão retornar o manuscrito corrigido dentro de 15 dias, devendo justificar se alguma sugestão não for aceita.

DIREITOS AUTORAIS (COPYRIGHT)

É uma condição de publicação em que os autores transferem os direitos autorais de seus artigos a Sociedade Brasileira de Ultrassonografia (SBUS). Todos os artigos deverão ser enviados com uma carta de encaminhamento assinada por todos os autores relatando que o trabalho para publicação é original e que não foi enviado para análise ou publicado em outras revistas, no todo ou parcialmente. Na carta ainda deve estar explícito que os autores transferem os direitos autorais para SBUS e concordam com as normas editoriais. A transferência dos direitos autorais à revista não afeta os direitos de patente ou acordos relacionado aos autores. As figuras, fotos ou tabelas de outras publicações podem ser reproduzidas desde que autorizadas pelo proprietário. A autorização escrita deve ser enviada junto com manuscrito. O material publicado passa a ser propriedade da SBUS, podendo ser reproduzido com sua anuência. A SBUS não se obriga a devolver os originais mesmo em caso de recusa.

ASPECTOS ÉTICOS

O Corpo Editorial segue os princípios da Declaração de Helsinki e recomendamos que os autores dos artigos enviados obedeçam a comissão ética e preencham os requerimentos reguladores e legais para experiências em seres humanos com drogas, incluindo consentimento informado, de acordo com os procedimentos necessários em sua instituição ou país. Toda informação do paciente deve ser anônima, em particular, checar se o número de identificação e o nome da paciente foram retirados das fotos de ultrassom. Para maiores detalhes acessar o site da comissão de ética e pesquisa (<http://www.datasus.gov.br/conselho/comissoes/etica/conep.htm>).

AUTORIDADE E RESPONSABILIDADE

O conteúdo intelectual dos manuscritos é de total responsabilidade de seus autores. O Corpo Editorial não assumirá qualquer responsabilidade sobre as opiniões ou afirmações dos autores. Todo esforço será feito pelo Corpo Editorial para evitar dados incorretos ou imprecisos. O número de autores deve ser limitado em seis.

SUBMISSÃO DOS ARTIGOS

Os autores enviarão quatro cópias do manuscrito juntamente com quatro jogos de figuras, fotos ou tabelas originais e manter uma cópia para referência. O manuscrito deve identificar um autor como correspondente para onde serão enviadas as notificações da revista. Deverá conter o endereço completo, telefone, fax e e-mail desta pessoa. Os trabalhos devem ser enviados em carta registrada endereçada ao:

Editor da Revista SBUS
Heverton Pettersen
Av. Contorno, 7747, Cidade Jardim
Belo Horizonte – M.G
CEP 30.110-120

APRESENTAÇÃO

Os manuscritos devem ser digitados em espaço duplo em um só lado da folha de

papel A4. Os artigos originais devem conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês), resumo (português e inglês), introdução, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências. Cada tópico deve ser iniciado em uma nova página. Os relatos de casos devem ser estruturados em: introdução, relato de caso, discussão e referências. A primeira página deve incluir: título, primeiro e último nome dos autores e sua filiação, títulos (não mais que 20 letras), palavras chaves (5-8) e o endereço para correspondência. A segunda página deve conter o título do manuscrito no cabeçalho e cuidado deve ser tomado no restante do texto para que o serviço ou os autores não possa ser identificado (suprimi-los).

RESUMO

O resumo dos artigos originais deve ser dividido em seções contendo informações que permita ao leitor ter uma ideia geral do artigo, sendo divididos nos seguintes tópicos: objetivos, métodos, resultados e conclusões. Não deve exceder 250 palavras. O resumo dos relatos de casos deve ser em um único parágrafo. Uma versão em inglês do resumo e das palavras chaves deve ser fornecido.

DISCO

Uma cópia em disquete ou CD deve ser enviada utilizando um processador de texto e imagem compatível com IBM. Deve estar corretamente identificado com nome do autor principal e título do manuscrito.

ESTILO

As abreviaturas devem ser em letras maiúsculas e não utilizar ponto após as letras, ex: US e não U.S.. As análises estatísticas devem ser pormenorizadas no tópico referente aos métodos. O uso de rodapé não será permitido, exceto em tabelas. O Corpo Editorial reserva o direito de alterar os manuscritos sempre que necessário para adaptá-los ao estilo bibliográfico do jornal.

LITERATURA CITADA

As referências devem ser numeradas consecutivamente à medida que aparecem no texto e depois nas figuras e tabelas se necessárias, citadas em numeral sobrescrito, ex: "Trabalho recente sobre o efeito do ultrassom²² mostra que...". Todas as referências devem ser citadas no fim do artigo seguindo as informações abaixo:

1. et al. Não é usado. Todos os autores do artigo devem ser citados.
2. As abreviações dos jornais médicos devem seguir o formato do Index Medicus.
3. Trabalhos não publicados, artigos em preparação ou comunicações pessoais não devem ser usadas como referências. Quando absolutamente necessárias, somente citá-las no texto.
4. Não usar artigos de acesso difícil ou restrito aos leitores, selecionando os mais relevantes ou recentes. Nos artigos originais o número de referência deve ser limitado em 25 e os relatos de casos e cartas em 10.
5. A exatidão dos dados da referência é de responsabilidade dos autores.

As referências devem seguir o estilo Vancouver como nos exemplos abaixo:

Artigos de jornais: Cook CM, Ellwood DA. A longitudinal study of the cervix in pregnancy using transvaginal ultrasound. Br J Obstet Gynaecol 1966; 103:16-8.
In press: Wyon DP. Thermal comfort during surgical operations. J Hyg Camb 20; in press (colocar o ano atual).

Artigo em livro editado: Speroff L, Glass RH, Kase NG. In Mitchell C, ed. Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility. Baltimore, USA: Williams & Wilkins, 1994:1-967.

AGRADECIMENTOS

Dirigidos às contribuições científicas ou materiais de outros que não justificam co-autoria.

ILUSTRAÇÕES

Favor enviar versões digitais de suas figuras ou fotos, acompanhadas de impressões em papel "glossy". O uso de símbolos nas ilustrações devem ser consistentes com os utilizados no texto. Todas as ilustrações devem ser identificadas no verso com o nome do autor principal e número da figura. Se a orientação da figura não é óbvia, favor identificá-la no verso. As legendas das ilustrações devem ser digitadas em páginas separadas. Todas as ilustrações devem ser citadas no texto do manuscrito e numeradas de acordo com aparecimento, ex: figura 3.

TABELAS

As tabelas devem ser digitadas em páginas separadas e os seguintes símbolos devem ser usados no rodapé: *, †, ‡, †. Todas as tabelas devem ser citadas no texto.

PROVA

O autor correspondente receberá uma prova final do manuscrito em formato acrobat PDF via e-mail. Favor conferir se o e-mail fornecido no endereço está ativo. A prova final deve ser lida atentamente para possíveis erros e a sua correção deve ser imediatamente retornada. A não confirmação em 48 horas será definida como aceita sem modificações pelo autor. Não serão aceitas grandes modificações ou outras interpretações no texto e caso sejam necessárias deverá ser realizadas no manuscrito original e custos desta alteração serão pagos pelos autores.

8

ABORDAGEM ECOGRÁFICA NA
SÍNDROME DO TÚNEL CARPAL
STANDARD ULTRASONOGRAPHIC APPROACH IN THE
CARPAL TUNNEL SYNDROME

MONRES JOSÉ GOMES
LUIZ OTÁVIO MANTOVANI BATAGLIN
ZULEIKA SIMÕES DOS SANTOS GOMES
LARA SOLEDAD SIMÕES GOMES

13

DIFERENÇAS ENTRE QUADROS DE DIÁSTOLE-ZERO E
DIÁSTOLE-REVERSA QUANTO A DANOS PERINATAIS
IMPORTANTES NA PREMATURIDADE ELETIVA – UM
ENSAIO DESCRITIVO
PERINATAL FINDINGS BETWEEN FETUSES UNDER BRAIN SPARING EFFECT
WITH ABSENT END DIASTOLIC VELOCITY AND FETUSES WITH REVERSE END
DIASTOLIC VELOCITY - DESCRIPTIVE PAPER.

ROBERTO CARDOSO
VIVIANE LOPES
EDUARDO DE SOUZA
LUIZ CAMANO

17

GEMELIDADE IMPERFEITA: DIAGNÓSTICO
PRÉ-NATAL E CONDUTA
CONJOINED TWINS: PRENATAL DIAGNOSIS AND MANAGEMENT

JULIA FREITAS DE OLIVEIRA
MARCOS NAKAMURA-PEREIRA
FERNANDO MAIA PEIXOTO-FILHO
HERON WERNER JUNIOR
RENATO AUGUSTO MOREIRA DE SÁ
JORGE DE REZENDE FILHO

21

EFEITO DOPPLER: HISTÓRICO E PRINCÍPIOS FÍSICOS
DOPPLER EFFECT: HISTORIC AND PHYSICAL PRINCIPLES

ANTONIO GADELHA DA COSTA
PATRICIA SPARA GADELHA
THIAGO DE OLIVEIRA COSTA

25

INDICAÇÕES ATUAIS DA
ULTRASSONOGRRAFIA OBSTÉTRICA
CURRENT INDICATIONS FOR OBSTETRICS ULTRASONOGRAPHY

WELLINGTON DE PAULA MARTINS
PATRICIA SPARA
FRANCISCO MAUAD FILHO
ANTONIO GADELHA DA COSTA
MÁRCIA REGINA REBELLATO
LUCIANO PINHEIRO FILHO

29

ESTUDO ECOGRÁFICO DO SISTEMA RENAL
FETAL NORMAL E PATOLÓGICO
ECHOGRAPHIC STUDY OF THE NORMAL AND PATHOLOGICAL
FETAL RENAL SYSTEM

PATRICIA SPARA
ANTONIO GADELHA DA COSTA
ANDRÉIA DECNOP MARTINS DE MORAES
PATRÍCIA EL BEITUNE
FRANCISCO MAUAD FILHO
HERÁCLIO ALMEIDA DA COSTA

33

PERFIL ULTRASSONOGRÁFICO DE MULHERES EM
INVESTIGAÇÃO BÁSICA DO FATOR OVARIANO
ULTRASOUND PROFILE OF WOMEN IN BASIC INVESTIGATION OF THE
OVARIAN FACTOR

WALDEMAR NAVES DO AMARAL
RAQUEL ROCHA MACHADO
PEDRO PAULO DE SOUSA
CIBELLE CAMILO BARBOSA
RÚBIA ALESSANDRA DOS SANTOS LOPES
TERESA CRISTINA BAIÃO ROLIM

37

REFLEXÕES SOBRE A METODOLOGIA
DOPPLER: PRINCÍPIOS FÍSICOS
REFLECTIONS ON THE DOPPLER METHODOLOGY:
PHYSICAL PRINCIPLES

FRANCISCO MAUAD FILHO
ANTONIO GADELHA DA COSTA
PATRICIA SPARA
BENEDITO GATTASS CONCEIÇÃO ORRO
CARLOS CÉSAR MONTESINO NOGUEIRA
HERÁCLIO ALMEIDA DA COSTA

40

UMA VISÃO ATUAL: ULTRASSONOGRRAFIA NA
SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS
ULTRASONOGRAPHY IN THE POLYCYSTIC OVARIAN SYNDROME – UPDATE

WELLINGTON DE PAULA MARTINS
PATRICIA SPARA
FRANCISCO MAUAD FILHO
ANTONIO GADELHA-COSTA
OSCAR ALVES
OROZIMBO S CARVALHO FILHO

Publicação em constante ascensão

Eficiência científica. Balizados nesse conceito, apresentamos mais uma edição da RBUS, uma publicação em constante ascensão, que está sempre aliada ao melhor padrão de qualidade.

E como o assunto é qualidade, já estamos trabalhando na estruturação da 13ª edição do Congresso Brasileiro de Ultrassonografia, que acontecerá de 10 a 12 de setembro, no Maksoud Plaza Hotel, em São Paulo. Seguindo uma tradição historicamente consolidada no cenário da ultrassonografia brasileira, o congresso continuará com excelente nível científico, apresentando temas importantes e originais abordados pelos mais conceituados especialistas da área no Brasil.

Entretanto, a programação científica da SBUS não se resume ao congresso anual. As nossas 25 federadas organizam eventos científicos periódicos, com destaque para as edições do programa de educação continuada. Portanto, caros colegas, fiquem atentos à agenda de eventos estaduais e participem dos esforços em prol da atualização e excelência científica da ultrassonografia brasileira.

SANG CHOON CHA | PRESIDENTE DA SBUS

HEVERTON PETTERSEN | EDITOR CIENTÍFICO

ABORDAGEM ECOGRÁFICA NA SÍNDROME DO TÚNEL CARPAL

STANDARD ULTRASONOGRAPHIC APPROACH IN THE CARPAL TUNNEL SYNDROME

MONRES JOSÉ GOMES¹, LUIS OTÁVIO MANTOVANI BATAGLIN², ZULEIKA SIMÕES DOS SANTOS GOMES³, LARA SOLEDAD SIMÕES GOMES⁴.

RESUMO

OBJETIVO: Propor uma padronização para a abordagem ecográfica na síndrome do túnel do carpo (STC).

MATERIAL E MÉTODO: Foram examinadas 42 pacientes do sexo feminino, 21 assintomáticos e 21 com sintomas bilaterais compatíveis com STC. Realizou-se avaliação ultrassonográfica dos punhos, obtendo-se a distância transversal proximal (DTP), a distância transversal distal (DTD), a distância ântero-posterior proximal (DAP), a área de secção transversal do nervo mediano na entrada do túnel carpal (AST), e a espessura do retináculo dos flexores (ERF). O estudo dinâmico permitiu avaliar a presença de compressão do nervo mediano (relação nervo-retinacular) e de hipervisibilidade dos tendões flexores. Os dados foram analisados através da comparação dos grupos, fixando-se em 95% de confiança o nível de significância. **RESULTADOS:** O grupo sintomático apresentou valores de DAP, AST e ERF significativamente maiores que o grupo assintomático em ambas as mãos ($p < 0,001$), assim como maior frequência de compressão neural e hipervisibilidade tendínea ($p < 0,001$ e $p = 0,001$ para mão direita, $p = 0,001$ e $p < 0,001$ para a mão esquerda, respectivamente). As distâncias transversais (DTD e DTP) não diferiram significativamente entre os grupos.

CONCLUSÕES: A AST mostrou ser o principal dado a ser pesquisado no protocolo básico proposto. A DAP, ERF e a avaliação dinâmica transversal e longitudinal podem ser adicionadas ao protocolo. A DTP e DTD podem ser utilizadas para estudo pré e pós-cirúrgico.

PALAVRAS-CHAVE: ultrassonografia, síndrome do túnel do carpo.

INTRODUÇÃO

O estudo da síndrome do túnel do carpo (STC) por ecografia é uma linha de pesquisa recente com poucos trabalhos a respeito, estando em aberto e carecendo de descrição detalhada com padronização e consenso entre os autores. A avaliação da STC por ultrassonografia surge como um moderno e versátil método cuja boa execução pode fornecer informações valiosas acerca deste diagnóstico.

Descrita em 1854 por Sir James Paget, a STC é a síndrome compressiva nervosa mais frequente no corpo humano. Sua incidência predomina em mulheres na terceira até a quinta décadas de vida, sendo causada por qualquer processo patológico que reduza o diâmetro do canal do carpo ou ocasione aumento do volume das estruturas nele contidas. Tem o seu diagnóstico baseado em dados clínicos como dor e parestesia noturna no trajeto dermatômico do nervo mediano ao nível da mão, além do exame físico com provas especiais como os testes de Phalen, Phalen invertido e Tinel¹.

Um exame muito utilizado para este diagnóstico é o estudo neurofisiológico com eletro-neuromiografia dos membros superiores. As imagens radiológicas através do raio-x (Rx) e tomografia computadorizada (TC) auxiliam nas mensurações do carpo e mostram alterações ósseas e calcificações. A ressonância magnética é um exame capaz de visibilizar os tendões flexores, o nervo mediano e sua relação com o retináculo. Entretanto fornece pouca informação da dinâmica do punho. Já a ultrassonografia pode avaliar de forma dinâmica as estruturas que formam o canal do carpo e fazer mensurações que são úteis para definir o diagnóstico da neuropatia do mediano nesta topografia, bem como correlacionar com os demais achados que coadunam para o aparecimento desta síndrome. O ultrassom pode também ser utilizado para detectar anormalidades estruturais como tenossinovite ou persistência da artéria mediana^{2,3}.

Menos de 1% da população geral apresenta STC, entretanto no meio dos trabalhadores de risco é a neuropatia mais comum e pode acometer mais de 15% desta população, sendo grande causa de absenteísmo e litígio⁴. Por estas razões fica claro a importância de avaliar-se com acurácia a presença ou não de neuropatia do mediano que correlacionada com a clínica firma o diagnóstico de STC. Este trabalho visa propor uma padronização desta avaliação e de suas mensurações.

MATERIAL E MÉTODO

Quarenta e dois pacientes adultos do sexo feminino a partir

1- HOSPITAL GOIÂNIA LESTE.

2- UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS-UFG.

3- CLÍNICA FISIOGYN, GOIÂNIA-GO.

4- FACULDADES INTEGRADAS DO PLANALTO CENTRAL-FACIPLAC.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

DR. MONRES JOSÉ GOMES

R. CEL JOAQUIM BASTOS, Nº 243,

ST MARISTA - GOIÂNIA - GO

CEP: 74000

da terceira até a quinta década de vida tiveram ambas as mãos examinadas em quatro serviços especializados em diagnóstico por imagem na cidade de Goiânia, GO, pelo mesmo examinador, sendo 21 assintomáticos e 21 com sintomas bilaterais compatíveis com STC. Foram avaliadas as dimensões do túnel carpal por meio da realização de ultrassonografia dos punhos com estudo dinâmico em transversal e longitudinal, que serviu para avaliar o fibrilado dos tendões flexores e seus contornos sinoviais, bem como para estudar a relação nervo-retinacular e afastar outras causas de neuropatia. Os equipamentos utilizados foram ecógrafos da marca GE (General Electric) modelo Logic-5, Logic-3 expert e Volution, com transdutores lineares de frequência variável de 6.0 a 12.0 MHz.

A partir desta avaliação obteve-se a distância transversal proximal (DTP), distância transversal distal (DTD), distância ântero-posterior proximal (DAP), a medida da área de secção transversal do nervo mediano na entrada do túnel carpal (AST), e a espessura do retináculo dos flexores (ERF). A DTP é obtida entre o tubérculo do escafoide e o pisiforme, a DTD entre o tubérculo do trapézio e o hâmulos do hamato, a DAP entre a face anterior do retináculo flexor e a face anterior dos ossos do carpo, e a AST no segmento entre o tubérculo do escafoide e o osso pisiforme. O estudo dinâmico permitiu avaliar a presença ou não de compressão do nervo mediano (relação nervo-retinacular) e de hipervisibilidade dos tendões flexores.

Os dados obtidos foram analisados, comparando-se as variáveis dos grupos sintomático e assintomático através de análise de variância para as variáveis contínuas e teste de Fischer para as variáveis discretas. O nível de significância foi fixado em 95% de confiança.

RESULTADOS

O grupo sintomático apresentou valores de DAP, AST e ERF significativamente maiores que o grupo assintomático em ambas as mãos ($p < 0,001$). A presença de compressão neural e hipervisibilidade tendínea também foi mais frequente nos pacientes sintomáticos ($p < 0,001$ e $p = 0,001$ para mão direita, $p = 0,001$ e $p < 0,001$ para a mão esquerda, respectivamente), sendo que mais de 95% de todos os casos sintomáticos apresentaram compressão neural e mais de 90% hipervisibilidade, considerando-se individualmente as mãos esquerda e direita. As distâncias transversais (DTD e DTP) não diferiram significativamente entre os grupos. Todos estes dados estão descritos nas tabelas 1 e 2.

A avaliação dinâmica também afastou qualquer diagnóstico ecográfico de neuropatia de mediano secundária (tumores, tofos, calos de consolidação, etc.).

DISCUSSÃO

A mensuração estrita do canal do carpo por métodos radiológicos (Rx e TC) e sua relação com a etiologia desta síndrome em estados pré e pós-cirúrgicos já é bem estudada e pode ser reproduzida por ultrassonografia com grande precisão. Buchberger et al.⁵ compararam o ultrassom e ressonância magnética em termos de capacidade para mensurar o túnel do carpo e concluíram que os

resultados fornecidos pela ultrassonografia são confiáveis e podem ser usados para estabelecer as bases do diagnóstico da STC.

A avaliação da área de secção transversal do nervo mediano (AST) entre o pisiforme e o tubérculo do escafoide pode ser considerada atualmente como o fator de maior importância diagnóstica da ecografia nesta neuropatia. Este referencial mostra o nervo no segmento mais espessado antes de penetrar no túnel carpal, sendo que a medida desta área em outras localidades, como no terço distal do antebraço, não apresenta espessamento⁵. No entanto, ainda não se estabeleceu um ponto de corte para a AST (cutoff) que permita firmar o diagnóstico de certeza para neuropatia do mediano.

Wong et al.⁶ estudaram a área de secção transversal do mediano em três pontos distintos do punho, sendo que encontraram valores de cutoff otimizados de 0.09 e 0.10 cm² para mão esquerda e direita, respectivamente. Estes valores foram obtidos proximal à entrada do túnel carpal (nível imediatamente anterior à borda proximal do retináculo dos flexores). Ao avaliarem o nível imediatamente inferior à borda proximal do retináculo (que corresponde a AST deste estudo), concluíram que esta medida não apresentava significância clínica. Pinilla et al.⁷ conduziram um estudo semelhante medindo a área de secção transversal do mediano na entrada do túnel do carpo, usando o pisiforme e escafoide como referencial, semelhantemente a este estudo. O estudo incluiu pacientes com STC de grau intermediário a grave confirmados cirurgicamente. Encontraram um cutoff de 0.065 cm². Keleş et al.⁸ também analisaram as dimensões do nervo mediano em pacientes com STC confirmada por eletroneuromiografia, encontrando um cutoff otimizado de 0.093 cm² no nível médio do canal do carpo. Estes dados ilustram bem a falta de padronização dos métodos até então empregados nos estudos e a diversidade dos resultados obtidos, sobretudo a respeito da AST.

Neste estudo, as médias da AST em pacientes sintomáticos para os punhos direito e esquerdo foram 0.19 cm² e 0.17 cm², respectivamente. A experiência dos pesquisadores juntamente com os resultados obtidos permitem sugerir que valores inferiores a 0.10 cm² são considerados normais e os valores iguais ou superiores a 0.15 cm² afirmam neuropatia. Valores entre 0.10 cm² e 0.15 cm² necessitam de correlação clínica para firmar o diagnóstico de neuropatia por STC.

Wong et al.⁶ realizaram a mensuração do mediano na saída do túnel carpal e utilizaram-na para o diagnóstico nos casos em que pacientes sintomáticos não atingiam o valor de cutoff estabelecido, definindo um cutoff para esta medida também (0.12 cm²). No entanto esta pode não ser confiável, pois nesta posição topográfica o nervo mediano normalmente está se subdividindo em seus ramos distais². Por outro lado, a avaliação ecográfica dinâmica transversal (para avaliar o fibrilado e o componente sinovial dos tendões flexores) e longitudinal (para avaliar zonas de compressão no nervo mediano) pode ser útil na conclusão do diagnóstico ecográfico de neuropatia de mediano.

A avaliação do diâmetro ântero-posterior (DAP) do túnel carpal possibilita a visualização de abaulamento retinacular. As médias de DAP obtidas pelos autores para as pacientes sintomáticas foram 1,46 cm e 1,42 cm para os punhos direito e esquerdo,

respectivamente. Valores acima de 1,40 cm geralmente coincidem com o espessamento do mediano (AST acima de 0,15 cm²), confirmando neuropatia de causa intrínseca. Valores menores que 1,00 cm apresentam-se com padrão normal.

