

NEUROENDOSCOPIA NA INFÂNCIA: TRATAMENTO DA HIDROCEFALIA E OUTRAS DOENÇAS

José Aloysio da Costa Val Filho
Leopoldo Mandic Ferreira Furtado
Clayton Lopes
Plínio Duarte Mendes

INTRODUÇÃO

A neuroendoscopia infantil é ferramenta muito útil para o tratamento das hidrocefalias e de muitas outras doenças que acometem o espaço ventricular nas crianças.

Nos últimos anos, observou-se grande evolução técnica da neuroendoscopia pediátrica que, associada à incorporação de outras tecnologias dedicadas à técnica, é hoje imprescindível no trato neurocirúrgico das crianças.

Uma gama de procedimentos pode ser realizada pela técnica. Ao abordar endoscopicamente um ventrículo enfermo, tem-se como prioridade restabelecer o fluxo liquorífico. Porém, outros objetivos também podem ser alcançados, como descreveremos a seguir.

A neuroendoscopia da base do crânio, baseada nos acessos utilizados pelos rinologistas, vem ganhando espaço progressivamente, sendo em algumas condições também utilizada na pediatria.

HISTÓRICO

O surgimento da neuroendoscopia e sua utilização rotineira na prática neurocirúrgica são frutos da interação técnica entre medicina e tecnologia. A primeira neuroendoscopia de que se tem notícia foi realizada em 1910 pelo urologista Victor Darwin L'Espinasse, que utilizou um cistoscópio para exploração ventricular. Não houve registro formal desse procedimento. Em 1922, Walter Dandy realizou a tentativa de remoção do plexo coroide sob visualização direta no Johns Hopkins Hospital. Embora não tenha obtido sucesso, o autor ficou conhecido como pioneiro da neuroendoscopia. Ele também idealizou a terceira ventriculostomia, porém a céu aberto. Entretanto, a morbidade da época e o trabalho do ano seguinte de William Mixter, que descreveu a terceira ventriculostomia por punção direta, fizeram a técnica desaparecer. O aparecimento dos sistemas de deri-

vação liquorífica na década de 1950 aparentemente solucionou o tratamento da hidrocefalia, sobrepondo-se à terceiroventriculostomia.

A partir da década de 1960, diversos avanços tecnológicos ajudaram no desenvolvimento da moderna neuroendoscopia, como a criação de novos tipos de lentes, o surgimento do CCD (*charged-coupled device*) – aparelho capaz de otimizar a iluminação dos procedimentos – e a invenção da fibra óptica. O desenvolvimento de um sistema óptico otimizado mais leve e com maior definição por Hopkins propiciou o aparecimento de endoscópios de qualidade, progressivamente utilizados em várias partes do corpo humano. A neuroendoscopia é a caçula dessas técnicas, pelas características do tecido encefálico. A partir do final da década de 1980, a técnica foi aprimorada progressivamente e melhores resultados surgiram na clínica diária.

Inicialmente restrita a poucos serviços, a neuroendoscopia torna-se uma arma para o neurocirurgião convencional, sobretudo aqueles que lidam com doenças ventriculares, como na pediatria.

ANATOMIA ENDOSCÓPICA

O reconhecimento das estruturas anatômicas ventriculares é certamente o elemento mais importante para a segurança e o sucesso dos procedimentos. Nesse aspecto, o estudo da anatomia deve se focar nas referências anatômicas ventriculares e das cisternas. A terceira ventriculostomia endoscópica (TVE) é o procedimento mais realizado e nele há várias estruturas envolvidas, como explicitado a seguir.

