

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?



I CONGRESSO
INTERNACIONAL DE
NEONATOLOGIA
DO DF

Realização:



INSTITUTO DE PESQUISAS EM NEONATOLOGIA
PAULO ROBERTO MARGOTTO

Brasília, 30 de novembro a 2 de dezembro de 2022

Disponível em: www.paulomargotto.com.br

Dr. Paulo Roberto Margotto

Neonatologista

Ultrassonografista cerebral

Maternidade Brasília

Hospital Santa Lúcia Sul

Hospital Materno Infantil de Brasília

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Não somente o **US DO CORAÇÃO**, mas também o **US DO CÉREBRO**



Cetrus



Ultracenter

deve fazer parte da avaliação da Assistência aos Recém-nascidos nas Unidades Neonatais, principalmente nos RN de extremo baixo peso

US do coração é realizado por neonatologistas em mais de 80 e 90% nas UTI Neonatais do Canadá e Austrália

US executado pelo clínico tem várias implicações, constituindo um dado obtido em **tempo real**, ou seja, na hora que precisamos da informação, além de poder ser feito **sequencialmente**.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

O ultrassom (US) craniano é uma **valiosa ferramenta de triagem** no diagnóstico e manejo dos neonatos na UTI Neonatal.

Tem o adicional benefício de ser seguro, econômico e portátil.

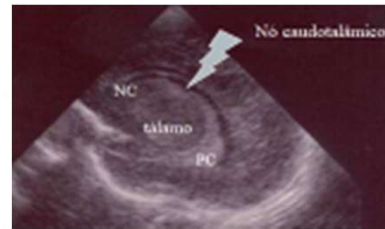
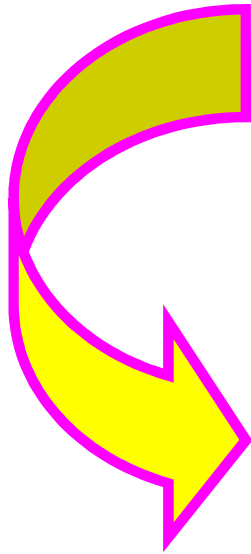
Avanços em equipamentos e técnicas do ultrassom têm significativamente melhorado suas habilidades de detecção.

A beleza do US craniano vai além do exame, pois ao seu lado há quem espera de você um diálogo franco que possa manter a construção de um futuro programado desde a concepção para aquele bebê.

Tudo é em tempo real!

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Para o Aprendizado do US craniano



Interesse

Persistência

Dedicação
(ESTUDAR)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

É de fundamental importância:

- o **conhecimento da anatomia cerebral** para que possamos reconhecer os desvios da normalidade.
- a compreensão da **fisiopatologia das lesões cerebrais**

Dar à Equipe e os aos pais uma explicação embasada sobre as perspectivas futuras sobre a importância da intervenção precoce.

O maior respeito ao paciente é abordá-lo com conhecimento. Cuidamos de pacientes com um potencial de vida cada vez maior e o que esperamos sempre, é que este cuidado resulte em vidas com qualidade!

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

- O CÉREBRO DO RECÉM-NASCIDO DEVE SER VISTO SOB 3 CONTEXTOS
 - **RECÉM-NASCIDO A TERMO**
 - Lesão na substância cinzenta
(principalmente na parte profunda do cérebro)
 - **RECÉM-NASCIDO PREMATURO**
 - Lesão na substância branca central
 - **RN CARDÍACO**
 - Lesão na substância branca posterior
(equivalentes a um RN de 34-36 semanas)
 - Índice de Resistência pós-cirurgia



Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Na Unidade de Neonatologia do HMIB/SES/DF

Indicações

- RN <32 semanas (às vezes ≤ 34 semanas)
- RN Ventilados/Convulsões/Malformações/Cardiopatias complexas/RN de Diabética/ Encefalopatia hipóxico-isquêmica/ Infecções Congênitas

Quando

- Nos prematuros: 1^os 3-4 dias de vida
- hemorragia peri/intraventricular (HP/HIV)

Periodicidade

- A cada 7 dias se HP/HIV (Infarto hemorrágico periventricular ocorre > 3-4 dias) e RN ≤ 28 semanas por 3 semanas).
- A cada 14 dias : acompanhamento de hiperecogenicidade periventricular

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

- ENCEFALOPATIA HIPÓXICO-ISQUÊMICA
- HEMORRAGIA INTRAVENTRICUAR
- LEUCOMALÁCIA PERIVENTRICULAR
- MALFORMAÇÕES (Malformação da veia de galeno)
- CONVULSÕES/APNEIA
- INFECÇÕES PERINATAIS CRÔNICAS/INFECÇÕES SNC (Meningite/Abscesso Cerebral)
- Cardiopatias congênitas
- MORTE ENCEFÁLICA
- DIABETES MATERNO
- ALTERAÇÕES DO US OBSTÉTRICO
 - Malformações cerebrais
 - Alterações de fluxo (Centralização)

QUANDO FAZER A RESSONÂNCIA MAGNÉTICA?

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Encefalopatia hipóxico-isquêmica (EHI)

Poderosa ferramenta de triagem para avaliação de um neonato com suspeita de EHI
(ferramenta complementar e alternativa poderosa para RM)

Constitui um dos pilares da imagem do cérebro neonatal complementar à RM do cérebro neonatal

No entanto, **A RM é o padrão ouro** (provê informação anatômica e funcional):
importante na determinação da severidade da doença e prognóstico

O padrão de lesão na imagem cerebral tem implicações cruciais em terapias e previu resultados do neurodesenvolvimento

Os pontos fortes da US craniana: disponível no leito, baixo custo, capacidade de mostrar resultados considerados “ponta do *iceberg*” da imagem, considerando avaliação mais profunda

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

EHI

Índice de Resistência

-fornece uma **medida da dinâmica vascular** e a **integridade da autorregulação cerebral**.

-denota o grau de resistência do fluxo sanguíneo cerebral (FSC), sendo sugerido como **índice clínico de resistência cerebrovascular**

Cálculo:fórmula de Pourcelot – Onde? Na ARTÉRIA PERICALOSA

Como interpretar?

$$IR = \frac{S - D}{S}$$

S – Velocidade máxima da
(reflete a força de ejeção c
D – velocidade final da d

Boa correlação com as medidas do FSC por outras técnicas

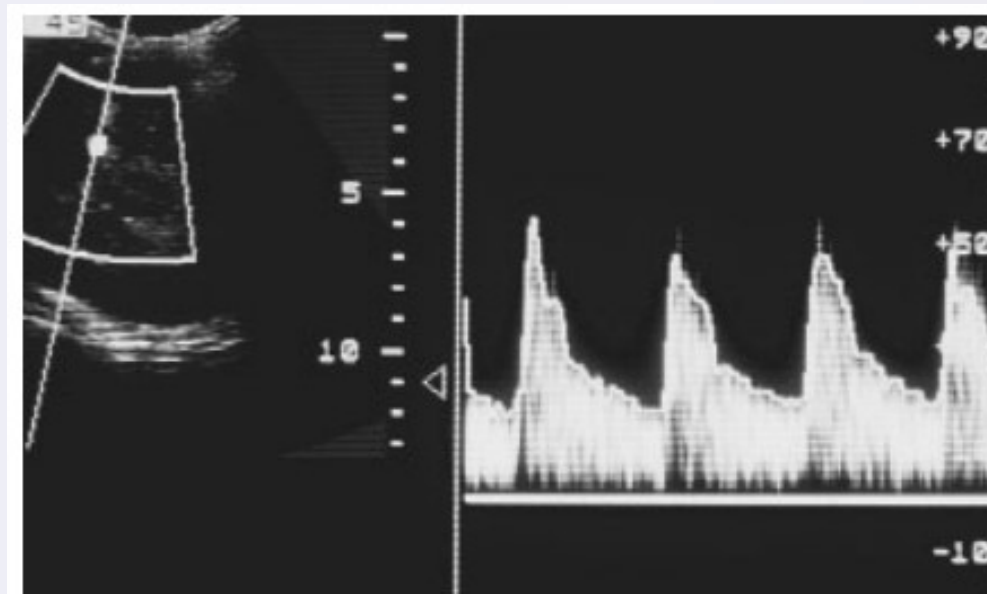
- Baixo IR = diminuição da resistência/ alta velocidade do FSC.
- Alto IR = aumento da resistência/ baixa velocidade do FSC

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

EHI

Índice de Resistência

O distúrbio hemodinâmico cerebral é o principal fator do mecanismo fisiopatológico da EHI neonatal.



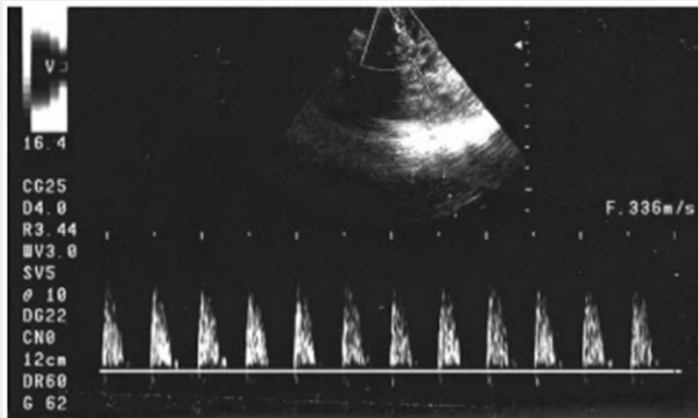
IR=0,62
(Normal:
 $0,73 \pm 0,08$)

Características hemodinâmicas:

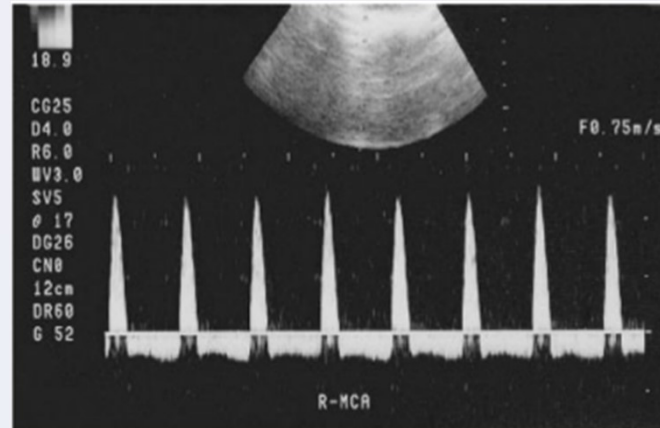
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Características hemodinâmicas:

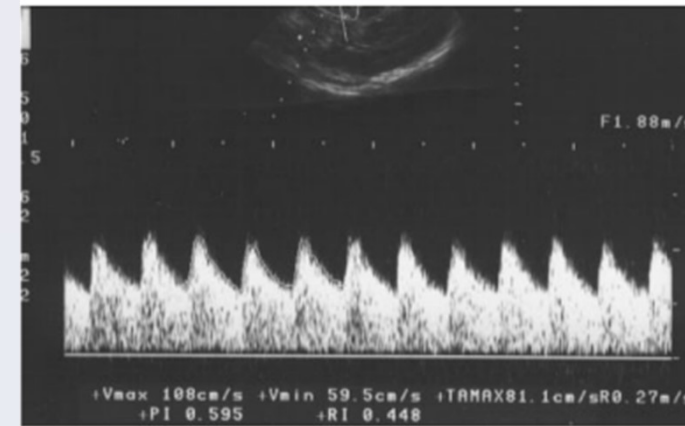
IR=1,0



IR>1,0



IR=0,48



Perfusão sanguínea ausente nos tecidos cerebrais durante as fases diastólicas:

EHI Grave - sobrevive

Perfusão inversa durante a fase diastólica:

**EHI grave
(sugere morte encefálica)**

Hiperperfusão de fluxo sanguíneo cerebral

(EHI moderada a grave)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

EHI

Índice de Resistência

- **IR (<0,55) previu o resultado adverso:**

atraso do desenvolvimento cerebral, perda auditiva neurosensorial severa aos 18 meses de idade ou a morte por asfixia)

- **IR na Hipotermia Terapêutica: perde o valor preditivo**

(o resfriamento  vasoconstrição cerebral  IR normal)

- **IR após o reaquecimento poderia gerar uma predição melhor dos resultados ruins do que durante o resfriamento**

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

EHI

Índice de Resistência

A RM realizada na segunda semana de vida mostrou que:

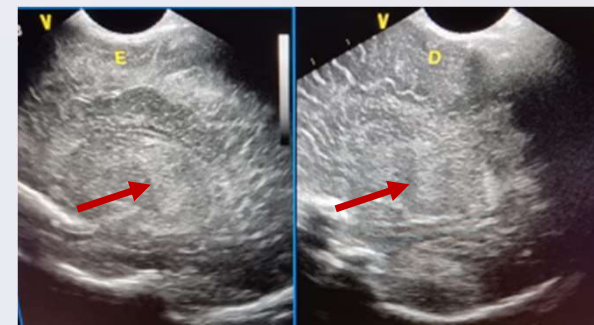
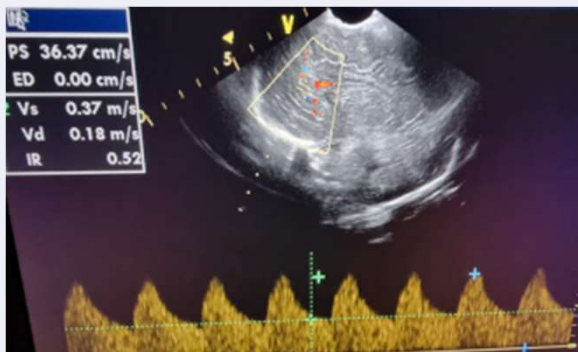
- 90% dos bebês resfriados com baixo IR tinham anormalidades (lesões nos núcleos da base)
- 80%, na substância branca
- 90% e no córtex cerebral
- 80% e nos RN com maior IR, 91% tinham RM normal.

