

REVISÃO DO CONSENSO DE NEURO-IMAGIOLOGIA NEONATAL – versão maio 2013

Adelaide Taborda, Almerinda Pereira, André Graça, Carla Conceição, Conceição Faria, Cristina Trindade, Fernando Chaves, Filomena Pinto, Flávia Corrêa, João Costa, João Fernandes, José Nona, Leonor Duarte, Manuela Ferreira, Maria João Lage, Nise Miranda, Paula Soares, Pedro Silva, Rogério Mendes, Simão Frutuoso, Valentina Ribeiro

Índice

1. Ecografia cerebral
2. Desenvolvimento cerebral neonatal
3. Patologia cerebral no Recém-Nascido Pré-Termo (RNPT)
 - a. Lesões hemorrágicas
 - i. Hemorragia peri-intraventricular (HPIV)
 - ii. Dilatação ventricular pós-hemorrágica
 - iii. Hemorragia cerebelosa
 - b. Lesões Hipóxico-isquémicas
 - i. LPV (quística e difusa)
 - ii. Como valorizar uma hiperecogenicidade da substância branca
 - c. Calendarização da ecografia cerebral em RNPT
4. Patologia cerebral no Recém-Nascido de Termo (RNT)
 - a. Encefalopatia hipóxico-isquémica
 - b. Acidente vascular cerebral
 - c. Hemorragias atípicas
 - d. Macrocefalia familiar benigna
5. Outras indicações para ecografia cerebral
6. Uso de outras fontanelas (posterior, mastoide)
7. Relatório tipo
8. TC cerebral
9. RM cerebral
10. Anexos

A neuro-imagiologia tem hoje um papel fundamental na rotina diária de uma Unidade de Cuidados Neonatais. No caso do recém-nascido (RN) pré-termo, permite o diagnóstico correto das lesões cerebrais características deste grupo etário, possibilitando assim planejar a melhor abordagem e o seguimento mais adequado destes RN. Também em relação ao RN de termo, a neuro-imagem exerce a importante função de descartar ou confirmar a presença de lesões cerebrais, sendo necessária em muitas situações. São três os métodos de imagem utilizados no contexto neonatal: a ecografia cerebral, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética.

1. Ecografia cerebral

A ecografia cerebral, pela sua disponibilidade, segurança e eficácia, é o método de escolha para o estudo imagiológico inicial do cérebro neonatal. Na maioria das vezes é a única técnica utilizada.

Em relação à técnica ecográfica, existem alguns aspectos que devem ser observados:

- O ecógrafo deve ser portátil, permitindo o acesso à cabeceira do doente.
- As sondas ecográficas devem ser de tamanho e formato adequados ao estudo neonatal; recomenda-se atualmente a utilização de dois tipos:
 - Sonda Setorial Multifrequência (5-10 MHz), usando frequências mais altas quanto menor for a idade gestacional do bebé. Ex: prematuros extremos 23-26 semanas: utilizar frequências tão altas como 9-10 MHz; em prematuros 27-32 semanas: freq. 7-9 MHz; e no RN de termo: freq. 5-6 MHz.
 - Sonda Linear de Alta Frequência (10-14 MHz) para estudo das estruturas anatómicas localizadas próximas do transdutor (seio venoso sagital, regiões corticais e subcorticais), e para a avaliação detalhada de alguma zona cerebral específica.

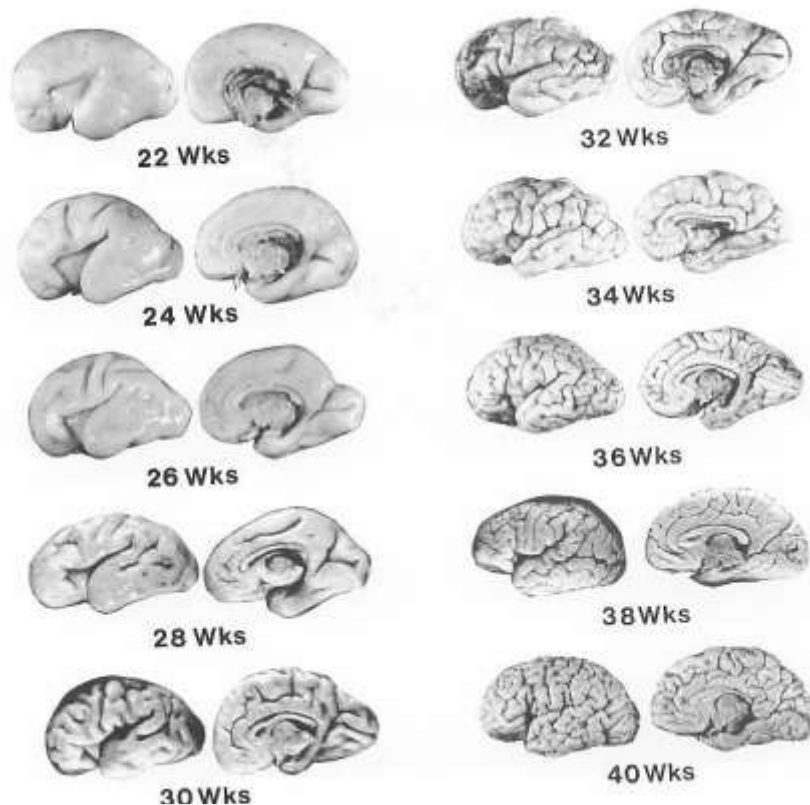
Finalmente, deve ser sempre obtida a imagem 2D assim como o estudo do fluxo cerebral através do Doppler a cores e pulsado. O vaso mais frequentemente estudado é a artéria pericalosa, ramo da artéria cerebral anterior, ao nível do joelho do corpo caloso num plano sagital mediano. É importante valorizar tanto o índice de resistência (IR) como as velocidades, pois como o IR é na verdade uma relação entre a velocidade sistólica e a diastólica, se ambas estiverem alteradas, o IR será normal e, consequentemente, o estudo do fluxo cerebral será considerado erroneamente adequado. Para a medição das velocidades é fundamental corrigir o ângulo de insonação, se o ecógrafo não o fizer automaticamente. Pode ser feito previamente ou em pós-processamento. Tais velocidades variam em função da idade gestacional (semanas), como se pode ver no gráfico¹ do Anexo 1.