A espessura do retináculo dos flexores (ERF) mostrou significância estatística neste trabalho, com espessuras médias em sintomáticos de 0,48 cm e 0,47 cm (direita e esquerda). Esta medida agrega valor no estudo ecográfico do punho na STC, sendo a mensuração recomendada pelos autores na proposta de padronização. É feita no ponto mais espessado do retináculo, geralmente mais distal, no sentido ântero-posterior do mesmo, sendo os valores normais em mulheres até 0,45 cm. O espessamento biomecânico do retináculo dos flexores pode causar compressão extrínseca ou mesmo ser consequência de compressão intrínseca, podendo ainda ser pelos dois motivos.

Certamente outros estudos posteriores serão necessários na tentativa de validar o que foi dito a respeito da avaliação do diâmetro ântero-posterior e do espessamento do retináculo dos flexores.

A existência nos pacientes sintomáticos de zona de compressão retinacular sobre o nervo mediano apresentou significância estatística, o que também faz desta avaliação subjetiva em dinâmica longitudinal um dado para ser colocado no plano de exame na face anterior do punho. Outro dado da avaliação dinâmica que obteve significância estatística foi a presença de hipervisibilidade dos flexores, mostrando-se evidente nos casos sintomáticos. Recomenda-se esta avaliação na proposta de protocolar o estudo ecográfico da STC.

A distâncias transversal proximal e distal (DTP e DTD) foram mensuradas tendo por base as especificações de Sabongi Neto et al.³. Apesar de não apresentarem importância para o diagnóstico na STC, os autores recomendam sua inclusão na sequência da avaliação ecográfica visando o pré e pós-operatório com a finalidade de quantificar a abertura definitiva do carpo no pós-cirúrgico tardio.

O crescimento da ultrassonografia e a importância que este método vem adquirindo na avaliação das síndromes compressivas dos nervos periféricos são evidentes em toda a literatura. Martinoli et al.⁹ afirmam que a ultrassonografia tende a ser cada vez mais utilizada para a avaliação dessas síndromes, e Wong et al.⁶ e Visser et al.² concluíram que o ultrassom é comparável à eletroneuromiografia em termos de diagnóstico e deve ser considerada como exame complementar inicial para a abordagem da STC. Apesar de haver alguns estudos que não consideram o ultrassom ideal para o diagnóstico¹⁰, a grande maioria concorda que as informações fornecidas por este método são de grande utilidade na avaliação desta síndrome.

Embora exista uma tendência dos estudos de avaliação ecográfica da STC afirmarem a síndrome, percebendo-se certo exagero na literatura pelo estabelecimento do diagnóstico apenas por dados de mensurações específicas, o presente trabalho não tem a pretensão de sobrepujar a importância da história e propedêutica clínica, mas apenas de colocar-se a seu serviço. Os autores deste estudo recomendam que a ultrassonografia seja utilizada para

diagnosticar a neuropatia do mediano, ficando a finalização do diagnóstico da STC a cargo do clínico.

CONCLUSÕES:

Houve por base os dados da pesquisa para que se propusesse em linhas gerais um protocolo básico para o exame do punho na suspeita de STC e a área de secção transversal (AST), a distância ântero-posterior (DAP), a medida da espessura do retináculo dos flexores (ERF), bem como a avaliação subjetiva em transversal e longitudinal para estudar o fibrilado do tendão e a relação nervo-retinacular foram consideradas apropriadas para o protocolo.

ABSTRACT:

OBJECTIVE: To propose a standard ultrasonographic approach in the carpal tunnel syndrome (CTS).

MATERIAL AND METHODS: Forty two female patients, 21 asymptomatic and 21 bilateral symptomatic for CTS, were evaluated by ultrasonographic imaging of the wrist. The following measures were acquired: proximal transverse distance (PTD), distal transverse distance (DTD), antero-posterior distance (APD), cross-sectional area of the median nerve at the tunnel inlet (CSA), and flexor retinaculum thickness (FRT). Nerve entrapment and increased flexor tendons visibility were assessed by dynamic evaluation. Evaluation of the data was conducted by comparing the two groups variables. Confidence level was fixed in 95%.

RESULTS: APD, CSA and FRT measures were significantly higher in symptomatic patients ($p < 0,001$). Nerve entrapment and tendon increased visibility frequencies were also increased in this group ($p < 0,001$ and $p = 0,001$ for right wrist, $p = 0,001$ e $p < 0,001$ for left wrist, respectively). PTD and DTD did not differ significantly in the groups.

CONCLUSIONS: CSA is the most important measure in the basic proposed evaluation scheme. DPA, FRT and the dynamic transversal and longitudinal evaluation may be added to the scheme. PTD and DTD may be used for pre and post-surgical studies.

KEY-WORDS: ultrasonography, carpal tunnel syndrome.

REFERÊNCIAS:

- Phalen GS. Spontaneous compression of the median nerve at the wrist. *J Am Med Assoc.* 1951;145:1128-33.
- Visser LH, Smidt MH, Lee ML. High-resolution sonography versus EMG in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79:63-7.
- Sabongi Neto JJ, Vieira LA, Caetano MB, Caetano EB, De Marchi LS. Mensuração do canal do carpo: avaliação tomográfica em mulheres normais / Carpal tunnel measurement: tomographic assessment in normal women. *Rev. Bras. Ortop.* 2004;39:42-8.
- Turrini E, Rosenfeld A, Juliano Y, Fernandes AR, Natour J. Diagnóstico por imagem do punho na síndrome do túnel do carpo / Image diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Rev. Bras. Reumatol.* 2005;45:81-3.
- Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G, Lener M, Schmidauer C. Carpal tunnel syndrome: diagnosis with high-resolution sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;159:793-8.
- Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Lo SK, Fu M, Wong KS. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology.* 2004;232:93-9.
- Pinilla I, Martín-Hervás C, Sordo G, Santiago S. The usefulness of

- ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33:435-9.
8. Keles I, Karagulle Kendi AT, Aydin G, Zög SG, Orkun S. Diagnostic precision of ultrasonography in patients with carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84:443-50.
9. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the upper and lower limbs. *Radiographics.* 2000;20:S199-213; discussion S213-7.
10. Lee CH, Kim TK, Yoon ES, Dhong ES. Correlation of high-resolution ultrasonographic findings with the clinical symptoms and electrodiagnostic data in carpal tunnel syndrome. *Ann Plast Surg.* 2005;54:20-3.

MEDIDA	MÉDIA Sintomáticos	MÉDIA Assintomáticos	p
Direito			
Distância transversal proximal (cm)	2,56	2,49	0,435
Distância ântero-posterior (cm)	1,46	1,25	< 0,001
Distância transversal distal (cm)	1,99	2,11	0,131
Área de secção transversal (cm ²)	0,19	0,09	< 0,001
Espessura do retináculo (cm)	0,48	0,38	< 0,001
Esquerdo			
Distância transversal proximal (cm)	2,61	2,46	0,068
Distância ântero-posterior (cm)	1,42	1,26	< 0,001
Distância transversal distal (cm)	1,98	2,11	0,102
Área de secção transversal (cm ²)	0,17	0,08	< 0,001
Espessura do retináculo (cm)	0,47	0,37	< 0,001

TABELA 1 | Resultados das medidas estudadas em ambos os lados e comparação entre os grupos sintomáticos e assintomáticos.

Variável	CASOS (%) Sintomáticos	CASOS (%) Assintomáticos	p
DIREITO			
Zona de compressão neural	20 (95,24)	06 (28,57)	< 0,001
Hipervisibilidade dos tendões flexores	19 (90,48)	09 (42,86)	0,001
Esquerdo			
Zona de compressão neural	21 (100,0)	12 (57,14)	0,001
Hipervisibilidade dos tendões flexores	19 (90,48)	08 (38,09)	< 0,001

TABELA 2 | Resultados do estudo ecográfico dinâmico em ambos os lados e comparação entre os grupos sintomáticos e assintomáticos.



Figura 1 | Área de secção transversal (1). Distância transversal proximal (2). Distância ântero-posterior (3)

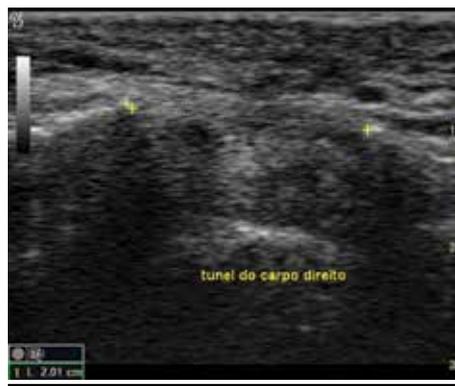


Figura 2 | Distância transversal distal



Figura 3 | Relação nervo-retinacular: zona de compressão sobre o mediano (setas) e espessura retinacular (1)

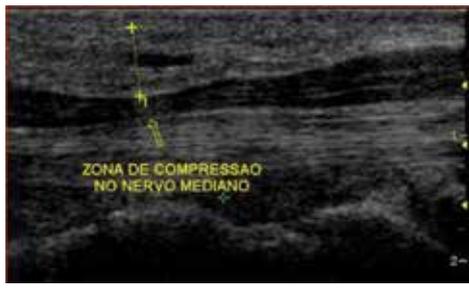


Figura 4 | Relação nervo-retinacular: zona de compressão sobre o mediano (seta) e espessura retinacular (1)

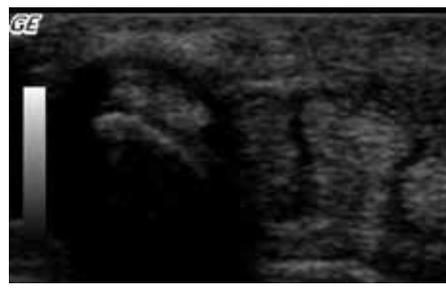


Figura 5 | Hipervisibilidade dos tendões flexores no plano transverso – tendinopatia.

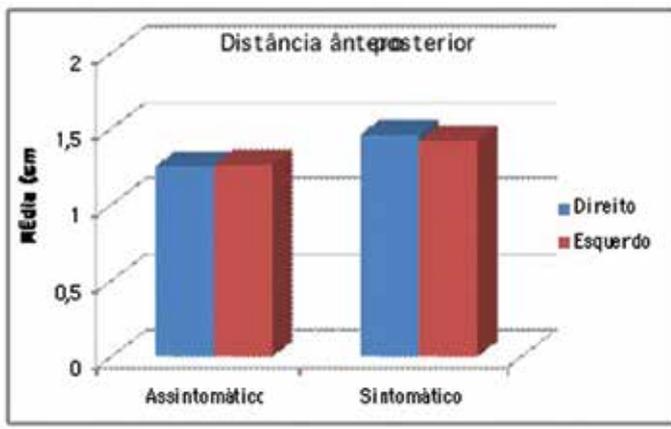


Gráfico 1 | Comparação da distância ântero-posterior média (cm) nos pacientes assintomáticos e sintomáticos

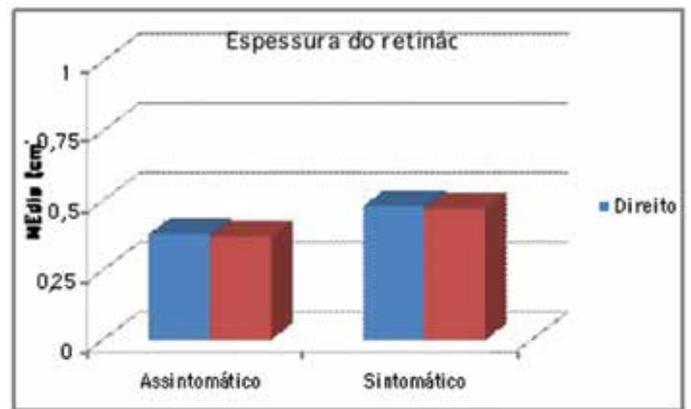


Gráfico 2 | Comparação da espessura do retináculo média (cm) nos pacientes assintomáticos e sintomáticos

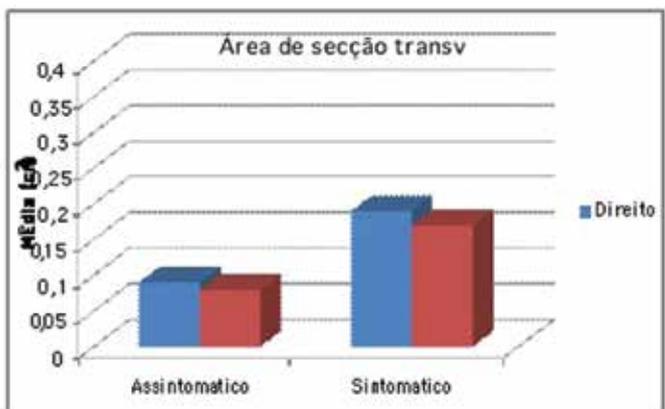


Gráfico 3 - Média da área de secção transversa (cm²) quanto ao grupo e ao lado

Curso de Aperfeiçoamento Ultra-Sonografia e Musculoesquelética

MONRES	INÍCIO	TERMINO	US-ME-2009	FÉRTIL	SÃO MARCELLO
2009	Calendário de Cursos	Itinerantes	GOIÂNIA-GO 2009	INÍCIO	TERMINO
Atividade: RI- Associação Médica - AMR(2102711-0721 e 2612-9979) Sra. Alida	13 de Março	16 de Março	Fevereiro	12	16
Terevina-PI- IEE-PI- SBC(9402-2515) Srs. Odiane	28 de Maio	31 de Maio	Maio	14	18
II - JBUM	06 a 07	Junho 2009	Setembro	17	21
Puerto Alegre-RS- (51)3038-4042 Sra. Cláudia - Médica - claudia@dicomex.com.br	19 de Junho	22 de Junho	Novembro	12	16

Goiania:(62) 3242-1931 - Srta. Diana diana@fertile.com.br

Contato direto com o Prof. Monres: (62) 9977-7035 e 8404-6667 monres@monres.org

Dr. Monres José Gomes

DIFERENÇAS ENTRE QUADROS DE DIÁSTOLE-ZERO E DIÁSTOLE-REVERSA QUANTO A DANOS PERINATAIS IMPORTANTES NA PREMATURIDADE ELETIVA – UM ENSAIO DESCRITIVO

PERINATAL FINDINGS BETWEEN FETUSES UNDER BRAIN SPARING EFFECT WITH ABSENT END DIASTOLIC VELOCITY AND FETUSES WITH REVERSE END DIASTOLIC VELOCITY - DESCRIPTIVE PAPER

ROBERTO CARDOSO*, VIVIANE LOPES*, EDUARDO DE SOUZA*, LUIZ CAMANO*

RESUMO

Os autores apresentam análise descritiva, comparando danos perinatais em fetos com velocidade diastólica final ausente (diástole-zero – DZ) e fetos com velocidade diastólica final reversa (diástole-reversa – DR). Comparados aos fetos com diástole-zero, os conceitos com diástole reversa apresentaram, como mais frequentes, os achados de Apgar de 5 minutos menor que 7, doença da membrana hialina, displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante e hemorragia peri e intra-ventricular. Os autores sugerem que diástole-zero e diástole-reversa são achados bem diferentes entre si, representando etapas distintas do comprometimento da vitalidade fetal, e recomendam que não sejam considerados com sinônimos, com vistas ao raciocínio decisório, diante de fetos centralizados.

PALAVRAS-CHAVE: Doppler, centralização, sofrimento fetal

INTRODUÇÃO

O conceito cunhado como “brain sparing effect”, na literatura de língua inglesa, por Wladimiroff et al.¹ (1986), é citado na literatura nacional como “centralização” circulatória do conceito por Montenegro (1994)². Propõe-se que, frente a hipoxemia fetal iminente ou instalada, ocorreria um redirecionamento da circulação do conceito, com presumível dilatação de artérias cerebrais, que seriam particularmente sensíveis a mudanças nos padrões circulatórios fetais induzidos pela queda (ou flutuação) do oxigênio circulante. O quadro de centralização se configura quando o índice de resistência (IR) da artéria umbilical é superior ao IR de artéria cerebral média.

Com o passar dos anos, diversos estudos vem elucidando, cada vez mais, tanto os mecanismos que regem a centralização, quanto seus riscos e suas etapas de comprometimento, como os trabalhos de Vyas et al. (1990), Arduini et al. (1992)⁴, Kiserud et al. (1994)⁵, Hecher et al. (1995)⁶, Luzi et al. (1996)⁷, dentre outros. Hoje, é bem sabido que a centralização é inicialmente um mecanismo protetor. No entanto, quando continuada, pode evoluir para uma hipoxia ou asfixia fetal progressiva que, não seja corrigida ou evitada, produzindo uma descompensação dessas mesmas respostas fisiológicas (redistribuição do fluxo sanguíneo), quando poderá causar dano permanente, com morte celular em

sistema nervoso central⁸.

Onosso grupo tem visitado este tema com relativa frequência. Em 2004 Lopes et al.⁹, destacamos a relação entre a centralização e diversos eventos neonatais indesejados, como prematuridade, restrição de crescimento, necessidade de internação em unidade de tratamento intensivo (UTI) neonatal, recém-nascido pequeno para a idade gestacional, infecção neonatal e, até mesmo, chance de óbito neonatal intra-hospitalar.

Tivemos igual oportunidade de discutir a conduta diante da centralização¹⁰. Nessa ocasião, apresentamos os fatores que deveriam pesar no processo decisório do momento ótimo para resolução da prenhez. Destacamos a idade gestacional, a presença - ou não - de diástole zero, a presença - ou não - de oligoâmnio (índice de líquido amniótico – ILA < 5,0) e a alteração - ou não - dos métodos rastreadores de hipóxia (cardiotocografia e Doppler de ducto venoso).

Em outro artigo Cardoso et al 2006¹¹, ensinamos apresentar a presença - ou não - da diástole-zero, como fator componente do processo decisório, frente à centralização. Mostramos, à época, que em uma população de fetos centralizados, aqueles com diástole-zero (ou reversa), quando comparados aos fetos com velocidade diastólica final ainda presente, pareciam apresentar maior frequência de Apgar de 5 minutos menor que 7, doença da membrana hialina, presença de entubação endotraqueal, necessidade de nutrição parenteral, displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante e hemorragia peri e intra-ventricular.

Contudo, ainda nos incomoda o fato de vermos, em meio à literatura, os achados de diástole-zero (ausência de velocidade

* DEPARTAMENTO DE OBSTETRÍCIA / UNIFESP – SÃO PAULO, BRASIL
GRUPO BABYVIEW DE MEDICINA FETAL, SÃO PAULO, BRASIL

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
ROBERTO CARDOSO
EMAIL: RDCARDOSO@HOTMAIL.COM

diastólica final no traçado Doppler de artérias umbilicais) e de diástole-reversa (valores negativos de velocidade diastólica final no traçado Doppler de artérias umbilicais) colocados lado-a-lado, compondo uma única categoria. Isto contraria visceralmente nossa experiência clínica rastreando a vitalidade fetal ao Doppler, nos últimos 20 anos, quando formamos a clara impressão de que a diástole-reversa já configura uma etapa bem mais tardia de comprometimento fetal. Pretendemos, então, dentro do grupo de fetos centralizados estudados em nosso artigo anterior¹¹, com diástole-zero ou reversa, comparar essas duas entidades entre si, no que diz respeito aos danos perinatais mais importantes, a saber, o escore de Apgar de 5 minutos menor que 7, a síndrome do desconforto respiratório (doença da membrana hialina), a presença de entubação endotraqueal, a necessidade de nutrição parenteral, a displasia broncopulmonar, a enterocolite necrosante e a hemorragia peri e intra-ventricular.

Este estudo tem como objetivo avaliar descritivamente a influência do achado de velocidade diastólica final reversa (diástole-reversa), comparado ao achado de ausência de velocidade diastólica final (diástole-zero), sobre a chance de danos perinatais importantes.

MATERIAL E MÉTODO

Consideraram-se 406 partos prematuros eletivos, nascidos entre 28 e 36 semanas de idade gestacional, no período de junho de 1997 a agosto de 1999, no Hospital São Paulo – Departamento de Obstetrícia da UNIFESP. Deles, 297 casos contaram com os dados completos no prontuário obstétrico. Dentre estes últimos, encontraram-se dados neonatais completos de 96 casos, tendo 70 deles sido submetidos ao estudo Doppler anteparto, quando foram detectados 37 casos de centralização hemodinâmica. A amostra dos centralizados apresentava: fetos com diástole presente (presença de velocidade diastólica final no traçado Doppler de artérias umbilicais), e; fetos com diástole-zero ou diástole-reversa. Por fim, o último grupo foi subdividido em: 1) fetos com diástole-reversa (grupo de estudo), e; fetos com diástole-zero (grupo controle).

Estudaram-se, como complicações neonatais, escore de Apgar de 5 minutos menor que 7, síndrome do desconforto respiratório (doença da membrana hialina), presença de entubação endotraqueal, necessidade de nutrição parenteral, displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante e hemorragia peri e intra-ventricular. Essas complicações neonatais foram diagnosticadas pelo corpo de Neonatologia do Hospital São Paulo, com base em achados clínicos e subsidiários.

Os dois grupos foram comparados, de forma descritiva, quanto a essas complicações neonatais. Considerou-se como diferença relevante, no grupo de estudo, uma alteração de 40%, ou maior, em relação aos valores do grupo controle.

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital São Paulo da UNIFESP.

RESULTADOS

Dentre os 70 neonatos nos quais se procedeu ao estudo Doppler anteparto, foram encontrados 37 fetos com centraliza-

ção hemodinâmica, a maior parte advinda de mães hipertensas (31/37, 81%). Entre estes, encontraram-se 14 fetos com presença de velocidade diastólica final (diástole presente) e 23 fetos com velocidade diastólica final zero ou negativa (diástole-zero ou diástole-reversa). Este último grupo configurou a amostra (n=23) deste estudo, dividida em quatro fetos com diástole-reversa (4/23 – 17%) e 19 fetos com diástole-zero (19/23 – 83%).

Comparando-se os fetos com diástole-reversa (grupo de estudo, n=4), àqueles com diástole-zero (grupo controle, n=19), foram mais frequentes, no grupo de estudo, os achados de escore de Apgar de 5 minutos menor que 7 (25,0 vs 5,3%), doença da membrana hialina (75,0 vs 31,6%), displasia broncopulmonar (75,0 vs 10,5%), enterocolite necrosante (50,0 vs 21,0%) e hemorragia peri e intra-ventricular (75,0 vs 52,6%). Obteve-se valores próximos, entre os dois grupos, na frequência de entubação endotraqueal (100,0 vs 84,0%) e de nutrição parenteral (50,0 vs 68,4%). Estes achados são ilustrados nas figuras 1A e 1B.

DISCUSSÃO

Os danos perinatais na centralização já foram analisados em trabalho anterior do nosso grupo⁹, quando encontramos, por ordem decrescente de frequência, os seguintes danos: prematuridade (86%), restrição de crescimento fetal (85%), necessidade de internação em UTI neonatal (83%), síndrome do desconforto respiratório (80%), recém-nascido pequeno para a idade gestacional segundo curva de Alexander (71%), óbito intra-hospitalar (50%), índice de líquido amniótico (ILA) menor que 5,0 (42%), infecção neonatal (40%), policitemia (20%), anemia (20%) e escore de Apgar menor que 7 em 5 minutos (14%). Tais achados acusam a centralização como fenômeno representativo de crônica quebra da homeostase materno-fetal, mais do que um instrumento denunciador de hipóxia aguda.

Contudo, fetos centralizados com diástole zero parecem representar etapas mais avançadas de comprometimento, quando comparados ao grupo total dos centralizados. Nossos resultados em artigo progressivo¹¹ sugeriram que a diástole zero, presente em fetos centralizados, aumentaria a chance de importantes complicações neonatais importantes, como enterocolite necrosante (alçada de 0 para 26%), displasia broncopulmonar (alçada de 0 para 22%) e hemorragia peri e intraventricular (alçada de 7 para 56%).

Com este estudo, pretendemos ir além. Aqui nos posicionamos em contrário à ideia de associarem-se diástole-zero e reversa em grupo único, como se fossem um mesmo evento. Há tempos defendemos que, em fetos centralizados, quando presente a diástole zero, estaríamos flagrando um estado mais tardio de comprometimento. Contudo, em fetos onde a diástole mostra valores reversos, já nos veríamos em etapa ainda mais tardia, com plena falência dos mecanismos compensatórios, instalada a franca rarefação da circulação vilositária, o déficit da bomba cardíaca e dos recursos protetores contra a hipóxia.