A determinação do IR constitui uma ferramenta barata,
de fácil aplicação e acessível

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

EHI Índice de Resistência

- No entanto, **Li J et al** relataram **diminuição do IR na HT**. O baixo IR correlacionou-se com mau resultado durante a HT, em particular no **3º dia** com 80% de acurácia preditiva.
 - 39 semanas, 3095g, Apgar de 1,6,7, convulsão em hipotermia, grave edema cerebral e sinais iniciais que podem mostra o envolvimento dos núcleos da base e tálamo, **IR de 0,52 (baixo)** (2022)



30 Horas

Margotto, PR

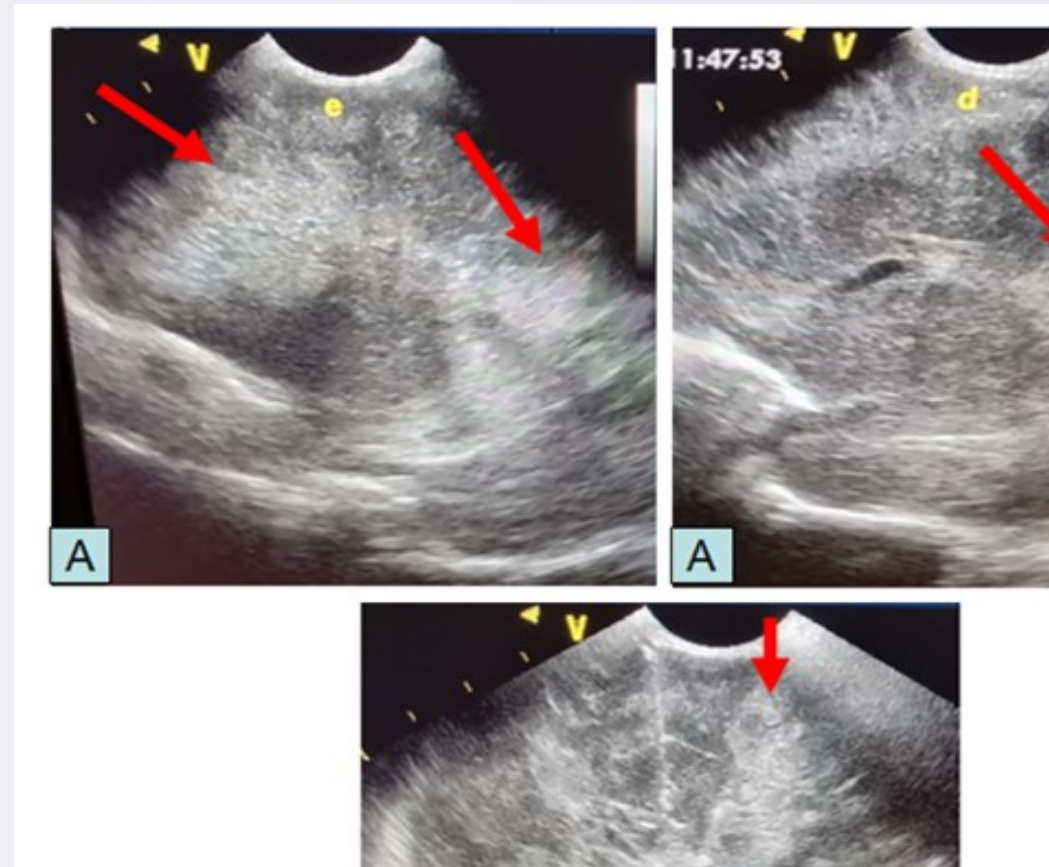
A fase aguda da EHI começa quando a lesão ocorre e continua por 6 a 15 h. É caracterizada por morte celular neuronal por hipoxia-isquemia e o desenvolvimento de edema cerebral inicialmente. Falha de energia secundária propaga a lesão inicial, causando mais danos ao tecido cerebral

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

US transfontanelar aos 9 dias de vida mostrou **lesão hiperecogênica fronto-parietal com maior evidência a esquerda e hiperecogenicidade talâmica a esquerda**

IR 1,32 (fluxo sanguíneo cerebral reverso)

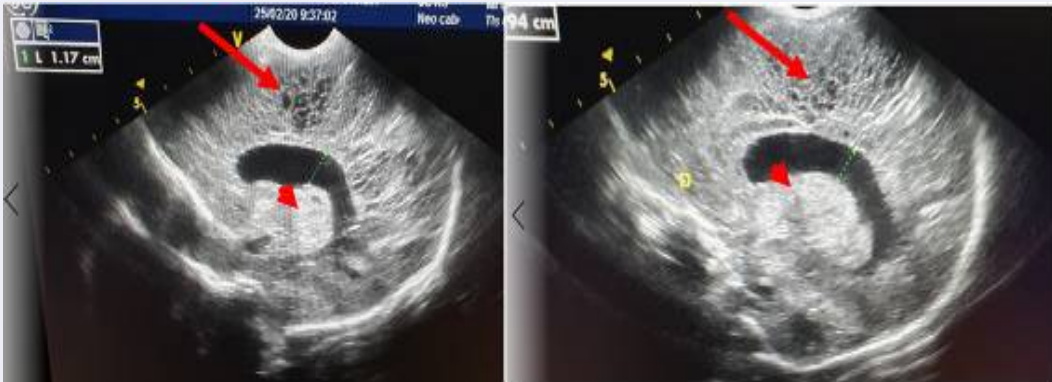
RN veio a **falecer 3 dias** após, aos 12 dias de vida



Margotto, PR

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

- Recém-Nascido (RN) do dia 27/1/2020, 40 sem6 dias, Apgar de 1,4 e 7, peso ao nascer de 2810g, PIG, crise convulsiva com 24 hs vida. Submetido à hipotermia terapêutica.
- US transfontanelar: 1º dia de vida (HIPOTERMIA TERAPÊUTICA): IR de 0,54 (baixo)
- O 2º US transfontanelar: aos 7 dias de vida: IR de 0,47 (muito baixo): solicitei RM
- EEG aos 7 dias de vida: atividade elétrica cerebral acentuadamente desorganizada de muita baixa voltagem restrição à difusão comprometendo praticamente todo o córtex cerebral. Anormalidade de sinal com alto sinal em T2 em T1 e intumescimento dos tálamos.



dilatação biventricular (11,7mm: VE e 9,4 mm: VD)
leucomalácia periventricular multicística (setas) além da hiperecogenicidade nos núcleos da base (cabeças de setas).

injúria hipóxico-isquêmica grave em neonato a termo

RM = Com ou sem contraste?

É útil quando estamos preocupados com doença que cursam com ruptura dos vasos, como tumores, infecções e inflamação.

Para a EHI não é necessário.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Padrões de Lesão cerebral

Lesão parassagital (sequela: quadriparesia espástica)

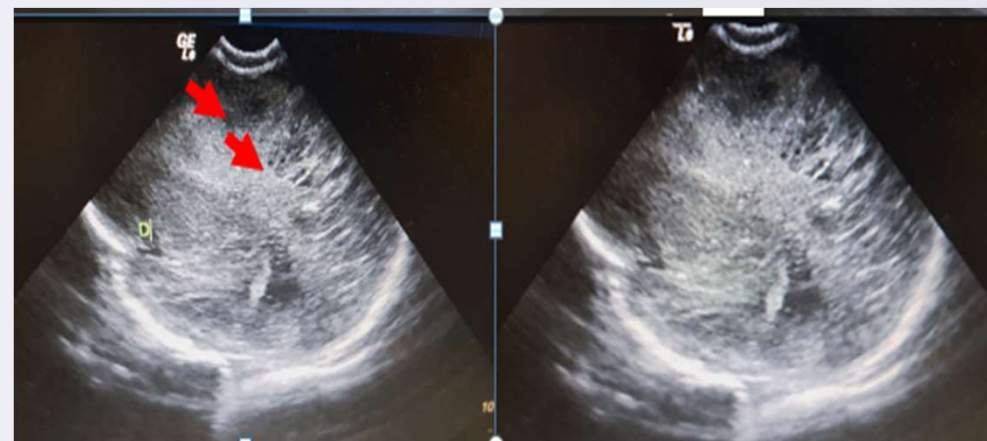
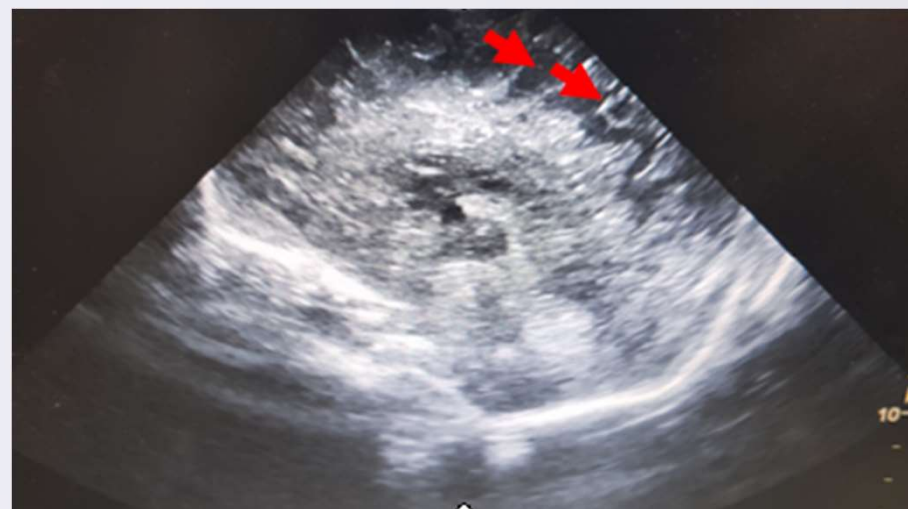
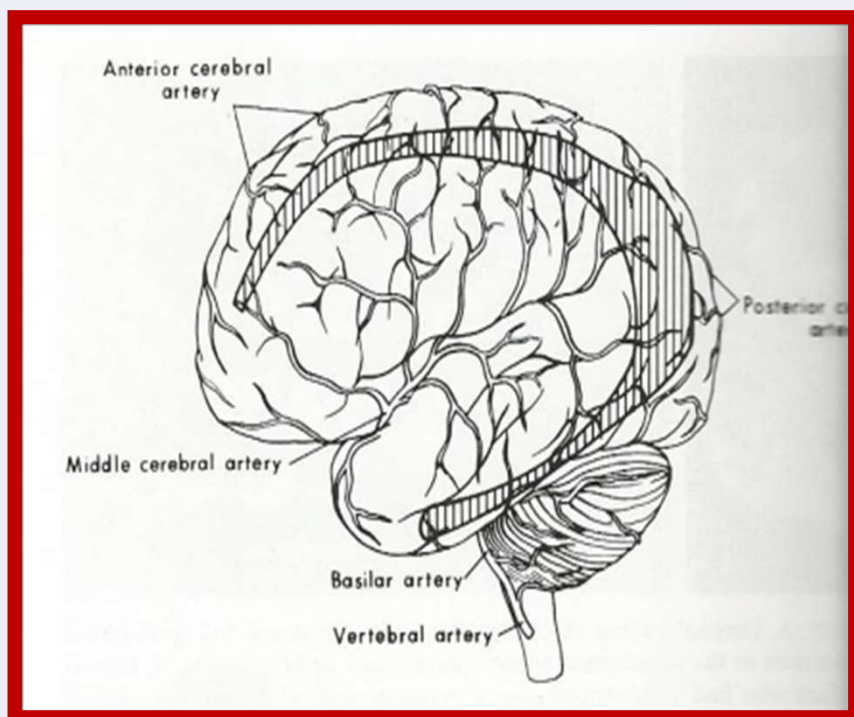
Lesão do córtex cerebral e substância branca subcortical com distribuição característica: parassagital, superomedial das convexidades cerebrais;