2. Desenvolvimento cerebral neonatal

É de grande importância o conhecimento do desenvolvimento cerebral em função da idade pós-menstrual, uma vez que a configuração normal das estruturas anatómicas pode variar consideravelmente das 23 às 40 semanas. Sendo assim, ao iniciar uma ecografia atender à idade gestacional do recém-nascido e avaliar:

- Sulcos e circunvoluções: avaliar especificamente as cisuras parieto-occipital, calcarina, vala sylvica, sulco cingulado e sulcos da convexidade cerebral, que apresentam aspeto diferente em função da idade gestacional, conforme a figura abaixo²
- Corpo caloso e vermis cerebeloso: devem ser visualizados na sua totalidade em todos os RN, já que o desenvolvimento destas estruturas se completa por volta da 20ª semana pós-menstrual.
- Cavum septum pellucidum / cavum vergae / cavum velum interpositum: são cavidades preenchidas por líquido, situadas na linha média, mais proeminentes quanto mais baixa a idade gestacional.
- Ventriculos laterais: o tamanho dos ventriculos laterais diminui à medida que avança o desenvolvimento do parênquima cerebral.

- Espaço subaracnoide: a dimensão do espaço subaracnoide diminui à medida que avança o desenvolvimento do parênquima cerebral.



3. Patologia cerebral no Recém-Nascido Pré-Termo (RNPT)

a. Lesões hemorrágicas

Hemorragia peri-intraventricular (HPIV)

(Desaconselha-se o uso da sigla HIV)

Tradicionalmente tem sido utilizada a classificação de Papile (1978)³, onde a HPIV é classificada em graus de 1 a 4. No entanto, tal sistema foi baseado em exames de tomografia computadorizada e não tem em conta a evolução das hemorragias nem a fisiopatologia do sangramento parenquimatoso. Desta maneira, a classificação mais aceite atualmente, e a que foi adotada recentemente no Registo Nacional do RN de Muito Baixo Peso é a classificação de Volpe (2001)⁴:

- *Grau 1*: Hemorragia subependimária / matriz germinal, sem ou com hemorragia intraventricular mínima (<10% área ventricular no plano parassagital)
- *Grau 2*: Hemorragia intraventricular (10-50% área ventricular no plano parassagital)
- *Grau 3*: Hemorragia intraventricular (> 50% área ventricular no plano parassagital) - Habitualmente há dilatação ventricular

Enfarte venoso hemorrágico associado (Descrever topografia: frontal, frontal posterior, parietal, occipital, temporal). Não se utiliza o termo “hemorragia grau 4”, uma vez que nos estudos anátomo-patológicos realizados na década de 90 se comprovou que o sangramento parenquimatoso não representava uma extensão do coágulo intraventricular ao parênquima adjacente, mas sim um enfarte venoso, secundário à obstrução da drenagem das veias medulares periventriculares, comprimidas pelo sangramento intraventricular⁴.

É muito útil a utilização da fontanela posterior para a detecção de coágulos intraventriculares, uma vez que estes se localizam com bastante frequência no corno occipital, por ser a porção mais pendente do ventrículo lateral, zona não visualizada adequadamente quando é usada a fontanela anterior como janela acústica.

Dilatação ventricular pós-hemorrágica

Pode ser uma complicação de uma hemorragia peri-intraventricular e/ou subaracnoide. Quando diagnosticada, é fundamental a realização de ecografias seriadas com a finalidade de demonstrar o seu carácter evolutivo. Devem ser feitas medições ventriculares, sendo a mais utilizada o clássico índice de Levene⁵. No entanto, o índice de Levene não deve ser usado isoladamente pois tem o inconveniente de contemplar apenas as idades gestacionais de 26 a 42 semanas, além de medir o ventrículo lateral em apenas um sítio, que pode não ser o ponto de maior dilatação.

Por esta razão, actualmente tem-se vindo a dar importância à observação da modificação da morfologia dos ventrículos laterais, que passam de triangulares a balonizados, no plano coronal, quando o processo está em evolução. Dado que numa dilatação ventricular pós-hemorrágica progressiva, o processo de balonização do corpo dos ventrículos laterais, observado através do plano coronal que passa pelo 3º ventrículo (C3), ocorre muito antes dos valores inicialmente propostos por Levene para drenagem ventricular, actualmente é mais valorizada a mudança qualitativa da forma dos ventrículos visualizada em C3 como indicação para drenagem ventricular. Neste plano, o ventrículo lateral perde a sua concavidade inferior externa e passa assim do formato habitual em “quarto minguante” para um formato elíptico ou circular (ver diagrama explicativo no Anexo 1).

Quando, numa dilatação ventricular pós-hemorrágica progressiva os ventrículos laterais no plano C3 se tornam balonizados, quer se opte por drenagens através de punção lombar, ou por inserção neurocirúrgica de reservatório subcutâneo de drenagem ventricular, a evolução da dilatação e avaliação da necessidade de punções evacuadoras de LCR sucessivas (por punção do reservatório ou punção lombar conforme a opção tomada) deve ter por base a evolução dos diâmetros ventriculares descritos no Índice de Levene⁵ (Anexo 1). A medição dos ventrículos laterais deve ser realizada no plano C3 (a nível do 3º V), sendo que a imagem dos hemisférios cerebrais deve ser simétrica. Pode também ser útil o uso de medições adicionais em outros pontos dos ventrículos: distância tálamo-occipital e altura ventricular¹⁷.

A utilização da % de variação do Índice de Resistência (ΔIR)⁶, quando medido através da fontanela anterior, primeiro sem compressão e depois após uma compressão rápida da mesma, deve também ser valorizada como sugestiva da existência de algum grau de hipertensão intracraniana. Foi encontrado um valor médio de ΔIR igual a 19% no grupo de RN sem hipertensão e de 74% no grupo com hipertensão⁶. Deve-se sempre excluir a existência de cardiopatia com shunt esquerdo direito, e em particular a persistência de canal arterial, casos em que a onda de fluxo diastólico cerebral pode estar significativamente reduzida ou até invertida, comprometendo a utilização do IR para a avaliação hemodinâmica do LCR.