Acessando o corno frontal do ventrículo lateral, deve-se identificar o forame de Monro, o plexo coroide, as veias septal e talamoestriada, além da cabeça do núcleo caudado (Figura 1). O plexo coroide é a primeira estrutura a ser identificada no interior do ventrículo lateral, o

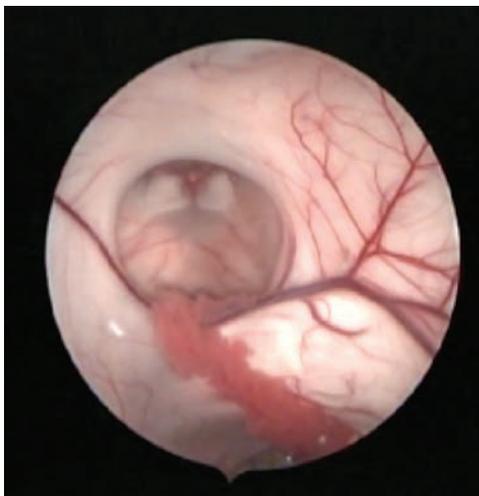


Figura 1 Forame de Monro e suas relações anatômicas.

qual se projeta em direção ao forame do Monro. Nesse momento, identifica-se a veia septal localizada medialmente, a qual se une com a veia talamoestriada postero-lateralmente, dando origem à veia cerebral interna. No interior do terceiro ventrículo, os seguintes reparos anatômicos são importantes: os corpos mamilares, o tuber cinéreo e o recesso infundibular (Figura 2). O assoalho do terceiro ventrículo tem importante relação cirúrgica com o ápex da artéria basilar. Nas paredes laterais do terceiro ventrículo encontram-se os núcleos do hipotálamo, principalmente os núcleos arqueado e paraventricular. Após a fenestração do tuber cinéreo, sempre na linha média, acessa-se a cisterna pré-pontina. Nesse local serão visíveis o III nervo craniano, a artéria basilar e sua bifurcação, as artérias pré-mamilares e o tronco encefálico.

Outros procedimentos, em outras áreas, necessitam de conhecimento de tantas outras estruturas ventriculares e cisternais, sob a perspectiva neuroendoscópica, que deve ser adquirido antes do início da prática. A

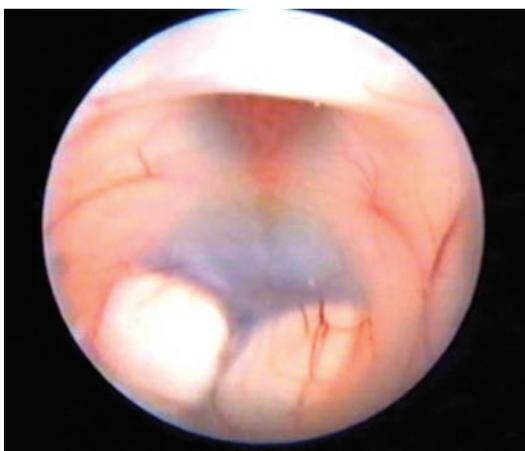


Figura 2 Tuber cinéreo.

compreensão da microanatomia das estruturas neurais e vasculares dos ventrículos é essencial para a obtenção de resultados cirúrgicos satisfatórios, com a redução de complicações. Erros anatômicos pequenos podem significar danos permanentes.

PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS REALIZADOS EM CRIANÇAS

- ETV – fenestração do tuber cinéreo e da membrana de Lilliequist para tratamento da hidrocefalia.
- Pelucidostomia (septostomia) – fenestração do septo pelúcido comunicando os ventrículos laterais.
- Fenestrações múltiplas – aberturas de membranas múltiplas nas hidrocefalias complexas.
- Ventriculo-cistostomia (VCT) – comunicação entre o ventrículo e um cisto.
- Cisto-cisternostomia – comunicação entre um cisto encefálico e cisternas.
- Aquedutoplastia anterógrada – restabelecimento da comunicação do III com o IV ventrículo com ou sem interposição de *stent* por acesso supratentorial.
- Aquedutoplastia retrógrada – o mesmo procedimento realizado por acesso infratentorial.
- Coagulação do plexo coroide (CPC) – adjuvante no tratamento de hidrocefalias específicas.
- Biópsia ou ressecção de lesões intra ou paraventriculares.
- Limpeza do sistema ventricular obstruído por sangue ou por processo inflamatório/infeccioso.
- Colocação, retirada ou otimização de cateteres ventriculares.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Hidrocefalia congênita em recém-nascidos

O tratamento neuroendoscópico das hidrocefalias congênitas deve ser bem compreendido em razão da multiplicidade das apresentações.

