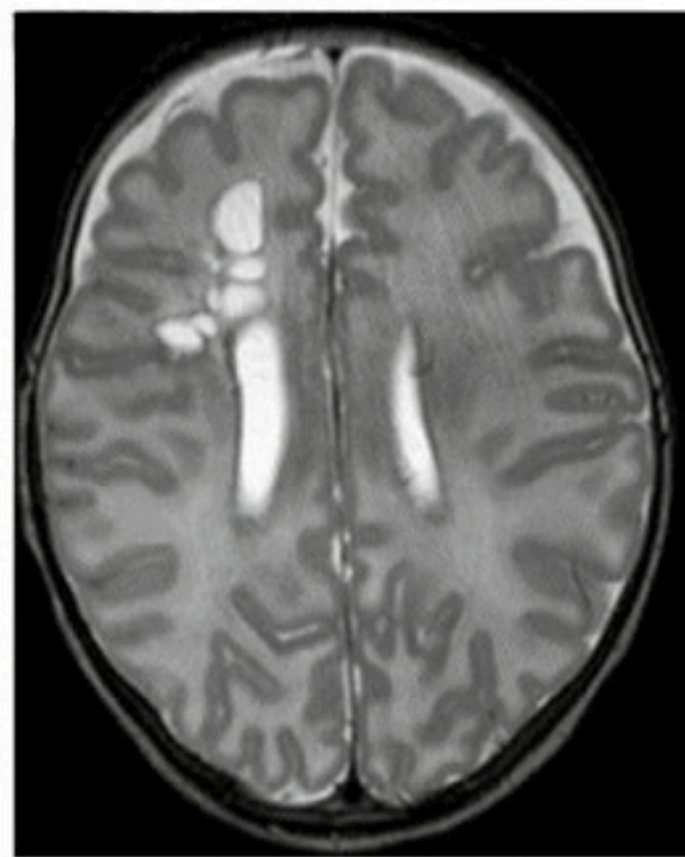
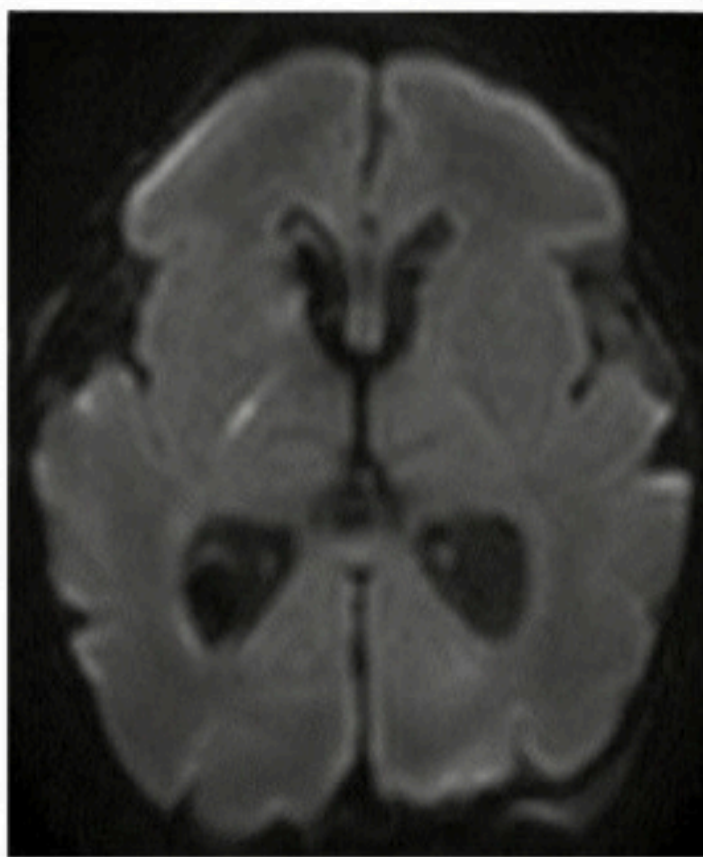
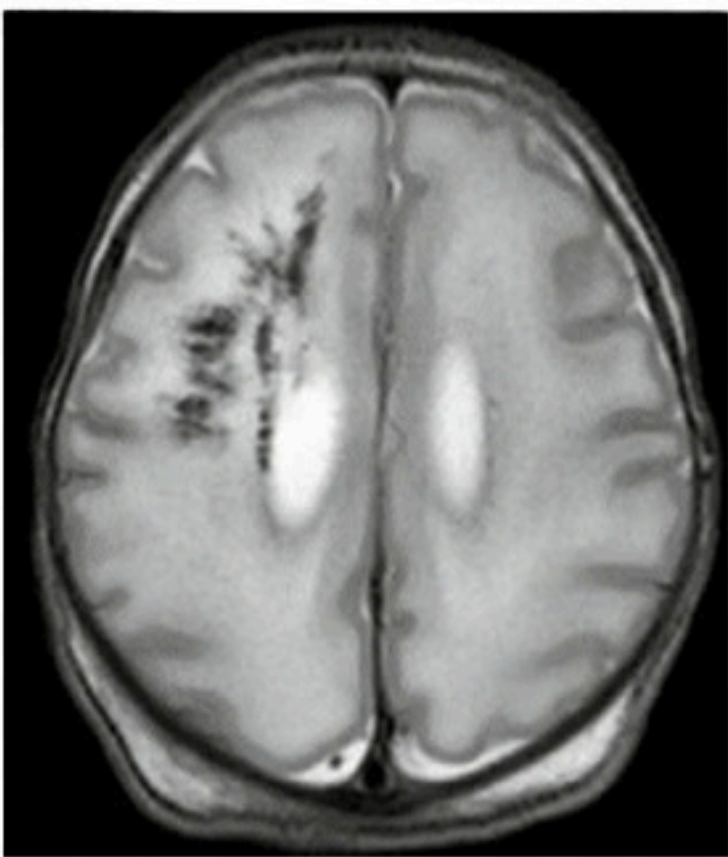