Deve-se tentar localizar o bloqueio, classificando a hidrocefalia em comunicante (bloqueio fora do sistema ventricular) e não comunicante (bloqueio dentro do sistema ventricular). Para tal, pode ser bastante útil o uso da janela temporal e da fontanela mastoide, que permitem no seu conjunto uma visualização dos 4 ventrículos e do aqueduto de Sívio, recorrendo-se se necessário à utilização da sonda de alta frequência.

Assim, num contexto de dilatação ventricular pós-hemorrágica, a ecografia deve ser utilizada não só como meio de fundamentação do diagnóstico e do nível da obstrução, mas também como determinante da opção terapêutica e controlo posterior da sua eficácia.

Hemorragia cerebelosa

É uma entidade claramente subdiagnosticada no RN de muito baixo peso, uma vez que os estudos anátomo-patológicos relatam a presença desta patologia em 10-25% das autópsias neste grupo⁷. Em muitos casos é clinicamente silenciosa, mas estudos recentes relacionam com a hemorragia cerebelosa a presença de sequelas motoras e cognitivas, assim como problemas de linguagem e de comportamento⁷.

Ocorre mais frequentemente associada a uma hemorragia peri-intraventricular. Deve ser pesquisada especialmente em todo prematuro com IG <30 semanas, na primeira semana de vida. Para tal é fundamental a utilização da fontanela mastoide, janela acústica de eleição para o estudo ecográfico do cerebelo.

D- Hemorragia subaracnoide:

Também é subdiagnosticada no recém-nascido pré-termo. Tem a mesma fisiopatologia da hemorragia peri-intraventricular, e por esta razão está frequentemente associada a esta entidade. A sua localização mais frequente é nas cisternas da fossa posterior (útil portanto a utilização das fontanelas posterior e mastoide), justificando assim a importância do seu diagnóstico, uma vez que a sua presença aumenta consideravelmente o risco de dilatação ventricular pós-hemorrágica⁸.

b. Lesões Hipóxico-isquémicas

LEUCOMALÁCIA PERIVENTRICULAR (LPV): Corresponde a lesões da substância branca, típicas do prematuro <35 semanas. Há 2 tipos de LPV:

Leucomalácia quística

Neste tipo o diagnóstico é habitualmente realizado por ecografia transfontanelar. Após uma primeira fase onde se pode detetar um aumento da ecogenicidade periventricular, duas a três semanas após o insulto hipóxico-isquémico são visualizados macro ou microquistos na substância branca, sendo portanto de extrema importância a realização de ecografias seriadas no grupo de risco. Os quistos evoluem para a regressão e eventual atrofia cerebral.

A classificação mais utilizada é a de *De Vries et al*⁹:

- Grau 1- Ecogenicidade periventricular aumentada, mantida durante 7 dias ou mais
- Grau 2- Ecogenicidade periventricular aumentada evoluindo para pequenos quistos frontoparietais
- Grau 3- Ecogenicidade periventricular aumentada evoluindo para quistos grandes na substância branca occipital e frontoparietal
- Grau 4- Ecogenicidade periventricular extensa desenvolvendo quistos que atingem a área subcortical.

Leucomalácia difusa

Neste tipo a ecografia pode detetar apenas sinais indiretos. O diagnóstico definitivo da leucomalácia difusa é realizado por ressonância magnética. Ocorre após um insulto hipóxico-isquémico em prematuros IG <29-30 sem, sendo mais frequente que a leucomalácia quística em IG <30 semanas. Está associada à presença de défices motores, sensoriais e cognitivos¹⁰.

Ecograficamente, também pode ser detetada uma primeira fase de aumento da ecogenicidade periventricular. As ecografias realizadas na idade pós-menstrual de 40 semanas e na idade corrigida de 4-6 meses detetam sinais indiretos, que corresponderiam aos da atrofia cerebral secundária, nomeadamente a atrofia do corpo caloso, a ventriculomegalia não hemorrágica, a presença de bordos ventriculares quadrangulares, o contorno ventricular irregular, o alargamento do espaço pericerebral e a distribuição anormal dos sulcos.

Como valorizar uma hiperecogenicidade da substância branca

Após observação nos planos coronal e sagital e registo digital, a imagem deve ser descrita levando em conta os seguintes parâmetros:

- Intensidade das zonas hiperecogénicas. Pode-se utilizar a Classificação de *van Wezel-Meijler*¹¹:
 - Grau 0: Ecogenicidade adequada da substância branca periventricular (menos ecogénica que o plexo coroide)
 - Grau 1: Aumento moderado da ecogenicidade da substância branca periventricular (brilho igual ao do plexo coroide)
 - Grau 2: Áreas de ecogenicidade aumentada da substância branca, claramente mais brilhantes que o plexo coroide.
- Localização, padrão (homogéneo, heterogéneo), extensão (focal, difusa) e contorno (margens bem delimitadas, espiculadas) das zonas hiperecogénicas.
- Persistência da aparência hiperecogénica no tempo (duração), lembrando-se a importância da realização de ecografias seriadas até à idade pós-menstrual de 40 semanas e à idade corrigida de 4-6 meses.

c. Calendarização da ecografia cerebral em RNPT (≤ 32 semanas)

- Até o 3º dia vida, sendo altamente recomendado uma ecografia no primeiro dia de vida
- Ao 7º, 14º e 28º dia vida, depois semanalmente (ou quinzenalmente)
- Antes da alta e/ou idade pós-menstrual 40 semanas
- Aos 4-6 meses idade corrigida.
- Na presença de patologias: semanalmente

4. Patologia cerebral no Recém-Nascido de Termo (RNT)

a. Encefalopatia hipóxico-isquémica (EHI)

O papel da ecografia cerebral na EHI consiste na exclusão de diagnósticos alternativos e/ou coincidentes, uma vez que a deteção de achados ecográficos característicos desta entidade são inconstantes e dependentes da natureza do insulto. O método diagnóstico *gold standard* é a ressonância magnética (ver indicações de RM no final).

No contexto de uma EHI recomenda-se uma ecografia diária de D1 a D4 porque as alterações estruturais e hemodinâmicas podem variar neste espaço de tempo:

- A presença de edema cerebral é inconstante e inespecífica (D2-D7). Na ecografia observa-se um aumento difuso da ecogenicidade, ventrículos laterais colapsados e pouca definição das estruturas anatómicas.
- As lesões dos núcleos da base e tálamos são visíveis a partir de D3.