- nos casos graves, a lesão pode se estender a uma grande proporção da convexidade cerebral lateral, especialmente na **região parieto-occipital**, a mais vulnerável região do cérebro;
- a sua **patogenia** está relacionada principalmente a **distúrbio de perfusão cerebral**, sendo assim considerada a principal lesão isquêmica do RN a termo com asfixia perinatal grave (ocorre nas **zonas fronteiriças entre os campos finais das grandes artérias cerebrais** [anterior, média e posterior]) mais susceptíveis à queda de pressão de perfusão cerebral, além da deficiente autorregulação do FSC nos RN asfixiados)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Aparentes após 96 horas

(<24: início antes
do trabalho de parto/ mal resultado)



Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

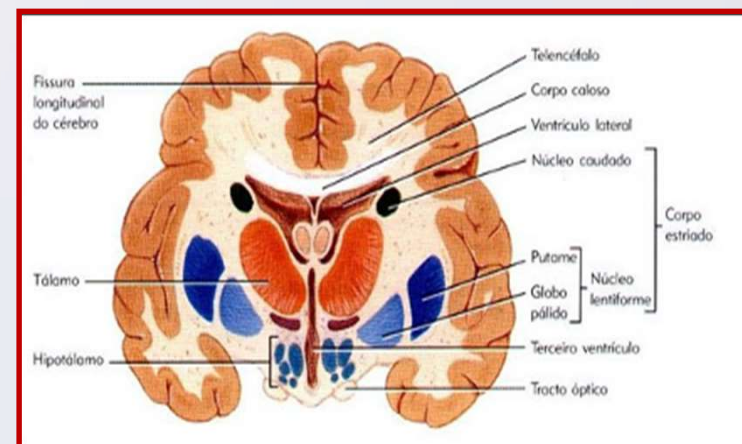
- **Necrose Neuronal Seletiva**

(sequela: coreoatetose e distonia)

- gânglia basal: muito vulnerável à hipoperfusão.

Os núcleos mais consistentemente e severamente envolvidos são:

- *o putamen, o globus pallidus e o tálamo.*
- **A lesão neuronal a gânglia basal resulta em uma lesão característica: o *status marmoratus*.**
- A **patogênese** parece agora estar relacionada primariamente com a **morte neuronal glutamato-induzida**



Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

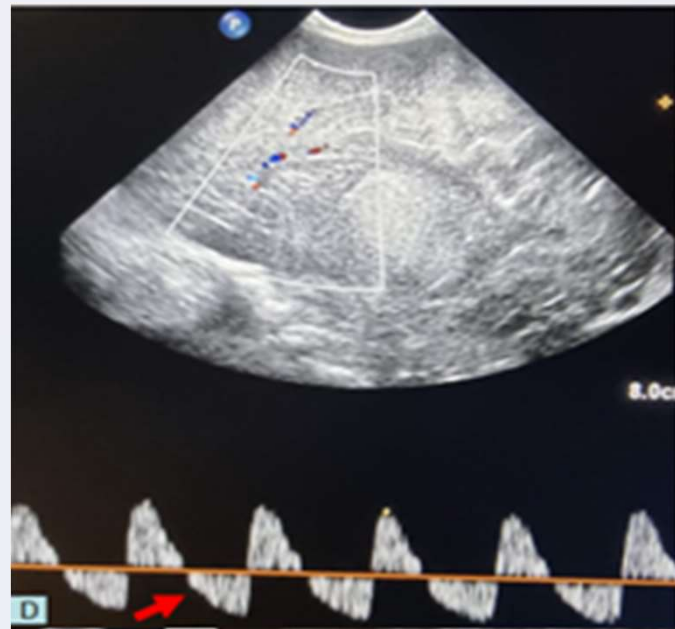
US com 14 horas!

Faleceu aos 10 dias de vida

Quando fazemos?



**Sinal das 4 colunas:
hiperecogenicidade
do tálamo e putamen**



IR > 1

US(n=4)

- no 1º dia
(antes da hipotermia)
- 24 após
- 7 dias após
- 14 dias



Annink KV et, 2020



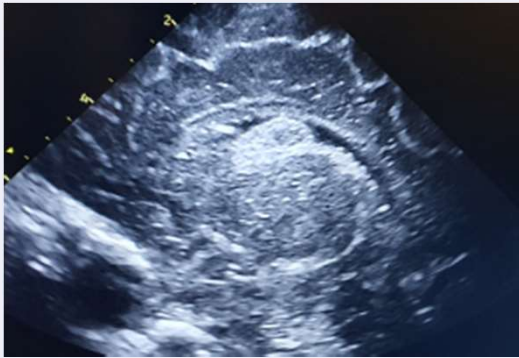
I CONGRESSO INTERNACIONAL DE
NEONATOLOGIA DO DF



INSTITUTO DE PESQUISAS EM NEONATOLOGIA
PAULO ROBERTO MARGOTTO

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

RECÉM-NASCIDO PREMATURO **Hemorragia peri/intraventricular**



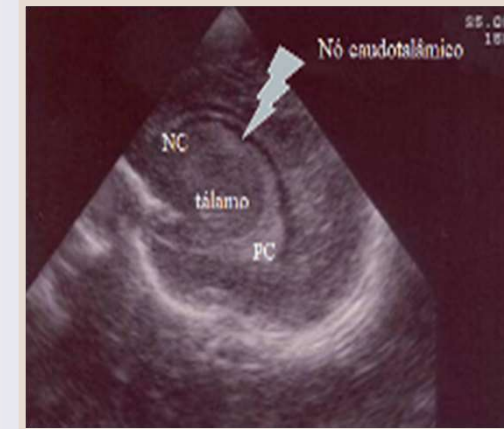
Grau I



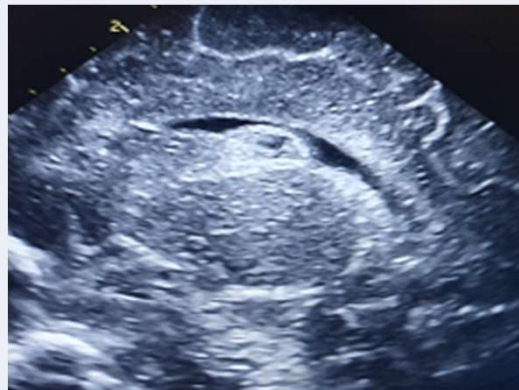
Grau II



Grau III



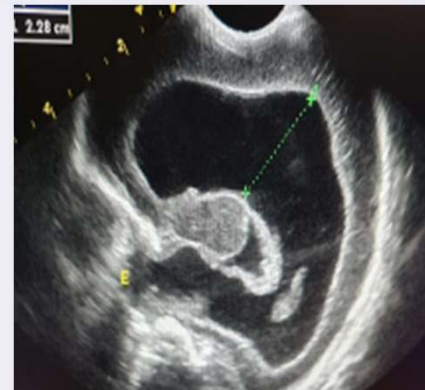
NORMAL



7 dias após



14 dias após



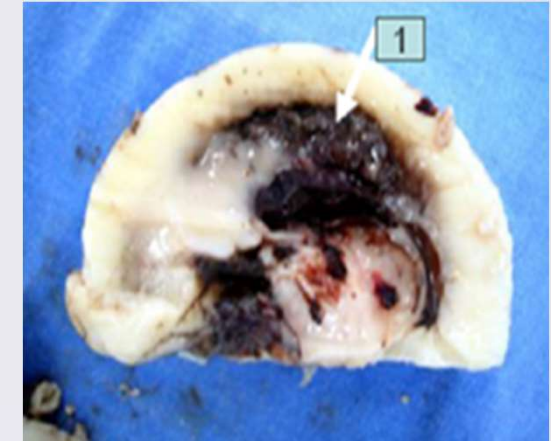
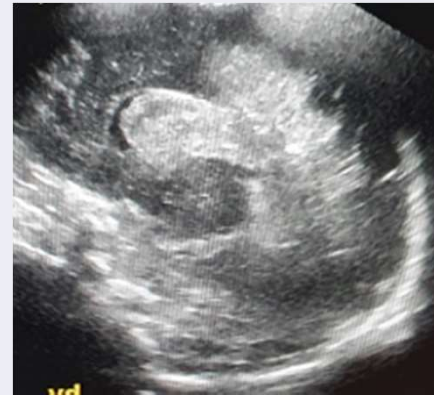
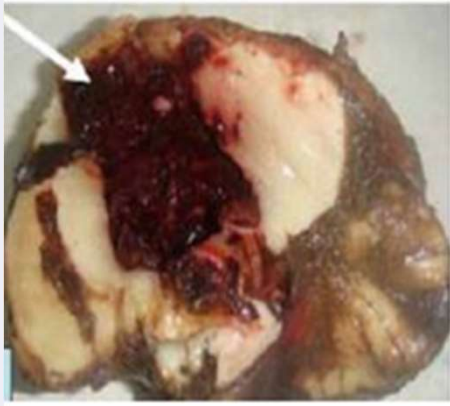
14 dias após

Hidrocéfalo pós-hemorrágico

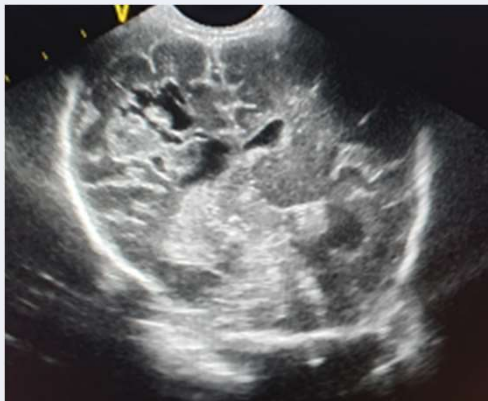
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

RECÉM-NASCIDO PREMATURO

Infarto hemorrágico Periventricular (“Grau IV”)



RN de 29 sem 3 dias (2020)

