

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO DA HIDROCEFALIA PEDIATRICA: PROTOCOLOS E TÉCNICAS ATUAIS



<https://doi.org/10.22533/at.ed.842162512061>

Data de aceite: 17/06/2025

Perla de L. O. Santos

Discentes – Medicina na Faculdade Municipal Professor Franco Montoro (FMPFM)

Tarciso Ferroni Tadei

Discentes – Medicina na Faculdade Municipal Professor Franco Montoro (FMPFM)

Geisiane Cardoso Brandão

Discentes – Medicina na Faculdade Municipal Professor Franco Montoro (FMPFM)

Vanessa Queiroz Carneiro

Discentes – Medicina na Faculdade Municipal Professor Franco Montoro (FMPFM)

Sabrina Nequita Falconi

Discentes – Medicina na Faculdade Municipal Professor Franco Montoro (FMPFM)

Ryan Rafael Barros de Macedo

Discente – Medicina no Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC)

INTRODUÇÃO

A hidrocefalia constitui uma das condições neurológicas mais prevalentes no contexto da neurocirurgia, caracterizando-se por uma disfunção na dinâmica do líquido cefalorraquidiano (LCR) que resulta na dilatação progressiva do sistema ventricular cerebral. Essa alteração pode decorrer tanto de distúrbios na absorção quanto de bloqueios na circulação ou desequilíbrio na produção do LCR, culminando em aumento da pressão intracraniana e em manifestações clínicas variadas, que dependem da idade do paciente e da etiologia subjacente. (Kahle et al., 2024)

No universo pediátrico, a hidrocefalia assume características particulares. Recém-nascidos frequentemente apresentam macrocrania progressiva, enquanto crianças mais velhas manifestam cefaleia, vômitos e papiledema, decorrentes da hipertensão intracraniana. A etiologia pode ser congênita – frequentemente relacionada a

mutações genéticas ou defeitos do tubo neural – ou adquirida, com causas predominantes como hemorragias, infecções do sistema nervoso central e malformações estruturais. (Deopujari et al., 2021; Kahle et al., 2024) Em contraponto à apresentação em adultos, como nos casos de hidrocefalia de pressão normal (HPN), a forma pediátrica envolve particularidades fisiopatológicas, sendo frequentemente incluída em um espectro comum de distúrbios de circulação liquórica, com mecanismos possivelmente compartilhados. (Leary; Svokos; Klinge, 2021)

Com os avanços da subespecialização médica, a neurocirurgia pediátrica consolidou-se como uma disciplina própria em diversos países. No entanto, nos países em desenvolvimento, ainda é comum que um número reduzido de neurocirurgiões atenda indistintamente a casos de hidrocefalia em todas as faixas etárias, o que pode dificultar a aplicação de protocolos específicos e impactar os desfechos clínicos. A distinção entre a hidrocefalia pediátrica e a do adulto não é apenas anatômica ou etiológica, mas envolve também diferenças substanciais no ritmo evolutivo da doença, nas modalidades diagnósticas, nas opções terapêuticas – como a derivação ventrículo-peritoneal ou a terceiro ventriculostomia endoscópica – e no prognóstico. (Deopujari et al., 2021; Kahle et al., 2024)

Além disso, inovações tecnológicas em neuroimagem, genômica e biomarcadores têm contribuído para um melhor entendimento da fisiopatologia da hidrocefalia infantil, abrindo caminho para intervenções menos invasivas, abordagens personalizadas e estratégias terapêuticas não cirúrgicas. (Kahle et al., 2024) Neste cenário em constante transformação, torna-se imperativo revisar criticamente os protocolos atuais e as técnicas empregadas na avaliação da hidrocefalia pediátrica, considerando tanto os desafios clínicos quanto os avanços diagnósticos e terapêuticos contemporâneos.

METODOLOGIA

Esta revisão bibliográfica tem como finalidade reunir e examinar criticamente as evidências mais recentes sobre os métodos diagnósticos utilizados na avaliação da hidrocefalia pediátrica, com foco nos protocolos clínicos e nas técnicas atualmente empregadas. Para a construção do referencial teórico, foi realizada uma busca direcionada na base de dados PubMed, considerando publicações dos últimos cinco anos. Foram utilizados os descritores: “Pediatric Hydrocephalus”, “Diagnosis” e “Treatment”, com o intuito de identificar os estudos mais relevantes e atualizados sobre o tema.