- Recentemente vem sendo utilizada a sonda de alta frequência na tentativa de detecção de lesões corticais e sub-corticais¹².
- O Doppler tem um valor prognóstico: se é encontrado um IR <0,55 em D2-D4 o risco relativo de morte ou sequelas graves está aumentado 5,1 vezes. Se já está alterado em D1 provavelmente o insulto é de origem pré-natal. Mais uma vez, é importante medir as velocidades sistólicas e diastólicas, uma vez que se ambas estiverem alteradas o IR poderá ser normal.

As lesões parenquimatosas (Isquêmicas ou hemorrágicas) evoluem de uma lesão hiperecogénica, inicialmente, para uma lesão anecoica, após algumas semanas. Se a lesão é única é denominada **porencefalia** e se é múltipla trata-se de uma **encefalomalácia multiquistica**¹³.

b. Acidente vascular cerebral isquémico (AVC)

O AVC neonatal é claramente uma patologia subdiagnosticada, sendo necessário um alto grau de suspeita desta entidade em determinadas situações clínicas (convulsões focais e/ou crises de cianose nos primeiros dias de vida). A localização mais frequente é o território de irrigação da artéria cerebral média esquerda.

O achado ecográfico clássico consiste na presença de uma área hiperecogénica triangular, sendo que inicialmente se nota apenas um aumento discreto da ecogenicidade na área afetada. O estudo imagiológico é sempre complementado com a ressonância magnética (ver no final indicações de RM).

ATENÇÃO: Na maioria das vezes são necessárias ecografias seriadas para o diagnóstico pois as alterações podem não estar presentes nos primeiros 3-4 dias após o início da sintomatologia.

c. Hemorragias atípicas

- **Hemorragia epidural:** Imagem hiperecogénica homogénea, de forma biconvexa, podendo exercer efeito de massa com desvio da linha média.
- **Hemorragia subdural:** Imagem hiperecogénica (fase aguda) e hipoecogénica (fase crónica) homogénea, em forma de crescente (concavidade interna), podendo exercer efeito de massa com desvio da linha média. Utilizar Doppler a cores (lesão não atravessada por vasos, os vasos são visíveis junto ao parênquima no espaço subaracnoide comprimido)¹⁴.
- **Hemorragia subaracnoide:** Aumento do espaço subaracnoide, alargamento da cisura inter-hemisférica e/ou dos sulcos cerebrais. Utilizar Doppler a cores (neste caso observa-se a presença de vasos a atravessar a lesão)¹⁴. É útil nestes casos a sonda de alta frequência já que estas hemorragias se localizam habitualmente na convexidade cerebral, próximas ao transdutor.

d. Macrocefalia familiar benigna

Entidade frequentemente diagnosticada no RN de termo e no lactente pois é causa de aumento do percentil da curva de crescimento do perímetro cefálico. Trata-se de um desfasamento no tempo de crescimento do crânio e do encéfalo.

Os critérios diagnósticos são os seguintes: aumento da medida do espaço subaracnoide, sem (ou com pouca) repercussão no volume dos ventrículos laterais. Não há alterações do parênquima cerebral nem alterações hemodinâmicas.

Obs: A distância sino-cortical (medida do bordo do seio longitudinal superior à superfície do cérebro, com a sonda linear de alta frequência) é <3.5 mm (RNPT) e <5 mm (RNT).

5. Outras indicações para ecografia cerebral

Outras indicações da Ecografia Cerebral (qualquer idade gestacional): estão condensadas no Anexo 3 (Indicações para Ecografia Cerebral, Tomografia Computorizada e Ressonância Magnética).

6. Uso de outras fontanelas (posterior, mastoide)

Indicações para utilização das fontanelas posterior e mastoide (Adaptado de *van Wezel-Meijler*¹⁵)

- Prematuro IG <30 sem
- Prematuro com instabilidade respiratória e/ou cardiovascular
- Hemorragia peri-intraventricular (coágulos nos cornos occipitais? hemorragia cerebelosa ou subaracnoide associada?)
- Dilatação ventricular
- Suspeita de malformação na ecografia pré-natal

7. Relatório tipo

Exemplo de relatório “tipo” de ecografia TF normal:

ECOGRAFIA CEREBRAL:

Ventrículos laterais, 3º e 4º ventrículos de tamanho e configuração normais.

Parênquima cerebral e cerebeloso com ecogenicidade normal para a idade.

Configuração anatômica conservada.

Doppler com IR ____ e velocidades sistólica e diastólica adequadas.

IMPORTANTE: Não relatar (ou, se relatar, reforçar que se trata de uma variante da normalidade) a presença de assimetria ventricular fisiológica, colpocefalia no prematuro, quisto do plexo coroide de tamanho não significativo, discreto aumento da ecogenicidade dos vasos tálamo-estriados, entre outras, pois pode ser possível causa de confusão tanto para os colegas como para a família.

No caso de patologias: o relatório deve ser realizado de acordo com os dados de neuro-imagem da **Base Dados de Recém-nascidos de Muito Baixo Peso**:

28 Imagiologia cerebral até dia 28	Nº EcoTF ≤ 40 sem IPC	Pior grau de HPIV (0-3)	EVHP Topografia
☐ Não			
☐ Sim	Idade Eco TF/RM + próx. 40 sem.	EVHP	EVHP Extensão
☐ Desconhecido	semanas	☐ Não	
		☐ Sim	
		☐ Desconhecido	
Dilatação ventricular pós-hemorrágica	29 LPV (pior grau)	Observações / Outras Alterações	
☐ Não			
☐ Sim	LPV: Data do diagnóstico		
☐ Desconhecido	Idade: dias		

8. Tomografia Computorizada Cerebral (TC)

- Atualmente pouca ou nenhuma aplicação em neonatologia.
- Indicada apenas quando há traumatismo significativo ao nascimento com baixo hematócrito ou coagulopatia (neste caso não há indicação para a realização de Rx crânio).
- Poderia estar indicada nos casos raros de uma suspeita de calcificações na convexidade cerebral, ou na presença de hemorragias da fossa posterior e/ou subdural e/ou subaracnoide, quando se coloca a hipótese de intervenção cirúrgica e a RM não está disponível.