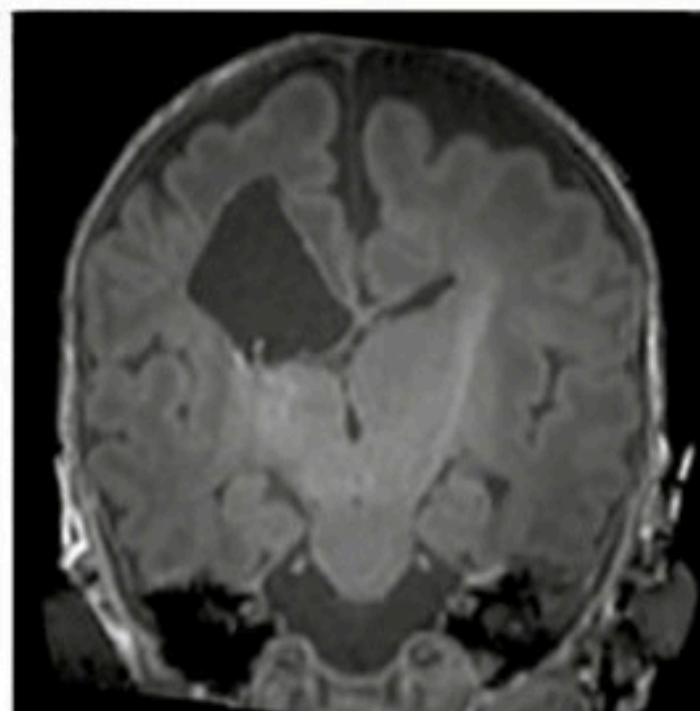
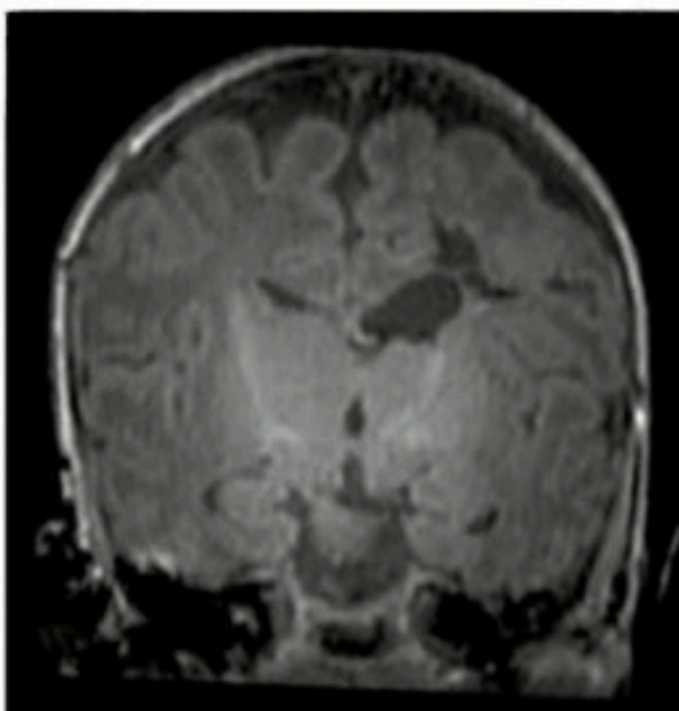
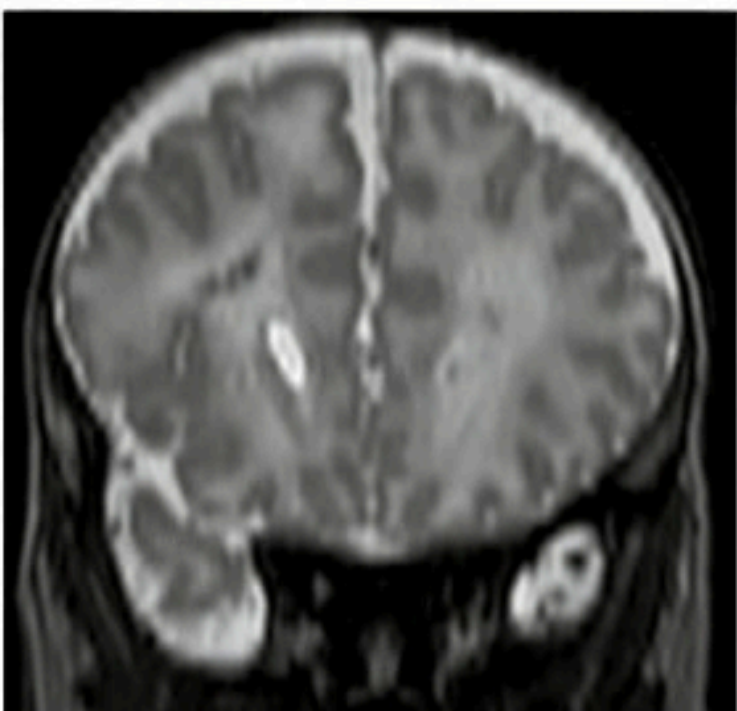