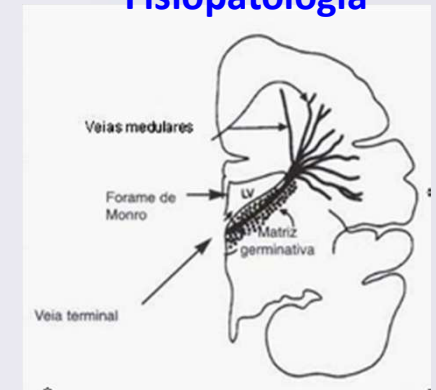


Aos 19 dias de vida

I CONGRESSO INTERNACIONAL DE
NEONATOLOGIA DO DF

Margotto, PR, 2020
INSTITUTO DE PESQUISAS EM NEONATOLOGIA
PAULO ROBERTO MARGOTTO

Fisiopatologia

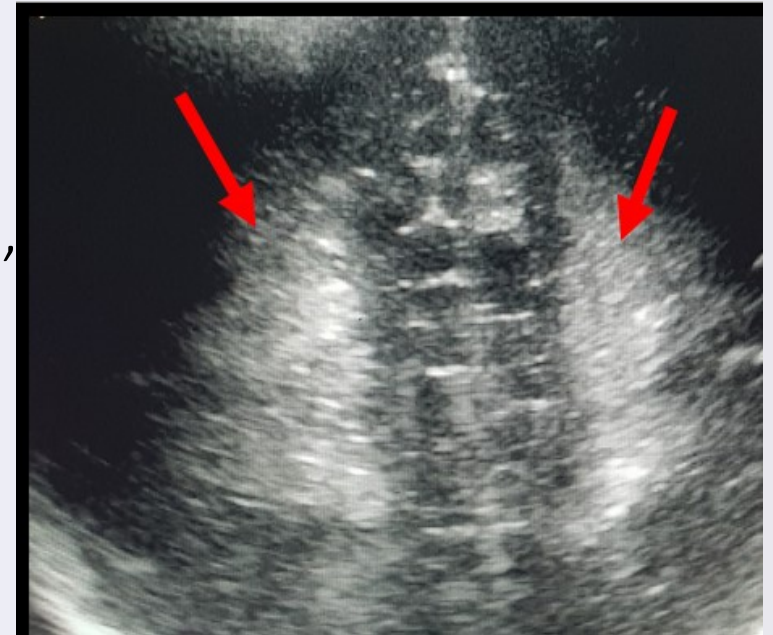


Volpe, 1995

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

RECÉM-NASCIDO PREMATURO : **Leucomalácia Periventricular (LPV)**

- RN de 28 semanas, 2º Gemelar, peso ao nascer de 1020g,
- Apgar de 7 e 8.
- Evoluiu com SDR e sepse precoce e tardia
- Os US iniciais aos 5 dias de vida, 20 dias de vida,
- 33 dias de vida e 54 dias de vida apresentavam **hiperecogenicidade periventricular**, sendo muito importante aos 54 dias de vida

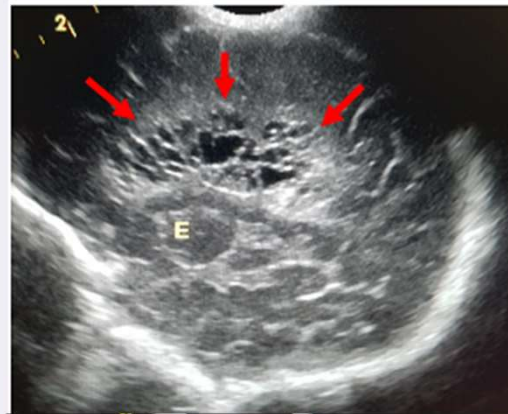
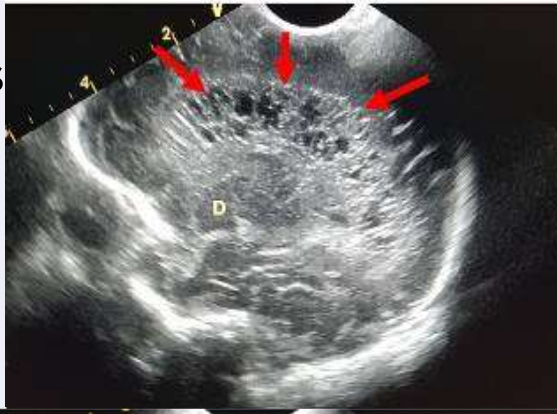


Plano coronal

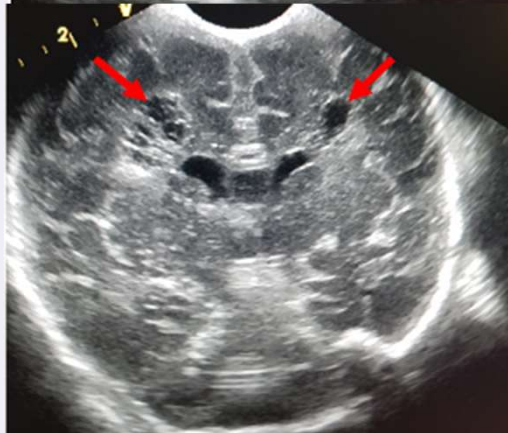
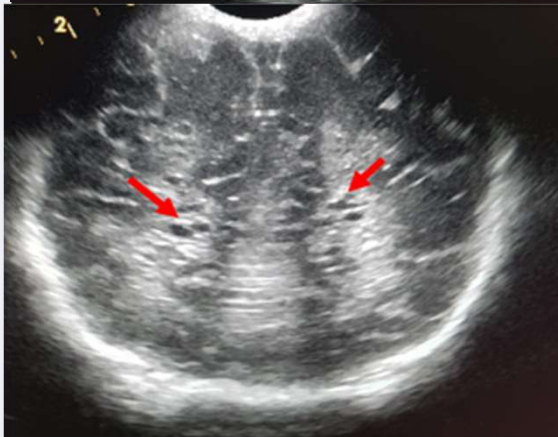
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

RECÉM-NASCIDO PREMATURO: **aos 60 dias de vida**

Planos
sagitais



Planos
coronais



Deve-se suspeitar de **leucomalácia periventricular** quando há uma **ecogenicidade incomumente aumentada**

Margotto, PR, 2019





**ECOGRAFIA TRANSFONTANELA:
O QUE ELA PODE NOS DIZER?**

RECÉM-NASCIDO PREMATURO

**Como interpretamos a hiperecogenicidade periventricular
à luz da ressonância magnética**



← Clique Aqui!

- Hiperecogenicidade (brilho > plexo coróide) e  provavelmente o mesmo fenômeno 
 - sinal excessivamente difuso de alta intensidade
- (RM: *difuse excessive high signal intensity-DEHSI*)

Prevalente em prematuros

RM: detalha a lesão de substância branca na leucomalácia periventricular (LPV). Não disponível na maioria dos Centros

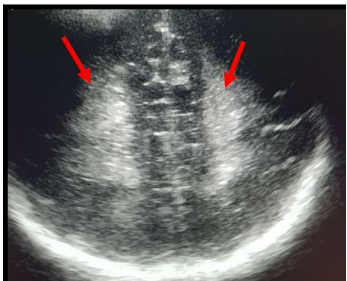
- No entanto, temos o US: **DILATAÇÃO VENTRICULAR: 2^ª ária à redução da substância branca bom preditor de paralisia cerebral**
- Portanto: -A hiperecogenicidade periventricular^A pode ser transitória (<14 dias, principalmente 6 h)

A

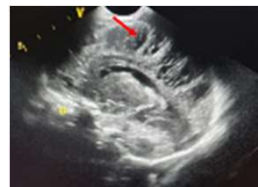
->14 dias: acompanhamento a cada 14 dias para :

- detecção da LPV cística^B
- ventriculomegalia^C

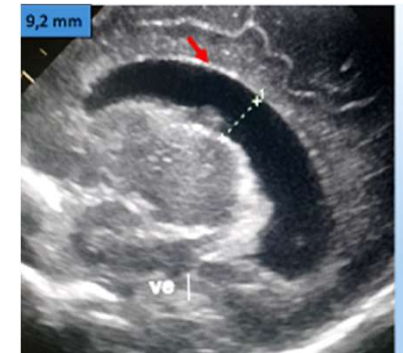
Terapia Ocupacional



B



C



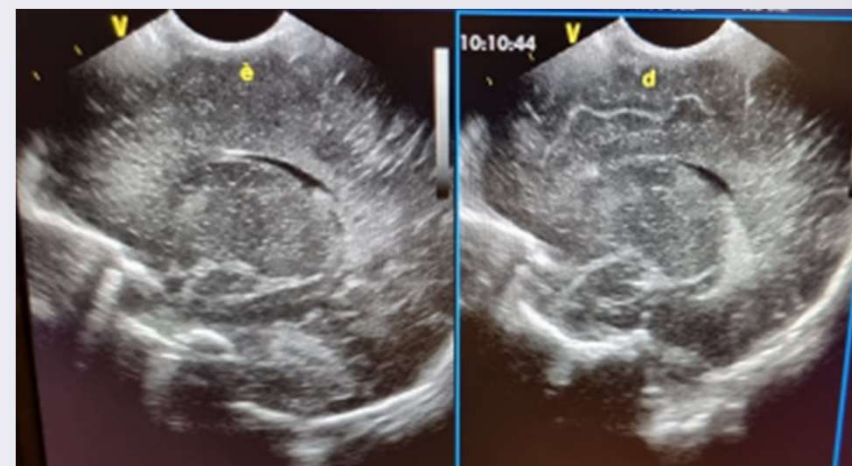
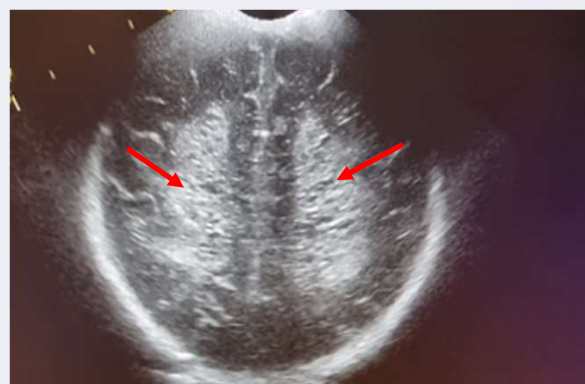
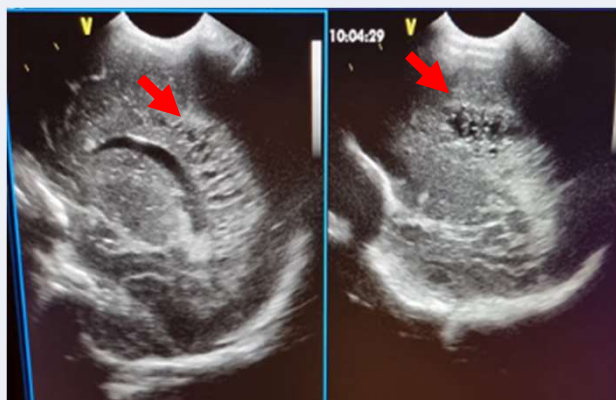
Margotto, PR, 2020

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Leucomalácia Periventricular (LPV)

Gêmeo II :31 semanas e 5 dias, 1680g, entubado na Sala e Parto. As ecografias mostraram hiperecogenicidade periventricular, sendo a última, ecolucência e a de hoje, aos 30 dias, leucomalácia periventricular multicística.

Gêmeo I :1460g, Apgar 8/9, CPAP NASAL
Ecografias iniciais:
hiperecogenicidade periventricular



Normal

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Ventriculomegalia

O conceito atual de LPV deve incluir não somente as lesões císticas, mas também o envolvimento difuso da substância branca central, principalmente nos RN prematuros extremos (<26 semanas).

Os estudos com ressonância magnética têm evidenciado neste grupo de RN quando a termo, um padrão único

lesão na substância branca e anormalidade na substância cinzenta:

-a primeira caracterizada pela *ventriculomegalia e grande redução da substância branca, sem lesão cística* e a última

- *pelo grande aumento do espaço subaracnóideo e o desenvolvimento giral imaturo.*

Esta diferença no padrão de anormalidades na lesão da substância branca pode estar relacionado à vulnerabilidade da maturação do desenvolvimento dos oligodendrócitos.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Ventriculomegalia

O conceito atual de LPV deve incluir não somente as lesões císticas, mas também o envolvimento difuso da substância branca central, principalmente nos RN prematuros extremos (<26 semanas).

Os estudos com ressonância magnética têm evidenciado neste grupo de RN quando a termo, um padrão único

lesão na substância branca e anormalidade na substância cinzenta:

-a primeira caracterizada pela *ventriculomegalia e grande redução da substância branca, sem lesão cística* e a última

- *pelo grande aumento do espaço subaracnóideo e o desenvolvimento giral imaturo.*

Esta diferença no padrão de anormalidades na lesão da substância branca pode estar relacionado à vulnerabilidade da maturação do desenvolvimento dos oligodendrócitos.