9. RM cerebral (RM)

Indicações para a realização de RM:

- Não é consensual a sua realização nos grandes prematuros independentemente da clínica.
- Pode estar indicada na HPIV grau III e/ou no enfarte venoso hemorrágico periventricular.
- Pode estar indicada noutros prematuros, em função das co-morbilidades, e/ou das alterações ao exame neurológico.
- É o único exame que faz o diagnóstico de LPV difusa
- Às 40 semanas de idade pós-menstrual permite avaliar a mielinização dos feixes piramidais e o DESHI (*diffuse excessive high signal intensity of the white matter*).
- Deve ser a norma, quando há malformações, por ex. agenesia do corpo caloso, malformações da fossa posterior, etc., pela possibilidade da existência de lesões associadas não detetáveis pela ecografia (ex. distúrbios da migração).
- Além disso, possui maior sensibilidade do que a ecografia na deteção de lesões cerebelosas (se a ecografia não é realizada através da fontanela mastoide) e pequenos focos isquémicos da substância branca. Idealmente é realizada tão precocemente quanto possível.
- No RNT com AVC ou suspeita de tal (convulsões)
- Despiste de doenças metabólicas em RN com encefalopatia (1ª semana, difusão e espectroscopia)

Anexo I

Quadros de Consulta Rápida - Aspetos Técnicos e Patologia

1 - Utilização das sondas

Sonda Setorial Multifrequência (5-10 MHz)	
23 – 26 semanas	9-10 MHz
27 – 32 semanas	7-9 MHz
>32 semanas	5-7 MHz
Sonda Linear Alta Frequência (10-14 MHz)	
Análise em detalhe de permeabilidade do seio venoso, coleções extracerebrais, diferenciação córtico-subcortical e lesões parenquimatosas	

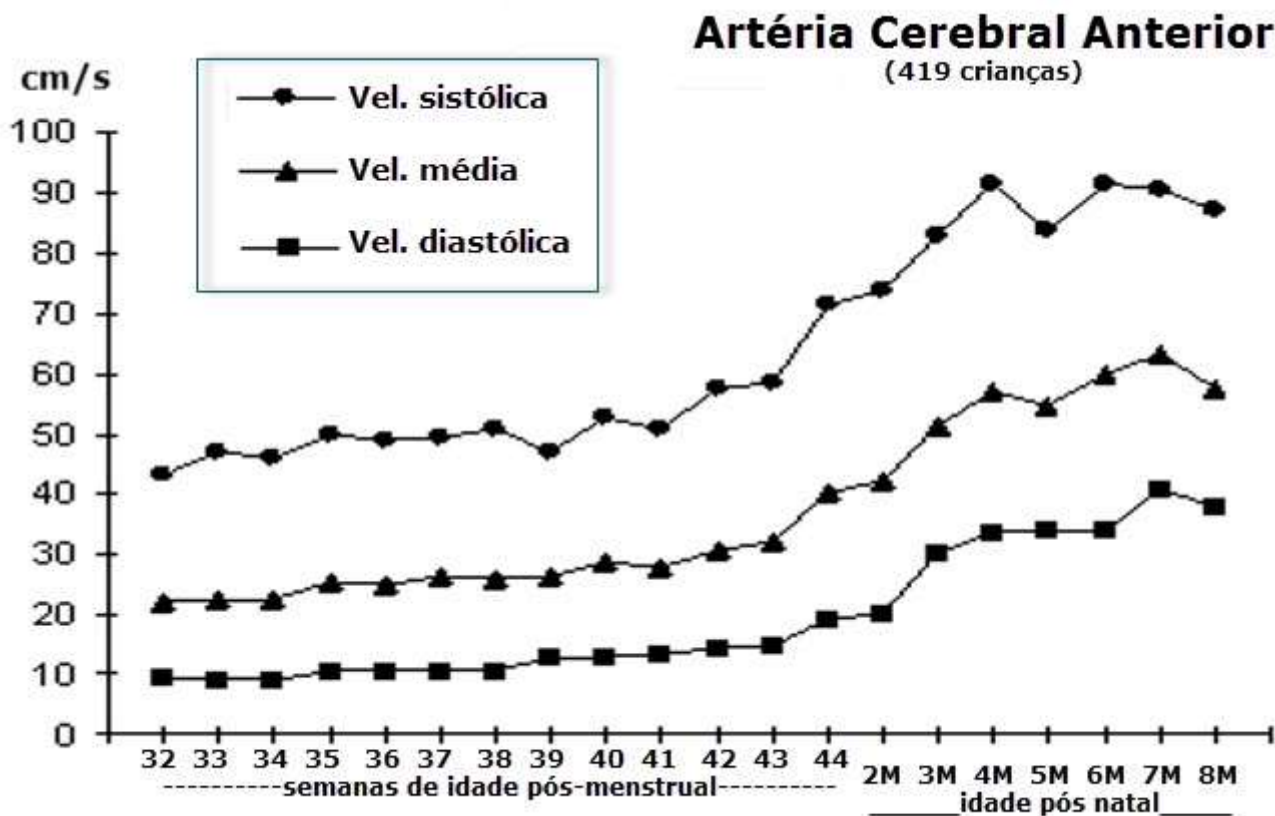
2 – Janelas acústicas - Fontanelas: anterior, posterior, mastoide. Janela temporal.

3 – Avaliação dos fluxos (Doppler a cores e pulsado) – Insonar a artéria pericalosa ou cerebral anterior (mais fáceis) pela fontanela anterior, plano sagital mediano. O ângulo formado entre a direção do ultrassom e a do vaso deve ser inferior a 30º (se for preciso, corrigir no ecógrafo).