A doença da membrana hialina, neste estudo, foi ainda mais comum entre os fetos com diástole-reversa. Todavia, assim como presumimos em artigo anterior¹¹, esse fato não seria estritamente relacionado ao grau de comprometimento fetal, mas sim ao fato de que, diante destes

quadros, são mais frequentes as resoluções imediatas da gravidez, muitas vezes sem a utilização da corticoidomaturação pulmonar. Hartung et al. (2005)¹² não encontraram maior probabilidade de síndrome de desconforto respiratório entre fetos com crescimento restrito com diástole-zero ou reversa, quando comparados a um grupo controle de prematuros com crescimento intrauterino adequado.

A maior frequência de enterocolite necrosante (50 vs 21%), nos fetos com diástole-reversa, refletiria o tempo de piora na perfusão visceral, presente na centralização, acentuado ainda mais nestes conceitos. Como se sabe, ao priorizar áreas como cérebro, coração e supra-renais, o processo de centralização prejudica o fluxo em outras regiões, dentre elas a árvore vascular mesentérica. Uma revisão sistemática, considerando efeitos neonatais, em fetos com restrição de crescimento e Doppler alterado, Dorling et al. (2005)¹³ associaram, à presença da diástole zero ou reversa uma chance 2,13 vezes maior de enterocolite necrosante; no entanto, aí não se dividiu este grupo (grupo de diástole-zero e grupo de diástole-reversa). Hartung et al. (2005)¹², notaram efeitos neonatais adversos em fetos com diástole-zero, comparados a recém-nascidos prematuros sem danos aparentes e registraram, uma chance 10 vezes maior de enterocolite.

A maior frequência de displasia broncopulmonar no grupo com diástole-reversa, em relação ao grupo controle (75 vs 10%), é achado inquietante. Autores como Giacoia (1997)¹⁴ e Schaap (1999)¹⁵ relacionam tal achado neonatal com danos a longo prazo, como quociente de inteligência (QI) médio menor aos quatro anos e maior necessidade de classes escolares diferenciadas aos 10 anos de idade.

Stewart et al.¹⁶ e Sternqvist & Svenningsen¹⁷, referiram associação entre a hemorragia peri e intraventricular, detectada no berçário, e danos a longo prazo, tais como menores valores de QI e performance escolar inferior, aos 10 anos de idade. Encontramos aqui, maior chance deste achado indesejado nos casos de diástole-reversa (75 vs 53%).

Estes resultados, imitados pela pequena amostra, impedem um tratamento estatístico confiável, e impossibilitam a estratificação por de faixas de idade gestacional, do uso (ou não) do corticoide antenatal, da via de parto, da patologia materna, dentre outros fatores.

Acreditamos, no entanto, que tais dados corroboram, ainda que palidamente, a nossa clara impressão clínica de que diástole-zero e diástole-reversa representam fenômenos claramente distintos, e por isso devem motivar diferentes graus de urgência, no tirocínio resolutivo.

Esperamos, com este breve ensaio, motivar estudos futuros, de casuística expressiva, passíveis de análise estatística adequada.

ABSTRACT

The authors present a descriptive paper, comparing perinatal findings in fetuses under brain sparing effect with absent end diastolic velocity (AEDV) with fetuses with reverse end diastolic velocity (REDV). Among fetuses with REDV, the following findings had been more frequent: 5 minutes Apgar below 7, neonatal respiratory discomfort syndrome, bronchopulmonary dysplasia, necrotizing enterocolitis and intraventricular hemorrhage. In face of these findings, the authors suggest that the REDV is a clear-cut stage of fetal compromise, and do not have to be associated with cases of AEDV in an only group.

KEY WORDS: fetal Doppler, brain sparing effect, fetal distress

REFERÊNCIAS

- 1) Wladimiroff J W, Tonge H M, Stewart P A Doppler ultrasound assessment of cerebral blood flow in the human fetus. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 93:471-5.
- 2) Montenegro C A, Rezende J, Pessoa L G. Centralização fetal. *Femina* 1994; 22:203-15.
- 3) Vyas S, Nicolaidis K, Bower S, Campbell S. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in fetal hypoxaemia. *Br J Obstet Gynaecol* 1990; 97:797-803.
- 4) Arduini D, Rizzo G, Romanini C. Changes of pulsatility index from fetal vessels preceding the onset decelerations in growth-retarded fetuses. *Obstet Gynaecol* 1992; 79: 605-10.
- 5) Kiserud T., Eik-Nes S. H., Blaas H. G. K., Hellevik L. R., Simensen B. Ductus venosus blood velocity and the umbilical circulation in the seriously growth retarded fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 109-14.
- 6) Hecher K, Campbell S, Doyle P, Harrington K, Nicolaidis K. Assessment of fetal compromise by Doppler ultrasound investigation of the fetal circulation. Arterial, intracardiac, and venous blood flow velocity studies. *Circulation* 1995; 91:129-38.
- 7) Luzi G, Coata G, Caserta G, Cosmi E V, Di Renzo G C. Doppler velocimetry of different sections of the fetal middle cerebral artery in relation to perinatal outcome. *J. Perinat. Med.* 1996; 2: 327-34.
- 8) Parer J T, Livingston E G. What is the fetal distress ? *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162: 1421-7.
- 9) Lopes V, Alves A C, Britto I, Luz M, Toledo S, Cardoso R A D. Centralização hemodinâmica fetal: análise descritiva na Santa Casa de São Paulo. *Rev Soc bras Med Fetal* 2004; 10:20.
- 10) Ospina A C, Lopes V, Cardoso R A D. "O Doppler na Vitalidade Fetal: conduta na centralização antes de 35 semanas. In: Ayres Netto, Centro de Estudos - FMSCSP. Investigação Diagnóstica em Ginecologia e Obstetrícia. 1a ed. São Paulo, Frontis Editorial, 2002. Cd-rom.
- 11) Cardoso R, Lopes V, Souza E, Camano L. Diástole-zero em fetos centralizados e danos perinatais na prematuridade eletiva – análise descritiva. *Rev Soc bras Med Fetal* 2006; 11:43-58
- 12) Hartung J, Kalache K D, Heyna C, Helling K S, Kuhlig M, Wauer R., Bollmann R, Chaoui, R. Outcome of 60 neonates who had ARED flow prenatally compared with a matched control group of appropriate-for-gestational age preterm neonates. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25:566-72.
- 13) Dorling J, Kempley S, Leaf A. Feeding growth restricted preterm infants with abnormal antenatal Doppler results. *Arch Dis Child* 2005; 90:F359-63.
- 14) Giacoia G P, Venkataraman P S, West-Wilson K I, Faulkner M J. Follow-up of school-aged children with bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr* 1997; 130:400-8.
- 15) Schaap A H, Wolf H, Bruinse H W; Smolders-de HAAS van Ertbruggen I, Treffers P E. School performance and behaviour in extremely preterm growth-retarded infants. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999; 86:43-9.
- 16) Stewart A L, Rifkin L, Amess P N, Kirkbride V, Townsend J P, Miller D H, Lewis S W, Kingsley D P, Moseley I F, Foster O, Murray R M. Brain structure and neurocognitive and behavioural function in adolescents who are born very preterm. *Lancet* 1999; 353(9165):1653-7.
- 17) Sternqvist K, Svenningsen N W. Ten-year follow-up of children born before 29 gestational weeks: health, cognitive development, behaviour and school achievement. *Acta Paediatr* 1999; 88:557-62.

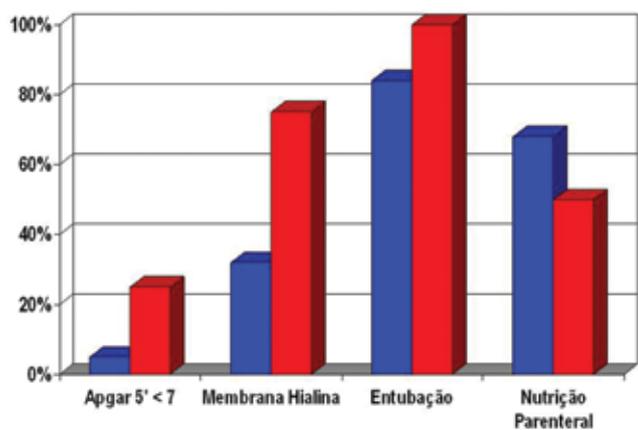


Figura 1a: Danos perinatais em fetos com diástole-zero (em azul) ou diástole-reversa (em vermelho)

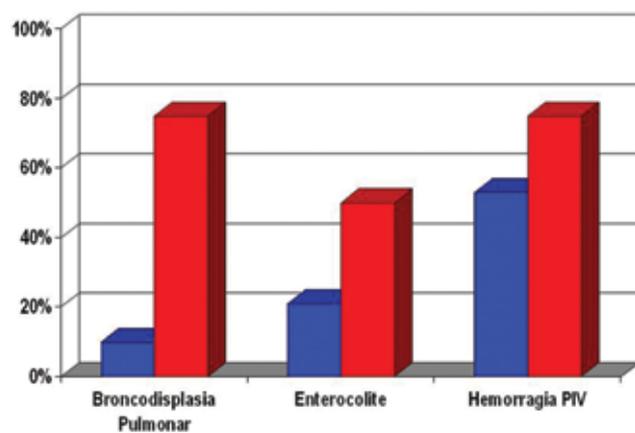


Figura 1b: Danos perinatais em fetos com diástole-zero (em azul) ou diástole-reversa (em vermelho)

GEMELIDADE IMPERFEITA: DIAGNÓSTICO PRÉ-NATAL E CONDUTA

CONJOINED TWINS: PRENATAL DIAGNOSIS AND MANAGEMENT

JULIA FREITAS DE OLIVEIRA ¹, MARCOS NAKAMURA-PEREIRA ^{1,2}, FERNANDO MAIA PEIXOTO-FILHO ¹, HERON WERNER JUNIOR ³, RENATO AUGUSTO MOREIRA DE SÁ ⁴, JORGE DE REZENDE FILHO ^{2,5}

RESUMO

A gemelidade imperfeita é anomalia rara que acomete principalmente fetos do sexo feminino. O diagnóstico pré-natal é calcado fundamentalmente na ultrassonografia, podendo ser realizado precocemente, ainda no primeiro trimestre de gravidez. Outros recursos de imagem podem auxiliar o diagnóstico ou esclarecer o compartilhamento de órgãos dos conceptos, como a ultrassonografia tridimensional, dopplerfluxometria, ressonância magnética, tomografia computadorizada e ecocardiografia. O prognóstico da gemelidade imperfeita é bastante reservado, 40% dos gêmeos são natimortos e outros 30% morrem no primeiro dia de vida. O aconselhamento dos pais relativo ao desfecho da gestação e suas alternativas deve ser baseado na extensão da fusão entre os gêmeos e no compartilhamento de órgãos vitais.

PALAVRAS-CHAVE: gemelidade imperfeita; diagnóstico pré-natal; ultrassonografia

INTRODUÇÃO

A gemelidade imperfeita é anomalia rara que ocorre exclusivamente em gestações monozigóticas e sempre despertou curiosidade de leigos e profissionais de saúde. O primeiro registro de sua ocorrência data de 1100 d.C. e, casos famosos como o dos irmãos Chang e Eng Bunker que viveram no Sião (Tailândia) do século XIX tendo 21 filhos, aguçaram ainda mais o interesse por esta malformação¹.

A incidência da gemelidade imperfeita é estimada em 1:50.000 gestações e 1:250.000 nascidos vivos² e existe maior acometimento do sexo feminino (70% dos casos) por razão desconhecida³. Não existe associação com aneuploidias, raça, hereditariedade, cosanguinidade³ ou técnicas de reprodução assistida¹.

A patogênese da união dos gêmeos é controversa, existindo duas teorias que explicam o fenômeno: fissão e fusão. A primeira consiste em uma gestação monozigótica que apresenta divisão incompleta do disco embrionário após a formação do saco amniótico primitivo, entre o 13º e 15º dia após a fertilização. Na teoria da fusão os embriões se fundem parcialmente em período embrionário precoce, nas primeiras horas ou dias após a fecundação, quando são independentes um do outro. Essa hipótese é baseada no fato de que os embriões acolados são unidos em lugares onde

a superfície ectodérmica está ausente ou pré-programada para ser fundida^{4,5}. Contudo, em face de sua maior complexidade, a teoria da fusão não tem sido mais creditada como provável etiologia da gemelidade imperfeita⁶.

O diagnóstico pré-natal de gemelidade imperfeita pode ser realizado precocemente na gestação pela ultrassonografia bidimensional (US-2D) transvaginal ou mais tardiamente pela US-2D transabdominal. Outras técnicas de imagem como a ultrassonografia tridimensional (US-3D), a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética (RM) e a ecocardiografia fetal podem ser utilizadas na avaliação dos fetos, em especial no estudo do compartilhamento de órgãos e na programação cirúrgica de casos selecionados. É importante salientar que tais exames não são imprescindíveis para todos os casos e são desaconselhados no rastreamento diagnóstico dessa condição.

CLASSIFICAÇÃO

A extensão e o local da união dos dois fetos são variáveis e apresentam diferentes graus de duplicação residual⁷. Desta forma, a classificação dos gêmeos acolados mais aceita é baseada na região anatômica em que ocorre a fusão (Tabela 1). Entre os principais tipos de gemelidade imperfeita, enumeramos (Fig. 1):



Fig. 1 | Alguns tipos de gemelidade imperfeita. a – cefalópagos; b – toracópagos; c – toraco-onfalópagos; d – isquiópagos; e – pigópagos; f – cefalotoracópagos; g – duplicatas posterior; h – duplicatas anterior

1) SETOR DE MEDICINA FETAL, DEPARTAMENTO DE OBSTETRÍCIA – INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (IFF/FIOCRUZ)

2) 33ª ENFERMARIA (MATERNIDADE) DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DO RIO DE JANEIRO.

3) CLÍNICA DIAGNÓSTICO POR IMAGEM (CDPI), RIO DE JANEIRO.

4) FACULDADE DE MEDICINA – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF).

5) MATERNIDADE ESCOLA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ).

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

JORGE DE REZENDE FILHO

RUA SANTA LUZIA 206, 33ª ENFERMARIA, SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DO RIO DE JANEIRO, CENTRO, RIO DE JANEIRO (RJ), BRASIL, CEP: 20020-022

TEL/FAX: (21) 2220-0600

E-MAIL: REZENDEF@TERRA.COM.BR

•Cefalópago: junção da porção cefálica, sendo a fusão parietal a mais comum.

•Toracópago: união da região torácica, apresentando, na maioria dos casos, pericárdio, coração e fígado comuns. O xifópago é um subtipo dos toracópagos, unidos pelo esterno.

•Onfalópago: fusão da porção abdominal, geralmente compartilhando fígado e intestino.

•Isquiópago: pelve comum.

•Pigópagos: união do sacro ou cóccix.

Os tipos mais comuns são os toracópagos, onfalópagos e toraco-onfalópagos (Fig. 2), totalizando 56% dos casos de gemelidade imperfeita, enquanto os cefalópagos constituem o grupo mais raro ⁷.



Fig. 2 | Gêmeos toraco-onfalópagos. Interrupção médica da gestação realizada no Instituto Fernandes Figueira com autorização judicial

A determinação do tipo de imperfeição é fundamental. Desta forma, pode-se estabelecer o local de união, os órgãos comuns e a simetria ou assimetria entre os gêmeos, possibilitando a avaliação do prognóstico fetal e a determinação da conduta pós-natal.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico pré-natal de gemelidade imperfeita pode ser realizado precocemente pela US-2D transvaginal já no primeiro trimestre de gestação identificando-se o sinal do 'V invertido' pelos embriões na presença de apenas 1 vesícula vitelínica. Mais tardiamente, no 2º trimestre, utilizando a via transabdominal pode-se detalhar o estudo da anatomia e investigar as anomalias relacionadas à fusão, como defeitos do tubo neural, fenda orofacial, ânus imperfurado e hérnia diafragmática, período em que esses achados se tornam mais evidentes ⁸.

Durante o exame sonográfico de gestação gemelar, deve-se suspeitar de gêmeos acolados quando não é encontrada membrana separando os sacos amnióticos, dificuldade em visualizar corpos fetais separados, observação das colunas fetais em proximidade infrequente ou em forma de "V" (Fig. 3), presença de formas embrionárias ou fetais incomuns, apresentação de cordão umbilical com mais de 3 vasos e movimento cardíaco único ⁷ (Fig. 3). A polidramnia está presente em 50% dos casos ².

A US-3D parece auxiliar na avaliação dessas gestações, for-

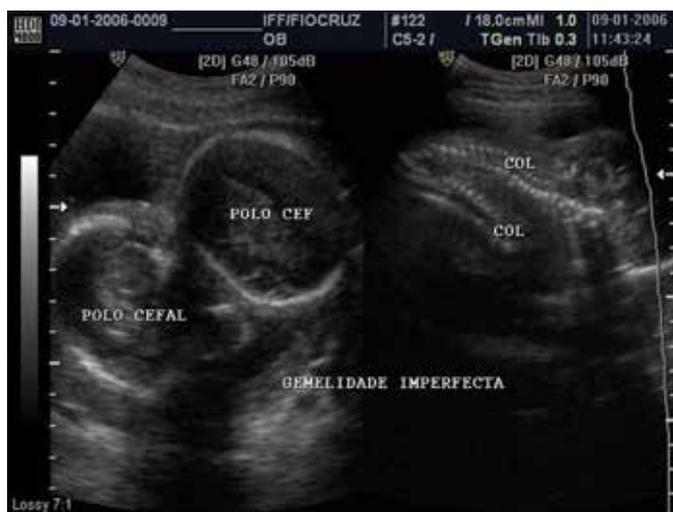


Fig. 3 | Ultrassonografia bidimensional mostrando união de gêmeos ao nível da coluna lombar



Fig. 4 | Ultrassonografia tridimensional evidenciando fusão de gêmeos no pescoço



Fig. 5 | Avaliação de gêmeos tóraco-onfalópagos pela ressonância magnética



Fig. 6 | Dopplerfluxometria evidenciando fusão cardíaca em gêmeos toracópagos



Fig. 7 – Tomografia Computadorizada de alta resolução demonstrando fusão torácica dos gêmeos

necendo mais dados sobre as estruturas fetais a partir de imagens multiplanares e detalhamento de superfície, facilitando a visualização das malformações⁸. O método também é útil no processo de aconselhamento pré-natal, pois os pais são capazes de entender mais claramente esta complexa anomalia (Fig. 4).

A RM pode auxiliar no detalhamento do diagnóstico pré-natal (Fig. 5). Este método acrescenta informações anatômicas relevantes, entretanto, a obtenção da imagem pode ser dificultada

pela movimentação fetal⁸. A ecocardiografia e a dopplerfluxometria também podem ser úteis, principalmente na investigação da anatomia cardiovascular quando há suspeita de fusão cardíaca⁹ (Fig. 6). Recentemente, a TC de alta resolução com baixos níveis de radiação também tem sido utilizada para melhor avaliação das estruturas ósseas fetais. (Fig. 7).

PROGNÓSTICO

O prognóstico da gemelidade imperfeita é bastante reservado: 40% dos gêmeos são natimortos e outros 30% falecem no primeiro dia de vida^{10,11}. Apesar de a separação cirúrgica ser possível em alguns casos, o grau de comunicação vascular e de fusão dos órgãos determinam o nível de dificuldade da cirurgia e, portanto, a morbimortalidade dos gêmeos.

Os toracópagos compartilham o fígado em todos os casos, o pericárdio em 90% e o coração em 75% dos casos, sendo letal na maioria das vezes. Já os onfalópagos têm desfecho mais favorável, pois apresentam menor incidência de compartilhamento cardíaco. Entretanto, este grupo também está sujeito à impossibilidade de separação cirúrgica por causa da vascularização do fígado fundido¹². Os cefalópagos não apresentam possibilidade de separação cirúrgica, sendo o prognóstico muito grave⁷.

CONDUTA

PRÉ-NATAL

O diagnóstico ultrassonográfico precoce e a definição da anatomia da região comum aos gêmeos permitem aconselhamento dos pais quanto às opções referentes à gestação. As alternativas incluem manutenção da gravidez; aborto seletivo de um dos gêmeos, caso isso aumente a chance de sobrevivência do outro; e interrupção legal da gestação¹³.

A interrupção deve ser sugerida quando ocorre fusão cardíaca complexa em gêmeos toracópagos ou fusão cerebral extensa em cefalópagos². O grau de deformidade esperado após uma possível separação subsequente precisa ser cuidadosamente explicado aos pais, para que a decisão relativa à continuidade da gestação possa ser tomada.

Caso a gestação siga seu curso, o parto deve ser planejado em local onde exista unidade cirúrgica preparada para a separação dos gêmeos. A abordagem interdisciplinar perinatal é fundamental para o planejamento do manejo obstétrico e a determinação da via de parto que minimize de maneira mais eficiente a morbimortalidade materna e fetal. Na decisão da via de parto é indispensável saber a idade gestacional e o tipo de união dos gêmeos, se lateral (que

Tabela 2 – Desfecho dos casos tratados no Great Ormond Street Hospital, 1985-2004 (Adaptado de Spitz, 2005)

	Nº casos	Mortalidade (2 gêmeos)	Mortalidade (1 gêmeo)	2 gêmeos vivos
Conservador	7 casos	100%	0%	0%
Separação emergencial	7 casos	58%	28%	14%
Separação planejada	10 casos	0%	30%	70%

representa mais de 90% dos casos) ou longitudinal. Após 26 semanas, o parto vaginal não é mais possível para os gêmeos fusionados lateralmente. Naqueles em que a união é longitudinal, permite-se a via transpélvica até o termo¹⁴. Da mesma forma, pode-se optar pela histerotomia segmentar na cesariana de gemelidade imperfeita de fusão longitudinal, enquanto que é preferível optar pela histerotomia clássica em caso de união lateral. Distocias são comuns, sendo difícil a extração fetal mesmo na cesariana¹.

PÓS-NATAL

A conduta pós-natal consiste em optar por um tratamento não-operatório, separação emergencial ou separação eletiva (Tabela 2).

O tratamento conservador é indicado quando a cirurgia não deve ser considerada, como na presença de fusão cardíaca complexa ou quando a separação resultar em uma deformidade severa.

A cirurgia realizada em circunstâncias emergenciais deve ocorrer quando um dos gêmeos está morto ou prestes a falecer, ameaçando a sobrevivência do gêmeo remanescente, ou quando na presença de anormalidade que coloque em risco a vida de algum dos gêmeos. A taxa de mortalidade nesses casos é significativamente maior comparada à cirurgia planejada.

A separação eletiva normalmente é realizada após dois a quatro meses do nascimento. Esse tempo é necessário para que os gêmeos se estabilizem e para que sejam concluídas as investigações referentes à natureza e extensão da união. Neste caso, o índice de sobrevivência se aproxima de 80%.

CONCLUSÃO

A gemelidade imperfeita é anomalia rara que acomete principalmente fetos do sexo feminino. Sua classificação é baseada no local de junção dos fetos, sendo os tipos mais comuns os toracópagos, onfalópagos e toraco-onfalópagos.

O diagnóstico pré-natal pode ser realizado precocemente, ainda no primeiro trimestre, através da US-2D transvaginal. Outros exames de imagem podem auxiliar no diagnóstico ou no esclarecimento da anatomia dos conceptos, como a US-3D, a RM, a TC, e ainda a ecocardiografia e a dopplerfluxometria.

O prognóstico desta anomalia é bastante reservado, 40% dos gêmeos são natimortos e outros 30% morrem no primeiro dia de vida. O aconselhamento dos pais relativo ao desfecho da gestação e suas alternativas deve ser baseado na extensão da fusão entre os gêmeos e no compartilhamento de órgãos vitais. Além disso, deve ser exposto o grau de deformidade resultante de possível separação entre os conceptos após o nascimento, ou a impossibilidade da realização desta cirurgia.