A neuroendoscopia em crianças com menos de um ano de vida é um tema de discussão em muitos trabalhos e sua eficácia tem sido debatida. Fatores como alta taxa de mitose e imaturidade cisternal, além da anatomia peculiar ainda não totalmente desenvolvida são apontados como principais causas de insucesso para procedimentos como a ETV. Contudo, trabalhos recentes mostram que a etiologia da hidrocefalia tem um papel preponderante para determinar o sucesso da neuroendoscopia, principalmente a ETV nos pacientes com menos de um ano de vida^{1,2}.

Dentre as causas da hidrocefalia congênita, a estenose (Figura 3) de aqueduto é a que mostra a melhor taxa de sucesso para a ETV. Porém, essa técnica também é factível em outras etiologias, com índices de sucesso variáveis. Na opinião dos autores, não existe limite inferior de idade para sua realização. Porém, deve haver estrutura apropriada e o cirurgião deve ser experiente em neuroendoscopia e na prática em crianças.

A CPC tem sido utilizada para tratamento principalmente de hidranencefalia e hidrocefalia extrema, com demonstração de bons resultados em alguns estudos. A postergação do uso de derivação em crianças de muito baixo peso, incapazes de receber uma derivação, é outra aplicação da CPC. A CPC pode ser também um adjuvante à ETV, quando ambas as técnicas são realizadas juntas, em circunstâncias especiais³.

O tipo de procedimento a ser realizado dependerá da etiologia da doença, condição clínica do paciente e complexidade da malformação.

Deve-se considerar que os cuidados intraoperatórios rotineiros, como irrigação ventricular contínua para minimizar o colapso do encéfalo, podem ser insuficientes para recém-nascidos de muito baixo peso. O tempo operatório é fator de extrema importância, devendo ser o menor possível.

O uso de neuroendoscópio apropriado, bem como neuroanestesiologista dedicado e UTI infantil são indispensáveis nessa situação.

Estenose de aqueduto

A estenose do aqueduto é causa mais comum de hidrocefalia congênita e a época de sua apresentação é variável⁴.

Atualmente, a ETV é indicada para todas as faixas etárias dado ao seu elevado benefício segundo estudos recentes. Ela pode ser realizada como ato único ou associada à CPC.

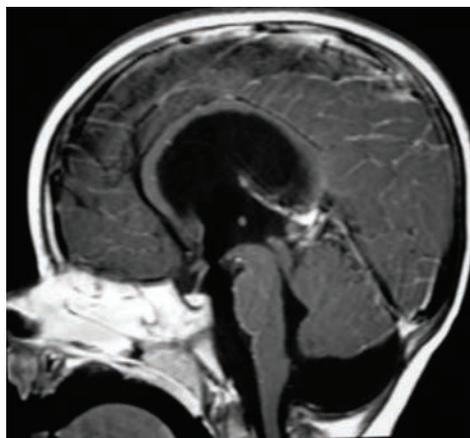


Figura 3 Hidrocefalia por estenose do aqueduto.

Os índices de eficácia são muito satisfatórios, excedendo os 90%, e a chance de fechamento da fístula é muito pequena. Ainda assim, se ocorre o fechamento, visto ocasionalmente em recém-nascidos, é possível revisar o local e refazer a comunicação².

A ETV deve ser realizada em todas as crianças com hidrocefalia por essa etiologia, podendo ser tratamento definitivo. Porém, como em toda cirurgia, as complicações podem ocorrer e têm de ser do conhecimento do cirurgião^{3,5}.

Malformação de Chiari do tipo II

Crianças portadoras de mielomeningocele e Chiari II evoluem com hidrocefalia em cerca de 80% das vezes. A tentação de se realizar a ETV é grande, pois é uma doença grave e a chance de prescindir da derivação soa muito bem. Entretanto, deve-se avaliar essa abordagem com parcimônia, pois características da fisiologia da doença e uma anatomia complexa criam algumas regras.