Índice de Resistência = (VPS-VED)/VPS (Valor normal: 0.65-0.80)

VPS – velocidade no pico sistólico

VED – velocidade no fim da diástole



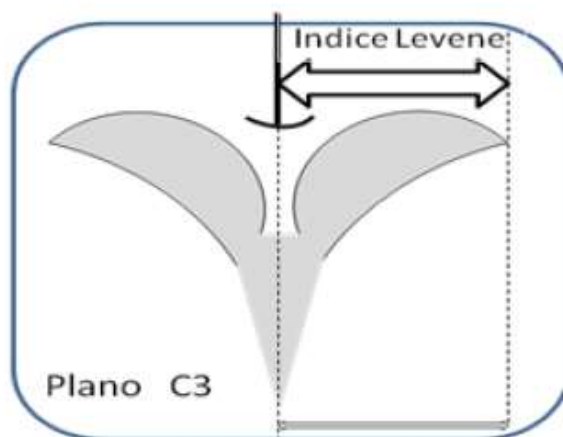
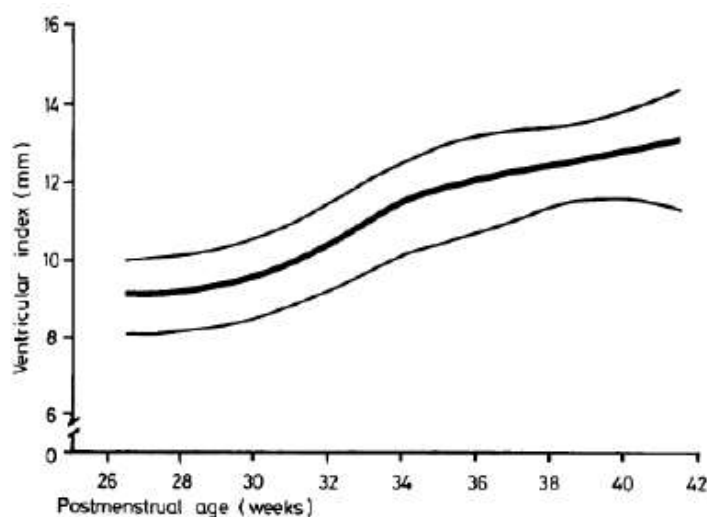
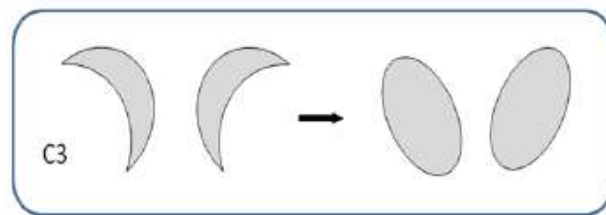
Adaptado de Couture e Veyrac¹

É importante excluir cardiopatia com shunt E-D (ex. PCA) para poder valorizar os fluxos

4 – Hemorragia intra-periventricular (HPIV)

<i>Grau 1</i>	Hemorragia subependimária / matriz germinal, sem ou com hemorragia intraventricular mínima (< 10% área ventricular no plano parassagital)
<i>Grau 2</i>	Hemorragia intraventricular (10-50% área ventricular no plano parassagital)
<i>Grau 3</i>	Hemorragia intraventricular (> 50% área ventricular no plano parassagital) Habitualmente há dilatação ventricular
<i>Enfarte venoso hemorrágico associado</i>	Descrever topografia: frontal, frontal posterior, parietal, occipital, temporal (não utilizar o termo “hemorragia grau 4”)

5 – Dilatação ventricular pós-hemorrágica



Critérios para inserção de shunt/reservatório e/ou efetuar punção evacuadora:

- Balonização dos ventrículos
- Índice de Levene (aumento para mais de 4 mm acima do P97)
- Doppler (Δ IR > 30%)

6 – LPV do RNPT

LPV QUÍSTICA: Classificação de *De Vries et al*⁹

<i>Grau 1</i>	Ecogenicidade periventricular aumentada, mantida durante 7 dias ou mais
<i>Grau 2</i>	Ecogenicidade periventricular aumentada evoluindo para pequenos quistos fronto-parietais
<i>Grau 3</i>	Ecogenicidade periventricular aumentada evoluindo para quistos grandes na substância branca occipital e fronto-parietal
<i>Grau 4</i>	Ecogenicidade periventricular extensa desenvolvendo quistos que atingem a área subcortical.

Ecografia	Não é o meio de diagnóstico adequado. No início pode ser sugerida pelo aumento da ecogenicidade periventricular. Depois, entre as 40 semanas e os 4-6 meses podem detetar-se sinais indiretos de atrofia cerebral: Atrofia do corpo caloso, ventriculomegalia não hemorrágica com bordos ventriculares quadrangulares, contorno ventricular irregular e alargamento do espaço pericerebral
RM	Permite fazer o diagnóstico definitivo de LPV Difusa

Classificação de *van Wezel-Meijler*¹¹ para valorização de imagens hiperecogénicas da substância branca

Grau	Brilho	Significado
0	menor que o do plexo coroide	Ecogenicidade adequada da substância branca
1	igual ao do plexo coroide	Aumento moderado da ecogenicidade da substância branca periventricular / zona suspeita que requer vigilância e seguimento
2	maior que o do plexo coroide	Ecogenicidade patológica da substância branca / área lesada

Nota: **Descrever e interpretar cada lesão quanto a:**

- Localização
- Padrão (homogéneo, heterogéneo)
- Extensão (focal, difusa)
- Contornos das zonas hiperecogénicas (margens bem delimitadas, espiculadas)
- Persistência no tempo, através de ecografias seriadas até às 40 semanas e 4-6 meses de IC.

7-Patologia cerebral no RN de Termo

➤ EHI

A EHI grave é indicação absoluta para RM	A RM é meio mais fiável de diagnóstico de lesões cerebrais graves, (que podem não ser detectáveis mesmo com exames ecográficos seriados)
Ecografia cerebral:	ecografias diárias de D1 a D4, depois mais espaçadas
Padrão de edema:	de presença inconstante e inespecífica entre D2-D7 : aumento difuso da ecogenicidade apagando as estruturas anatómicas com colapso dos ventrículos laterais
Padrão de lesão dos núcleos da base e tálamos	Hiperecogenicidade dos mesmos inexistente em D1, mas detetável e progressiva a partir de D3
Padrão de lesão córtico-subcortical	Sulcos ecogenicidade alargada Inversão da ecogenicidade córtico-subcortical (sonda de alta frequência)
Fluxos (Doppler)	IR <0,55 em D2-D4

➤ Nomenclatura das Lesões Parenquimatosas (Isquémicas ou Hemorrágicas):

Porencefalia	lesão anecoica única
Encefalomalácia multiquística	lesões anecoicas múltiplas e disseminadas

➤ **Acidente vascular cerebral isquêmico (AVC)**

(características mais frequentes)

- Suspeita clínica (convulsões)
- Mais frequente no território da artéria cerebral média esquerda
- Ecografias seriadas (pode não ser evidente no 1º dia)
- Imagem hiperecogénica triangular a partir do 3º dia
- Indicação para RM