A abordagem interdisciplinar perinatal em unidade de referência é fundamental para o planejamento do manejo obstétrico e pediátrico, minimizando, desta forma, a morbimortalidade materna e fetal.

ABSTRACT:

Conjoined twins are a rare anomaly which occurs more frequently in female fetuses. The prenatal diagnosis is enabled by ultrasound examination and it can be done in the first trimester. Other imaging tools, like three-dimensional sonography, Doppler, magnetic resonance imaging, computerized

tomography and fetal echocardiography, can help the diagnosis and provide better assessment of the conjoined area. The prognosis of conjoined twins is often poor; around 40% are stillborn and 30% died within the first 24 hours. Parent counselling should consider the extension of twins fusion and the involvement of vital organs.

KEYWORDS: conjoined twins; prenatal diagnosis; ultrasound

REFERÊNCIAS:

1. Souza ASR, Carvalho SO, Noronha Neto C, Lima MMS, Carvalho GGP, Santos Neto OG, Diniz CP. Gêmeos unidos. *Femina* 2007; 35: 183-190.
2. Spitz L. Conjoined Twins. *Prenat Diagn* 2005; 25: 814-9.
3. Cuillier F, Dillon KC, Scemama JM, Gervais T. History, classification, and two cases of conjoined twin. Disponível em <www.thefetus.net> 2007.
4. Athanasiadis AP, Tzannatos C, Mikos T, Zafrakas M, Bontis JN. A Unique Case of Conjoined Triplets. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192: 2084-7.
5. McCurdy CM Jr & Seeds JW. Route of Delivery of Infants with Congenital Anomalies. *Clin Perinatol* 1993; 20: 81-105.
6. Kaufman MH. The embryology of conjoined twins. *Childs Nerv Syst* 2004; 20: 508-25.
7. Kuroda K, Kamei Y, Kozuma S, Kikuchi A, Fujii T, Unno N, Baba K, Taketani Y. Prenatal Evaluation of Cephalopagus Conjoined Twins by Means of Three-dimensional Ultrasound at 13 Weeks of Pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 264-6.
8. Maymon R, Halperin R, Weinraub Z, Herman A, Schneider D. Three-dimensional transvaginal Sonography of Conjoined twins at 10 Weeks: a Case Report. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 11: 292-4.
9. Tongsong T, Khunamornpong S, Piyamongkol W, Chanprapaph P. Prenatal Sonographic Delineation of the Complex Cardiac Anatomy of Thoraco-Omphalopagus Twins. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 189-92.
10. Bega G, Wapner R, Lev-Toaff A, Kuhlman K. Diagnosis of Conjoined Twins at 10 Weeks Using Three-dimensional Ultrasound: a Case Report. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 388-90.
11. Lam YH, Lee CP, Tang MH, Lau E. Thermocoagulation for Selective Reduction of Conjoined Twins at 12 Weeks of Gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 267-70.
12. Tongsong T, Chanprapaph P, Pongsatha S. First-trimester Diagnosis of Conjoined Twins: a Report of Three Cases. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; 14: 434-7.
13. Sepulveda W, Munoz H, Alcalde JL. Conjoined Twins in a Triplet Pregnancy: Early Prenatal Diagnosis with Three-dimensional Ultrasound and Review of the Literature. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22: 199-204.
14. Cruikshank DP. Intrapartum management of twin gestations. *Obstet Gynecol* 2007; 109: 1167-76.

EFEITO DOPPLER: HISTÓRICO E PRINCÍPIOS FÍSICOS

DOPPLER EFFECT: HISTORIC AND PHYSICAL PRINCIPLES

ANTONIO GADELHA DA COSTA, PATRICIA SPARA GADELHA, THIAGO DE OLIVEIRA COSTA

RESUMO

A metodologia Doppler teve início com os trabalhos do professor austríaco Christian Andreas Doppler, em 1842, que estudou o desvio de frequência da luz emitida pelas estrelas. O primeiro uso dessa metodologia na área médica foi feita por Shigeo Satomura, em 1955, quando desenvolveu o primeiro equipamento de ultrassom Doppler com o propósito de estudo dos movimentos cardíacos. A partir de então, esse método tem sido aperfeiçoado e ganhado notoriedade no meio médico com o desenvolvimento de equipamentos com usos específicos como o Doppler de ondas contínuas, Doppler de onda pulsátil, Color Doppler e Power Doppler. Os princípios físicos dessa metodologia baseiam-se na alteração da frequência das ondas sonoras refletidas, quando o objeto refletor se move em relação a uma fonte de onda sonora. Conhecimentos como ângulo de insonação, frequência de repetição de pulso (FRP), volume da amostra e filtro de parede devem ser considerados para utilização correta da dopplervelocimetria. Os autores fazem revisão sobre o histórico e princípios físicos Doppler, enfatizando os pontos mais importantes para o uso correto da dopplervelocimetria no diagnóstico por imagem.

PALAVRAS-CHAVE: histórico, metodologia Doppler, princípios físicos, ultrassonografia, dopplervelocimetria.

HISTÓRICO

A primeira descrição do efeito Doppler foi em 1842 pelo professor austríaco de matemática e geometria, Christian Andreas Doppler¹. Em 25 de Maio de 1842, Doppler, aos 38 anos de idade, apresentou o artigo "Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels" (A propósito da cor da luz das estrelas gêmeas e alguns outros corpos celestes)².

Doppler aplicou seu princípio, primeiro, à astronomia. O artigo por ele apresentado, pela primeira vez, relacionou a frequência de uma fonte de acordo com a velocidade relativa a um observador. Ele teorizou que, do mesmo modo que o efeito sonoro de uma fonte em movimento varia para um observador estacionário, a cor da luz das estrelas deveria se alterar de acordo com a velocidade relativa da estrela em relação à Terra. Além disso, declarou que todas as estrelas emitiam luz branca e que a cor de algumas das estrelas era devido ao movimento de aproximação ou afastamento da Terra².

Infelizmente, Doppler cometeu erros ao assumir que todas as estrelas emitiam luz branca. Mais tarde, declarou que, estrelas azuis deveriam estar se movendo em direção ao observador e estrelas vermelhas deveriam se mover, afastando-se. Entretanto, foi mostrado pela teoria quântica, já no final do século XIX, que o pico de energia do espectro emitida por corpos negros é determinado pela temperatura da fonte. Poressarazão, estrelas com altas temperaturas

demonstram-se azuis e, as de baixa temperatura apresentavam-se vermelhas³. Mas o princípio estava correto: um aparente desvio na frequência das ondas recebidas por um observador depende do movimento relativo entre o observador e a fonte de ondas².

Quando descreveu este fenômeno, Doppler não considerou pesquisas pré-existentes sobre transmissão da luz sobre espectro. Herschel (1800) já havia descoberto a radiação infravermelha, e Ritter (1801) já descrevera a radiação ultravioleta⁴.

Em junho de 1845, um meteorologista alemão de Utrecht, Christoph Hendrik Diederik Buys Ballot confirmou o princípio de Doppler, em uma ferrovia entre Utrecht e Amsterdã. Ele utilizou uma locomotiva que, na época, alcançava a incrível velocidade de 40 mph, para empurrar um vagão aberto no qual havia músicos. Ballot observou a mudança das notas musicais tocadas pelos músicos de acordo com a aproximação e o distanciamento do vagão que os continha².

O estudo que propunha refutar a teoria de Doppler terminou por confirmá-la. Buys Ballot provou não só a existência do efeito Doppler, mas a sua dependência do ângulo de incidência da onda⁴.

As primeiras aplicações médicas do efeito Doppler iniciaram-se durante os anos 1950. Desde então, grandes inovações tecnológicas têm sido desenvolvidas. Shigeo Satomura (1955), no Institute of Scientific and Industrial Research, da Universidade de Osaka, no Japão, desenvolveu o primeiro dispositivo de ultrassom Doppler com propósito de diagnóstico médico e de registro dos vários movimentos das válvulas cardíacas⁵.

Uma significativa quantidade de trabalhos pioneiros ocorreu na universidade de Washington, Seattle – EUA. Representantes eminentes desse grupo incluíam Robert Rushmer, físico, e Dean Franklin, engenheiro. Eles iniciaram o desenvolvimento de um protótipo, que consistia de dispositivo Doppler de onda contínua, em 1959, e notificaram o acesso ao fluxo sanguíneo utilizando o

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.
SPECTRO IMAGEM - CLÍNICA DE ULTRASSONOGRRAFIA E DIAGNÓSTICO POR
IMAGEM DE CAMPINA GRANDE.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
ANTONIO GADELHA DA COSTA
RUA ANTÔNIO JOAQUIM PEQUENO, 602. APT° 202
ED. ANA CLÁUDIA – BAIRRO BODOCONGÓ
CAMPINA GRANDE – PB
CEP: 58109-085 FONE: (83) 3333-1930
E-MAIL: GADELHAMAIL@YAHOO.COM.BR

ultrassom com desvio de frequência Doppler⁶.

Satomura uniu-se a Kaneko (1959), quando, utilizando um reógrafo vascular ultrassônico, conseguiram medir o fluxo das artérias cerebrais antes da sua penetração no crânio,⁷.

Em 1964, Callagan et al⁸ aplicaram o princípio Doppler para a investigação do fluxo sanguíneo fetal e deram subsídios para que se pudesse estudar a circulação fetal em detalhes. Strandness et al (1967)⁹ da Universidade de Washington, utilizaram o ultrassom de ondas contínuas para estudar o fluxo sanguíneo em vasos periféricos. O francês Pourcelot contribuiu muito com o trabalho sobre fluxo sanguíneo, nos anos 1960. Ele e seus colegas se envolveram com o desenvolvimento do primeiro equipamento Doppler para a vigilância do sistema cardiovascular de astronautas no espaço¹⁰.

O primeiro equipamento Doppler de onda pulsátil foi desenvolvido por grupo de pesquisadores de Seattle. Donald Baker, Denis Watking e John Reid, que começaram a trabalhar nesse projeto em 1966 e produziram um dos primeiros dispositivos de Doppler pulsátil¹¹. Outros pioneiros do Doppler pulsátil incluem Wells, do Reino Unido¹² e Peroneau, da França¹³.

Na obstetrícia, a primeira aplicação do efeito Doppler foi realizada por McCallum et al¹⁴ (1977), quando utilizaram o Doppler de onda contínua para obter velocidade de fluxo na artéria umbilical após o parto.

No mesmo ano, Fitzgerald et al¹⁵ (1977) utilizaram o Doppler pulsátil para avaliar o fluxo sanguíneo na artéria e veia umbilical intraútero, mostrando, pela primeira vez, a característica espectral desses vasos e considerando a utilidade do novo método na pré-eclâmpsia e na restrição de crescimento intrauterino.

O primeiro registro feito por Doppler Transcraniano foi realizado por Aaslid em 1981, sendo a metodologia desenvolvida pelo Departamento de Neurocirurgia da Universidade de Berna e, desde então, o método vem progressivamente se firmando como um valioso auxílio no diagnóstico de doenças vasculares cerebrais¹⁶.

PRINCÍPIOS FÍSICOS

Efeito Doppler é o fenômeno observado na mudança de frequência da transmissão de onda de energia quando há movimento relativo entre a fonte de emissão da onda e o observador. Esse desvio na frequência é conhecido como frequência Doppler ou, simplesmente, desvio Doppler⁴.

Assim, na ultrassonografia, o efeito Doppler pode ser definido como sendo o princípio físico no qual se verifica a alteração da frequência das ondas sonoras refletidas, quando um objeto refletor se move em relação a uma fonte de onda sonora. Supondo que o transdutor do equipamento capte o movimento de um objeto analisado, deve-se esperar um deslocamento da frequência incidentes sobre o objeto, promovendo aumento da resposta quando ambos se aproximam e redução quando se afastam. No âmbito médico, este efeito é usado durante o exame dos vasos sanguíneos ou de fluxos que produzam movimentos. As hemácias em movimento dentro dos vasos, ao encontrarem uma onda sonora, comportam-se como corpos refletoras^{17,18}.

TIPOS DE DOPPLER

Vários são os tipos de Doppler e, a seguir, descreveremos cada um deles com suas respectivas utilidades.

DOPPLER DE ONDA CONTÍNUA

Doppler de onda contínua é aquele que o transdutor possui dois elementos piezoelétricos, um para a emissão dos feixes de ondas e outro para a recepção dos refletidos. Não há como identificar a fonte responsável pelo desvio dos feixes de ondas emitidas e não se pode determinar a distância entre o transdutor e o alvo em movimento. Assim, não é possível a obtenção de imagens do vaso. É a tecnologia original do Doppler que emite som audível, utilizado na detecção do batimento cardíaco fetal¹⁹.

Uma sonda de onda contínua está disponível em alguns equipamentos duplex disponíveis no mercado e podem ser úteis para estudos Doppler periorbitais ou para acompanhamento da evolução de tumores. Essas sondas de ondas contínuas de alta frequência têm melhor sensibilidade que dispositivos de Doppler de pulso de baixa frequência, e o fenômeno de aliasing não ocorre²⁰.

DOPPLER DE ONDA PULSÁTIL

No Doppler de onda pulsátil, um simples cristal transdutor emite pulsos curtos de pacotes de energia ultrassônica. Entre os pulsos, o mesmo cristal age como receptor. Como a velocidade do som nos tecidos moles é constante, o intervalo de tempo entre transmissão e recepção do sinal ultrassônico determina a distância da área alvo ao transdutor. Assim, pode-se precisar a localização da área alvo variando esse tempo de demora. Esse processo é conhecido como range gating⁴.

Doppler de onda pulsátil é conhecido também como Ultrassonografia Duplex. Permite obtenção do espectrograma e análise detalhada da distribuição da frequência através da análise espectral e consegue detectar alterações das velocidades, que variam de acordo com o ciclo cardíaco e a distribuição das frequências, em virtude da possibilidade da escolha do local a ser avaliado²¹. O ultrassom com Doppler pulsátil possibilitou a avaliação de vasos mais profundos e das câmaras cardíacas, inviável até então²².

COLOR DOPPLER

Nos dispositivos de Color Doppler, a cor é alcançada por meio de um de dois métodos. Em um deles, o sinal primordial é dividido em dois canais, um canal em imagem em escala de cinza, para avaliar a amplitude dos ecos recebidos, e o canal Doppler, para detectar velocidade e direção do fluxo. As imagens em escala de cinza e as de fluxo são combinadas em monitor colorido²⁰.

O implemento do transdutor único deu-se, por volta de 1980, quando a função Doppler foi incorporada ao sistema de ampla varredura. No início da década de 1980, com o advento de novos sistemas independentes de imagens de Doppler de fluxo colorido, tornou-se possível a obtenção de imagens coloridas do fluxo sanguíneo do vaso avaliado¹⁹.

A direção do fluxo em relação ao transdutor é ilustrada em uma barra colorida ao lado da imagem. Convencionou-se que o fluxo que se aproxima do transdutor é vermelho e aquele, que tem direção contrária, é azul. Fluxos de maior velocidade são expressos por tonalidades mais claras da mesma cor.

Diferenças na cor das imagens podem indicar a magnitude da velocidade. Quando se tem altas velocidades, observa-se o fenômeno de aliasing, no qual se observa mosaico de cores. Este fenômeno

pode ser observado, por exemplo, no ducto venoso. Turbulência, relacionada às faixas de velocidades em cada amostra de volume, pode também ser representada por mosaico de cores. Pode-se observar fluxo turbulento, por exemplo, no bulbo carotídeo²³.

POWER DOPPLER

No Power Doppler, a intensidade do sinal de cada ponto se relaciona com o número de células sanguíneas que se movem naquela amostra. O modo Power Doppler não avalia a direção do fluxo sanguíneo e, portanto, a imagem mostra pouca dependência do ângulo e não sofre o fenômeno aliasing. Apresenta menos informação acerca do fluxo sanguíneo, por não identificar a direção do mesmo. Entretanto, é mais sensível e pode ser utilizado para compartimentos vasculares, nos quais as velocidades de fluxo sanguíneo são baixas, facilitando a identificação do vaso e a avaliação se o mesmo é pervingo²³.

EQUAÇÃO DOPPLER

Utilizou-se a seguinte representação matemática para se anunciar o efeito Doppler:

$$f_d = \frac{2f_o v \cos \theta}{c}$$

Onde f_d é desvio de frequência Doppler, f_o frequência incidente, v velocidade do fluxo, c velocidade do som no tecido e θ ângulo entre feixe de ultrassom e direção do fluxo sanguíneo. Essa expressão implica que a frequência de um eco de ultrassom de um refletor, em movimento, difere daquela que o incidiu. O desvio de frequência Doppler, f_d , depende da velocidade do corpo refletor e da sua direção, assumindo que a frequência incidente e a velocidade do som para um dado instante²⁰.

Então, se o sentido do fluxo sanguíneo for à direção do transdutor, f_d será positiva, isto é, o eco retornado terá uma frequência mais alta. No entanto, se a direção do fluxo sanguíneo for no sentido contrário ao do transdutor, f_d será negativa e a frequência do ultrassom refletido será mais baixa do que aquela transmitida.

A fim de se aplicar corretamente a dopplervelocimetria é necessário instrução sobre ângulo de insonação, frequência de repetição do pulso (PRF), volume de amostra e filtro de parede²⁴.

ÂNGULO DE INSONAÇÃO

Analisando a equação Doppler ($f_r - f_o = 2 \cdot f_o \cdot v \cdot \cos \theta / C$), verifica-se que o cálculo das velocidades de fluxo sanguíneo (v) depende do ângulo de insonação (θ). Além disso, é sabido que ângulos acima de 60° são inadequados para avaliações dopplervelocimétricas²⁵ e, quando próximos a 90°, produzem artefatos tipo imagem em espelho, cujos registros não são adequados, principalmente para o cálculo do pico de velocidade sistólica. Por outro lado, a possibilidade de se alinhar o transdutor com o vaso, em 0°, permitiria sinal dopplervelocimétrico ideal, tendo em vista que $\cos 0^\circ = 1$. Verificam-se estes dados ao se analisar a equação Doppler. Entretanto, há dificuldade técnica para obter ângulo de insonação 0° entre transdutor e vaso. Assim, ângulos entre 30° e 60° são utilizados com maior frequência²⁰.

Em 1995, Burns observou que, para o cálculo da velocidade, a insonação do feixe acústico a 45° gera margem de erro de 9%. Entretanto, quando o ângulo é ajustado para 20°, os erros não apresentam significância²⁶.

FREQUÊNCIA DE REPETIÇÃO DO PULSO E "ALIASING"

Um transdutor de Doppler pulsátil transmite ondas curtas de ultrassom geradas por um cristal piezolétrico, em intervalos regulares. Esse cristal também recebe o sinal refletido no resto do tempo, comparando-o com aquele transmitido. A onda pulsada permite ao Doppler medir uma região específica dentro de um campo de imagem, possibilitando assim a medida de velocidade de fluxo dentro dos vasos selecionados. Denomina-se frequência de repetição de pulso (PRF) a frequência com a qual os pulsos são emitidos, por segundo^{27,28}.

Ao se transmitir um pulso de ultrassom a um tecido, o sistema Doppler pulsátil deve receber o último eco desse pulso antes de transmitir o próximo, de modo que a localização do eco seja determinada sem ambiguidades²⁰.

A relação entre a repetição de pulsos e a medição apropriada do pulso de frequência é dada pelo teorema de Shannon que estabelece que, para uma medição sem ambiguidade de um fenômeno periódico, a frequência máxima não pode exceder metade da PRF²⁹.

A máxima frequência limiar é conhecida como frequência Nyquist ou limite Nyquist, expressa da seguinte forma matemática: $f_{\max} = f_{\text{prf}} / 2$. A frequência Nyquist, portanto, determina um limite na máxima velocidade de fluxo que pode ser mensurada por um instrumento Doppler, em uma PRF fixa. Essa máxima velocidade é determinada de acordo com a seguinte equação matemática: $v_{\max} = c(\text{PRF}) / 4 \cdot f_o \cdot \cos \theta$. Desta equação, percebe-se que a máxima velocidade mensurável pode aumentar, aumentando o PRF, diminuindo a frequência incidente (f_o) ou diminuindo o $\cos \theta$, que corresponde ao aumento do ângulo de insonação²⁰.

Quando as velocidades de fluxo sanguíneo são maiores que a frequência de Nyquist ocorre o aliasing. A ocorrência de aliasing impede as medidas corretas das velocidades e índices, porque aparece como ondas espectrais partidas (Fig 1). Os fatores que podem evitar o aliasing são operar em frequência menor, ângulo de insonação maior, baixar a linha de base e aumentar o PRF²⁰.

FILTROS DE PAREDE

Os instrumentos Doppler detectam, além de movimentos do fluxo sanguíneo, ruídos de estruturas dinâmicas adjacentes aos vasos, que estão abaixo de determinado limite de frequência³⁰. Estes sinais podem ocasionar artefato abaixo da linha de base da onda espectral. Burns (1995) relatou que os filtros de parede têm como função eliminar sinais provenientes do fluxo sanguíneo de baixa velocidade, que podem ocasionar interpretações errôneas no espectro Doppler. Porém, a utilização de filtro de parede muito alto, pode amputar o componente diastólico. Para se evitar esse fato, utiliza-se filtro de parede entre 50 e 100Hz²⁶ – (Fig. 2)

Em conclusão, sabe-se que a dopplervelocimetria é utilizada em todas as especialidades médicas. Entretanto, é necessário conhecer os princípios físicos da metodologia Doppler e empregá-los de forma correta, para que não haja erros nos resultados dos exames dopplervelocimétricos.

ABSTRACT:

Doppler methodology has begun with the Austrian teacher's work Christian Andreas Doppler, in 1842, when he studied the deviation of frequency of the light emitted by stars. The first use of Doppler methodology in the medical area was made by Shigeo Satomura, in 1955, when he developed the first ultrasound equipment Doppler with the purpose of studying the heart's movements. Since then, Doppler method has been improved and won fame in the medical middle with the development of equipments with specific uses like continuous wave Doppler, pulse wave Doppler, Color Doppler and Power Doppler. The physical principles of the Doppler methodology bases on the alteration of the frequency of reflected sound waves when the object reflector moves in relation to a sound waves source. The knowledge about the angle of insonation, pulse repetition frequency (PRF), volume of the sample and wall filters should be considered for a correct use of the Doppler velocimetry. The authors make revision about the historical and physical principles of Doppler, emphasizing on the most important points for the correct use of the Doppler velocimetry in the image diagnosis.

KEY-WORDS: historical, Doppler methodology, physical principles, ultrasound, dopplervelocimetry.