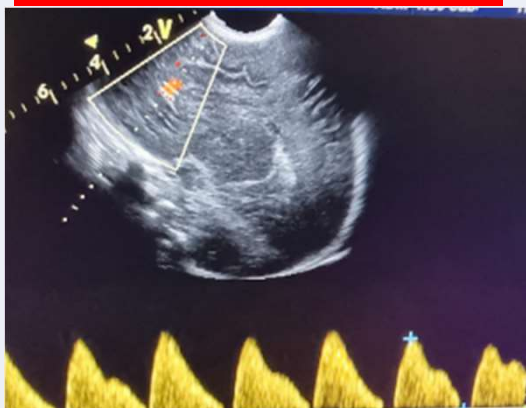
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

VENTRICULOMEGALIA- Síndrome Hipóxico-isquêmica

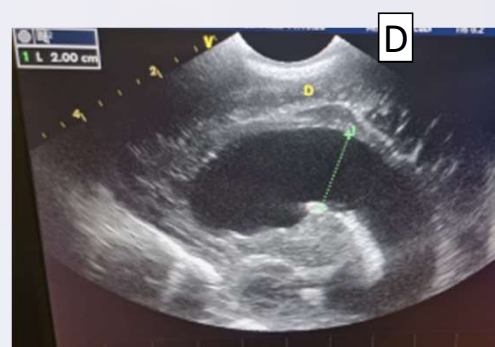
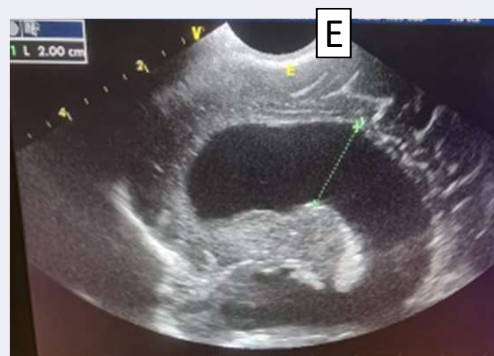
Lesão difusa da substância branca/cortical

- RN de peso ao nascer 3600g, Parto Normal, 40 semanas, Apgar de 1 e 4. Convulsão. Eco gestacional: fluxo placentário mostrando aumento da resistência na artéria umbilical. Relação cérebro/placenta alterada.

Com 1 dia de vida, em hipotermia terapêutica: Fluxo sanguíneo cerebral flutuante

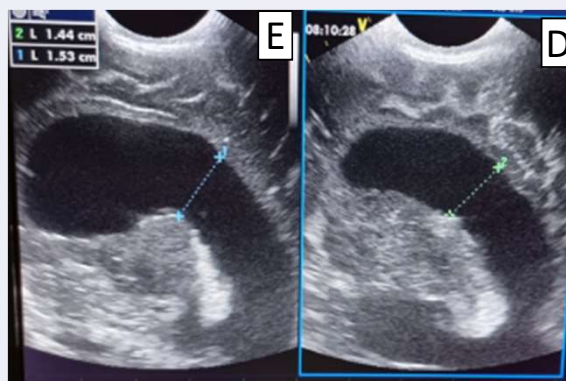


(provável reflexo da perda da autorregulação da circulação cerebral)



40 dias de vida

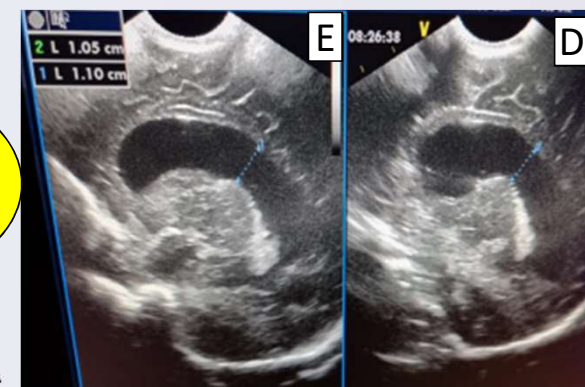
O bebê apresentou nesses 40 dias de vida com Infecção, IRA, Instabilidade hemodinâmica!



47 dias de vida

Leucomalácia Não cística

INSTITUTO DE PESQUISAS EM NEONATOLOGIA
PAULO ROBERTO MARGOTTO



54 dias de vida

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Ventriculomegalia

-A diminuição da resistência vascular placentária (RVP) com o avanço gravidez é acompanhada por um aumento do fluxo sanguíneo placentário.

Causas do aumento da RVP

descolamento parcial, cicatrização placentária por trombose intervilosa e vilite inflamatória secundária a infecção bacteriana ou viral.

-A leucomalácia periventricular (LPV) consiste em dois componentes básicos:

-**LPV cística:** componente necrotico macroscópico → cistos: detectado pelo US

-**LPV não cística:** componente necrótico microscópico → gliose difusa: não detectado pelo US



Os fatores que podem contribuir para a lesão perinatal da substância branca são infecção / inflamação, hipoglicemia e instabilidade hemodinâmica.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA DA VEIA DE GALENO

-95% dos casos → ICC (insuficiência cardíaca congestiva)

-Hidropsia fetal não imune

Grande estrutura cística atrás do 3º V e a placa quadrigeminal

HIDROCEFALIA OBSTRUTIVA

Compressão do 3º ventrículo/Arqueduto

US Doppler: Fluxo dentro do aneurisma assim como artérias originando das artérias cerebrais posterior e média.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA DA VEIA DE GALENO

US Doppler – Aneurisma Veia de Galeno

RN com “grande cisto no plexo coróide” e grave ICC

Ausculata de crânio: sopro na região posterior

US no plano sagital mostrando uma estrutura cística na região da veia de Galeno



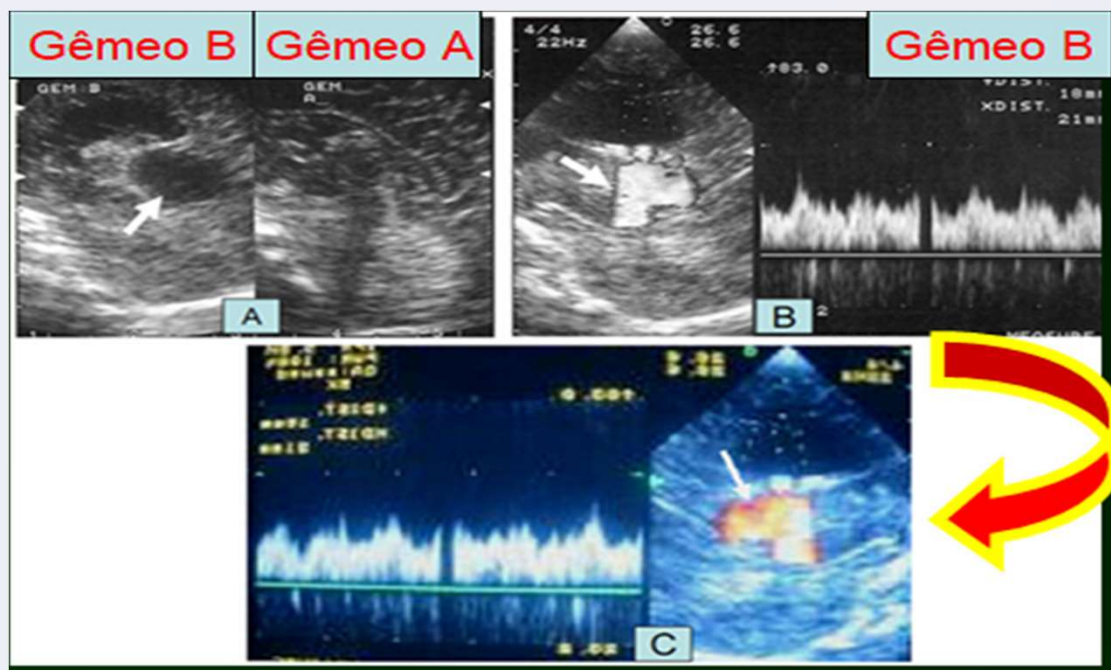
Doppler mostrando turbilhonamento do fluxo sanguíneo, caracterizando a lesão como vascular



Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA DA VEIA DE GALENO

RN Gêmeo B, “**hidrocefalia intraútero**”; cesariana, 38 sem.; peso ao nascer de 2155g; Apgar de 9 e 10. Alta em boas condições, no 3º dia de vida com **9 dias de vida**, deu entrada na Unidade de Neonatologia do HRAS com grave quadro de **insuficiência cardíaca congestiva**.



(A) US cerebral no plano sagital na linha média dos RN gêmeos, evidenciando no gêmeo B estrutura cística a nível de veia de Galeno (seta).

(B) Doppler no gêmeo B mostrando a malformação da veia de Galeno (turbilhonamento do fluxo sanguíneo-seta),

(C) Reprodução em cores

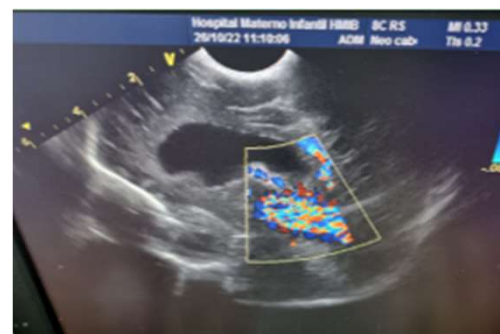
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Malformação arteriovenosa da Veia de Galeno (MAVG)



RN com 36Ssem 1dia, 2.665g, com diagnóstico pré-natal de Malformação Da Veia de Galeno

Aos 37 dias de vida após abordagem neurocirúrgica: injeção transarterial de cola cianoacrilato (na maioria dos casos: várias intervenções para evitar grandes alterações hemodinâmicas)



-risco de hemorragia no parênquima cerebral
-intensa trombose venosa

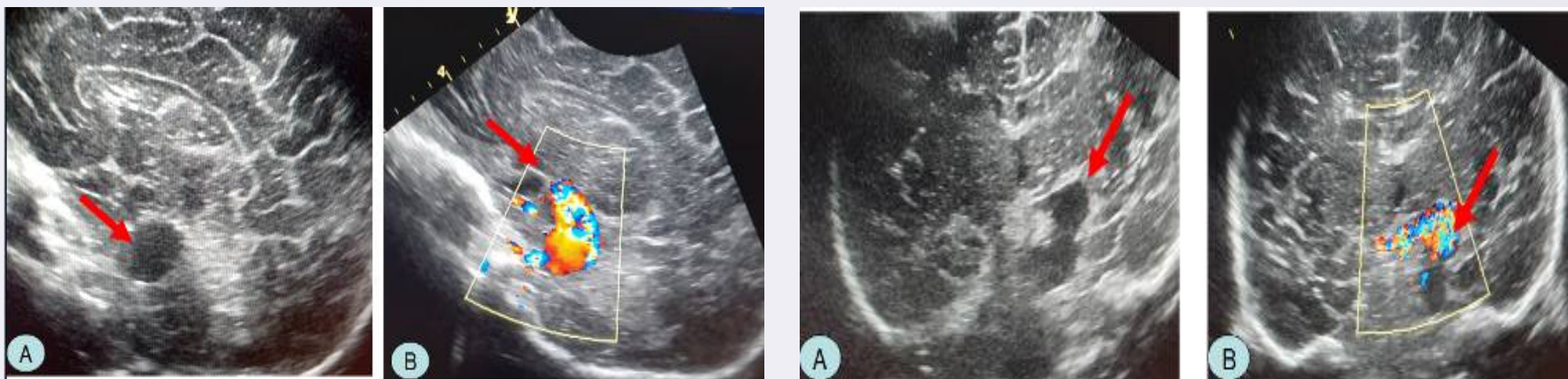
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA DA VEIA DE GALENO

PODE NÃO SER!