As alterações da junção craniocervical, a dinâmica líquórica alterada e uma provável insuficiência cisternal tornam o índice de insucesso muito grande quando a ETV é realizada precocemente. Dessa maneira, não a indicamos antes dos cinco meses de idade, quando parece haver maior influência dos fatores citados acima.

Quando realizada após os cinco meses de idade, seja por disfunção da derivação, seja como primeiro procedimento, a chance de sucesso é bem maior, já sendo autorizado o procedimento. Porém, é importante notar que a malformação acomete o assoalho do terceiro ventrículo, podendo ser a aderência intertalâmica mais espessa, o que muitas vezes oculta o tuber cinéreo (Figura 4). Nessa estrutura, mais horizontalizada, a aracnoide das cisternas é mais espessa e difícil de abrir, o que torna o procedimento muito difícil. Em princípio somente cirurgiões já experientes na técnica da ETV devem realizar o procedimento nesses pacientes⁶.



Figura 4 Aderência intertalâmica e tuber cinéreo em Chiari II.

De qualquer maneira, a TVE é o procedimento de escolha após os cinco meses.

Quarto ventrículo isolado

A obstrução simultânea das fendas de Luschka e do forame de Magendie e a produção ininterrupta de liquor pelo quarto ventrículo levam a seu aumento. Quando se instala derivação supratentorial e há estenose do aqueduto, o quarto ventrículo pode ficar isolado e crescer progressivamente. Essa manifestação é encontrada sobretudo em crianças prematuras, com hidrocefalia precoce secundária à hemorragia do recém-nascido e que necessitam de derivação precocemente.

O aumento progressivo do ventrículo leva a compressão cerebelar, do tronco encefálico e mesmo de nervos cranianos.

O objetivo do tratamento é restabelecer e manter o fluxo liquórico entre os ventrículos. Para tal, pode-se romper a membrana que interrompe o aqueduto. Outras vezes, quando há uma sinéquia aqueductal, é necessária a instalação de cateter que comunique o terceiro com o quarto ventrículo⁷.

A escolha da melhor abordagem dependerá da concomitância de ventriculomegalia supratentorial e, como visto anteriormente, das características do aqueduto cerebral.

Quando há hidrocefalia supratentorial, a melhor opção será a aquedutoplastia anterógrada. Nesse caso, por meio de acesso frontal direito clássico, punciona-se o ventrículo lateral, navega-se através do forame de Monro, do terceiro ventrículo e, depois que o aqueduto cerebral é localizado, une-se o quarto com o terceiro ventrículo (Figura 5).

Quando não há ventriculomegalia supratentorial, o que impossibilita a endoscopia pelos ventrículos supra-

tentoriais, torna-se necessário o acesso direto através do quarto ventrículo, procedimento chamado de aquedutoplastia retrógrada.

Nesse caso, a criança é posicionada em decúbito ventral e é realizada craniotomia suboccipital. O acesso endoscópico é pelo IV ventrículo e localizada a porção inferior do aqueduto é feita a comunicação com o terceiro ventrículo⁸.

Atualmente, a neuronavegação magnética associada à neuroendoscopia oferece maior segurança a essas técnicas, por possibilitar melhor planejamento cirúrgico desde a otimização do ponto de entrada e sobretudo orientando a direção a ser tomada. Também é útil na localização do orifício do aqueduto cerebral em alguns casos, nos quais há distorção da anatomia normal.

Ventrículo lateral isolado

Situações de ventrículo lateral isolado são aquelas em que o forame de Monro está obstruído, não havendo comunicação entre os ventrículos laterais, o que deixa um deles isolado. Isso pode ocorrer congenitamente, como na atresia do forame, mas também secundariamente a processos inflamatórios ou tumores ventriculares (Figura 6).

Nesses casos é realizada a septostomia (pelucidotomia), que restabelece a comunicação entre os dois ventrículos. Na maior parte das vezes, o fluxo se normaliza, sendo realizado pelo forame de Monro sadio, não havendo necessidade de derivação.