Hemorragia da Matriz Germinativa e Intraventricular (GMH-IVH) no Recém-Nascido Pretermo



1. Etiologia, Anatomia e Vulnerabilidade Fisiopatológica

A **Hemorragia da Matriz Germinativa e Intraventricular (GMH-IVH)** continua sendo uma das complicações neurológicas mais graves em recém-nascidos pré-termo extremos (especialmente aqueles nascidos com menos de 32 semanas de idade gestacional ou peso < 1500g). A matriz germinativa subependimária é uma estrutura transitória altamente vascularizada, localizada na parede lateral dos ventrículos laterais, caracterizada por intensa atividade proliferativa neuronal e glial.

Vulnerabilidade Microvascular: A rede microvascular da matriz germinativa é extremamente frágil. Os vasos capilares são compostos por uma camada simples de células endoteliais imaturas, sem suporte adequado de membrana basal, pericitos ou tecido conjuntivo circundante. Além disso, essa região apresenta alta atividade metabólica e requer elevado fluxo sanguíneo, mas carece de capacidade de autorregulação vascular.

Circulação Pressão-Passiva: No prematuro extremo, o leito vascular cerebral apresenta comportamento pressão-passivo. Quaisquer flutuações na Pressão Arterial Média (PAM) sistêmica são transmitidas diretamente para a frágil rede microvascular da matriz germinativa. Eventos que causam picos de fluxo sanguíneo cerebral (como hipercapnia, dor, aspiração endotraqueal, assincronia paciente-ventilador, infusão rápida de volume/sangue) ou episódios de hipóxia-isquemia seguidos de reperfusão promovem a ruptura desses capilares vulneráveis.

2. Classificação de Volpe e Comprometimento Parenquimatoso

A classificação de Volpe é o padrão internacional para categorizar a extensão da GMH-IVH com base em achados de ultrassom craniano (USc) e ressonância magnética (RM). É fundamental diferenciar as hemorragias estritamente intraventriculares da lesão parenquimatosa associada (Infarto Hemorrágico Periventricular).

Grau / Categoria	Achados Neurosonográficos e Anatomia	Mecanismo Fisiopatológico e Implicação
Grau I (GMH)	Hemorragia estritamente limitada à matriz germinativa subependimária sem ruptura ventricular ou < 10% de preenchimento.	Ruptura focal da rede capilar subependimária na prega caudotalâmica. Excelente prognóstico.
Grau II (IVH)	Hemorragia intraventricular preenchendo entre 10% e 50% do volume do ventrículo lateral sem dilatação aguda.	Ruptura do epêndima com extravasamento para o LCR. Baixo risco de sequela motora isolada.
Grau III (IVH Massiva)	Hemorragia intraventricular volumosa preenchendo > 50% do ventrículo com distensão e dilatação ventricular aguda.	Efeito de massa e obstrução do fluxo de LCR. Alto risco de evolução para Dilatação Ventricular Pós-Hemorrágica (PHVD).
PVHI (Infarto Parenquimatoso)	Lesão hemorrágica ipsilateral na substância branca periventricular (formato triangular ou globular).	Infarto Venoso Medular: Trombose/compressão das veias medulares periventriculares por coágulo grande na matriz. Risco de hemiplegia.