➤ **Hemorragias atípicas**

Hemorragia epidural	Imagem hiperecogénica homogénea, lente biconvexa, pode ter efeito de massa
Hemorragia subdural	Imagem hiperecogénica (fase aguda) ou hipocogénica (fase crónica) forma de crescente (concavidade interna), pode ter efeito de massa. (os vasos estão no espaço subaracnoide que ficou comprimido sobre o parênquima)
Hemorragia subaracnoide	Aumento do espaço subaracnoide, com alargamento da cissura inter-hemisférica e/ou dos sulcos cerebrais. Doppler a cor - lesão atravessada pelos vasos do espaço subaracnoide dilatado

Macrocefalia Familiar Benigna

Medida normal do espaço subaracnoide: Pré-termo: < 3,5 mm, Termo: < 5 mm. (do bordo do seio longitudinal superior à superfície do cérebro, com a sonda linear de alta frequência)
Imagem estável de aumento do espaço subaracnoide sem ou com pouca repercussão no volume ventricular.

Anexo II

Protocolo de Seguimento Pós-natal das ventriculomegalias diagnosticadas no período pré-natal:

Baseado no Protocolo da Associação Portuguesa Diagnóstico Pré-Natal

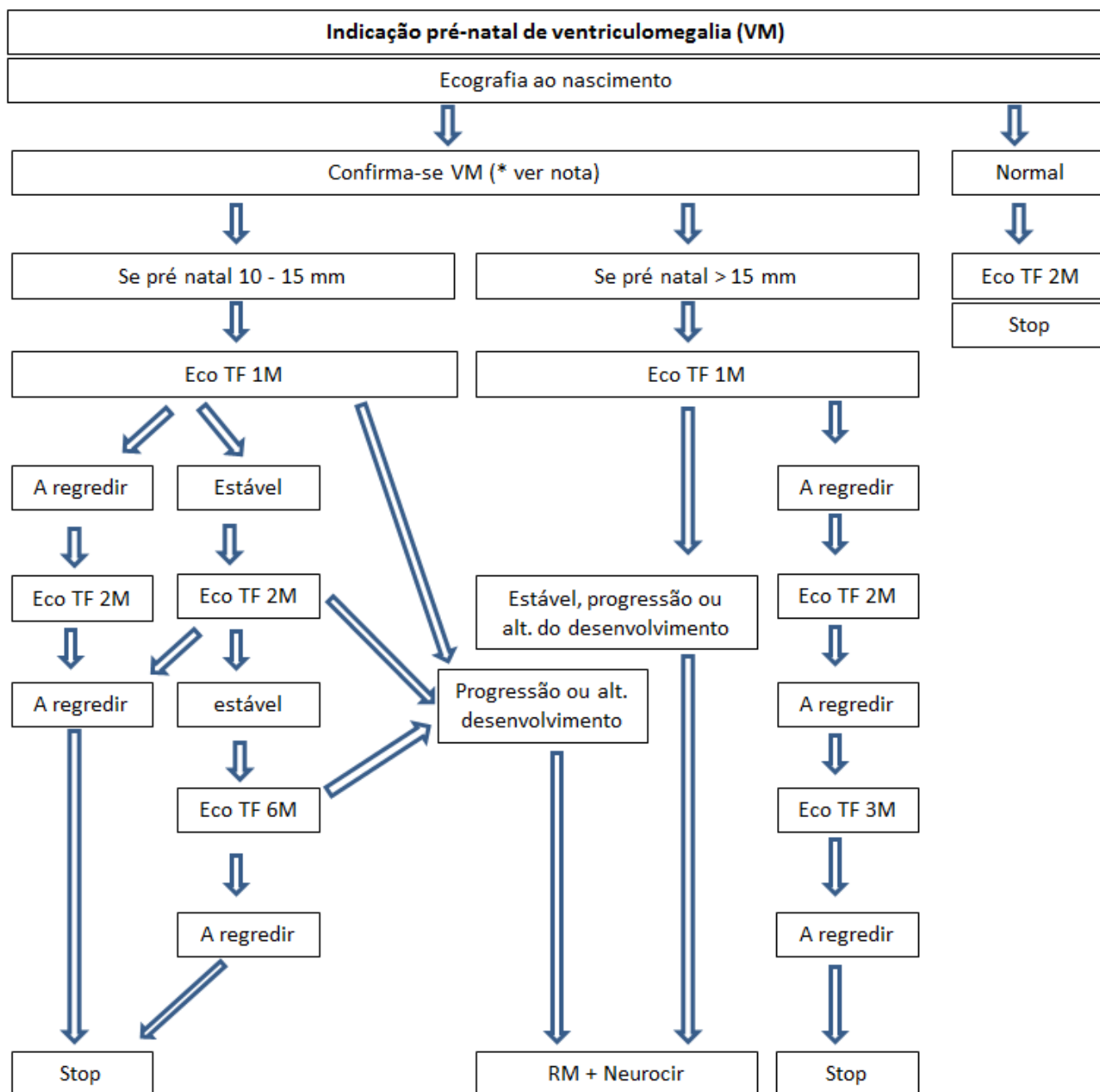
CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS PRÉ-NATAIS¹⁶:

Medida do ventrículo lateral (diâmetro transverso do átrio ventricular a nível do glomus do plexo coroide, plano axial), em qualquer idade gestacional:

Discreta: 10 a 12 mm

Moderada: 12 – 15 mm

Grave: > 15 mm



***Nota:** Se a ecografia ao nascimento confirma a VM deverão ser avaliados os seguintes exames, se ainda não foram. Serologias maternas (TORCHS, CMV), ecocardiograma, cariótipo, RM cerebral (se não foi feita ao feto após as 32 semanas) e ecografia abdominal. O seguimento do fluxograma pressupõe a normalidade dos exames (VM isolada).