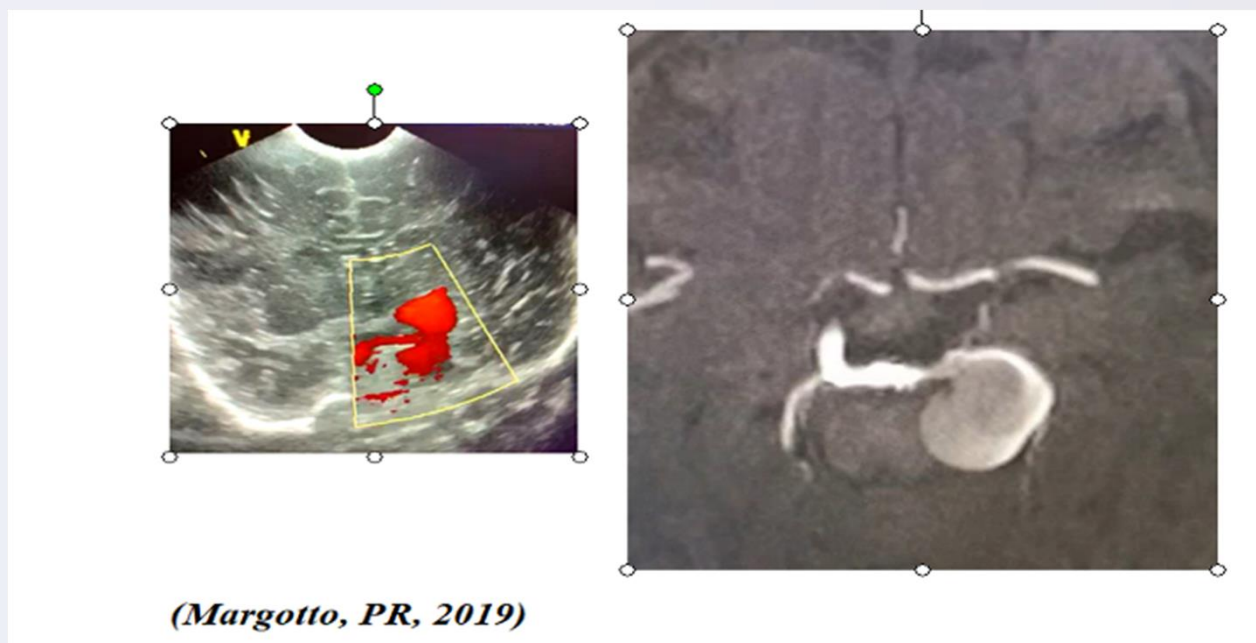
RN de 39 sem. US pélvico dias antes do nascimento: sugestivo de MAVG

US ao nascer: formação sacular com intenso turbilhonamento do fluxo sanguíneo peripontina à esquerda (seta) Sugerimos a realização de angiorresonância magnética cerebral artério e venosa para esclarecimento .



Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA DA VEIA DE GALENO PODE NÃO SER!



Malformação vascular cerebral caracterizada por grande aneurisma sacular centrado nas cisternas perimesencefálica e peripontina à esquerda, aparentemente proveniente da terminação da artéria basilar. O referido aneurisma tem efeito expansivo caracterizado por compressão do mesencéfalo, da ponte e do 4º ventrículo

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

CONVULSÕES/APNEIA

- Recém-nascido (RN) de parto vaginal, 40 semanas+3 dias, peso de 3880g (GIG) sexo feminino, apresentação cefálica com Apgar 9/9 e Líquido amniótico claro. Recebeu Vitamina K 1 mg IM.
- Após 1 hora, realizado exame físico sem malformações aparentes, e encaminhada ao Alojamento Conjunto.
- O RN retornou ao Centro Obstétrico (CO) com 17 horas de vida devido cianose recorrente.
- Os pais relatam que os episódios começaram mais ou menos com 9 horas de vida e, segundo os pais, ela apresenta cianose e "para de respirar, fica com o olhar parado".

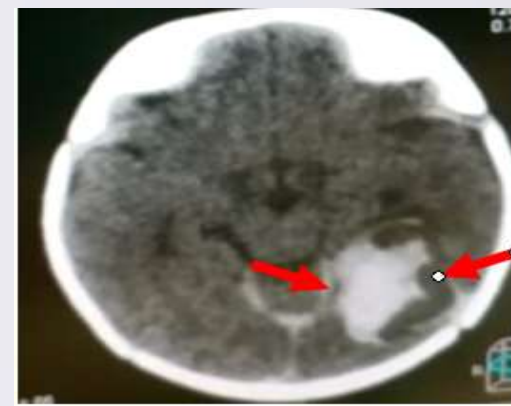
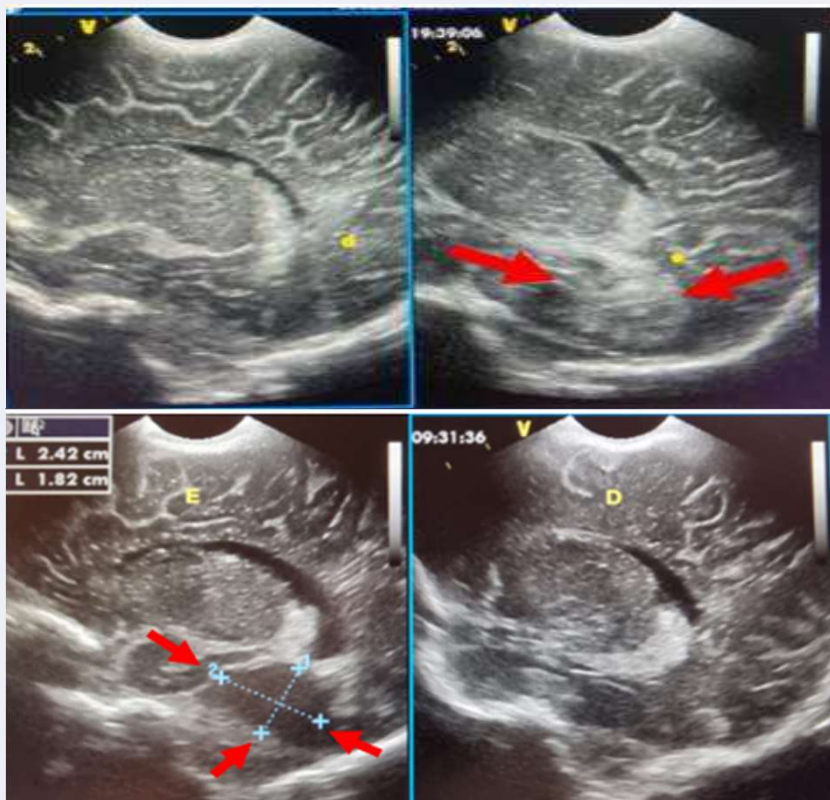
Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

CONVULSÕES/APNEIA

- No CO foram presenciados 3 episódios de cianose e num deles, *a saturação caiu até 73%*, e com duração de 30-40 segundos.
- Recebeu ataque de Fenobarbital 20 mg/kg na ocasião.
- Com 24 horas de vida apresentou mais 5 episódios Prescrito novo ataque de Fenobarbital (total acumulado 40mg/kg). Após esse evento, não apresentou novos episódios similares.
- Devido aos episódios recorrentes de apneia foi trocado suporte ventilatório para CPAP nasal.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Exames Hematológicos compatíveis com Doença Hemorrágica Precoce
(por deficiência de Vitamina K de causa não esclarecida)

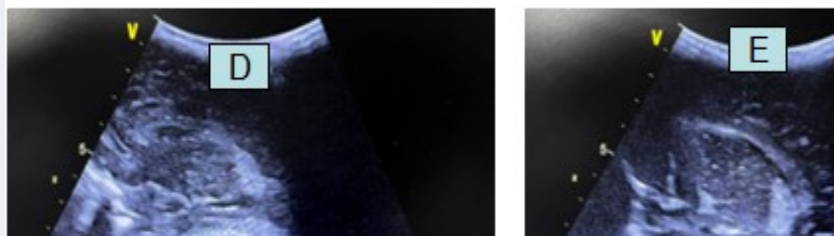


O sangramento por deficiência de vitamina K na infância é classificado de acordo com o momento de apresentação:

- **Precoce** (dentro de 24 h): **hemorragia intracraniana**
- **Clássico** (dentro de 1 sem. após o nascimento) e
- **Tardio** (entre 2 sem. e 6 meses): **hemorragia intracraniana.**

Aos 13 dias de vida

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

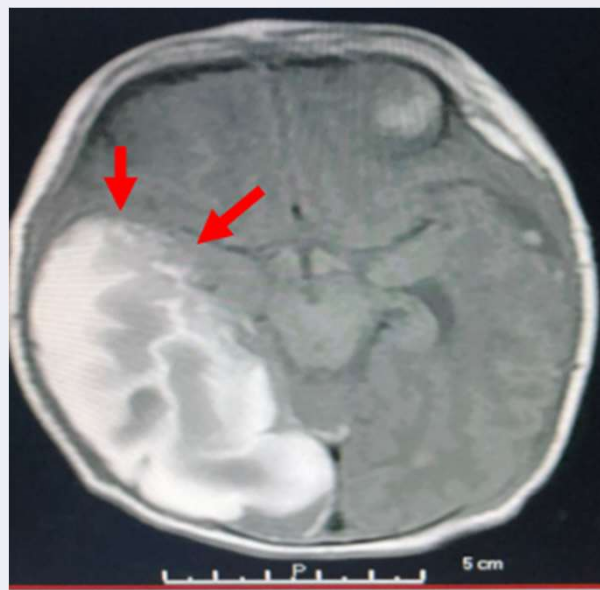


Cortesia do Dr. Julio César Veloso
Divinópolis, MG

- RN de 37 semanas+ 3 dias, peso ao nascer de 3360g, parto normal, Apgar de 8/9/9, tempo de bolsa rota de 3 horas. História materna: mãe portadora de EPILEPSIA, o entanto, sem crises e sem uso de medicação nos últimos 5 anos.
- Com 15 min de vida, gemência, queda de saturação, apneia e com 6 horas, CPAP com pressão de +6 cm H₂O. A seguir, episódios de enrijecimento muscular (convulsão). Uso de fenobarbital, fenitoína e midazolam. Com menos de 24 horas foi observado “fontanela cheia”.

Realizado ultrassom transfontanelar com **24 horas de vida** que mostrou *Acidente vascular hemorrágico na região temporoparietal direita e edema cerebral*

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?



TC- 5º dia de vida

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

• **INFECÇÕES PERINATAIS CRÔNICAS: TOXOPLASMOSE**

- RN de 34 sem+ 2 dias, peso de 1905g, comprimento de 44 cm, PC de 28 cm

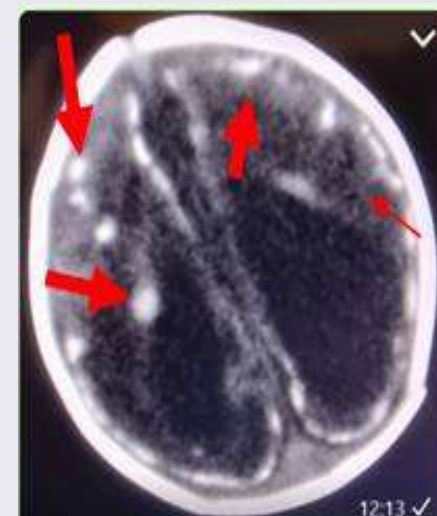
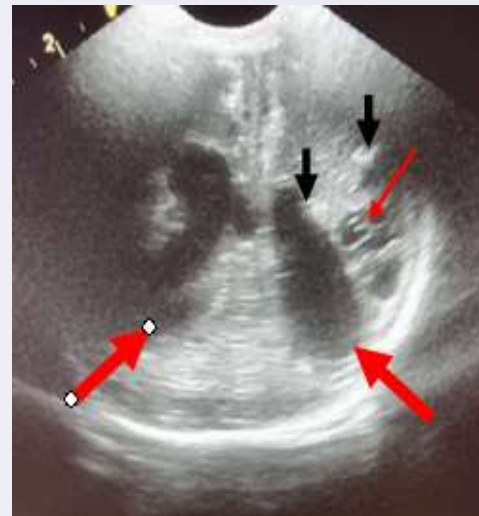
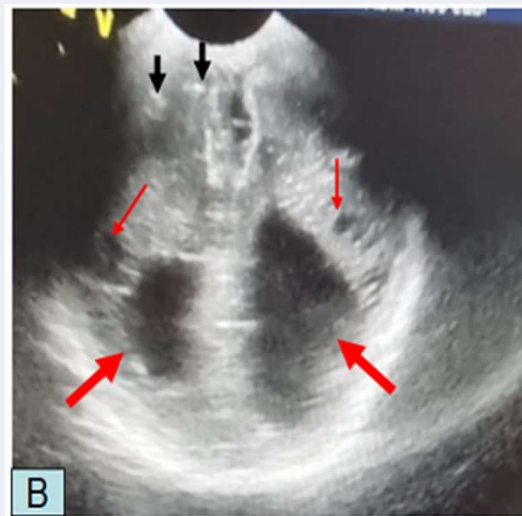
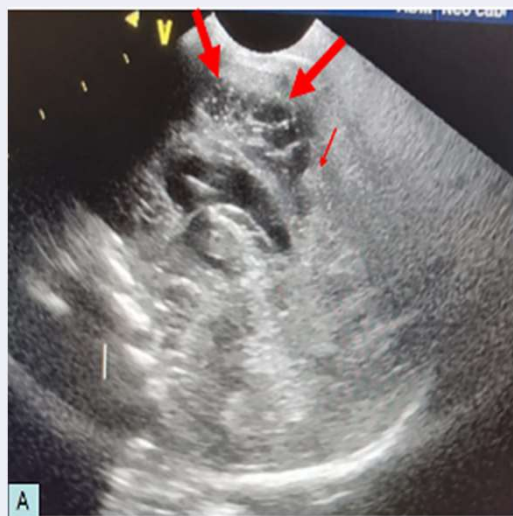
(abaixo do percentil 5 da Curva de Crescimento Intrauterina de Margotto, adotada na Unidade)

- Diagnóstico por ultrassom obstétrico pré-natal de **ventriculomegalia + hepatoesplenomegalia.**
- Sorologias maternas: testes rápidos para sífilis e HIV não reagentes/sorologias do primeiro trimestre não reagentes / CMV imune e **Toxoplasmose suscetível.**

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

• INFECÇÕES PERINATAIS CRÔNICAS: TOXOPLASMOSE

- Investigação clínica laboratorial mostrou **IgM PARA TOXOPLASMOSE REAGENTE**, IgM e IgG não reativos para citomegalovírus. **Líquor céfalorraquidiano com 962 mg% de proteínas.**
- Fundo de olho mostrou uveíte/vitreíte em ambos os olhos, sem coriorretinite, devendo ser revisto.