3. Estratégias de Prevenção Primária

Como a GMH-IVH ocorre predominantemente nas primeiras 72 horas de vida (16% na primeira hora, 50% nas primeiras 6 horas e > 90% até o 3º dia), a prevenção primária baseia-se na estabilização hemodinâmica e na eliminação de picos de pressão de perfusão cerebral.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO PRIMÁRIA E PACOTE DE NEUROPROTEÇÃO

A. Intervenções Antenatais Essenciais:

- **Corticosteroide Antenatal (ANS):** A administração de betametasona ou dexametasona reduz a incidência de GMH-IVH em mais de 50%, promovendo a maturação estrutural dos vasos da matriz germinativa e da membrana basal.
- **Sulfato de Magnésio (MgSO₄):** Indicado para neuroproteção antenatal em partos prematuros iminentes (< 32 semanas), reduzindo o risco de paralisia cerebral.
- **Transferência In Utero:** Encaminhamento da gestante para centros perinatais de nível III/IV, evitando o trauma do transporte pós-natal de recém-nascidos instáveis.

B. Pacote de Cuidados Neuroprotetores na UTIN (Primeiras 72 a 96 Horas):

- **Posicionamento Neutro e Elevação:** Manter a cabeça do recém-nascido rigorosamente na linha média, com o cabeceiro da incubadora elevado em 15° a 30°, para otimizar o retorno venoso jugular e prevenir estase venosa cerebral.
- **Manipulação Mínima (Minimal Handling):** Agrupar cuidados, evitar estímulos dolorosos ou táteis desnecessários e reduzir o ruído ambiente na UTIN.
- **Cuidado Estrito na Troca de Fraldas:** NÃO elevar as pernas ou o quadril do bebê acima do nível da cabeça durante a troca de fraldas (a elevação do quadril aumenta agudamente a pressão venosa central e intracraniana).
- **Infusão Lenta de Soluções e Hemoderivados:** Evitar rigorosamente o uso de bolus rápidos de fluidos, bicarbonato de sódio ou sangue. Qualquer infusão de expansor deve ser realizada em no mínimo 30 a 60 minutos.
- **Estabilidade Respiratória e Gasométrica:** Evitar hipercapnia aguda (causa vasodilatação cerebral maciça) e hipocapnia severa (causa vasoconstrição e isquemia). Manter PaCO₂ entre 35 e 45 mmHg de forma estável.
- **Evitar Aspiração Endotraqueal Rotineira:** Aspirar a cânula apenas quando estritamente indicado e sob analgesia/sedação, prevenindo picos de PAM.

4. Protocolos de Neuroimagem e Monitoramento Seriado por Ultrassom

O acompanhamento por neuroimagem é indispensável no prematuro extremo para detecção precoce de lesões assintomáticas e triagem de complicações como a dilatação ventricular pós-hemorragica (PHVD).

PROTOCOLO DE IMAGEM

Cronograma Recomendado de Ultrassom Craniano (USc) na UTIN:

- 1. Dia 1 de Vida (0 a 24h):** Rastreamento inicial para detectar sangramentos precoces e lesões antenatais.
- 2. Dia 3 de Vida (48 a 72h):** Exame crítico! Janela em que mais de 90% das hemorragias já se manifestaram.
- 3. Dia 7 e Dia 14 de Vida:** Avaliação de progressão, aparecimento de PVHI ou início de dilatação ventricular.
- 4. Seguimento Semanal (em casos de IVH Grau III ou PHVD):** Medições seriadas do Índice Ventricular (VI) e Largura do Corno Anterior (AHW).
- 5. Idade Equivalente ao Termo (IET):** Ultrassom de rotina e/ou Ressonância Magnética (RM) para avaliação de sequelas e mielinização.

Papel da Ressonância Magnética (RM) na Idade Equivalente ao Termo (IET):

A RM realizada na **IET (37 a 42 semanas de idade pós-menstrual)** é o **padrão-ouro prognóstico**. Permite avaliar a integridade da **Braço Posterior da Cápsula Interna (PLIC)** nas sequências T1/T2, a presença de microhemorragias na sequência SWI (Susceptibility Weighted Imaging) e a atrofia/perda volumétrica da substância branca periventricular.