REFERÊNCIAS

- Goldberg, BB. Obstetric US imaging: the past 40 years. *Radiology*. 2000;215(3):622-9.
- Roguin, A. Christian Johann Doppler: the man behind the effect. *Br J Radiol*. 2002;75(895):615-9.
- Woodcock JP. Introduction to Doppler ultrasound. In: Hennerici MG, Meairs SP, editors. *Cerebrovascular ultrasound: theory, practice and future developments*. 1st ed. Cambridge University Press; 2001. p. 3-15.
- Maulik, Dev. Doppler sonography: a brief history. In: *Doppler ultrasound in obstetrics and gynecology*. 2nd edition. Germany. Springer; 2005. p. 1-7.
- Satomura S. Study of flow patterns in peripheral arteries by ultrasonics. *J Acoust Soc Amer* 1959;29:151-8.
- Franklin DL, Schlegel W, Rushmer RF. Blood Flow measured by Doppler frequency shift of back scattered ultrasound. *Science* 1961;134:564-5.
- Peixoto, MAP; Netto, HC; Silva, LGP; Montenegro, CAB. Doppler flow velocity waveforms: an historical approach. *J bras ginecol* 1990;100(9):265-70.
- Callagan D, Rowland T, Goldman D. Ultrasonic Doppler observation of the fetal heart. *Obstet Gynecol* 1964;23:637-41.
- Strandness DE Jr, Schultz RD, Sumner DS, Rushmer RF. Ultrasonic flow detection. A useful technic in the evaluation of peripheral vascular disease. *Am J Surg* 1967; 113:311-20.
- Pourcelot L. Clinical applications of Doppler instruments. In: Perronneau P, editor. *Ultrasonic velocimetry. Application to blood flow studies in large vessels*. Inserm Paris 1974. p. 213-40.
- Baker DW. Pulsed Doppler blood flow sensing. *IEEE trans sonic ultrasonics SU*. 1970;17(3):170-185.
- Wells PNT. A range gating ultrasonic Doppler system. *Med Biolo Eng* 1969;7:641-652.
- Peronneau PA, Leger F. Doppler ultrasonic pulsed flowmeter. In: *proceedings of the 8th conference on medical and biological engineering*. 1969:10-11.
- McCallum, WD. Qualitative estimation of blood velocity changes in human umbilical arteries after delivery. *Early Hum. Dev* 1977;1(1):99-106.
- FitzGerald DE, Drumm JE. Non-invasive measurement of human fetal circulation using ultrasound: a new method. *Br Med J* 1977;2(6100):1450-1.
- Radanovic, M, Scaff M. Uso do Doppler transcraniano para monitorização do vasoespasmocerebral secundário à hemorragia subaracnoide. *Ver Ass med Brasil*. 2001;47(1):59-64.
- Vermillon, R.P. Basic physical principles. In: Snider, AR, Ritter, SB, Serwer GA. *Echocardiography in pediatric heart disease*. 2.ed. Missouri. Mosby; 1997. p.1-10.
- Gadelha-Costa A, Spara-Gadelha P, Costa HA, Gadelha EB. Doppler em Obstetria - Aspectos Metodológicos. *Femina* 2008;36:107-10.
- Nimura Y. Introduction of the ultrasonic Doppler technique in medicine: a

- historical perspective. *J med ultrasound* 1998;6(1):5-13.
- Taylor KJ, Holland S. Doppler US. Part I. Basic Principles, Instrumentation and Pitfalls. *Radiology* 1990;174(2):297-307.
 - Gosling RG, King DH. Arterial assessment by Doppler-shift ultrasound. *Proc R soc med*. 1974;67(3):447-9.
 - Griffin, Cohen-overbeek, Campbells S. Fetal and utero-placental blood flow. *Clin obstet cynaeco*. 1983;10(3):565-602.
 - McDicken WN, Hoskins PR. Physics principles, practice and artefacts. In: Allan PL, Dubbins PA, Pozniak MA, McDicken WN. *Clinical Doppler ultrasound*. 2nd ed. Elsevier; 2006. p. 1-26.
 - Feigenbaum, H. Instrumentation. In: *Echocardiography*. 4th ed. Philadelphia. Lea and Febiger; 1986. p.1-49.
 - Gill RW. Pulsed Doppler with B-mode imaging for quantitative blood flow measurement. *Ultrasound Med Biol* 1979; 5:223-35.
 - Burns PN. Hemodynamics. In: Taylor KJW, Burns PN, Wells PNT, editors. *Clinical Applications of Doppler Ultrasound*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 35-98.
 - Szatmári V, Sótönyi P, Vörös K. Normal duplex Doppler waveforms of major abdominal blood vessels in dogs: a review. *Vet Radiol Ultrasound*. 2001;42(2):93-107.
 - Yanik, L. The basics of Doppler ultrasonography. *Veterinary Medicine* 2002;3:388-400.
 - Kaur L, Chauhan RC, Saxena SC. Joint thresholding and quantizer selection for compression of medical ultrasound images in the wavelet domain. *Journal of Medical Engineering & Technology* 2006;30(1):17-24.
 - Merrit CRB: Física do ultrassom. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, editores. *Tratado de Ultrassonografia Diagnóstica*. 3ª ed. Rio de Janeiro. Elsevier; 2006. p. 3-34.



Figura 1 | Aliasing na dopplervelocimetria na artéria umbilical. As ondas espectrais partidas impedem a obtenção dos parâmetros dopplervelocimétricos

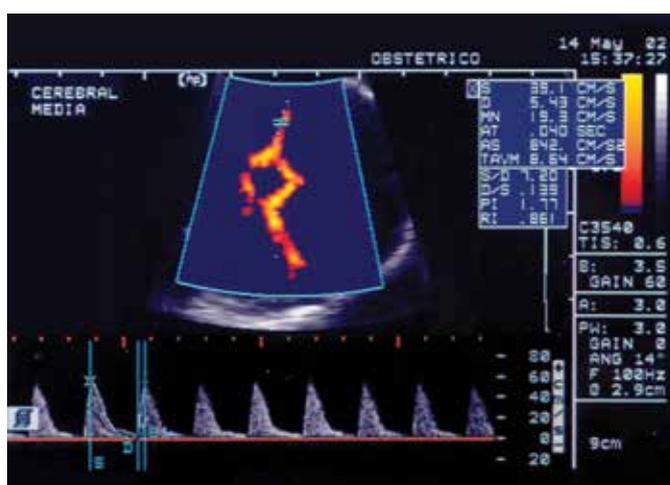


Figura 2 | Dopplervelocimetria na artéria cerebral média fetal, utilizando ângulo de insonação abaixo de 20° e filtro de parede de 100Hz

INDICAÇÕES ATUAIS DA ULTRASSONOGRRAFIA OBSTÉTRICA

CURRENT INDICATIONS FOR OBSTETRICS ULTRASONOGRAPHY

WELLINGTON DE PAULA MARTINS¹, PATRICIA SPARA², FRANCISCO MAUAD FILHO^{1,3}, ANTONIO GADELHA DA COSTA², MÁRCIA REGINA REBELLATO¹, LUCIANO PINHEIRO FILHO¹

RESUMO:

A ecografia fornece informações sobre a vida fetal, idade gestacional, gemelaridade, desenvolvimento do conceito, anatomia fetal, líquido amniótico e placenta. O presente artigo tem por objetivo realizar atualização sobre as indicações principais para estudos obstétricos.

PALAVRAS-CHAVE: ultrassonografia, gravidez, anatomia fetal

ULTRASSONOGRRAFIA OBSTÉTRICA

A ultrassonografia obstétrica é um dos métodos de diagnóstico por imagem que mais tem evoluído nos últimos anos. A natureza não invasiva da ecografia, com sua capacidade de aquisição de imagens de alta resolução e de separar líquidos de tecido mole é muito útil para a obstetrícia. As mudanças introduzidas pela ecografia bidimensional nos últimos trinta anos revolucionaram a obstetrícia, sendo que atualmente quase todas as gestantes são submetidas à ultrassonografia, fazendo parte da rotina de pré-natal do Brasil e de quase todas as partes do mundo.

A ecografia fornece informações sobre a vida fetal, idade gestacional, gemelaridade, desenvolvimento do conceito, anatomia fetal, líquido amniótico e placenta. Pode fornecer ainda estudo detalhado sobre anormalidades fetais ou embrionárias, desenvolvimento e viabilidade fetal, respiração, deglutição, movimentos motores e atividade cardíaca. Além disso, com os avanços na qualidade das imagens e com o advento do Doppler, foi permitido estudar a fisiologia fetal, avaliar o sistema cardiovascular fetal bem como a função placentária e, conseqüentemente, avaliar o bem-estar fetal.

O domínio e o aprimoramento da técnica permitiram e tornaram mais seguro a realização de procedimentos invasivos como: obtenção de amostras das vilosidades coriônicas (biópsia vilocorial), amostras de líquido amniótico (amniocentese), sangue fetal (cordocentese) e transfusões intrauterina.

INDICAÇÕES PARA A ULTRASSONOGRRAFIA OBSTÉTRICA

1. ESCOLA DE ULTRASSONOGRRAFIA E RECICLAGEM MÉDICA DE RIBEIRÃO PRETO

2. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.

3. FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

PATRICIA SPARA:

RUA ANTÔNIO JOAQUIM PEQUENO, Nº602, APARTAMENTO 202.

EDIFÍCIO ANA CLÁUDIA. BAIRRO BODOCONGÓ.

CAMPINA GRANDE – PB.

CEP: 58108-085

E-MAIL: PATISPARA@YAHOO.COM.BR

Há indicações recomendadas para exames ultrassonográficos obstétricos. O sonografista deve conhecer as indicações para a ultrassonografia e deve compreender as complicações médicas associadas a estados mórbidos maternos durante a gravidez. Este conhecimento ajuda a determinar técnicas apropriadas de exame com base na indicação específica para estudo e na história clínica da mãe.

As indicações principais para estudos obstétricos, conforme detalhadas pelo American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) e pelo American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) são as seguintes:

1- Exame da idade gestacional em pacientes com datas clínicas incertas ou verificação de datas para pacientes que vão se submeter a parto cesáreo eletivo, indução do parto indicada ou outro procedimento eletivo da gravidez. A confirmação ultrassonográfica da idade gestacional pode evitar o parto eletivo prematuro.

2- Avaliação do crescimento fetal, por exemplo, quando a paciente apresenta uma etiologia identificada para insuficiência útero-placentária, tal como pré-eclâmpsia, hipertensão arterial, doença renal crônica ou diabetes. Também deve ser realizado na suspeita de restrição de crescimento intraútero. O acompanhamento do crescimento fetal possibilita a avaliação do impacto de uma condição complicadora do feto e orienta a condução da gravidez.

3- Sangramento vaginal de origem indeterminada na gravidez. A ultrassonografia possibilita com frequência a determinação da origem do sangramento e do estado fetal.

4- Determinação da apresentação fetal, quando a parte que se apresenta não pode ser adequadamente determinada no trabalho de parto ou a apresentação fetal mostra-se variável no final da gravidez. O conhecimento preciso da apresentação orienta a melhor condução do parto.

5- Suspeita de gestação múltipla com base na detecção de mais de um padrão de batimento cardíaco, altura do fundo do útero maior que a esperada pela idade gestacional ou tratamento para a infertilidade. A condução da gravidez deve ser diferenciada nos casos de gestação múltipla.

6- Para guiar amniocentese. A ultrassonografia possibilita a orientação da agulha para evitar a perfuração da placenta ou feto,

demodo a aumentar as chances de obtenção de líquido amniótico com menores riscos fetais.

7- Discrepância significativa entre o tamanho uterino e as datas clínicas. A ultrassonografia permite a datação adequada da gestação, além de detectar condições fetais como oligoâmnio, poliidrâmnio, restrição de crescimento intraútero, gestação múltipla e outras anomalias.

8- Massa tumoral pélvica detectada clinicamente. A ultrassonografia permite detectar a localização e a natureza da massa ajudando no diagnóstico.

9- Na suspeita de mola hidatiforme com base nos sinais clínicos (útero aumentado para a idade gestacional, sangramento vaginal, incapacidade de detectar batimentos cardíacos fetais após 12 semanas de amenorrea). A ultrassonografia permite o diagnóstico e a diferenciação de morte fetal.

10- Adjuvante a realização de circlagem uterina para evitar o parto prematuro em pacientes com incompetência istmo-cervical. A ultrassonografia auxilia na determinação do melhor momento para a realização do procedimento e na correta colocação dos pontos.

11- Suspeita de gravidez ectópica ou quando a gravidez ocorre após tuboplastia pós-laqueadura tubária ou nos casos de gestação ectópica anterior. A ecografia é um auxiliar diagnóstico valioso nesta morbidade.

12- Adjuvante à realização de procedimentos especiais como cordocentese, transfusão intraútero, colocação de derivações, fertilização in vitro, transferência de embriões ou biópsia de vilos coriais. A ultrassonografia auxilia na orientação dos instrumentos e aumenta a segurança desses procedimentos.

13- Suspeita de morte fetal. O diagnóstico rápido otimiza o tratamento.

14- Suspeita de anormalidades uterinas (p.ex. leiomiomas clinicamente significativos, anormalidades estruturais congênicas como útero bicorno ou didelfo). A vigilância seriada do crescimento e do estado fetal melhora a evolução final do feto.

15- Localização do dispositivo intrauterino (DIU). A orientação ultrassonográfica facilita a retirada, reduzindo as chances de complicações relacionadas ao DIU.

16- Vigilância do desenvolvimento dos folículos ovarianos. Isto facilita os tratamentos para a infertilidade.

17- Avaliação biofísica do bem estar fetal após as 28 semanas de gestação. A avaliação do líquido amniótico, tônus fetal, movimentos corporais, movimentos respiratórios e dos padrões de frequência cardíaca auxilia no seguimento de gestações de alto risco.

18- Observação de eventos in partu (p.ex. versão ou extração do segundo gemelar, retirada manual da placenta). Esses procedimentos podem ser executados com a visualização proporcionada pela ecografia.

19- Suspeita de alterações do volume do líquido amniótico (poliídramnio ou oligoídramnio). A ecografia permite a confirmação do diagnóstico e em alguns casos da causa da alteração do volume.

20- Suspeita de descolamento prematuro da placenta. A confirmação diagnóstica e a visualização da extensão do descolamento

orientam o tratamento.

21- Adjuvante a versão externa nos casos de gestações com fetos pélvicos. A visualização fetal facilita a realização deste procedimento.

22- Estimativa do peso fetal e da apresentação na ruptura prematura de membranas ou em partos pré-termos. As informações oferecidas pela ecografia orientam decisões terapêuticas.

23- Valor anormal da alfa-fetoproteína sérica materna (AFP-SM) para a idade gestacional clínica quando colhida. A ultrassonografia possibilita a avaliação precisa da idade gestacional para o padrão de comparação da AFP-SM e pode mostrar várias condições (p. ex. anencefalia) que podem causar elevação da AFP-SM.

24- Acompanhamento de uma anomalia fetal identificada. A avaliação ultrassonográfica da progressão ou ausência de alterações ajuda na tomada de decisões clínicas.

25- Acompanhamento da localização de uma placenta prévia identificada.

26- História de anomalia congênita identificada. Pode ser possível a identificação da recorrência ou pode haver um benefício psicológico para as pacientes nos casos de não recorrência.

27- Avaliações seriadas do crescimento fetal em gestações múltiplas. A ultrassonografia possibilita o reconhecimento do crescimento discordante, orientando tratamento da paciente e orienta na tomada de decisões.

28- Avaliação da condição fetal em pacientes que se registraram tardiamente para o cuidado pré-natal. O conhecimento correto da idade gestacional auxilia nas decisões quanto à condução da gravidez nesse grupo de pacientes.

ULTRASSONOGRRAFIA NO PRIMEIRO TRIMESTRE

A ultrassonografia do primeiro trimestre envolve rápidas alterações embrionárias no tocante a fertilização, formação do blastocisto, implantação, glastulação, neurulação.

A evolução tecnológica e advento das sondas endovaginais (que utilizam frequência de até 9MHz) trouxeram muito mais resolução às imagens quando comparadas com as sondas abdominais que utilizam frequência mais baixa (até 5 MHz). Houve uma consequente visibilização precoce do saco gestacional, da atividade cardíaca e das estruturas embrionárias. Há igualmente melhor identificação de sinais ecográficos indicadores de insucesso precoce ou pré-clínico da gravidez.

A avaliação ultrassonográfica do primeiro trimestre possui como objetivo a identificação de gestação (embrião/feto e anexos), sua implantação e localização do saco gestacional (intra ou extrauterina), o número de embriões, bem como uma identificação precoce da morte embrionária, embrião vivo sob alto risco de morte embrionária, anormalidades embrionárias (critérios secundários do tamanho do saco gestacional, tamanho e textura vesícula vitelínica, frequência cardíaca e translucência nucal).

INDICAÇÕES PARA A SONOGRAFIA NO PRIMEIRO TRIMESTRE.

- Confirmar a presença de uma gravidez intrauterina.
- Avaliar a suspeita de gravidez ectópica.

- Definir a causa de um sangramento vaginal.
- Determinar a idade gestacional.
- Confirmar a suspeita de gestação múltipla.
- Confirmar a vida embrionária.
- Auxiliar procedimentos invasivos (biópsia de vilos coriais, amniocentese, transferência de embriões, remoção de DIU).
- Avaliar massas pélvicas.
- Detectar anormalidades uterinas.

REALIZAÇÃO DO EXAME

O útero e os anexos devem ser avaliados quanto à presença de um saco gestacional.

- Caso seja visto um saco gestacional, deve-se localizar a sua posição (intrauterina ou extrauterina).
- A presença ou ausência de embrião deve ser notada e deve ser registrado o comprimento cabeça-nádega.
- A primeira estrutura vista no saco gestacional é a vesícula vitelínica (a vesícula vitelínica indica a presença de gestação intrauterina).
- O embrião é visto com quatro semanas de idade gestacional como estrutura curvada ecogênica adjacente à vesícula vitelínica.
- Os testes sanguíneos (níveis de β hCG) devem ser positivos entre 7-10 dias após a concepção.
- O trofoblasto é visto como ecogenicidade aumentada (reação trofoblástica) ao longo de parte do saco gestacional.
- O intestino hernia entre 8 e 11 semanas de idade gestacional para depois retornar a cavidade abdominal.
- O comprimento cabeça-nádega é o indicador mais preciso da idade gestacional.

A AUSÊNCIA DE ATIVIDADE CARDÍACA FETAL DEVE SER RELATADA

A frequência cardíaca fetal altera-se de acordo com os estágios do desenvolvimento fetal. No início a frequência é mais baixa (90 bpm), elevando-se até 170 bpm no meio do primeiro trimestre, antes de retornar ao nível de 120 a 160 bpm que vai durar até o final da gestação.

DEVE-SE DOCUMENTAR O NÚMERO DE FETOS

• Lembre-se de contar apenas os embriões ou as vesículas para determinar o número.

Deve-se avaliar o útero, anexos e fundo de saco.

• É importante documentar a textura dos ovários (presença de corpo lúteo ou cistos de ovários), e alterações uterinas anormais, como leiomiomas.

ULTRASSONOGRAFIA NO SEGUNDO E TERCEIRO TRIMESTRES

A anatomia e o crescimento fetal são os principais focos da ultrassonografia realizada neste período gestacional. É neste período que o tamanho dos órgãos tornam-se mais facilmente reconhecidos pela ecografia e, principalmente no segundo trimestre

e início do terceiro trimestre, as condições de líquido amniótico facilitam em muito a realização do exame. É neste período que o feto ganha quase que a totalidade de seu peso, sendo então este o momento de diagnosticar alterações no desenvolvimento fetal (fetos pequenos ou grandes para a idade gestacional), o que é mais notado no terceiro trimestre. Também é neste período que grande parte dos procedimentos invasivos são realizados sendo a ecografia ferramenta indispensável para a realização destes.

INDICAÇÕES PARA A SONOGRAFIA NO SEGUNDO E TERCEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO:

- Estimar a idade gestacional para pacientes com datas incertas
- Avaliar discrepâncias entre o tamanho uterino e datas clínicas.
- Avaliar o crescimento fetal.
- Determinar a apresentação fetal.
- Avaliar a vida fetal.
- Constituir um adjuvante a amniocentese, cordocentese ou circlagem do colo uterino.
- Avaliar anormalidades uterinas.
- Avaliar o líquido amniótico.
- Avaliar a placenta.
- Avaliar sangramentos vaginais ou perda de líquido.
- Avaliar e acompanhar crescimentos fetais.
- Avaliar pacientes de alto risco com história de anomalias congênitas anteriores, marcadores séricos alterados (p. ex. alfa-fetoproteína), ou idade superior a 35 anos.
- Proporcionar uma análise do perfil biofísico.

REALIZAÇÃO DO EXAME:

Deve-se documentar a vida fetal, o número, a apresentação e a atividade dos fetos.

• Em gestações múltiplas, deve-se proceder aos seguintes estudos individuais em cada feto: número de placentas, número de sacos gestacionais, comparação do tamanho fetal, presença ou ausência de membranas interpostas, quantidade de líquido amniótico, de cada lado da membrana e genitália fetal (quando identificada).

ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.

• No primeiro trimestre, o líquido amniótico é produzido pela placenta; no segundo trimestre, os rins fetais começam a produzir urina que passa a ser a fonte principal do líquido amniótico, sendo a deglutição fetal responsável pela absorção do líquido. O volume do líquido amniótico aumenta até a 34ª semana de gestação.

• O cálculo do volume do líquido amniótico é realizado pela determinação do índice do líquido amniótico (ILA), que pode ser realizado na segunda metade da gestação e é calculado pela somatória dos maiores diâmetros antero-posteriores dos bolsões de líquido amniótico existentes nos quatro quadrantes do útero que são determinados por linhas imaginárias (uma longitudinal e outra transversal) que cruzam a cicatriz umbilical.

• Líquido demais é denominado poliidrânio (ILA > 24cm) e

pouco líquido é denominado oligoidrâmnio (ILA < 5cm). Diz-se que o volume de líquido amniótico está reduzido quando ILA está entre 5 e 8 cm e aumentado quando está entre 18 e 24cm. Os valores normais do ILA variam entre 8 e 18cm.

Deve-se registrar a localização da placenta, sua aparência e sua relação com o óstio cervical interno. Deve-se registrar o cordão umbilical e seu número de vasos.

Na avaliação da idade fetal, pelo menos dois parâmetros para o estabelecimento da idade gestacional devem ser avaliados. Entretanto julgamos adequada a avaliação dos quatro principais parâmetros (DBP, circunferência craniana, circunferência abdominal e comprimento do fêmur) em todos os exames para melhor avaliação da idade gestacional.

- Diâmetro biparietal (medida no plano axial que inclui o tálamo e a cavidade do septo pelúcido), sendo medido o diâmetro que vai da parte externa do osso parietal mais próximo à sonda até a parte interna do osso parietal mais distante da sonda.

- Circunferência craniana, medida no mesmo plano do DBP, pode ser realizada pelo uso de elipses ou através da medida do diâmetro occipito-frontal (DOF = distância entre as partes externas do osso occipital e frontal na linha sagital) e utilizando a fórmula: $CC = (DBP + DOF) \times 1,62$.

- Comprimento do fêmur (realizado após a 14ª semana de gestação).

- Circunferência abdominal (medida no plano axial do abdômen em um corte que inclui a junção da veia umbilical com o seio venoso, estômago e coluna). Pode ser realizada pelo uso de elipses ou através da medida dos diâmetros antero-posterior (DAP) e transverso do abdômen (DTA) e calculado pela fórmula: $CA = (DAP + DTA) \times 1,57$.

Deve-se fazer a avaliação do útero, anexos e colo uterino para excluir massas tumorais que possam complicar o tratamento obstétrico.

Levantamento da anatomia fetal para excluir malformações congênitas importantes. Estudos mais abrangentes (USG morfológica) podem ser necessários na suspeita de anomalia fetal. Os exames ecográficos básicos devem avaliar as seguintes áreas a seguir:

- Ventriculos cerebrais (exclusão de ventriculomegalia).
- Plexos coroides.
- Fossa posterior (incluindo cisterna magna e cerebelos)
- Coluna corte axial e longitudinal (para exclusão de defeitos de fechamento do tubo neural).
- Estômago (exclusão de uma obstrução gastrointestinal).
- Bexiga (exclusão de malformação grave do sistema urinário).
- Inserção do cordão umbilical (defeitos de fechamento da parede abdominal), inserção do cordão na placenta, presença de duas artérias e uma veia.
- Regiões renais (exclusão de malformações renais graves).
- Parede abdominal anterior.
- Coração (tomada do corte quatro câmaras).

ABSTRACT:

The ultrasound scans supplies information on the fetal life, gestational age, multiple pregnancy, fetal development, amniotic cavity and placenta. The present article has for objective to carry through update on the main indications for obstetrics studies.

KEY-WORDS: ultrasonography, pregnancy, fetal anatomy

REFERÊNCIAS:

- 1- Leopold GR. Obstetrical ultrasound examination guidelines. J Ultrasound Med 1986;5:241.
- 2- Wagner RK, Calhoun BC. The routine obstetric ultrasound examination. Obstet Gynecol Clin North Am. 1998;25:451-63.
- 3- Reed KL Why (not) do obstetric ultrasound? An observation on uncertainty. Ultrasound Obstet Gynecol. 1996 ;8:1-2.
- 4- Hershkovitz R, Sheiner E, Mazor M. Ultrasound in obstetrics: a review of safety. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2002;101:15-8.
- 5- American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Practice Bulletins--Obstetrics. ACOG Practice Bulletin. Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists. Prenatal diagnosis of fetal chromosomal abnormalities. Obstet Gynecol. 2001 ;97(5 Pt 1):suppl 1-12.
- 6- ACOG Committee on Ethics. ACOG Committee Opinion. Number 297, August 2004. Nonmedical use of obstetric ultrasonography. Obstet Gynecol. 2004 ;104:423-4.