Hidrocefalia complexa

As hidrocefalias complexas, ou multisseptadas, são uma forma peculiar de hidrocefalia causada pelas reações inflamatórias recorrentes, que afetam os ventrículos, sobretudo de crianças muito pequenas. Caracterizam-se pela distorção da anatomia ventricular normal



Figura 5 Stent comunicando o terceiro e o quarto ventrículos.

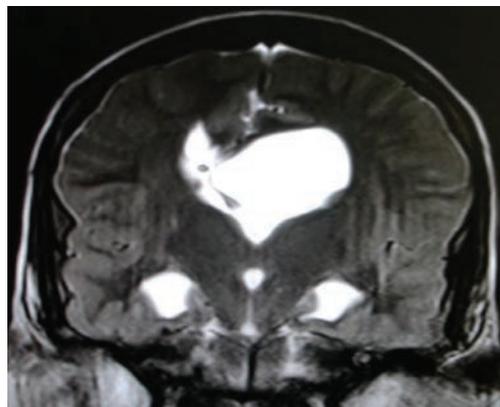


Figura 6 Ventrículo lateral isolado.

com presença de múltiplas septações e formação de cavidades císticas. O resultado são múltiplos compartimentos isolados entre si e com regimes diferentes de pressão líquórica.

Essas crianças, muitas vezes já sequeladas e com várias comorbidades, evoluem com hipertensão intracraniana praticamente intratável pelas técnicas convencionais. A opção do tratamento com o uso de várias derivações às vezes gera outro problema e perpetua a manifestação.

Nessa condição, a neuroendoscopia tornou-se fundamental, pois permite unir os compartimentos por meio de fenestrações múltiplas dos septos, tornando-os novamente uma cavidade única. Dessa maneira, é possível utilizar uma só derivação. Em crianças já derivadas, quando o cateter está apenas em um cisto, pode-se conseguir otimizar seu funcionamento, comunicando os cistos isolados a esse cateter^{9,10}.

Entretanto, reconhecer os marcos anatômicos e realizar as fenestrações com segurança é difícil na maioria dos pacientes em razão da grande deformação da arquitetura ventricular. O estudo prévio detalhado da imagem, o planejamento dos acessos e do caminho a seguir e a antecipação de dificuldades são fundamentais.

Um sistema de orientação em tempo real auxilia muito nessas operações. O uso de ultrassom transoperatório pode ser utilizado e auxilia na identificação dos cistos e orientação.

A neuronavegação magnética também é ferramenta de muito auxílio, pois mostra em tempo real a posição do neuroendoscópio a partir de imagem obtida anteriormente¹¹. Para seu uso é necessário preocupar-se com a irrigação constante, evitando o *brain shift*. A neuronavegação convencional e a estereotaxia não são indicadas¹².

Neuroinfecção

A neuroendoscopia possibilita não apenas que se criem portas para o liquor circular, mas também a remoção mecânica de restos inflamatórios e infecciosos, o que torna a realização do tratamento viável, embora difícil.

Neurocisticercose

A neurocisticercose por vezes acomete crianças, levando a hidrocefalia com ou sem a presença de cistos nos ventrículos. Em sua fase coloidal, o neurocisticercose pode obstruir as vias líquóricas e causar hidrocefalia obstrutiva. Nesse caso, pode-se removê-los endoscopicamente. O mesmo pode ser feito também na fase racemosa, porém não é possível a remoção completa. A remoção

dos parasitas, com conseqüente diminuição da carga antigênica, por vezes possibilita que o próprio organismo da criança combata a doença.

Ocorre ainda a hidrocefalia obstrutiva, porém geralmente por obstrução do quarto ventrículo (Figura 7). A TVE, apesar de tecnicamente mais difícil pela opacidade do assoalho do terceiro ventrículo, é uma boa opção de tratamento¹³.

Ventrículos multisseptados podem também ocorrer, sendo tratados como descrito anteriormente.

Ventriculites e empiema ventricular

São condições muito graves, nas quais os pacientes permanecem em uso de derivação ventricular externa por tempo considerável durante o tratamento da infecção.