5. Painel de Imagens Ilustrativas

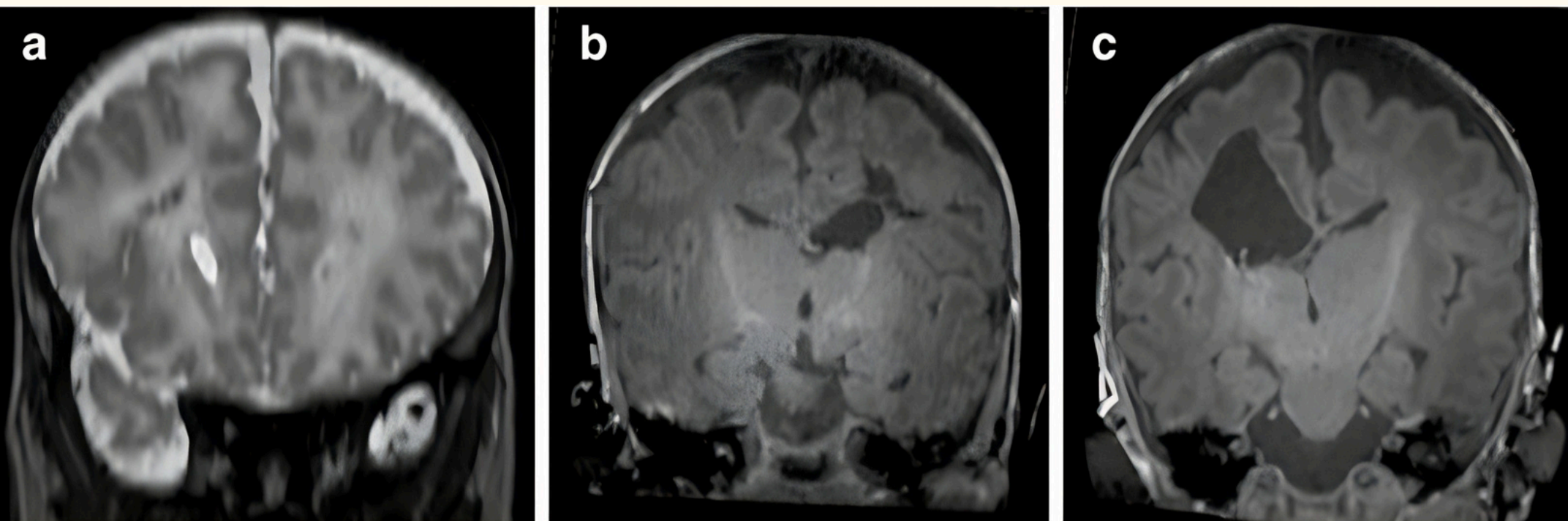


Figura 1. RM na IET dos três bebês prematuros mostrados na Figura 3.

(a) Sequência ponderada em T2, vista coronal reconstruída a partir da imagem 3D, ainda mostrando remanescentes de sangue visualizados como baixa intensidade de sinal no lobo frontal direito;

(b) Sequência ponderada em T1, vista coronal, mostrando cistos na substância branca, separados do ventrículo lateral, bem como assimetria da mielinização da PLIC;

(c) Sequência ponderada em T1, vista coronal, mostrando um grande cisto porencefálico e ausência de mielinização da PLIC no lado afetado.

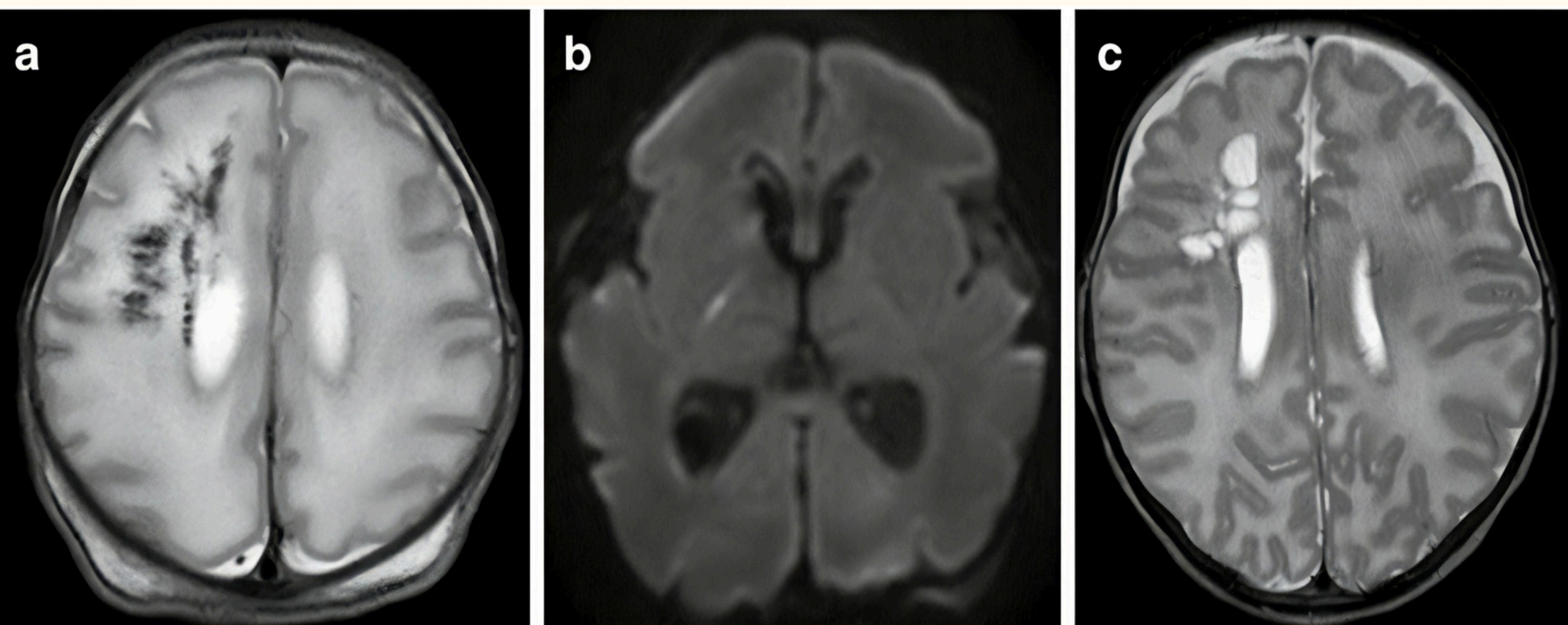


Figura 2. Ressonância magnética cerebral de um bebê prematuro (31 semanas de gestação) realizada na primeira semana após o nascimento.