ESTUDO ECOGRÁFICO DO SISTEMA RENAL FETAL NORMAL E PATOLÓGICO

ECHOGRAPHIC STUDY OF THE NORMAL AND PATHOLOGICAL FETAL RENAL SYSTEM

PATRICIA SPARA¹, ANTONIO GADELHA DA COSTA¹, ANDRÉIA DECNOP MARTINS DE MORAES², PATRÍCIA EL BEITUNE³, FRANCISCO MAUAD FILHO^{2,3}, HERÁCLIO ALMEIDA DA COSTA¹.

RESUMO

A incidência de anormalidades congênitas ao nascimento é de 2 a 3% na população em geral e está associada a 20 a 25% da mortalidade perinatal. Devemos enfatizar que anomalias do sistema renal fetal estão descritas em aproximadamente 40% dos casos de insuficiência renal na infância. Anomalias do trato urogenital podem ser detectadas precocemente através da ultrassonografia. Desta forma, o presente estudo se propõe a fazer uma atualização sobre a ultrassonografia do sistema renal fetal normal e patológico.

PALAVRAS-CHAVE: anomalia fetal, malformação fetal, sistema renal fetal, malformação fetal urinária, ultrassonografia.

INTRODUÇÃO

Desde a introdução da ultrassonografia na obstetria por Ian Donald, em 1958, o desenvolvimento dessa tecnologia tem sido imensurável, sendo uma das principais descobertas do século passado. Tornou-se possível obterem-se informações a respeito do feto e seu ambiente de modo direto, sendo procedimento não-invasivo, considerado seguro mesmo quando usado por diversas vezes durante a gestação. As duas últimas décadas serviram para um importante aprimoramento da ultrassonografia obstétrica, que se tornou exame de rotina na avaliação pré-natal, trazendo benefícios significativos na determinação da idade gestacional, na avaliação do bem-estar fetal e no diagnóstico de anomalias congênitas. Este fato pode ser demonstrado pelo incremento no número de exames ecográficos realizados durante a gestação, passando de 33% em 1980, para 78% no ano de 1987¹.

Além disso, avanços mais recentes na tecnologia e na técnica do exame aumentaram a qualidade das imagens e possibilitaram um conhecimento considerável da fisiologia fetal. São conhecidos e aceitos os benefícios da ultrassonografia no que diz respeito à avaliação da viabilidade fetal, idade gestacional precisa, bem-estar fetal e localização da placenta. É fundamental no diagnóstico de gestação múltipla, de restrição de crescimento intrauterino e de anormalidades fetais.

Anormalidades congênitas ao nascimento têm incidência,

na população geral, de 2 a 3%. No entanto, são associadas a 20 a 25% de morbimortalidade perinatal. Interessante referir que considerável número de casos ocorre em fetos sem fatores de risco conhecidos. Por essas razões, a ultrassonografia de rotina serve de triagem para anormalidades congênitas, embora sensibilidade e especificidade na população de baixo risco sejam variáveis, indicando que apesar de útil para afastar anormalidades na população de baixo risco, a ultrassonografia nem sempre é fidedigna na detecção dessas alterações para esse tipo de pacientes. Por outro lado, a ultrassonografia em gestantes de alto risco é significativamente mais precisa, no entanto as pacientes devem ser esclarecidas que anormalidades podem não ser diagnosticadas.

Nesse contexto, insere-se a importância da avaliação das patologias do sistema renal fetal. O objetivo desse estudo é realizar atualização sobre a ultrassonografia do sistema renal fetal normal e patológico.

ULTRASSONOGRRAFIA DO SISTEMA RENAL FETAL NORMAL

A avaliação da morfologia fetal depende da visualização direta dos órgãos fetais, na qual a resolução ultrassonográfica somada ao desenvolvimento fetal permite detectar malformações fetais não observadas em fases mais precoces da gestação. A fidedignidade do diagnóstico de malformações fetais, utilizando a ultrassonografia, depende da população estudada, de forma que a sensibilidade no diagnóstico das anomalias fetais nas gestações de baixo risco varia de 14 a 85% para uma especificidade de 93 a 99%. Por outro lado, quando a avaliação é feita nas gestantes de alto risco, a sensibilidade do método varia de 27 a 99%, com especificidade de 96 a 100%². Isso indica que a ultrassonografia tem melhor acurácia na exclusão de anomalias fetais do que na sua detecção. Assim sendo, a sensibilidade da ultrassonografia na detecção de anomalias fetais varia de acordo com o tipo de anomalia fetal existente.

O período ideal para o estudo da morfologia fetal deve ser

1. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. MÉDICO(A) DA ULTRA-IMAGEM – CLÍNICA DE ULTRASSONOGRRAFIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DE CAMPINA GRANDE (PB).

2. ESCOLA DE ULTRASSONOGRRAFIA E RECICLAGEM MÉDICA DE RIBEIRÃO PRETO.

3. FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

PATRICIA SPARA:

RUA ANTÔNIO JOAQUIM PEQUENO, Nº602, APARTAMENTO 202, EDIFÍCIO ANA CLÁUDIA, BODOCÓNGÓ. CAMPINA GRANDE – PB. CEP: 58108-085

aquele em que já é possível ter-se uma avaliação concisa das estruturas fetais. A avaliação ultrassonográfica realizada na 20ª semana de gestação permite mostrar com mais detalhes estruturas fetais como o cérebro, tórax, sistema digestivo, abdome, rins, membros e extremidades, sendo essa a melhor época para avaliação da área cardíaca. A anencefalia e outros defeitos de fechamento do tubo neural, por exemplo, podem ser detectados em 100% dos exames ultrassonográficos realizados no segundo trimestre². O ultrassom morfológico da 26ª a 28ª semana de gestação complementa o estudo da morfologia cardíaca e facial, como também permite melhor visibilidade das estruturas renais e do sistema digestivo. Sua importância reside no fato das malformações cardíacas serem consideradas as mais comuns anomalias congênitas, com uma incidência de 8 casos por 1000 nascimentos e de 10,3 casos por 1000 exames ultrassonográficos realizados, de forma que a avaliação das quatro câmaras cardíacas e dos batimentos cardíacos fetais deveria ser incluída em todos os exames ultrassonográficos de rotina, tendo em vista estas anomalias estarem significativamente relacionadas a morbidade e mortalidade perinatais².

Em relação às anomalias do sistema renal fetal, deve-se enfatizar que são responsáveis por aproximadamente 40% dos casos de insuficiência renal na infância³. Embora se saiba que a identificação dos rins utilizando a ultrassonografia endovaginal ocorre em 80% das vezes na 11ª, 86% na 12ª e 92% na 13ª semana de gestação, anomalias do trato urinário, como hidronefrose, agenesia renal bilateral e muitas anomalias unilaterais, são frequentemente diagnosticadas no pré-natal. Portanto, por meio da ultrassonografia endovaginal é possível detectar precocemente anomalias do trato urogenital e, neste contexto, podemos relatar o diagnóstico da síndrome de Prune Belly (distensão abdominal, hipotonicidade vesical, criptorquidia) numa gestação de 11 semanas⁴.

A ultrassonografia tridimensional melhora a visibilização de estruturas fetais de difícil detecção na ultrassonografia bidimensional, principalmente quando a gestação acompanha-se de oligohidramnia. Em concordância com este fato estão os relatos de Kurjak et al.⁵, que relataram uma falha de apenas 1,8% na avaliação tridimensional de anomalias fetais, quando não foi possível definir claramente a anatomia fetal pela ultrassonografia bidimensional. Desta forma, a ultrassonografia tridimensional consiste em nova metodologia para detecção de anomalias congênitas durante a gestação⁶.

ULTRASSONOGRRAFIA NAS PATOLOGIAS DO SISTEMA RENAL FETAL:

É conhecida a importância da avaliação das patologias do sistema renal fetal, sendo que a prevalência das malformações do trato urinário fetal situa-se entre 1 e 3%, representando 29% de todas as anomalias fetais, podendo ser acompanhadas de outras malformações fetais em um terço dos casos. Apesar do emprego do exame ultrassonográfico de rotina nos principais centros, seu diagnóstico pré-natal é correto em apenas 70% dos casos. A detecção pré-natal de malformações renais deve basear-se em exame cuidadoso, sendo a ultrassonografia ferramenta boa em detectar casos letais e severos⁷.

As dimensões do rim podem ser determinadas por meio da ultrassonografia, com aparelho de alta resolução, a partir da 12ª semana de gestação. A ultrassonografia transvaginal tem possibilitado a identificação precoce do rim, como também das anomalias do trato urinário fetal⁸. Os rins são identificados por meio da ultrassonografia transvaginal em 80% na 11ª semana, 86% na 12ª semana e em 92% na 13ª semana⁹.

O índice do líquido amniótico serve como um marcador ultrassonográfico na avaliação da vitalidade e morfologia fetais, especialmente as do trato urinário (agenesia, displasia, obstruções)¹⁰.

A agenesia renal bilateral (Síndrome de Potter) apresenta incidência de aproximadamente 3:10000 nascimentos¹¹. Os fetos são pequenos para a idade gestacional, a maioria apresentando hipoplasia pulmonar e, em 60% dos casos, parto pré-termo. A etiologia dessa entidade permaneceu desconhecida, embora fatores genéticos desempenhem papel importante¹². Importante salientar que há recorrência em 5 a 50%. Outros achados ecográficos incluem anomalias faciais, tais como fôciessênil, olhos espaçados, pregas no epicanto, nariz achatado, micrognatismo e orelhas grandes de inserção baixa. Pode haver associação de anomalias cardíacas, do sistema nervoso central e esqueléticas. Caso a bexiga fetal não for observada após prolongado e seriado exame, deve-se realizar teste da furosemida na tentativa de avaliar a função renal fetal¹³. O aparecimento de oligodrâmio é característico, geralmente precoce e acentuado, podendo não estar presente até a 16ª semana, pois, nesta fase, a produção de líquido amniótico não depende tanto da produção de urina pelo rim fetal. A presença de oligodrâmio e a não visibilização da bexiga fetal a partir do segundo trimestre estão associadas em 92% dos casos a malformações graves do trato urinário, sendo a agenesia renal a mais comum¹⁴.

A agenesia renal unilateral apresenta incidência de 0,3:1000 nascidos vivos, com bom prognóstico fetal quando não existe alteração do rim contra-lateral. O rim presente possui volume aumentado, por ser vicariante. Trissomia do 22 pode estar associada com agenesia renal unilateral. Nessa trissomia, frequentemente são encontradas anomalias cardíacas (100%), sendo as do arco cardíaco as mais comuns, além de fenda palatina (80%), anomalias renais (80%) e intestinais (80%), principalmente ânus imperfurado¹⁵. O diagnóstico diferencial é principalmente realizado com rim ectópico e com adrenal na loja renal simulando o rim.

A ectopia renal tem incidência de 1:1200 nascidos vivos, sendo a localização pélvica a mais comum. Os outros tipos de ectopia renal são rim em "ferradura" unido pelos pólos inferiores e ectopia cruzada com fusão do pólo inferior no rim contra-lateral. O diagnóstico frequentemente é realizado após a 24ª semana de gestação. Os principais diagnósticos diferenciais são as adrenais (são grandes durante a vida fetal, sendo 20 vezes maior que a do adulto no termo da gestação). No diagnóstico ultrassonográfico observam-se ausência do rim na loja renal, rim adjacente à bexiga, adrenal achatada, rim contra-lateral longo (ectopia cruzada) e hidronefrose (as obstruções são mais frequentes).

A duplicação renal (1% dos nascidos vivos) é unilateral em 70% dos casos. Os dois orifícios ureterais na bexiga estão inver-

tidos em relação ao sistema coletor. O orifício distal do ureter no pólo superior é frequentemente estenótico, resultando na sua dilatação em 85% das vezes. As ureteroceles são identificadas em 50% das duplicações renais com hidronefrose do pólo superior. Hidronefrose é o sinal principal para sua suspeita, principalmente se acompanhada de ureterocèle¹⁶.

AS DOENÇAS CÍSTICAS RENAIS SÃO CLASSIFICADAS EM:

- DOENÇA RENAL POLICÍSTICA AUTOSSÔMICA RECESSIVA (POTTER TIPO 1 - INFANTIL):

Pode se manifestar nos períodos: perinatal (a mais frequente, levando ao óbito fetal); neonatal (após o primeiro mês de vida), com discreta fibrose hepática; infantil (após 3 a 6 meses de vida), com fibrose hepática; e juvenil (entre 1 e 5 anos), acompanhada de fibrose hepática, hipertensão porta e hipertensão arterial. Na ultrassonografia, podem ser visibilizados os seguintes achados: rins fetais ecogênicos aumentados, de tamanho e relação circunferência renal/abdominal aumentados; seio renal não identificável. Dentre as anomalias associadas, destacamos encefalocele e polidactilia na síndrome de Meckel, podendo existir ainda outras anomalias. A síndrome de Roberts consiste na associação de rins policísticos com cardiopatia congênita, tetrafocomelia, hipertrofia genital, lábio leporino e fenda palatina. Apresenta risco de recorrência de 25%¹⁷.

- RIM DISPLÁSICO MULTICÍSTICO - POTTER TIPO 2 OU DOENÇA MULTICÍSTICA RENAL:

Ocorre por obstrução completa ou atresia do infundíbulo ou pelve do ureter proximal antes da 10ª semana de gestação. É unilateral e não-hereditário, sendo que um número considerável de fetos (10 a 40%) pode apresentar alterações no rim contra-lateral, como hipoplasia, rim policístico e obstrução. Assim, na presença de oligodrômio, pensar em alteração no rim contra-lateral¹⁸.

- DOENÇA RENAL POLICÍSTICA AUTOSSÔMICA DOMINANTE (POTTER TIPO 3 - TIPO ADULTO):

Os rins estão acometidos bilateralmente, sendo raramente encontrados no período antenatal. Pode estar associada à doença policística do fígado, baço e pâncreas. Os portadores podem apresentar hipertensão arterial, insuficiência renal, hemangiomas e aneurismas.

- HIDRONEFROSE (POTTER TIPO 4):

É causada por obstruções do trato urinário, refluxo vesico-ureteral, megabexiga e megaureter, além de massas pélvicas (hidrocolpos, teratoma sacrococcígeo). Para o seu diagnóstico é imprescindível a medida da pelve renal. No primeiro e início do segundo trimestres seu valor normal é inferior a 3 mm¹⁹. As ectasias moderadas estão relacionadas aos seguintes valores: 4 mm entre 15 e 20 semanas; 5 mm entre 20 e 30 semanas; e 7 mm acima de 30 semanas.

As obstruções do trato urinário fetal podem ocorrer na junção ureteropélvica (JUP), junção ureterovesical (JUV) ou na válvula de uretra posterior (VUP). Obstrução parcial ou unilateral leva a sintomas moderados, podendo a bilateral grave levar à morte

fetal ou à insuficiência renal irreversível. Seu diagnóstico e tratamento antenatal precoce irão aumentar de maneira significativa a sobrevida destes conceitos, na medida em que se disponha de derivação da obstrução do trato urinário²⁰.

A diferenciação entre as dilatações caliciais fisiológicas e patológicas e sua graduação durante a gestação tem proposto que a dilatação da pelve renal no diâmetro ântero-posterior quando menor do que 10 mm seja considerada como normal ou fisiológica²¹.

A Síndrome de Eagle-Barret (Prune-Belly) incide em 1: 35000 a 1: 50000 nascidos vivos, sendo a tríade que a caracteriza constituída por parede abdominal distendida, megabexiga hipotônica e criptorquidia. A obstrução do trato urinário pode ou não estar presente, sendo mais comum a presença da válvula de uretra posterior.

O esvaziamento da megabexiga por meio da cistocentese ou por derivação tem sido proposto para sua descompressão durante a gestação, para evitar falência renal, instalação de oligodrômio e, conseqüentemente, hipoplasia pulmonar. Entretanto, a descompressão precoce da megabexiga pode não prevenir o aparecimento da síndrome²².

A duplicação renal é a anomalia genitourinária mais frequente, incidindo em até 4% da população. O pólo superior tem características obstrutivas e o inferior, características de refluxo. A associação com ureterocèle ectópica ocorre bilateralmente em 15% dos casos.

Dentre os tumores, o nefroma mesoblástico (hamartoma) é a massa sólida mais comum, sendo que o tumor de Willms é raro²³.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade da ultrassonografia para determinar anomalias estruturais fetais teve impacto significativo na prática da obstetrícia, sendo método inócuo, seguro, preciso e não-invasivo. É cada vez mais reconhecido o papel da ultrassonografia na detecção das malformações fetais, tanto maiores quanto menores, e das anormalidades sutis associadas a anomalias cromossômicas e síndromes fetais. A abordagem racional e responsável da ultrassonografia possibilita a obtenção de informações valiosas. É por esses motivos elencados, que se faz necessária a adequação da compreensão da anatomia fetal normal, onde se insere o sistema renal, uma vez que se possa, dessa forma, buscar o diagnóstico das anomalias estruturais desse órgão. Tendo esses princípios em mente, contribuiremos para a diminuição da morbi-mortalidade perinatal e neonatal.

ABSTRACT

The incidence of congenital abnormalities at birth is 2% to 3% for the general population and is associated with 20% to 25% of perinatal mortality. It should be emphasized that anomalies of the fetal renal system account for approximately 40% of the cases of renal insufficiency in childhood. Anomalies of the urogenital tract can be detected early by ultrasonography. Thus, the objective of the present study was to present an updated review of ultrasonography of the normal and pathological fetal renal system.

KEYWORDS: fetal anomaly, fetal malformation, fetal renal system, fetal urinary malformation, ultrasonography.

REFERÊNCIAS:

1. Cromie WJ. Implications of antenatal ultrasound screening in the incidence of major genitourinary malformations. *Semin Pediatr Surg* 2001;10:204-11.
2. Park YW. Diagnosis of fetal anomalies by sonography. *Yonsei Med J* 2001; 42:660-8.
3. Rodriguez MM. Developmental renal pathology: its past, present, and future. *Fetal Pediatr Pathol* 2004; 23:211-29.
4. Yamamoto H, Nishikawa S, Hayashi T, Sagae S, Kudo R. Antenatal diagnosis of prune belly syndrome at 11 weeks of gestation. *J Obstet Gynaecol Res* 2001;27:37-40.
5. Kurjak A, Kirkenen P, Latin V, Ivankovic D. Ultrasonics assessment of fetal kidney function in normal and complicated pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1981; 141: 266-70.
6. Lee W. 3D Fetal Ultrasonography. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46: 850-67.
7. Wiesel A, Queisser-Luft A, Clementi M, Bianca S, Stoll C. EUROSCAN Study Group. Prenatal detection of congenital renal malformations by fetal ultrasonographic examination: an analysis of 709,030 births in 12 European countries. *Eur J Med Genet* 2005;48:131-44.
8. Bronshtein M, Kushnir O, Ben-Rafael Z, Shalev E, Nebel L, Mashiah S, Shalev J. Transvaginal sonographic measurement of fetal kidneys in the first trimester of pregnancy. *J Clin Ultrasound* 1990; 18:299-301.
9. Rosati P, Guariglia L. Transvaginal sonographic assessment of fetal urinary tract in early pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:95-100.
10. Barni S, Pezzati M, Danesi G, Pozzessere A, Cianciulli D. Urinary tract ultrasonography in newborns with late oligohydramnios. *Minerva Pediatr* 1999; 51: 109-12.
11. Kaffe S, Godmilow L, Walker BA, Hirschhorn K. Prenatal diagnosis of bilateral renal agenesis. *Obstet Gynecol* 1977; 49: 478-80.
12. Madisson H. Ueber das Fehlen beider Nieren (Aplasia renum bilateralis). *Zentralbl Allg Pathol* 1934; 60: 1-8.
13. Wladimiroff JW. Effect of frusemide on fetal urine production. *Br J Obstet Gynecol* 1975; 82:221-4.
14. Brumfield CG, Guinn D, Davis R, Owen J, Wenstrom K, Mize P. The significance of non-visualization of the fetal bladder during an ultrasound examination to evaluate second-trimester oligohydramnios. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 8:186-91.
15. Harding K, Freeman J, Weston W, Smith JR. Trisomy 22: prenatal diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5:136-7.
16. Winters WD, Lebowitz RL. Importance of prenatal detection of hydronephrosis of the upper pole. *Am J Roentgenol* 1990; 155:125-9.
17. Hobbins JC, Grannum PA, Berkowitz RL, Silverman R, Mahoney MJ. Ultrasound in the diagnosis of congenital anomalies. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 134:331-45.
18. Kaminopetros P, Dykes EH, Nicolaides KH. Fetal renal artery blood velocimetry in multicystic kidney disease. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1992; 1:410-12.
19. Rosati P, Guariglia L. Transvaginal sonographic assessment of fetal urinary tract in early pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:95-100.
20. Banever GT, Moriarty KP. Posterior urethral valves in a newborn with imperforate anus: clinical presentation and management. *J Pediatr Surg* 2005; 40:1332-4.
21. Grignon A, Filion R, Filiatrault D, Robitaille P, Homsy Y, Boutin H, Leblond R. Urinary tract dilatation in utero: classification and clinical applications. *Radiology* 1986; 160: 645-47.
22. Finley BE, Bennett TL, Burlbaw J, Levitch L. Development of the Prune Belly syndrome and a thickened, poorly functional bladder wall after early second trimester decompression of fetal megacystis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1993; 3:284-86.
23. Rubenstein SC, Benacerraf BR, Retik AB, Mandell J. Fetal suprarenal masses: sonographic appearance and differential diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5: 164-7.

PERFIL Ultrassonográfico DE MULHERES EM INVESTIGAÇÃO BÁSICA DO FATOR OVARIANO

ULTRASOUND PROFILE OF WOMEN IN BASIC INVESTIGATION OF THE OVARIAN FACTOR

WALDEMAR NAVES DO AMARAL, RAQUEL ROCHA MACHADO, PEDRO PAULO DE SOUSA, CIBELLE CAMILO BARBOSA, RÚBIA ALESSANDRA DOS SANTOS LOPES, TERESA CRISTINA BAIÃO ROLIM

RESUMO:

OBJETIVO: descrever o perfil das pacientes em investigação básica de infertilidade, sem nenhuma patologia pélvica aparente e com ciclos ovulatórios espontâneos de uma clínica particular de Goiânia, Goiás.

MÉTODOS: estudo descritivo retrospectivo em que foram pesquisados 180 prontuários de mulheres em Investigação Básica da Ovulação, das quais foram excluídas 100 mulheres que utilizaram indutores da ovulação e 31 mulheres que não realizaram todos os exames necessários. Os dados destes 49 prontuários foram registrados no programa Microsoft Excel 2007 e analisados pelos autores.

RESULTADOS: o perfil das pacientes inclui faixa etária de 18 a 35 anos (61,22 %), tipo de ciclo ovulatório (79,59%), dia da ovulação entre o 12º e o 18º dia (79,48%) e um endométrio ovulatório entre 8 mm e 12 mm (51,28%).

CONCLUSÃO: As pacientes com infertilidade em investigação ecográfica do fator ovariano apresentam-se predominantemente jovens (18 a 35 anos-61,22%), os ciclos são predominantemente ovulatórios (79,59%), onde a ovulação se dá em torno do 14º dia (79,48%), com resposta endometrial adequada (51,28%).

PALAVRAS CHAVE: reprodução humana, infertilidade feminina, ultrassonografia, fator ovariano, função ovariana

INTRODUÇÃO

Infertilidade é a incapacidade de concepção em dois anos de vida sexual sem o uso de qualquer método anticoncepcional¹. No início da década de 80, estimou-se que mais de um milhão de novas mulheres foram submetidas a tratamento de infertilidade, número seis vezes maior do que o de mulheres com câncer de pulmão no mesmo período². Aumento este, devido certamente as mudanças no estilo de vida de vida da mulher: vida sexual precoce, maior número de parceiros sexuais, aumento na prevalência de doenças sexualmente transmissível (DST) e maior participação no mercado de trabalho.