Indicações e cronologia para realização da Ecografia Cerebral, TAC e RM

1 - Ecografia Cerebral

➤ **Cronologia proposta para o RNPT ≤ 32 sem:**

- Logo que possível após o nascimento, de preferência em D1 (máx até D3)
- D7, D14
- Depois semanalmente se patologia e quinzenalmente se normalidade
- Antes da alta
- ÀS 40 semanas de idade pós-menstrual (geralmente já na consulta de seguimento)
- Aos 4-6 M de idade corrigida (na consulta de seguimento)

➤ **Indicações Clínicas para realização de ecografia transfontanelar**

Malformação congénita /Sinais dismórficos
História de malformação congénita cerebral em pais ou irmãos
Anomalias cromossómicas
Infeção intrauterina grupo TORCHS (quistos germinolíticos, calcificações, vasculopatia tálamo-estriada. No CMV distúrbios de migração e hipoplasia do cerebelo)
Corioamnionite com sépsis comprovada no RN (uma ecografia < 72 horas de vida que, mesmo que seja normal, deverá ser repetida com 1 e 4 meses vida - descartar lesões da substância branca)
Sépsis e/ou meningite
Convulsões
Alterações no exame neurológico
Macrocefalia ou crescimento rápido do perímetro cefálico ou mudança na sua curva de crescimento
Microcefalia
Bilirrubinas > 25 mg/dl e/ou Kernicterus (lesão do globo pálido)
Gemelaridade (nos monocoriónicos com transfusão feto-fetal ou discordância de peso > 25%, mesmo que a primeira ecografia seja normal, repetir com 1 e 4 meses vida - risco aumentado de lesão da substância branca)
Restrição de crescimento intrauterino quando há alteração dos fluxos das artérias umbilical e/ou cerebral média fetal e/ou ductus venoso, ou quando tais fluxos são desconhecidos
Diagnóstico pré-natal de ventriculomegalia ou qualquer suspeita/alteração cerebral na ecografia fetal
Trombocitopenia (plaquetas < 50.000/mm3)
Traumatismo craniano
Hipoglicemia sintomática e/ou persistente (descartar lesões do parênquima occipital)
Após qualquer intercorrência clínica aguda (complicação infecciosa, instabilidade hemodinâmica e/ou respiratória, baixa súbita de hemoglobina, enterocolite necrosante, cirurgias major)
Cardiopatias congénitas com necessidade de correção cirúrgica (pré e pós operatória)

Indicações para utilização das fontanelas posterior e mastoide (Adaptado de *van Wezel-Meijler*¹⁵)

- RNPT <30 semanas
- Prematuro com instabilidade respiratória e/ou cardiovascular
- Hemorragia peri-intraventricular (coágulo nos cornos occipitais? hemorragia cerebelosa ou subaracnoide?)
- Dilatação ventricular
- Suspeita de anomalia malformativa na ecografia pré-natal

Referências bibliográficas

1. Couture A. Normal Neonatal Brain: Color Doppler and Pulsed Doppler. In: Couture A, Veyrac C. *Transfontanellar Doppler Imaging in Neonates*. 1ª edição. Berlin: Ed. Springer-Verlag; 2001: 9-90.
2. Cohen HL, Blitman NM, Sanchez J. Neurosonography of the Infant: The Normal Examination. In: Timor-Trisch I, Monteagudo A. *Ultrasonography of the Prenatal and Neonatal Brain*. 2ª edição. New York: Ed. McGraw-Hill; 2001: 403-422.
3. Papile LA, Burstein J, Burstein R, Koffler H. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birthweights less than 1500 g. *J Pediatr* 1978; 92 :529–534.
4. Volpe JJ. *Neurology of the Newborn*. 4ª edição. Philadelphia: Ed. WB Saunders; 2001:428–493.
5. Levene MI. Measurement of the growth of the lateral ventricles in preterm infants with real-time ultrasound. *Arch Dis Child* 1981; 56:900-904
6. Taylor GA, Madsen JR. Neonatal hydrocephalus: hemodynamic response to fontanelle compression correlation with intracranial pressure and need for shunt placement. *Radiology* 1996; 201: 685-689.
7. Limperopoulos, C., Bassan, H., Gauvreau, K., Robertson, R. L., Sullivan, N. R., Benson, C. B., et . Does cerebellar injury in preterm infants contribute to the high prevalence of long-term cognitive, learning and behavioral disability in survivors? *Pediatrics* 2007; 120:584-593.
8. Hansen AR, DiSalvo D, Kazam E, Allred EN, Leviton A. Sonographically detected subarachnoid hemorrhage: an independent predictor of neonatal posthemorrhagic hydrocephalus? *Clin Imaging* 2000; 24:121-129.
9. de Vries LS, Eken P, Dubowitz LMS. The spectrum of leukomalacia using cranial ultrasound. *Behav Brain Res* 1992; 49: 1–6.
10. Volpe JJ. Brain injury in the premature infant -a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *Lancet Neurol* 2009; 8:110-24.
11. van Wezel-Meijler G. Appendix 6.3. Classification of Periventricular White Matter Echogenicity. In: van Wezel-Meijler G. *Neonatal Cranial Ultrasonography*. 1ª edição. Berlin: Ed. Springer-Verlag; 2007: 79.
12. Daneman A, Epelman M, Blaser S, Jarrin JR. Imaging of the brain in full-term neonates: does sonography still play a role? *Pediatr Radiol* 2006; 36: 636-646.
13. Barkovich, AJ. Brain and spine injuries in infancy and childhood. In: Barkovich AJ. *Pediatric Neuroimaging*. 4ª edição. Philadelphia: Ed. Lippincott Williams and Wilkins; 2005: 190-290.
14. Chen C. Pericerebral fluid collections: differentiation of enlarged subarachnoid spaces from subdural collection with color Doppler US. *Radiology* 1996;201:389-392.
15. van Wezel-Meijler G. Appendix 3.1. Indications for scanning through supplemental windows. In: van Wezel-Meijler G. *Neonatal Cranial Ultrasonography*. 1ª edição. Berlin: Ed. Springer-Verlag; 2007: 33.
16. Almog B, Gamzu R, Achiron R. Fetal lateral ventricular width: what should be the upper limit? A prospective cohort study and reanalysis of the current and previous data. *J Ultrasound Med* 2003;22:39–43.
17. Margaretha J. Brouwer, Linda S. de Vries, Floris Groenendaal, Corine Koopman, Lourens R. Pistorius, Eduard J. H. Mulder, Manon J. N. L. Benders. **New Reference Values for the Neonatal Cerebral Ventricles**. *Radiology*: Volume 262; N 1 – January 2012