(a) Mostrando uma PVHI na sequência ponderada em T2 e **(b)** mostrando restrição de difusão da parte média do PLIC.

(c) A ressonância magnética realizada na idade adulta jovem mostra evolução multicística na sequência ponderada em T2. A **criança desenvolveu paralisia cerebral espástica unilateral**, nível I no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS).

FIGURA 3: ULTRASSOM CRANIANO (VISTAS CORONAL E PARASAGITAL)

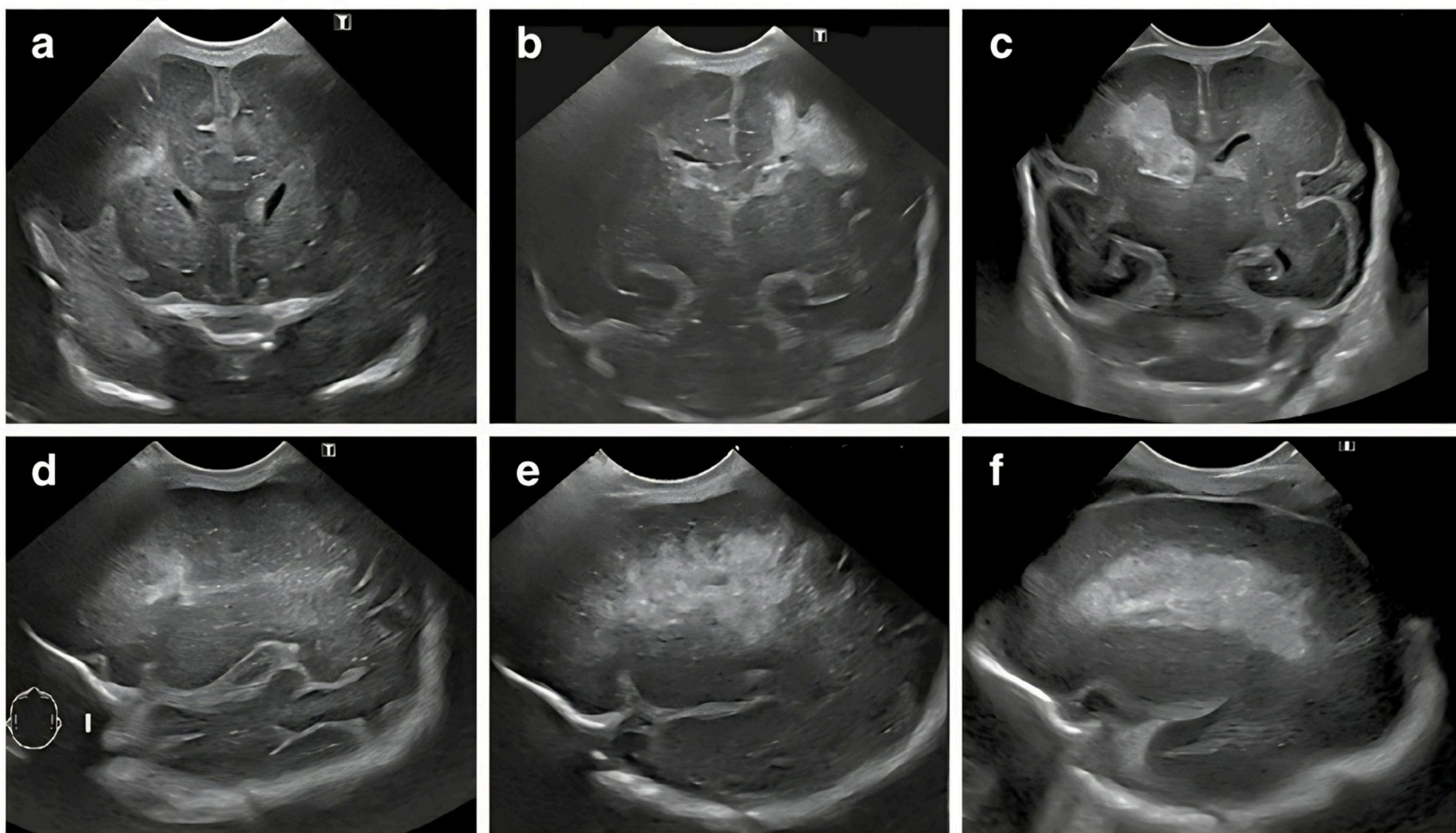


Figura 3. Imagens de ultrassom craniano (CUS) de três bebês prematuros com PVHI. A fileira superior mostra imagens coronais e a fileira inferior, imagens parassagittais; (**a** e **d**) PVHI pequena, de formato triangular, envolvendo o lobo frontal; (**b** e **e**) PVHI maior, também de formato triangular, envolvendo os lobos frontoparietais; (**c** e **f**) PVHI grande, de formato globular, comunicando-se claramente com o ventrículo lateral. Veja as Figuras 1 e 2 para a correlação com a ressonância magnética na idade equivalente ao termo (IET).