A infertilidade deve ser vista como um problema do casal, assim a investigação básica é feita tanto no homem quanto na mulher. O roteiro básico de sua investigação consiste em duas partes, uma geral através da anamnese criteriosa e exames físicos e numa investigação específica que consiste na realização de exames como espermograma, histerossalpingografia, teste pós-coito, biopsia de

endométrio, dosagens de hormônios, ultrassonografia pélvica e análise seriada do muco cervical¹.

A ultrassonografia pélvica como exame complementar, acrescentou tanto como nenhum outro o fez de maneira simples e prática para a reprodução humana³. A ultrassonografia permite a identificação de patologias que alteram a morfologia e anatomia dos órgãos genitais internos e, como no presente estudo, acompanha o desenvolvimento folicular, o corpo lúteo e as modificações cíclicas do endométrio.

MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo descritivo retrospectivo em que foram pesquisados 180 prontuários, de mulheres em investigação básica da ovulação, durante os meses de janeiro de 2007 a maio de 2008. A investigação foi realizada através do acompanhamento ecográfico do crescimento folicular e desenvolvimento da espessura endometrial. Os prontuários foram preenchidos pelos médicos durante a realização do exame ecográfico. Prontuários incompletos foram excluídos do estudo. Dentre as 180 mulheres, foram excluídas 100 mulheres que utilizaram indutores da ovulação e 31 mulheres que não realizaram todas as etapas de exames necessários. Os dados colhidos foram idade, tipo de ciclo (ovulatório ou anovulatório), dia do ciclo que ovulou e tamanho em mm do endométrio ovulatório. A idade foi dividida em três faixas etárias, sendo menores de 18 anos (< 18 anos), entre 18 anos e 35 anos (18 < a < 35 anos) e maiores que 35 anos (> 35 anos). Os dados foram registrados

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

CORRESPONDÊNCIA:
RAQUEL ROCHA MACHADO
AV. INDEPENDÊNCIA, N.1615 EDF. JULIANA, AP.503ª, SETOR VILA NOVA. CEP:
74645-010
GOIÂNIA-GOÍÁS
TEL./FAX: 62-32610255
EMAIL: RAQUELROCHA.MACHADO@GMAIL.COM

no programa Microsoft Excel 2007, transformados em gráficos de distribuição e tabelas de correlações e analisados pelos autores.

RESULTADOS:

O perfil obtido destas pacientes pesquisadas inclui média de idade de 33,45 anos, com a faixa etária mais prevalente a de mulheres entre 18 e 35 anos (61,22 %). Sendo que não havia nenhuma paciente menor de 18 anos. Fig.1

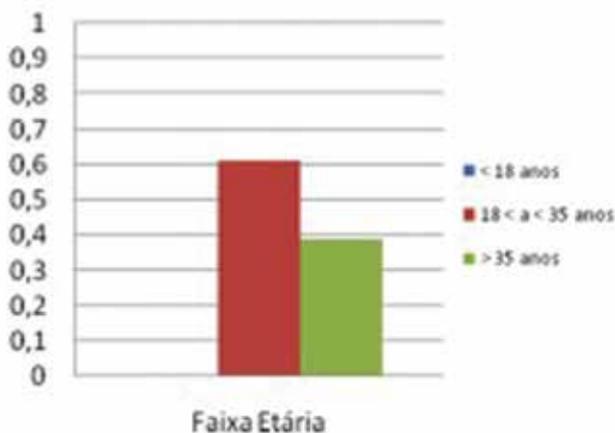


Figura 1 | Gráfico da distribuição das pacientes por faixas etárias

Dentre as pacientes pesquisadas, o tipo de ciclo predominante foi o ciclo ovulatório (79,59%). Fig.2

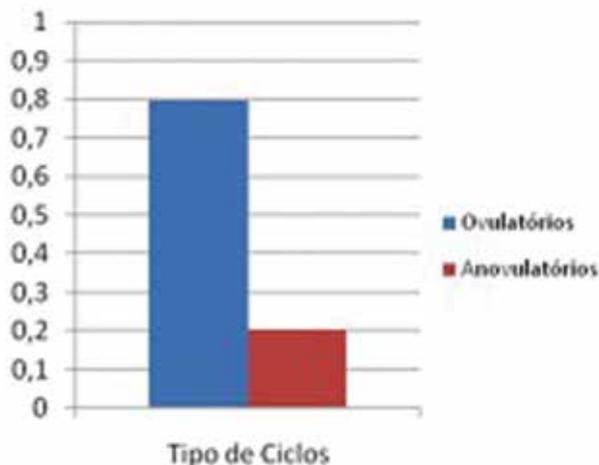


Figura 2 | Gráfico da distribuição de pacientes pelo tipo de ciclo

Quanto ao dia da ovulação, a maioria das pacientes ovulou por volta do 14º dia (entre o 12º dia e o 18º dia -79,48% dos casos). Fig.3

A resposta endometrial das pacientes foi adequada na maioria dos casos. Sendo que 51,22% destas apresentaram um endométrio dentre 8 mm e 12 mm e 15,39%, acima de 12 mm. Apenas 5,12 % não tiveram resposta endometrial adequada. Fig.4



Figura 3. Distribuição das pacientes por dias de ovulação

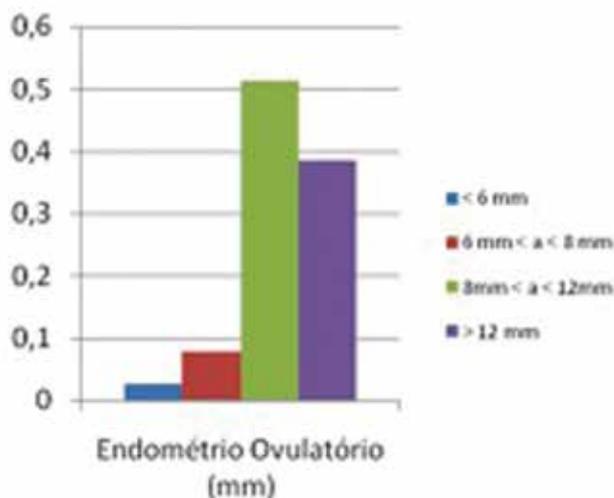


Figura 4 | Distribuição das pacientes pelo tamanho do endo

MÉTRIO OVULATÓRIO

Correlacionando faixa etária e tipo de ciclo, temos que 51,02% das pacientes que ovularam estavam dentro da faixa etária prevalente (entre 18 e 35 anos), no entanto os ciclos anovulatórios não podem ser relacionados à idade no presente estudo, já que as duas faixas (18 < a < 35 anos e > 35 anos) foram responsáveis pela mesma quantidade deste tipo de ciclo. Tab.1

Quanto à faixa etária e o endométrio ovulatório, percebemos que nenhuma das mulheres > 35 anos respondeu inadequadamente, no entanto tivemos 10,25% de mulheres com endométrio abaixo de 8 mm, na faixa etária prevalente (18 < a < 35 anos).

Ao correlacionarmos o dia do ciclo em que a paciente ovulou e sua resposta endometrial, concluímos que as melhores respostas (8 mm < a < 12 mm e > 12 mm) estavam nas mulheres que ovularam entre o 12º e 18º dia. Tab.3

DISCUSSÃO

Na realização da investigação da Infertilidade é fundamental o estudo criterioso de todas as possíveis causas, além de ser dever de o médico empregar o mesmo grau de importância ao estudo dos fatores tanto femininos quanto masculinos. Muitas vezes faz-se necessário a repetição e atualização de todos os exames. Existem inúmeras causas de infertilidade, as principais causas

Faixa Etária	Ciclo Ovulatório	Ciclo Anovulatório
< 18 anos	-----	-----
18 anos < a < 35 anos	51,02%	10,20%
>35 anos	28,57%	10,20%

Tab.1 | Tipo de ciclo de acordo com faixa etária.

Faixa Etária	< 6 mm	6 mm < a < 8 mm	8 mm < a < 12 mm	> 12 mm
< 18 anos	----	-----	-----	----
18 anos < a < 35 anos	2,56%	7,69%	33,33%	25,64%
>35 anos	-----	-----	19,74%	12,82%

Tab.2 | Espessura endometrial (mm) de acordo com faixa etária

Dia da Ovulação	<6 mm	6 mm < a < 8 mm	8 mm < a < 12 mm	> 12 mm
Antes dos 12 dias	2,56%	-----	2,56%	-----
Entre 12 e 18 dias	-----	7,69%	46,15%	25,64%
Após os 18 dias	-----	-----	2,56%	12,82%

Tab.3 | Espessura endometrial (mm) de acordo com o dia da ovulação.

podem ser divididas em^{1o}: anormalidades do sêmen (infertilidade por fator masculino), distúrbios ovulatórios (fator ovariano), lesão tubária, bloqueio, aderências peritubárias ou endometriose (fator tubário/peritoneal), anormalidades da interação muco cervical-espermatozoides (fator cervical), outras Condições (imunológicas, infecções, genéticas...). Em alguns casos nada é detectado, mesmo com a avaliação extensa e completa.

No presente trabalho a ênfase é dada ao fator ovariano. Os distúrbios da ovulação são responsáveis por aproximadamente 30%-40% de todos os casos de infertilidade feminina. Estes distúrbios geralmente estão entre as causas de mais fácil diagnóstico e tratamento.

A duração normal do ciclo menstrual normal em mulheres de idade reprodutiva varia de 27 a 31 dias, com o dia médio de ovulação no 14º dia^{1o}, o que corresponde à resposta de grande parte de nossas pacientes (79,48%). Como a ovulação é indispensável à concepção, deve ser avaliada no casal infértil. Tivemos uma taxa de aproximadamente 20% de ciclos anovulatórios. As causas da anovulação deverão ser investigadas e incluem desde anormalidades hipotalâmicas a doenças da tireoide.

Existem vários métodos para se documentar o fator ovariano, neste estudo foi utilizada a ultrassonografia. Assim, foi possível tanto investigar causas de infertilidade pelos fatores uterinos, anexais e pélvicos, como avaliar o endométrio e medir sua espessura durante a fase pré-ovulatória. Nesta fase ele apresenta-se por um anel refringente, um halo hipocogênico espesso e a região central novamente refringente e linear, suas medidas são da ordem de sete a 12 mm¹, sendo que valores inferiores a seis mm estão

relacionados a índices reduzidos de implantação embrionária.

Pouquíssimos casais que se dizem inférteis possuem realmente a infertilidade absoluta. A maioria possui a fertilidade reduzida e pode engravidar sem tratamento se as tentativas forem mantidas por um período prolongado. Collins e cols., em 1983, avaliaram a fecundidade independente de tratamento de 1145 casais inférteis, sendo acompanhados por até 7 anos. Em pacientes com infertilidade por fator Ovariano, 44% de gestações ocorreram independente de tratamento¹¹.

O tratamento da infertilidade é direcionado à sua causa ou causas básicas. No caso da infertilidade relacionada ao fator ovariano, o tratamento envolve várias formas de indução da ovulação e/ou tratamento cirúrgico para ovários policísticos, o que não correspondia a nenhuma de nossas pacientes.

Se as tentativas de tratamento não obtiverem sucesso, o médico poderá oferecer técnicas de reprodução assistida não descartando uma alternativa viável como a adoção. O curso a ser seguido é da escolha do casal e na maioria das vezes é difícil e causador de muito sofrimento e ansiedade, sendo assim, de grande importância que o médico tenha o compromisso de informar e de oferecer todo o apoio que estiver ao seu alcance ao casal.

ABSTRACT:

OBJECTIVE: describe the profile of patients in investigation basic of infertility, without any pelvic disease and with ovulatory cycle spontaneous of a particular clinic of Goiania, Goiás.

METHODS: descriptive retrospective study in which they were investigated 180 handbook of women in investigation basic of ovulation, of

which there were excluded 100 women who used ovulation inductors and 31 women who have not done all the necessary exams. The data of these 49 handbooks were registered in the program Microsoft Excel 2007 and analyzed by the authors.

RESULTS: the profile of patients includes age group from 18 to 35 years (61, 22 %); mostly of the cycles were ovulatory ones (79, 59 %), day of the ovulation between the 12th and the 18th day (79, 48 %) and a ovulatory endometrium (mm) between 8 mm and 12 mm (51, 28 %). **CONCLUSION:** Patients with infertility in ultrasound investigation of the ovarian factor present themselves predominantly young (18 to 35 years - 61, 22 %), the cycles are predominantly ovulatory (79, 59 %), where the ovulation happens around 14th day (79, 48 %), with appropriated endometrial response (51, 28 %).

KEY-WORDS: human reproduction, female infertility, ultrasound, ovarian factor, ovarian function.

REFERÊNCIAS:

1. Hildoberto CO, Ivan L, editores. Tratado de Ginecologia Febrasgo. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.
2. Bagnoli VR, Izzo CR, Pereira PA, Izzo VM, Fonseca AM. Infertilidade. RBM -Rev. Bras. Med.; 2000;57:7-11.
3. Van Voorhis BJ. Ultrasound assessment of the ovary in the infertile woman. Semin. Reprod. Med. 2008; 26:217-22.
4. Zonneveld P, Scheffer GJ, Broekmans FJ, Blankenstein MA, de Jong FH, Looman CW. Do cycle disturbances explain the age-related decline of female fertility? Cycle characteristics of women aged over the 40 years with a reference population of young women. Hum Reprod. 2003;18:495-501.
5. Van Voorhis BJ. Ultrasound assessment of the uterus and fallopian tube in infertile women. Semin. Reprod. Med; 2008; 26:232-40.
6. Bulletti C, Panzini I, Borini A, Coccia I, Setti PL, Antonio P. Pelvic factor infertility: diagnosis and prognosis of various procedures. Ann N Y Acad Sci. 2008;1127:73-82.
7. Coccia ME, Rizzello F. Ovarian Reserve. Ann N Y Acad Sci. 2008; 1127:27-30.
8. Crosignani PG, Walters DE, Soliane A. The ESHR Multi-Centre Trial on the treatment of unexplained infertility. European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Hum Reprod 1991;6:953-8.
9. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine: Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss. Fertil Steril 2008; 89:1603.
10. Berek JS, Adoshi EY, Hilard PA, editores. Novak, Tratado de Ginecologia. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
11. Collins JA, Wrixon W, Janes LB, Wilson EH. Treatment independent pregnancy among infertile couples. N. Engl. J. Med.; 1983; 30: 1201-6.

REFLEXÕES SOBRE A METODOLOGIA DOPPLER: PRINCÍPIOS FÍSICOS

REFLECTIONS ON THE DOPPLER METHODOLOGY: PHYSICAL PRINCIPLES

FRANCISCO MAUAD FILHO¹, ANTONIO GADELHA DA COSTA², PATRICIA SPARA², BENEDITO GATTASS CONCEIÇÃO ORRO¹, CARLOS CÉSAR MONTESINO NOGUEIRA¹, HERÁCLIO ALMEIDA DA COSTA².

RESUMO:

A dopplervelocimetria tem inúmeras aplicações na área médica, sendo que merece grande destaque na avaliação da vitalidade fetal. No entanto, conhecimento sobre sua técnica se faz necessária na prática clínica diária. Os autores fazem revisão sobre a metodologia Doppler, tecendo considerações a respeito dos princípios físicos envolvidos nessa técnica.

PALAVRAS-CHAVE: dopplervelocimetria, Doppler, bem-estar fetal, ultrassonografia, vitalidade fetal.

INTRODUÇÃO

A dopplervelocimetria, também conhecida como perfil hemodinâmico fetal (PHF), é a metodologia não invasiva mais sensível e específica para estabelecer os graus de comprometimento circulatório fetal, possuindo elevado valor preditivo. Além disso, tem a capacidade de detectar alterações mais precocemente que a cardiografia e o perfil biofísico fetal, atuando na prevenção e diminuindo, desta forma, a morbimortalidade materna e fetal. Se associarmos o Doppler ao índice de líquido amniótico (ILA), teremos o perfil hemodinâmico fetal modificado (PHFM), que é realizado somente após a 26ª semana de gestação nas gestantes de alto risco. A dopplervelocimetria nas artérias umbilicais é de real importância em patologias que levam ao comprometimento do fluxo sanguíneo útero-placentário, principalmente na doença hipertensiva específica da gestação e na restrição de crescimento intrauterino (RCIU). Patologias que comprometem a resistência útero-placentária promovem aumento do índice de pulsatilidade na artéria umbilical¹.

As gestações que mais se beneficiam da dopplervelocimetria na artéria umbilical são as que apresentam fator preditivo para crescimento intrauterino restrito, seja idiopático, na presença de hipertensão ou de pré-eclâmpsia. Diversos autores têm enfatizado a importância da medida do fluxo sanguíneo da artéria umbilical como fator preditivo para o diagnóstico de crescimento intrauterino restrito¹. Na RCIU, fetos que apresentam anormalidades dopplervelocimétricas na artéria umbilical encontram-se comprometidos, com pior prognóstico fetal e antecipação do parto². Devido a esse fato, o uso da dopplervelocimetria na artéria umbilical no crescimento intrauterino retardado tem melhorado

o prognóstico fetal, com redução de aproximadamente 38% na mortalidade perinatal³. Apesar da necessidade de se realizarem outras investigações adicionais, a avaliação do bem-estar fetal pela dopplervelocimetria tem como sua maior indicação as gestações de fetos com RCIU. Por meio dessa metodologia, pode-se identificar o momento adequado para a resolução da gravidez, observando-se, em fases terminais, anormalidades no ducto venoso⁴.

Desta forma, fica clara e indiscutível a aplicabilidade clínica da dopplervelocimetria na avaliação da vitalidade fetal. No entanto, é necessário que o ultrassonografista tenha noções sobre a técnica Doppler, motivo da realização desse artigo.

A METODOLOGIA DOPPLER

O efeito Doppler foi descrito pela primeira vez em 1842 por Joahann Christian Doppler⁵, professor austríaco de matemática e geometria, para explicar por que o som tem a sua frequência modificada quando a fonte sonora está em movimento. Ou seja, o motivo pelo qual um trem que se aproxima da estação emite um som mais agudo e, ao afastar-se, emite um som mais grave, enquanto que para o maquinista a frequência permanece a mesma. Ele explicou que a frequência do som sofre a influência da velocidade da onda sonora. No exemplo acima descrito, temos uma velocidade constante do som no ar (cerca de 330 m/s), mas a fonte sonora, estando em movimento, diminuiu o intervalo entre as ondas emitidas ao aproximar-se da estação (som agudo), aumentando o intervalo ao afastar-se (som grave). É como se os ciclos de ondas fossem "comprimidos" e "esticados".

O estudo Doppler na medicina consiste, portanto, no estudo do perfil das hemácias em um leito vascular. Sendo que as hemácias, ao aproximarem-se do transdutor, produzem um sinal elétrico positivo e, ao afastarem-se, produzem um sinal negativo. Obviamente, se não há movimento, nenhum sinal elétrico é produzido.

Os cálculos automáticos realizados pelos aparelhos com Doppler baseiam-se na diferença de frequência, havendo quatro tipos distintos de processamento: Doppler contínuo, Doppler pulsado, Doppler colorido e Doppler de amplitude.

1. FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. ESCOLA DE ULTRASSONOGRAFIA E RECICLAGEM MÉDICA DE RIBEIRÃO PRETO.

2. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. ULTRA-IMAGEM – CLÍNICA DE ULTRASSONOGRAFIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DE CAMPINA GRANDE (PB).

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

ANTONIO GADELHA DA COSTA:

RUA ANTÔNIO JOAQUIM PEQUENO, Nº 602, APARTAMENTO 202, EDIFÍCIO ANA CLÁUDIA, BODOCONGÓ, CAMPINA GRANDE – PB. CEP: 58108-085

O DOPPLER CONTÍNUO

O Doppler contínuo consiste em dois cristais piezoelétricos, sendo que um emite continuamente uma frequência fixa gerada por um oscilador (F_o) e o outro recebe continuamente os ecos produzidos pelas hemácias que estão em movimento (F_r), conforme as fórmulas matemáticas a seguir:

$$GF = F_r - F_o$$

Onde: F_r = frequência recebida.

F_o = frequência original.

GF = variação Doppler.

$$F_r - F_o = (2 F_o \times V \times \cos \beta) / C$$

Onde: V = velocidade das hemácias.

C = velocidade do som no meio (tecido humano = 1540 m/s).

β = ângulo de insonação formado entre o feixe Doppler e o leito vascular.

É importante salientarmos que o ângulo de insonação (β) nunca deve ultrapassar os 60°. O ideal seria obtermos um ângulo entre 30° e 60° para, desta forma, evitarmos erros inaceitáveis na medida das velocidades que já foram demonstrados em experimentos. Desta maneira, a velocidade das hemácias poderá ser determinada, já que todos os outros parâmetros são conhecidos.

O princípio do Doppler contínuo é o mesmo do sonar com o qual ouvimos os batimentos cardíaco-fetais e, apesar de ter extensa utilização na cardiologia-vascular, por ter a capacidade de medir as altas velocidades das hemácias, tem pouca ou mesmo nenhuma utilidade na Obstetrícia, já que tem a desvantagem de não ser seletivo ao vaso que desejamos estudar. Ou seja, ele atinge todos os vasos que estão no seu trajeto de insonação. Além disso, na Obstetrícia, não estudamos vasos com tão elevada velocidade de fluxo como temos na cardiologia-vascular. A primeira aplicação do Doppler em Obstetrícia foi feita por McCallum et al, em 1977, quando utilizaram o Doppler de onda contínua para obter velocidade de fluxo na artéria umbilical após o parto⁵.

O DOPPLER PULSADO

O Doppler pulsado é caracterizado por utilizar-se apenas um cristal piezoelétrico, apresentando a grande vantagem de poder selecionar o vaso a ser estudado. Isto somente é possível por que, por trabalhar em regime pulsado, o tempo decorrido entre o momento de emissão do pulso e a captação dos ecos pelo transdutor pode ser selecionado. Passando, desta forma, a aceitar somente os ecos de uma determinada distância, e não todos os ecos emitidos.

Ao contrário do Doppler contínuo, o Doppler pulsado é largamente utilizado na Obstetrícia por nos permitir trabalhar com vasos que têm um limite de velocidade. Quando esse limite é ultrapassado, temos o fenômeno conhecido como "aliasing". Aliás, paradoxalmente, esta é a "desvantagem" com a qual trabalhamos: uma limitação nos valores máximos de velocidade que podem ser emitidos. Esta limitação é conhecida como Nyquist.

Podemos lançar mão de alguns recursos para evitarmos que este fenômeno ocorra:

1. Baixar a linha de base e inverter o espectro se necessário;
2. Aumentar o PRF (Pulse Repetition Frequency), ou seja, a escala de velocidade;
3. Congelar o modo B (permitindo um processamento mais rápido dos sinais Doppler).

Outro detalhe importante é que o tamanho do indicador de amostragem não deve ultrapassar 75% do calibre do vaso estudado, sendo posicionado no centro do mesmo. Desta forma, poderemos evitar o estudo das hemácias com baixas velocidades na periferia dos vasos, que terminam por provocar um borramento do espectro do Doppler.

Obtendo-se a amostra adequadamente e corrigindo-se o "aliasing", não se pode esquecer de verificar o filtro do aparelho. Ele não deve estar em frequência muito alta (ideal entre 50 e 100 Hz), por correr o risco de não detectar fluxos de baixa velocidade. Poderá fornecer falsos negativos para neovascularização ou não se visualizar uma diástole zero, por exemplo.

A primeira aplicação do Doppler pulsado ocorreu em 1977, por Fitzgerald e Drumm, para avaliar o fluxo sanguíneo na veia e artéria umbilical intraútero, mostrando a característica espectral desses vasos e considerando suas aplicações na pré-eclâmpsia e na restrição de crescimento intrauterino⁵.

O DOPPLER COLORIDO

Este tipo de processamento (semelhante ao Doppler pulsado) é utilizado simultaneamente com o modo B, selecionando-se uma janela (a menor possível) a fim de detectar qualquer fluxo em movimento, sendo este demonstrado na forma de cores. Essa varredura nos informa a direção do fluxo de qualquer vaso que se encontra na janela, utilizando uma cor quando as hemácias se aproximam do transdutor, e outra cor quando elas se afastam do mesmo.