US com 48 horas de vida

Leucomalácia/calcificações

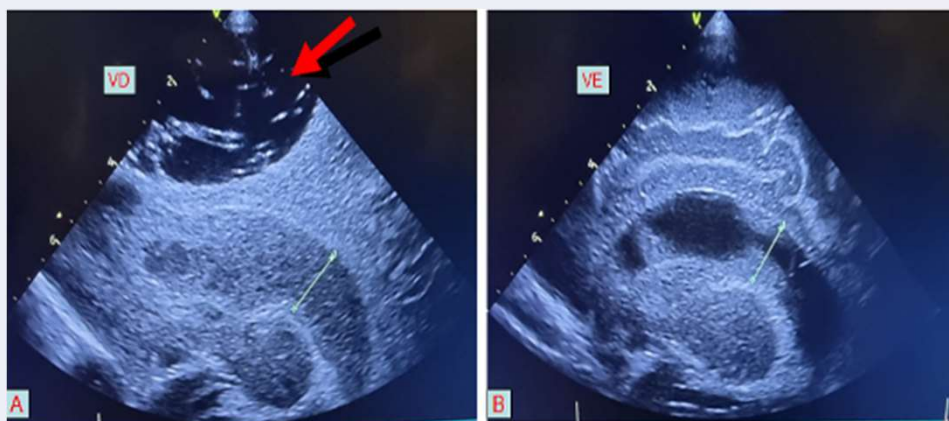
TC aos 9 dias

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

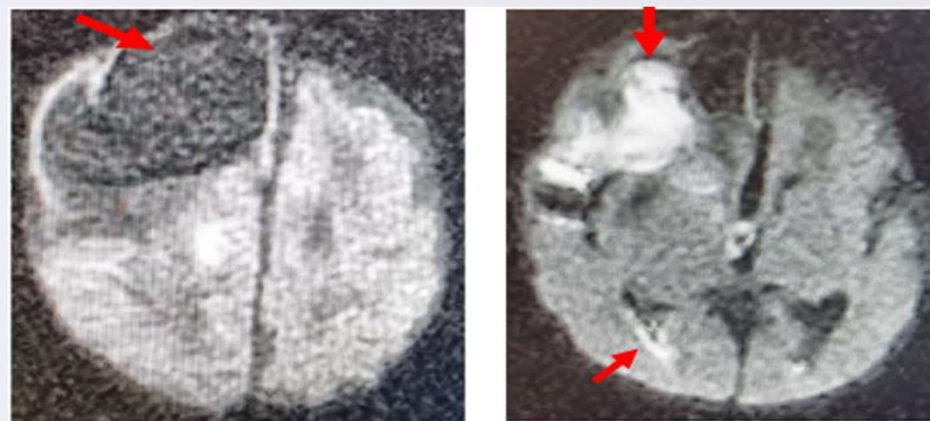
INFECÇÕES NO SNC :MENINGITE COM ABCESSO CEREBRAL

•lactente de 4 meses de vida, ex-prematuro de 28 semanas e 4 dias (reanimação ao nascer, surfactante, sepse precoce, apneias e assistência ventilatória não invasiva). Há 15 dias com febre e aumento do crânio. Medicado com antibiótico para casa. A seguir, febre, vômitos. **US craniano e RM: Meningite e abscesso cerebral**

US aos 2 dias



RM (aos 4 dias)

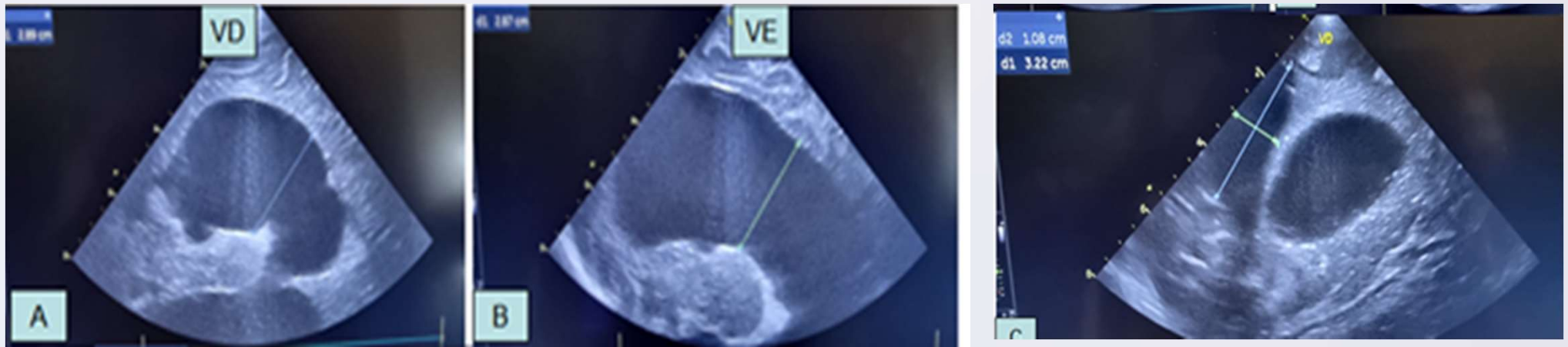


Margotto,PR, 2022

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

INFECÇÕES NO SNC: MENINGITE COM ABCESSO CEREBRAL

Cisto porencefálico frontal à direita e Hidrocefalia

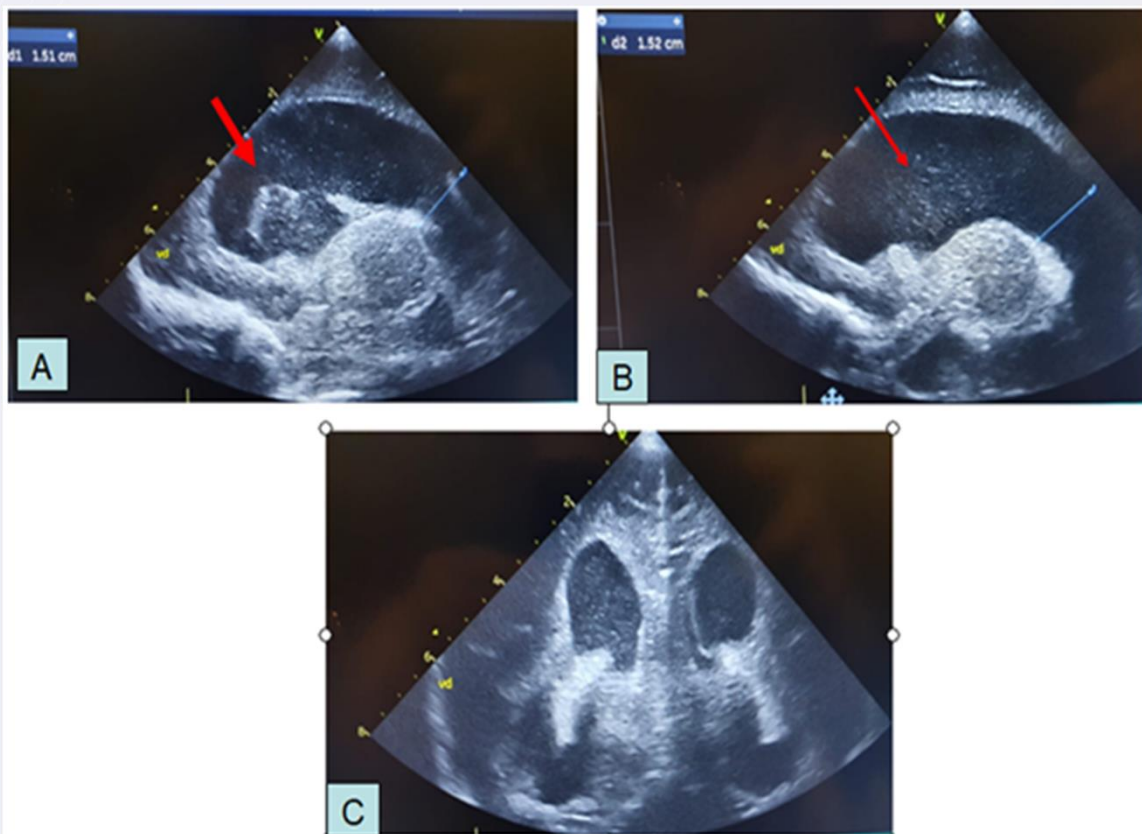


Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

MENINGITE

- Caso Clínico:
- Admitido a UTI Neonatal aos 29 dias de vida em posição opistótono, com rigidez de MMSS e MMII, fontanela abaulada e tensa, desconforto respiratório. Recebeu fenobarbital e hidantal e hemotransfusão (Htc de 18% e Hb 5g%).
- Realizada US no dia 2/6 que mostrou dilatação biventricular (15 mm), incluindo o 3º Ventrículo, com presença de microdebris em ambos os ventrículos. Ao movimentar o crânio, em tempo real, parecia haver uma massa densa se locomovendo nos ventrículos, o que nos fez pensar num quadro de meningite (purulenta).
- Cultura de Liquior – *E.coli*

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?



As anormalidades no US craniano estão presentes por volta de 65% das crianças com meningite bacteriana, chegando, no entanto a 100% com 48 horas de vida nos casos de deterioração tanto clinica como laboratorial.

RMN

Achados sugestivos de processo infeccioso/inflamatório leptomeníngeo com material purulento e septações predominando na fossa posterior, cisternas basais e nos cornos posteriores ventriculares

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

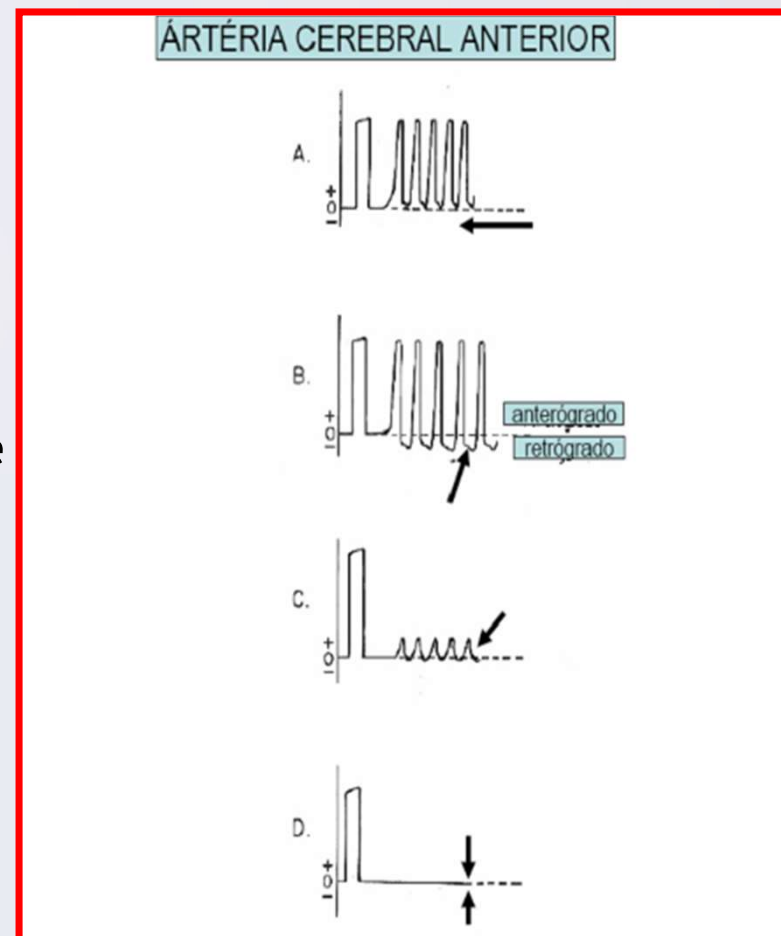
- A criança evoluiu em coma aperceptivo, pupilas fixas e arreativas e ausência de reflexos de tronco encefálico.
- No dia 6/6 foi sugerido abrir o Protocolo de Morte Encefálica segundo o Conselho Federal de Medicina.
- No dia 8/6 sem atividade eletroencefalográfica e sem fluxo sanguíneo nas artérias basilar e pericalosa, o bebê veio a óbito no dia seguinte.
- **Inicialmente há perda do fluxo diastólico seguido do aparecimento do fluxo retrógrado durante a diástole e por fim, diminuição do fluxo sistólico até não ser mais detectado.**

Figura a seguir

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

Explicação desse achado

aumento progressivo da resistência cerebrovascular e em consequência, uma progressiva diminuição da pressão cerebral secundária a necrose cerebral difusa e edema, documentados pós- morte.



Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

CARDIOPATIA CONGÊNITA

DOPPLER

- Não houve correlações significativas do IR entre o período anterior à cirurgia e antes da alta e com resultados do desenvolvimento neurológico.
- No entanto o IR pós-operatório imediato demonstrou uma forte correlação positiva com o resultado das medidas padronizadas do desenvolvimento neurológico
 - Um IR mais alto nos principais vasos sanguíneos cerebrais após cirurgia cardíaca no período neonatal está associado à melhores resultados neurológicos com um ano após a cirurgia.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

CARDIOPATIA CONGÊNITA

- É possível que um baixo IR após cirurgia cardíaca seja indicativo de:

perda de vasorreatividade normal e

hiperemia devido à hipoperfusão cerebral operatória

- O maior IR demonstrado pode ser indicativo de:

preservação da vasorreatividade normal e

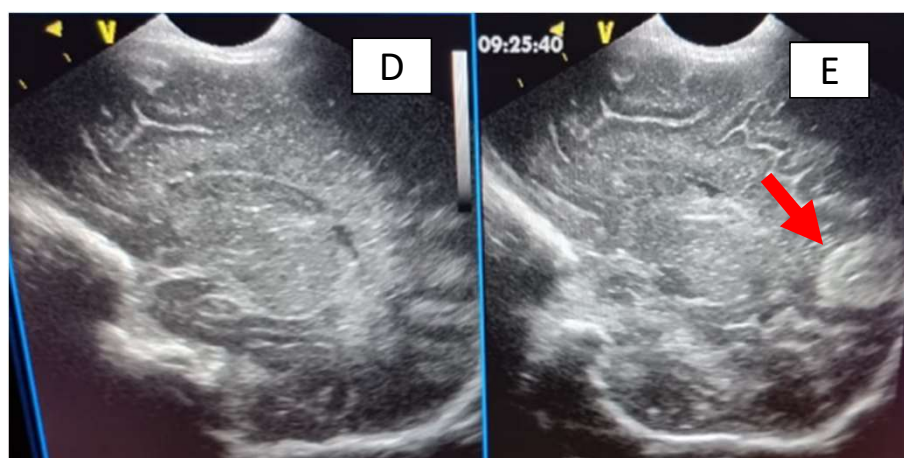
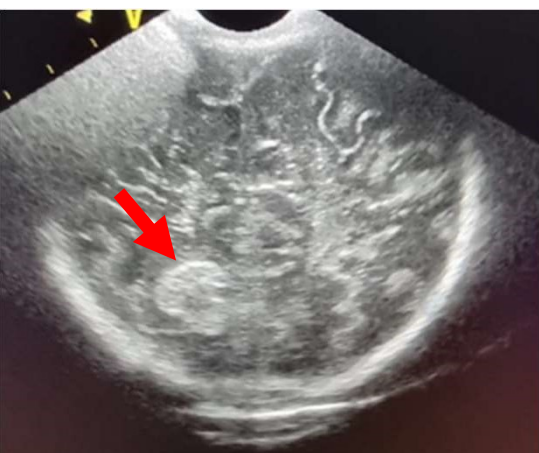
autorregulação devido à ausência de isquemia cerebral significativa e

se correlacionaria com melhores resultados neurológicos a curto prazo demonstrados neste estudo.

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

HIPOGLICEMIA SEVERA (*13mg%)

- RN de 38sem1dia, cesariana, Apgar 9/5, 3,315g. Hipoglicemia de 13mg% com 36 horas de vida. Convulsão. Após 2 *push* de glicose com intervalo de 30 min: glicemia de 25 mg%, Ventilação mecânica.
- 1ª ecografia transfontanela (48 horas de vida): Normal (IR=0,67)
- 2ª ecografia transfontanela (8 dias de vida): área hiperecoica na região parieto-occipital esquerda



- 3ª ecografia transfontanela (15 dias de vida)



1,7/1,4cm

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

HIPOGLICEMIA SEVERA (*13mg%)

- Volpe, 2000 (RM)*: intensidade de sinal anormal por ressonância magnética na região **parieto-occipital** (84%)
(74%:glicemia 20 mg% e 5%<30mg%)

No seguimento: focar em testes neurofisiológicos mais detalhados sobre **funções visuais superiores** e **associações visuoespaciais**

- Yi Zhang et al (RM): lobo occipital (98%)

[Dynamic magnetic resonance imaging findings in the early stages of neonatal hypoglycemic brain injury.](#) Zhang Y et al. Eur J Pediatr. 2022 Dec;181(12):4167-4174

Por quê: redução do fluxo sanguíneo na região occipital na hipoglicemia

*Delineia a extensão da lesão e guia o follow-up (Filan PB, 2006)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

PROTOCOLO DE NEUROIMAGEM NA UTI NEONATAL (em aprovação)

Paulo R. Margotto, Sérgio Veigas, Joseleide de Castro

LESÃO CEREBRAL NO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO

ULTRASSOM TRANSFONTANELAR SERIADOS NOS PRÉ-TERMOS EXTREMOS

Fornece informações críticas sobre:

- a lesão cerebral em bebês prematuros e
- sua evolução ao longo do tempo
- detectar cistos na substância branca tão pequenos quanto 2mm!
- permite a avaliação do crescimento do cérebro, um importante preditor do resultado do neurodesenvolvimento (importância de ser realizado na idade equivalente a termo)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

PROTOCOLO DE NEUROIMAGEM NA UTI NEONATAL (em aprovação)

Paulo R. Margotto, Sérgio Veigas, Joseleide de Castro



- documentar a incidência da hemorragia na matriz germinativa e permite a
- identificação de fatores de risco pré-natais e perinatais e tempo da lesão,
- identificar lesões cerebelares 4mm pela mastóide
 - (os <4 mm, somente pela ressonância magnética)
- acompanhar a progressão da dilatação ventricular pós-hemorragica antes dos sintomas clínicos,
- diagnosticar infartos isquêmico e hemorrágico cerebral
- identificar a LPV cística e
- identificar sinais subsequentes de perda de volume da substância branca cerebral (ventriculomegalia com bordas ventriculares irregulares, afastamento da cisura interhemisférica).

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

QUANDO FAZER RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (sem sedação!)

• PRÉ-TERMOS EXTREMOS:

Para os recém-nascidos pré-termos extremos (<28 semanas), principalmente aqueles com quadro:

- grave de displasia broncopulmonar,
- sepse tardia,
- sepse fúngica,
- enterocolite necrosante,
- retinopatia da prematuridade e
- alterações ao ultrassons seriados devem submeter à RM na idade gestacional equivalente a termo.



Terrie Inder (EUA)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

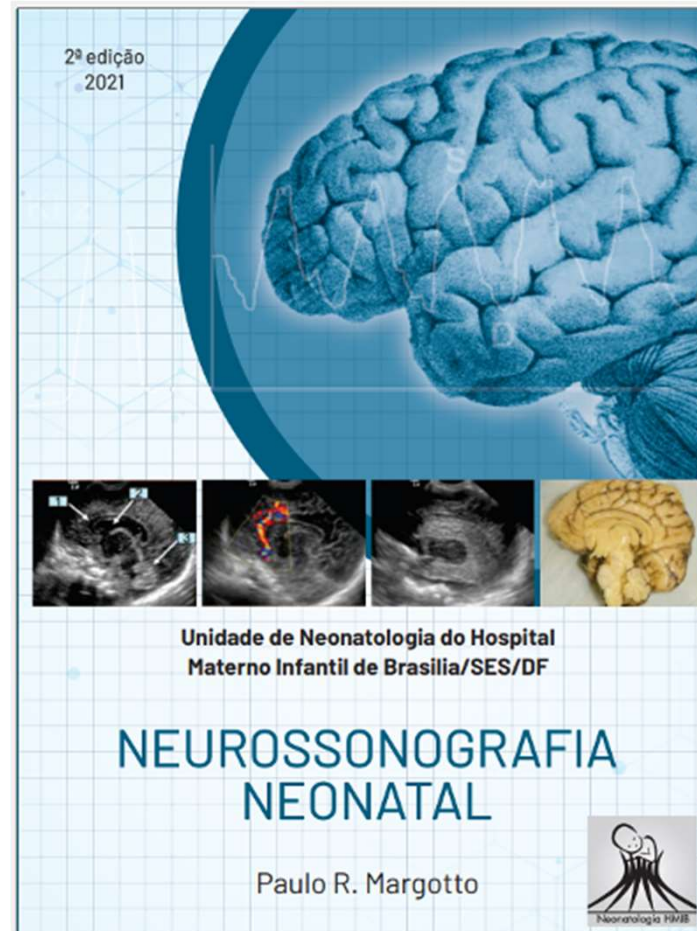
QUANDO FAZER RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (sem sedação!)

- **Malformações Cerebrais**
 - Agenesia do septo pelúcido
 - Displasia septo-ótica: Síndrome de Morsier:
 - Esquiencefalia
 - Holoprosencefalia
 - Malformação de Arnold Chiari
 - Complexo Dandy Walker
 - Lesões cerebelares: para evidenciar diferentes partes envolvidas do cerebelo
 - Malformação da veia de Galeno
- Distúrbios Do Metabolismo
- Cardiopatia Congênita Complexa (avaliação da lesão na substância branca)

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?



CONSULTEM!



Adquira a versão PDF desta publicação.
Mire sua câmera aqui.
Ou acesse: www.paulomargotto.com.br

<https://drive.google.com/file/d/1TFKcSNe7-YKXuFKIZOAHgzhT1lhsFPAU/view?usp=sharing>

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

AGRADECIMENTOS AOS QUE PAVIMENTARAM ESSE BELO CAMINHO NA ULTRASSONOGRAFIA CEREBRAL



Raul Ruggia

- Dr. Raul Ruggia (Uruguai-1988)
- Dr. Ricardo Fescina (Uruguai-1988)
- Dr. Sérgio Marba (Campinas- 1998)
- Dra. Michèle Monset -Couchard (Paris- 2000)
- Dra. Odile de Bethmann (Paris -2000)



Ricardo Fescina)



Sérgio Marba



Michèle Monset-Couchard



Odile de Bethmann



Paulo R. Manzotto e Joseleide G. Castro

Joseleide de Castro
(2006);HMIB

Ecografia Transfontanela: O que ela pode nos dizer?

QUE NÓS NEONATOLOGISTAS PODEMOS SIM FAZER ESTE EXAME!

Obrigado!



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE
NEONATOLOGIA DO DF



INSTITUTO DE PESQUISAS EM NEONATOLOGIA
PAULO ROBERTO MARGOTTO



Palmas, TO

**“A enorme massa do saber quantificável e tecnicamente utilizável não passa de veneno se for privada da força libertadora da reflexão.”
(eu acrescentaria: do compartilhamento!)**

J. Adorno