FIGURA 4: ULTRASSOM CRANIANO (VISTAS CORONAL E PARASAGITAL)

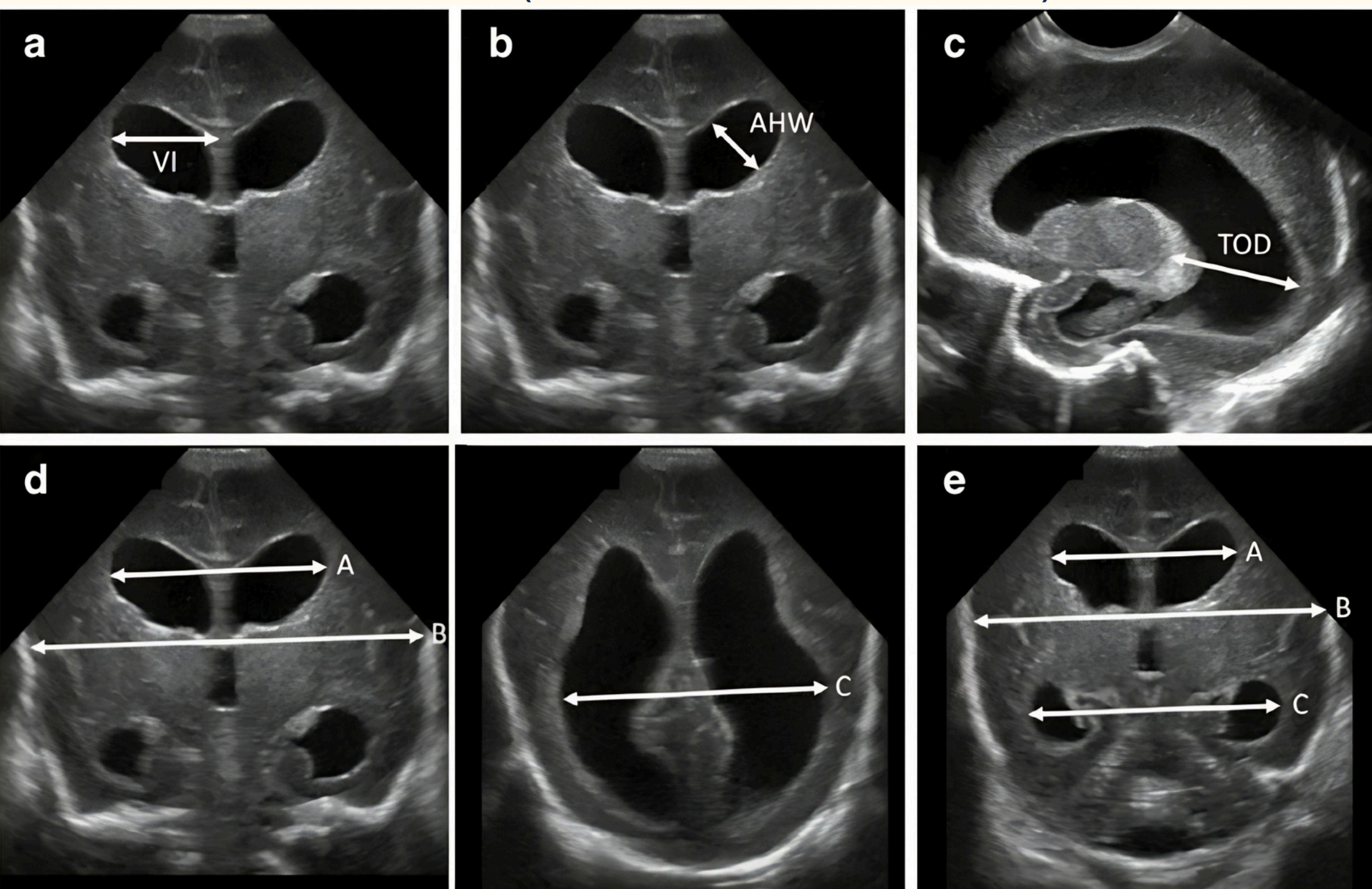


Figura 4. Imagens de ultrassom craniano (cUS) coronal e parassagital mostrando medidas dos ventrículos laterais. (a) Índice ventricular (IV); (b) largura do corno anterior (LCA); (c) distância tálamo-occipital (DTO); (d) razão do corno fronto-occipital (RCFO; $A + C/2 \times B$); (e) razão do corno fronto-temporal (RCFT; $A + C/2 \times B$).