Foram incluídos os artigos disponíveis na íntegra que abordassem de forma direta ou indireta o diagnóstico da hidrocefalia em pacientes pediátricos. Foram aceitas publicações em diferentes idiomas, desde que acessíveis, com clareza metodológica e reconhecida relevância científica. Foram considerados estudos originais, revisões narrativas e artigos de atualização. Excluíram-se publicações duplicadas, estudos fora do escopo proposto e artigos indisponíveis na base PubMed.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise clínica dos casos de hidrocefalia pediátrica revelou uma diversidade de manifestações que variam de acordo com a faixa etária, refletindo a complexidade fisiopatológica da doença ao longo do desenvolvimento neuroanatômico. Em neonatos e lactentes, os achados mais frequentes incluíram recusa alimentar, atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, irritabilidade, vômitos repetidos, letargia e fontanelas anteriores tensas e salientes. Em muitos desses pacientes, observou-se um aumento do perímetro cefálico superior a 2,5 desvios-padrão (DP) para a idade ou a ultrapassagem de duas linhas principais nos gráficos de crescimento da OMS, indicando dilatação ventricular significativa. Em casos mais graves, houve relato de fenômeno do pôr do sol e paralisia do sexto nervo craniano, com ocorrência de estridor neurogênico e dificuldade respiratória em associação com malformações como Chiari tipo II. (Deopujari et al., 2021)

Nas crianças maiores, especialmente após o fechamento das fontanelas, a sintomatologia passou a refletir aumento da pressão intracraniana, com destaque para cefaleia progressiva, vômitos matinais, sonolência e rebaixamento do nível de consciência. Em casos crônicos, observou-se presença de edema de papila, com progressão para atrofia óptica e perda visual, além de episódios de obscurecimento transitório da visão. (Deopujari et al., 2021)

No que se refere às práticas diagnósticas, identificou-se que a triagem pré-natal, embora amplamente empregada em países de alta renda, apresenta cobertura limitada em países de baixa e média renda, devido a restrições econômicas e estruturais. A ultrassonografia entre 18 e 20 semanas de gestação permanece como o principal método de detecção pré-natal de ventriculomegalia, sendo complementada por ressonância magnética fetal, exames sorológicos (TORCH) e amniocentese, quando indicados. No período pós-natal, a medição do perímetro cefálico mostrou-se um marcador relevante, recomendada pela Academia Americana de Pediatria (AAP) em intervalos trimestrais até os 18 meses de idade. A avaliação do desenvolvimento neurológico, com atenção especial à regressão dos marcos motores e cognitivos, demonstrou sensibilidade clínica na detecção precoce de alterações relacionadas à hidrocefalia. (Kahle et al., 2024)

A avaliação da hidrocefalia na população pediátrica demanda uma abordagem clínica e diagnóstica multidimensional, considerando as especificidades do desenvolvimento neurológico infantil e a etiopatogenia diversa da doença. Os resultados obtidos evidenciam que, em neonatos e lactentes, a detecção precoce baseia-se sobretudo na vigilância do crescimento cefálico e na identificação de sinais clínicos inespecíficos, porém indicativos de hipertensão intracraniana, como irritabilidade e letargia. Nessas idades, alterações como a distensão das fontanelas e a paralisia do sexto par craniano são frequentemente os primeiros sinais de alarme. (Deopujari et al., 2021)

A presença de manifestações clínicas tardias, como a postura descerebrada, reforça a necessidade de intervenções precoces antes do desenvolvimento de complicações irreversíveis. De fato, a literatura destaca que malformações congênitas de progressão lenta podem se apresentar apenas com aumento isolado do crânio, o que sublinha a importância da vigilância clínica rigorosa mesmo na ausência de sintomas neurológicos marcantes. (Deopujari et al., 2021)

A avaliação por imagem é fundamental no diagnóstico. A ultrassonografia transfontanelar é útil em neonatos, enquanto a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) são indicadas em crianças maiores. A RM com técnica Cine PC permite avaliação dinâmica do fluxo do líquor, sendo útil para diagnosticar estenose do aqueduto e para monitorar a eficácia de procedimentos como a ventriculostomia endoscópica do terceiro ventrículo (TVE). A presença de obstruções parciais pode ser detectada precocemente por essa técnica, mesmo em casos assintomáticos, prevenindo deteriorações súbitas. (Deopujari et al., 2021)

Além das imagens estruturais e funcionais, o monitoramento da pressão intracraniana (PIC) complementa o diagnóstico. Valores de PIC variam com a idade, sendo >20 mmHg um sinal de alarme em contextos agudos. O aumento noturno da PIC ou picos superiores a 25 mmHg durante o sono REM indicam disfunção do shunt ou hidrocefalia ativa. Testes de infusão de líquor e avaliação da complacência ventricular são úteis para diferenciar hidrocefalia ativa de parada, evitando intervenções desnecessárias. (Deopujari et al., 2021)

Estudos complementares como PET e SPECT auxiliam na identificação de alterações funcionais, revelando redução do metabolismo e fluxo sanguíneo cerebral em áreas específicas, especialmente em casos de hidrocefalia crônica. Essas alterações podem ser reversíveis com intervenção cirúrgica, como a derivação ventriculoperitoneal (DVP). A redução regional do fluxo, principalmente no tálamo e nos gânglios da base, oferece dados prognósticos relevantes, embora seu valor diagnóstico isolado ainda seja limitado. (Deopujari et al., 2021)

Em crianças com fechamento craniano completo, a apresentação torna-se mais típica de hipertensão intracraniana, com predomínio de cefaleia, vômitos em jato e alterações visuais. Esses achados reforçam o papel da monitorização contínua do desenvolvimento neurológico e da acuidade visual como parte fundamental do seguimento clínico. (Deopujari et al., 2021)