É importante salientar que as cores não têm relação quanto ao sangue ser do tipo venoso ou arterial, mas sim com a direção e a velocidade do fluxo. Para isso, há uma escala de velocidades que pode ser alterada no aparelho pelo observador, preferindo-se apresentar em vermelho o sangue arterial, e em azul o sangue venoso, o que facilita a interpretação do exame.

Contudo, deve-se atentar ao fato de que um mesmo vaso pode apresentar cores diferentes em virtude da mudança na direção de fluxo com relação ao transdutor, como ocorre, por exemplo, em vasos tortuosos.

Um fato interessante é que o "aliasing" no Doppler colorido é um evento desejável, já que este é o melhor local para a colocação do sample (indicador de amostragem), pois nos informa o local de maior velocidade do vaso. Portanto, confere uma informação mais fidedigna do estudo realizado.

O DOPPLER DE AMPLITUDE:

Também conhecido como power Doppler, ou angio Doppler, tem a capacidade de detectar as microvibrações (baixas frequências) das paredes dos vasos, e amplificar a cor em cerca de 5 a 10 vezes num plano bidimensional, sendo praticamente ângulo

independente. Ele não nos informa, portanto, a direção do fluxo, mas demonstra a vascularização do plano estudado, sem interrupção no seu trajeto.

OS ÍNDICES VELOCIMÉTRICOS

São utilizados para descrever a resistência ou pulsatilidade dos sinais sob a forma de tempo-velocidade ou tempo-frequência (análise quantitativa). Vários índices foram desenvolvidos para avaliar e comparar as ondas Doppler, sendo que eles dependem de frações envolvendo a velocidade do pico sistólico (VS), o pico da velocidade diastólica-final (VD), e a velocidade média através de um ciclo. Uma vantagem destes índices é que a correção angular e o tamanho cancelam-se mutuamente e assim não precisam ser conhecidos. As velocidades sistólica e diastólica estão representadas por seus picos máximo e mínimo no espectro das ondas num determinado período de tempo.

Em obstetrícia, trabalha-se muito com tais índices, objetivando-se facilitar a análise dos fluxos estudados, que pode ser de forma quantitativa e qualitativa.

O índice de resistência de Stuart (1980) é pouco utilizado em obstetrícia, pois, nos casos de diástole zero, ele é incalculável, ou seja, torna-se infinito. Contrariamente, os índices de resistência de Pourcelot (1974) e de pulsatilidade de Gosling (1975) são os mais utilizados, por terem a vantagem de nunca obter-se um denominador igual a zero. A escolha de qual utilizar, no entanto, é muito pessoal, visto que existem erros intrínsecos a todos os índices, em torno de 10 a 20% ⁶.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o estudo das circulações feto-placentária e útero-placentária, e da vitalidade fetal como um todo, a dopplervelocimetria tem se mostrado o melhor método. É inócuo, não invasivo e de técnica relativamente fácil. No entanto, frente às considerações expostas nesse artigo, fica clara a importância do conhecimento sobre a técnica da dopplervelocimetria.

ABSTRACT

The Dopplervelocimetry has innumerable applications in the medical area, being that it deserves great prominence in the evaluation of the fetal vitality. However, knowledge on its technique is necessary in the practical daily clinic. The authors do a revision on the Doppler methodology, considering regarding the involved physical principles in this technique. **KEYWORDS:** dopplervelocimetry, Doppler, fetal surveillance, ultrasonography.

REFERÊNCIAS

1. Takahashi Y, Kawabata I, Tamaya T. Characterization of growth-restricted fetuses with breakdown of the brain-sparing effect diagnosed by spectral Doppler. *J Matern Fetal Med* 2001;10:122-6.
2. Frusca T, Soregaroli M, Platto C, Enteri L, Lojaco A, Valcamonica A. Uterine artery velocimetry in patients with gestational hypertension. *Obstet Gynecol* 2003; 102:136-40.
3. Alfirevic Z, Neilson JP. Doppler ultrasonography in high-risk pregnancies: systematic review with meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172:1379-87.

4. Baschat AA, Gembruch U, Harman CR. The sequence of changes in Doppler and biophysical parameters as severe fetal growth restriction worsens. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18:571-7.
5. Gadelha Costa A. Contribuição ao estudo hemodinâmico fetal na segunda metade da gestação. [Tese Doutorado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2005.
6. Mauad-Filho F, Baracchini JA. Manual e Coletânea de Tabelas em Ultrassonografia. 1ª ed. Ribeirão Preto: Scala, 1997. p. 87-93.

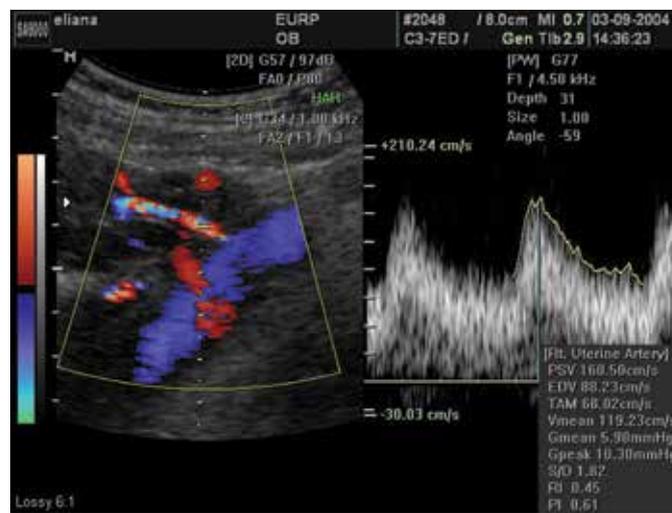


Figura 1 | Doppler colorido da artéria uterina. Observar a medida dos índices dopplervelocimétricos na região de aliasing

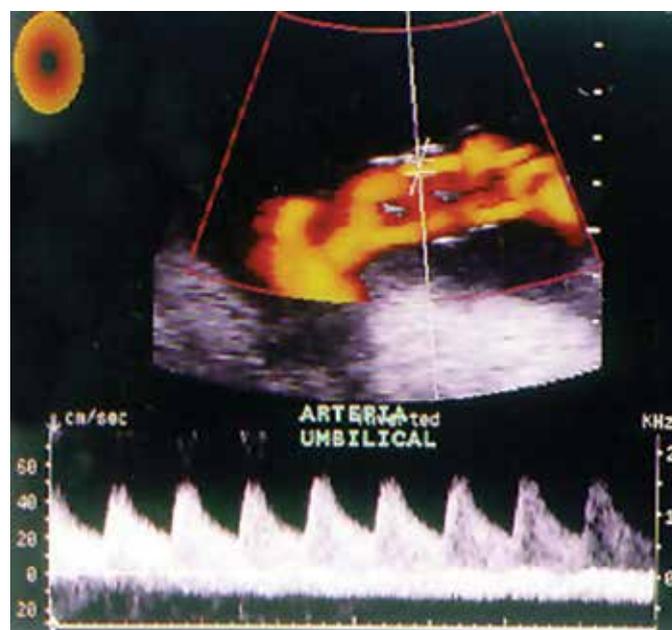


Figura 2 | Doppler de amplitude da artéria umbilical

UMA VISÃO ATUAL: ULTRASSONOGRRAFIA NA SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS

ULTRASONOGRAPHY IN THE POLYCYSTIC OVARIAN SYNDROME – UPDATE

WELLINGTON DE PAULA MARTINS^{1,2}, PATRICIA SPARA^{1,2,3}, FRANCISCO MAUAD FILHO^{1,2}, ANTONIO GADELHA-COSTA^{1,2,3}, OSCAR ALVES², OROZIMBO S CARVALHO FILHO³

RESUMO:

A European Society for Human Reproduction (ESHRE), em conjunto com a American Society of Reproductive Medicine (ASRM) sugeriu, em 2003, que o diagnóstico de síndrome dos ovários policísticos seria realizado quando dois destes três critérios estivessem presentes: hiperandrogenismo clínico ou laboratorial, anovulação crônica (oligo ou amenorreia) e ovários policísticos à ultrassonografia. Esta revisão tem por objetivo evidenciar a importância da ultrassonografia no diagnóstico desta patologia.

PALAVRAS-CHAVE: ultrassonografia, síndrome dos ovários policísticos, anovulação.

INTRODUÇÃO

Em 1935 Irving Stein e Michael Leventhal⁽¹⁾ descreveram a associação entre aumento ovariano bilateral (com ovários policísticos), amenorreia e hirsutismo em sete mulheres adultas que eram obesas. Foi inferido que deveria se tratar de um defeito primário do ovário sendo realizado a ressecção em cunha (wedge resection) dos ovários com restauração dos ciclos menstruais em todas as sete pacientes e gestação em duas destas⁽²⁾. A grande variabilidade de achados clínicos, laboratoriais e histológicos associados à síndrome dos ovários policísticos tornaram difícil identificar uma característica específica da patologia⁽³⁾.

Em 1958 McArthur et al. mostraram aumento na excreção renal de hormônio das células intersticiais (posteriormente denominado hormônio luteinizante) em pacientes com problemas reprodutivos⁽⁴⁾, mas esta relação só foi bem estabelecida depois que Yen et al. em 1970⁽⁵⁾ demonstraram hipersecreção de hormônio luteinizante (LH) e secreção inadequada de hormônio estimulador de folículos (FSH). Para reforçar a importância do LH na etiologia desta síndrome, foi demonstrado que o hiperandrogenismo era dependente de LH⁽⁶⁾. Entretanto em 1976 Rebar et al. mostraram que apenas 10 de 14 pacientes com SOP apresentavam níveis séricos de LH maiores que de pacientes normais e ao estudarem a resposta da secreção de LH e FSH após a administração de estrogênio e clomifeno concluíram que a falha na regulação no eixo hipotálamo-hipofise-gonadal (HHG) não é a causa, mas representa um desarranjo funcional consequente a alteração no

“feedback” do estrogênio⁽⁷⁾. Também em 1976, outro estudo marcante foi mostrado a associação de hiperandrogenismo ovariano e vários casos de resistência à insulina⁽⁸⁾, sendo a associação entre ovários policísticos, hiperandrogenismo e hiperinsulinemia posteriormente confirmada^(9,10).

Em 1981 Swanson et al.⁽¹¹⁾ descreveram o uso da ultrassonografia para realizar o diagnóstico da síndrome. Em 1985⁽¹²⁾, foi descrita a diferença entre ovários multicísticos (presença de seis ou mais folículos entre quatro e 10 mm volume normal ou discretamente aumentados) e ovários policísticos (o mesmo mais o aumento do estroma) e também que a presença de ovários multicísticos não são correlacionados com hirsutismo, elevação da relação LH/FSH, e que a morfologia ovariana pode reverter após ciclos ovulatórios. Em 1988, foi descrita uma alta prevalência (20-25%) de ovários policísticos ao exame ecográfico, aumentando a descrença que a ultrassonografia poderia isoladamente realizar o diagnóstico desta síndrome⁽¹³⁾.

CONTRIBUIÇÃO DA ECOGRAFIA NA SOP

A anovulação hiperandrogênica é a causa mais comum de infertilidade de causa endócrina e caracteriza-se pela perda da ciclicidade ovulatória por alteração nos mecanismos de retrocontrole hipotalâmico-hipofisário-ovariano, resultando em ciclos anovulatórios, irregulares, graus variados de hiperandrogenismo manifestado clínica ou laboratorialmente

Inúmeros estudos foram publicados nos últimos 20 anos para definir quais achados ecográficos teriam melhor sensibilidade e especificidade para o diagnóstico da SOP: diminuição do tamanho médio dos folículos, aumento do número de folículos, distribuição periférica destes e aumento do volume médio dos ovários, além de hiperecogenicidade do estroma. Entretanto, usando estes parâmetros, uma grande parcela (em torno de 20%) de mulheres normais apresentava ovários policísticos quando submetida ao exame ecográfico e estas pacientes não apresentam alterações na fertilidade.

Então novas tecnologias e parâmetros ecográficos começaram

1 FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

2 ESCOLA DE ULTRASSONOGRRAFIA E RECICLAGEM MÉDICA RIBEIRÃO PRETO (EURP)

3 UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

PATRICIA SPARA

RUA ANTÔNIO JOAQUIM PEQUENO, 602. APT° 202

ED. ANA CLÁUDIA – BAIRRO BODOCONGÓ

CAMPINA GRANDE – PB

CEP: 58109-085 FONE: (83) 333-1930

E-MAIL: PATISPARA@YAHOO.COM.BR

a ser testados para melhorar a especificidade do método, como o Doppler (índice de pulsatilidade das artérias estromais diminuído), relação entre área do estroma e área total do ovário aumentado (Fulghesu et al., em 2001 apresentou uma surpreendente taxa de 100% de sensibilidade e especificidade utilizando o cut-off de 0,34), além do ultrassom e Doppler 3D, que tem como principal vantagem à análise da vascularização ovariana como um todo, além de ser um método melhor para armazenamento, revisão e permitir que outros médicos avaliem o ultrassom, sem precisar refazer o exame.

Como o diagnóstico de ovários policísticos dependia de uma análise subjetiva, grandes variações intra e interobservador eram esperadas. Amer SA et al., em 2002 mostrou uma correlação intra-observador de 70% e interobservador de 51%. Consensos então foram criados, sendo que até recentemente o diagnóstico era baseado nos critérios do consenso de 1990 do National Institute of Health (hiperandrogenismo clínico ou laboratorial e anovulação, ausência de hiperprolactinemia, doença tiroídiana, hiperplasia adrenal congênita de início tardio ou síndrome de Cushing), o qual não levava em consideração para o diagnóstico os achados ecográficos. O National Institute of Health também classifica dois outros diagnósticos diferenciais: ovários policísticos e hirsutismo idiopático. O primeiro é caracterizado pela presença de ovários policísticos no exame ecográfico, ausência de sintomas menstruais ou cosméticos, ausência de hiperandrogenismo bioquímico. O hirsutismo idiopático, por excesso de crescimento de pelos com distribuição androgênica e ausência de hiperandrogenismo bioquímico. Como a definição de ovários policísticos ao exame ecográfico baseava-se em uma análise subjetiva do operador, as diferenças nos critérios diagnósticos tornaram difícil comparar os dados de estudos realizados em diferentes partes do mundo.

Em 2003, no encontro da European Society for Human Reproduction e da American Society of Reproductive Medicine, novos critérios para o diagnóstico da SOP foram sugeridos. Para confirmar o diagnóstico dois destes três achados deverão estar presentes: hiperandrogenismo (clínico ou laboratorial), anovulação crônica (oligo ou amenorreia) e ovários policísticos (presença ao exame ecográfico de 12 ou mais folículos entre 2 mm e 9 mm de diâmetro médio em um ovário ou pelo menos um ovário com mais de 10 cm³ de volume (Figura 1). Se encontrado a presença de corpo lúteo ou um folículo com 10 mm de diâmetro ou mais, o exame deve ser repetido posteriormente para se fazer o diagnóstico).

Estes critérios tornaram o diagnóstico de SOP mais flexível e a ecografia teve o seu valor diagnóstico reconhecido. Por valorizar dados objetivos do exame, favorece a universalidade do diagnóstico além de diminuir as críticas à subjetividade do método. Mesmo assim, novos estudos, utilizando estes critérios, devem ser realizados para verificar se houve melhora na concordância intra e inter observador e para verificar se a ultrassonografia 3D (Figura 2) e o Doppler (Figura 3) podem melhorar a eficácia diagnóstica. Faltam novos estudos que corroborem ou discordem da sensibilidade e da especificidade da avaliação da razão entre a área do estroma e do ovário na nossa população.

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DA SOP

Com os dados levantados até o momento, para se realizar o diagnóstico de SOP, a melhor propedêutica é:

História e exame físico: há necessidade de buscar evidências de disfunção menstrual peripuberal e hirsutismo. Exame ginecológico é necessário para afastar outras causas de sangramento e aborto. Clitoromegalia leve não é incomum, mas o seu aumento significativo faz pensar em síndromes virilizantes.

Ultrassonografia pélvica: A via endovaginal é o método de escolha, a via abdominal necessita de operadores com mais experiência e é mais difícil nas pacientes obesas. A espessura endometrial deve sempre ser medida para excluir patologia endometrial. Atentar para os novos critérios sugeridos pela European Society for Human Reproduction e American Society of Reproductive Medicine (2003) que são mais objetivos.

Estudo hormonal: Há muita polêmica sobre a necessidade de testes de sangue e quais solicitar. Para o diagnóstico da SOP é necessário excluir a presença de hiperplasia adrenal congênita de início tardio (medida de 17-hidroxiprogesterona), anormalidades tiroídiana (TSH), hiperprolactinemia (prolactina) e síndrome de Cushing, mas não são necessários testes se não houver clínica sugestiva. A medida de testosterona ajuda a mostrar hiperandrogenismo e descartar tumor virilizantes. Medidas de outros androgênios (DHEAS e androstenediona), não tem validade comprovada.

Teste de tolerância à glicose: É essencial para excluir intolerância à glicose e diabetes mellitus. Alguns investigadores têm recomendado o cálculo de índices para a resistência à insulina utilizando-se de valores da glicemia e insulina de jejum (homeostasis model assessment [HOMA] ou quantitative insulin sensitivity check index [QUICKI]).

Perfil lipídico: é plausível a solicitação do colesterol total, HDL e triglicérides.

Outras investigações: Não há justificativa para realizar-se laparoscopia, tomografia computadorizada ou ressonância magnética quando na suspeita da SOP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SOP é, geralmente, sub-diagnosticada, devendo os médicos ficar alertas em ciclos menores que 21 dias ou maiores que 35 dias, os quais estão frequentemente associados a esta patologia. Pacientes tratadas com anticoncepcional oral hormonal podem ter seu diagnóstico retardado, ou não realizado, até que a paciente deseje engravidar.

Em 2003 foi sugerido que o diagnóstico de SOP poderia ser realizado quando dois destes três critérios estivessem presentes: hiperandrogenismo clínico ou laboratorial, anovulação crônica (oligo ou amenorreia) e ovários policísticos à ultrassonografia. Outros critérios ultrassonográficos estão sendo estudados como, por exemplo, a relação entre a área do estroma ovariano e a área total do ovário, sendo que possui sensibilidade e especificidade de 100%, quando utilizado o ponto de corte de 0,34. Não obstante, novos estudos que comprovem este método, em especial utilizando ultrassonografia tridimensional, são necessários para que a utilização da ultrassonografia seja o critério diagnóstico principal da síndrome.

ABSTRACT:

European Society for Human Reproduction and the American Society of Reproductive Medicine in 2003 suggested that polycystic ovary syndrome is diagnosed when two of the following criteria are recognized: oligomenorrhea and/or anovulation, clinical or biochemical signs of hyperandrogenism, ultrasound findings of polycystic ovary. This review intends to show the importance of ultrasound in polycystic ovary syndrome diagnosis. **KEYWORDS:** ultrasound, polycystic ovary syndrome, anovulation.

REFERÊNCIAS

1. Stein IF, Leventhal ML. Amenorrhea associated with bilateral polycystic ovaries. *Am J Obstet Gynecol* 1935; 29:181–191.
2. Stein IF. Duration of infertility following ovarian wedge resection. *West J Surg* 1964; 72:237–241.
3. Goldzieher JW, Axelrod LR. Clinical and biochemical features of polycystic ovarian disease. *Fertil Steril* 1963; 14:631–53.
4. McArthur JW, Igersoll FM, Worcester J. The urinary excretion of interstitial-cell and follicle-stimulating hormone activity by women with diseases of the reproductive system. *J Clin Endocrinol Metab*. 1958; 18:1202–15.
5. Yen SS, Vela P, Rankin J. Inappropriate secretion of follicle stimulating hormone and luteinizing hormone in polycystic ovarian disease. *J Clin Endocrinol Metab* 1970; 30:435–42.
6. Givens JR, Andersen RN, Wisner WL et al. Dynamics of suppression and recovery of plasma FSH, LH, androstenedione and testosterone in polycystic ovarian disease using an oral contraceptive. *J Clin Endocrinol Metab* 1974; 38:727–35.
7. Rebar R, Judd HL, Yen SS, Rakoff J, Vandenberg G, Naftolin F. Characterization of the inappropriate gonadotropin secretion in polycystic ovary syndrome. *J Clin Invest*. 1976; 57:1320-9.
8. Kahn CR, Flier JS, Bar RS et al. The syndromes of insulin resistance and acanthosis nigricans. *Insulin-receptor disorders in man*. *N Engl J Med* 1976; 294:739–45.
9. Burghen GA, Givens JR, Kitabchi AE. Correlation of hyperandrogenism with hyperinsulinism in polycystic ovarian disease. *J Clin Endocrinol Metab* 1980; 50:113–6.
10. Chang RJ, Nakamura RM, Judd HL, Kaplan SA. Insulin resistance in nonobese patients with polycystic ovarian disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 1983; 57:356-9.
11. Swanson M, Sauerbrei EE, Cooperberg PL. Medical implications of ultrasonically detected polycystic ovaries. *J Clin Ultrasound* 1981; 9:219–22.
12. Adams J, Franks S, Polson DW et al. Multifollicular ovaries: clinical and endocrine features and response to pulsatile gonadotropin-releasing hormone. *Lancet* 1985; 2:1375–9.
13. Polson DW, Adams J, Wadsworth J, Franks S, et al. Polycystic ovaries a common finding in normal women. *Lancet*. 1988; 1:870-2.

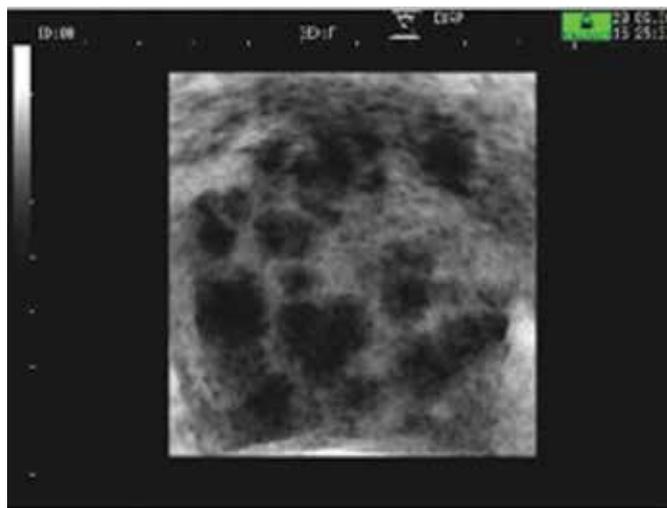


Figura 1 | Ultrassonografia demonstrando 12 ou mais folículos entre 2 mm e 9 mm de diâmetro médio

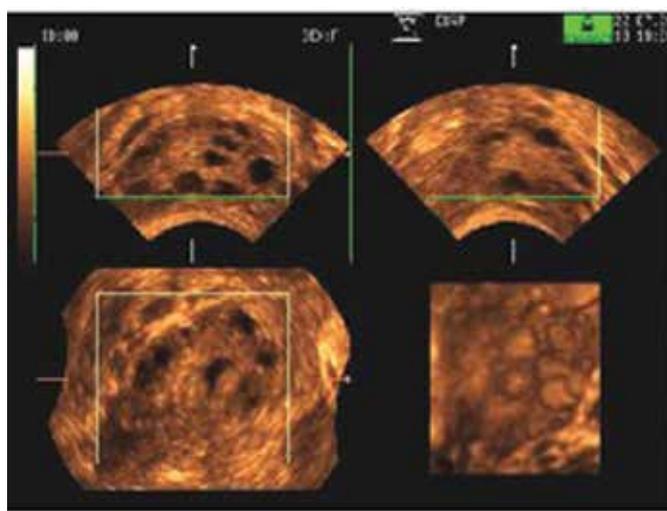


Figura 2 | Ovário policístico na ultrassonografia 3D, modalidades multiplanar e bloco



Figura 3 | Dopplervelocimetria em ovário policístico (Doppler colorido)



REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRRAFIA

ISSN 1679-8953



9 771679 895006



REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ULTRASSONOGRRAFIA