6. Manejo da Dilatação Ventricular Pós-Hemorragica (PHVD)

A PHVD desenvolve-se em 30% a 50% dos casos de IVH Grau III devido ao bloqueio inflamatório ou obstrutivo da circulação do LCR. O objetivo do tratamento é prevenir a hipertensão intracraniana e a compressão isquêmica da substância branca periventricular.

A. Parâmetros Ultrassonográficos de Medição:

- **Índice Ventricular (VI de Levene):** Distância entre a falce cerebral e a parede lateral do corno anterior do ventrículo no 3º plano coronal.
- **Largura do Corno Anterior (AHW):** Distância diagonal no ponto mais amplo do corno anterior no 3º plano coronal.
- **Distância Talamo-Occipital (TOD):** Medida no plano parasagittal entre o tálamo e a parede occipital do ventrículo.

B. Limiar Numérico para Intervenção Precoce:

Evidências clínicas demonstraram que intervir precocemente (baseado estritamente em medições ultrassonográficas) produz desfechos neurológicos superiores em comparação a aguardar o surgimento de sinais clínicos de hipertensão intracraniana (fontanela tensa, apneas, perímetro cefálico aumentado).

CRITÉRIO NUMÉRICO PARA INÍCIO DE INTERVENÇÃO NA PHVD

LIMIAR DE INTERVENÇÃO PRECOCE RECOMENDADO:

- **Índice Ventricular (VI):** Ultrapasse a linha de **p97 + 4 mm** (curva de Levene).
- **Largura do Corno Anterior (AHW):** Maior que 6 mm.

Quando ambos os critérios são preenchidos de forma progressiva em ultrassons seriados, a intervenção de drenagem de LCR deve ser iniciada sem demora.

C. Sequência Terapêutica Escalonada e Doses de Drenagem:

1. **Punções Lombares Aliviadoras (LPs):** Medida temporizadora inicial. Drenar de **10 a 15 mL/kg** de LCR por procedimento. Podem ser realizadas de 3 a 5 punções seriadas (máximo de 1 por dia) guiadas pelo USc.
2. **Reservatório Ventricular (Dispositivo de Acesso Ventricular - VAD):** Indicado quando a dilatação persiste após as LPs. Permite aspirações seriadas sob técnica estéril.
 - **Volume inicial de drenagem:** Iniciar com **10 mL/kg/dia**, divididos em 2 procedimentos diários.
 - **Taxa de remoção:** Drenagem lenta a uma velocidade de **< 1 mL/minuto**.
 - **Ajuste guiado por USc:** Aumentar ou reduzir a drenagem para manter VI e AHW estáveis.
3. **Derivação Ventriculoperitoneal Definitiva (DVP):** Indicada quando o lactente permanece dependente de drenagem após 4 a 6 semanas (ocorre em ~40% dos casos com VAD).

- **Critérios de segurança para implante de DVP:**

- a) Peso corporal mínimo entre **2,0 kg e 2,5 kg** com ganho ponderal adequado.
- b) Proteínas no LCR < **1,0 a 1,5 g/L** (100 a 150 mg/dL) para evitar obstrução da válvula.
- c) Contagem de hemácias no LCR < **100 / mm³** e cultura de LCR estritamente negativa.

7. Prognóstico Neuroevolutivo

O prognóstico a longo prazo varia significativamente conforme o Grau da hemorragia e presença de lesão parenquimatosa associada. Prematuros com Grau I e II apresentam desenvolvimento neuroevolutivo semelhante aos prematuros sem IVH. Em contraste, recém-nascidos com PVHI ou PHVD grave requerem acompanhamento multidisciplinar precoce.

Referências Bibliográficas Principais:

1. Volpe JJ. *Neurology of the Newborn*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
2. De Vries LS, et al. *Neonatal Brain Injury: An Illustrated Clinical Guide*. Cambridge University Press; 2021.
3. Levene MI. Measurement of the growth of the lateral ventricles in preterm infants with posthaemorrhagic ventricular dilatation. *Arch Dis Child*. 1981;56(12):900-904.
4. Whitelaw A, et al. Randomized trial of drainage, irrigation and fibrinolytic therapy (DRIFT) in posthaemorrhagic ventricular dilatation. *Pediatrics*. 2010;125(4):e852-e858.
5. De Vries LS, Groenendaal F. Neuroimaging in the preterm infant. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002;8(1):3-12.
6. Brouwer AJ, et al. Neuroimaging in the preterm infant: Ultrasound and MRI. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2020;25(4):101138.

NeoFast

Ferramenta Neonatal
Disponível em mais de 178 países
Conheça!