A análise dos protocolos diagnósticos revela disparidades importantes no acesso à triagem pré-natal, especialmente em contextos com restrições de recursos. No período pré-natal, a ultrassonografia realizada entre 18 e 20 semanas é essencial para detectar ventriculomegalia. Se confirmada, são indicados exames complementares, como ultrassonografia anatômica detalhada, ressonância magnética fetal, triagem TORCH e, em alguns casos, amniocentese para avaliação genética. No entanto, essas práticas são mais comuns em países de alta renda, onde há maior disponibilidade de recursos. (Kahle et al., 2024)

A ultrassonografia fetal continua sendo o método de escolha para a detecção inicial da ventriculomegalia, enquanto a ressonância magnética fetal e os exames complementares possibilitam uma investigação etiológica mais precisa, sobretudo quando se suspeita de causas infecciosas ou genéticas. (Kahle et al., 2024)

Após o nascimento, a triagem é realizada por meio da medição periódica do perímetrocefálico, recomendada pela Academia Americana de Pediatria até os 18 meses de idade. Além disso, a avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor é crucial, observando marcos como sentar, engatinhar e andar. A regressão desses marcos pode sugerir hidrocefalia e requer investigação com exames de imagem cerebral, como ultrassonografia, tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM). (Kahle et al., 2024)

No contexto pós-natal, a mensuração sistemática do perímetrocefálico e o acompanhamento dos marcos do desenvolvimento foram destacados como medidas fundamentais na identificação precoce da hidrocefalia. A recomendação da AAP de realizar essas avaliações periodicamente nos primeiros 18 meses de vida demonstra-se crucial, uma vez que alterações no padrão de crescimento craniano podem preceder o surgimento de sintomas clínicos mais evidentes. Outras técnicas, como ultrassonografia transtemporal e da bainha do nervo óptico, têm sido exploradas para avaliação da pressão intracraniana (PIC), embora não sejam amplamente utilizadas por falta de validação. (Kahle et al., 2024)

O diagnóstico da hidrocefalia de pressão normal (HPN) em pacientes pediátricos conta com um respaldo clínico menos robusto quando comparado ao cenário adulto. Assim como ocorre nos adultos, já foram descritas variações no comportamento dinâmico da pressão do líquor entre as diferentes causas de hidrocefalia na infância. A monitorização contínua da pressão intracraniana (PIC) é considerada uma ferramenta diagnóstica valiosa em casos crônicos da doença. Mesmo que a pressão basal do líquor se mantenha dentro dos limites normais em crianças com hidrocefalia crônica, a observação prolongada permite identificar padrões de variação mais complexos, como as chamadas “ondas B”, além de detectar aumento na resistência à drenagem do líquor, fenômeno característico da HPN (superior a 13 mm Hg/mL por minuto), o que possibilita diferenciá-la de quadros como atrofia cerebral ou circulação licórica normal. Por sua vez, os testes de infusão realizados em pacientes com provável atrofia cerebral geralmente mostram pressão de abertura reduzida, baixa resistência à drenagem do líquor e amplitude de pulso diminuída (PIC < 12 mm Hg, resistência < 12 mm Hg/mL por minuto, amplitude < 2 mm Hg). (Leary et al., 2021)

Dessa forma, o presente estudo reforça a importância de uma abordagem integrativa e sistematizada, que combine avaliação clínica minuciosa, uso de ferramentas diagnósticas acessíveis e protocolos de rastreamento ajustados à realidade local. A efetividade das estratégias diagnósticas e terapêuticas dependerá diretamente da capacidade de detecção precoce e do manejo individualizado, com atenção às particularidades de cada faixa etária e à etiologia subjacente da hidrocefalia.

CONCLUSÃO

A hidrocefalia pediátrica apresenta manifestações clínicas e fisiopatológicas distintas das observadas em adultos, demandando uma abordagem diagnóstica e terapêutica específica para cada faixa etária. A detecção precoce, especialmente por meio da vigilância do perímetro céfálico e dos sinais neurológicos em neonatos e lactentes, é fundamental para evitar complicações irreversíveis. Protocolos integrativos que aliem avaliação clínica rigorosa e métodos diagnósticos acessíveis, como ultrassonografia e ressonância magnética fetal, são essenciais para o manejo eficaz da doença, sobretudo em contextos com recursos limitados. Dessa forma, a personalização do tratamento, alinhada às características etiológicas e ao desenvolvimento neuroanatômico da criança, é crucial para melhorar os desfechos clínicos.

REFERÊNCIAS

- DEOPUJARI, Chandrashekhar *et al.* A comparison of Adult and Pediatric Hydrocephalus. **Neurology India**, v. 69, n. Supplement, p. S395–S405, 2021.
- KAHLE, Kristopher T. *et al.* Paediatric hydrocephalus. **Nature Reviews. Disease Primers**, v. 10, n. 1, p. 35, 16 maio 2024.
- LEARY, Owen P.; SVOKOS, Konstantina A.; KLINGE, Petra M. Reappraisal of Pediatric Normal-Pressure Hydrocephalus. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 9, p. 2026, 9 maio 2021.