Por meio da neuroendoscopia pode-se aspirar os debris inflamatórios. Os empiemas podem ser drenados com controle visual, técnica segura e eficiente. Dessa maneira, pode-se reduzir o tempo de tratamento, otimizando o uso de antibióticos.

Em crianças com infecções das derivações, a TVE é também uma opção, pois possibilita a retirada do sistema infectado¹⁴. No entanto, esta é uma condição que exige que se estude cada caso separadamente.

Hemorragia ventricular

As hemorragias ventriculares são mais frequentes em prematuros, como resultado de estresse hemodinâmico na matriz germinativa, tecido ricamente vascularizado presente na região periventricular. Ao entrar no compartimento ventricular, o sangue gera hidrocefalia pela obstrução mecânica dos orifícios naturais de circulação, como o aqueduto cerebral e os forames de Lusch-

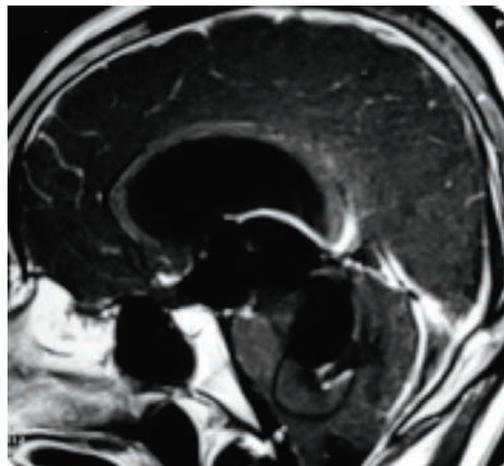


Figura 7 Hidrocefalia por obstrução do quarto ventrículo na neurocisticercose.

ka e Magendie. Com o passar do tempo, há ainda reação inflamatória endimária, que gera obstruções definitivas ao fluxo liquórico.

O uso da neuroendoscopia para “lavar ventrículos” é controverso. A favor, há o argumento de que são crianças com doenças muito graves e que, dessa maneira, consegue-se diminuir o tempo de permanência em UTI, a formação de ventrículos multisseptados e de operações posteriores. Contra, há a afirmação da fragilidade sistêmica desses recém-natos, nos quais cirurgias tão agressivas não têm comprovação de benefício¹⁵.

A neuroendoscopia, a nosso ver, é uma opção em situações ocasionais. Porém, seu uso é restrito e pressupõe experiência com a técnica e com o trato desses pacientes.

Tumores

A neuroendoscopia, por ser uma forma elegante de acesso ventricular, confere mais segurança para a realização da biópsia e o restabelecimento do fluxo liquórico em muitos tipos de tumores.

Tumores ventriculares

Lesões que se insinuam pelos ventrículos são mais comuns em crianças que em adultos. A maior parte são gliomas de áreas adjacentes, mas podem ocorrer outros tipos de tumores. Eles podem perturbar o fluxo liquórico e mesmo exercer efeito de massa.

A tentação do uso da neuroendoscopia para ressecção total da lesão é grande, pois se conseguiria um benefício com agressão menor ao paciente. Porém, apesar de factível, é uma situação de exceção. Tumores pequenos, aspiráveis e pouco sangrantes podem, eventualmente, ser completamente ressecados¹⁶.

Entretanto, na maioria das vezes, o objetivo é a biópsia. Quanto esta se faz necessária e há hidrocefalia, a neuroendoscopia propicia a retirada de fragmentos sob visão, quase sempre com muito mais material que na estereotaxia, por exemplo, com segurança¹⁷.

Há situações, também, nas quais o objetivo não é a biópsia, e sim tratar a hidrocefalia. O exemplo maior são os gliomas do teto do mesencéfalo, lesões benignas, indolentes, mas que causam hidrocefalia por obstrução do aqueduto (Figura 8). Nesse caso é realizada apenas a TVE.

Outro exemplo são os astrocitomas subependimários de células gigantes na esclerose tuberosa. Eles podem obstruir o forame de Monro e causar hidrocefalia assimétrica (Figura 9). A realização de septostomia unindo os ventrículos pode compensar a criança, mesmo sem o uso de derivação, pois o fluxo pode ocorrer pelo Mon-

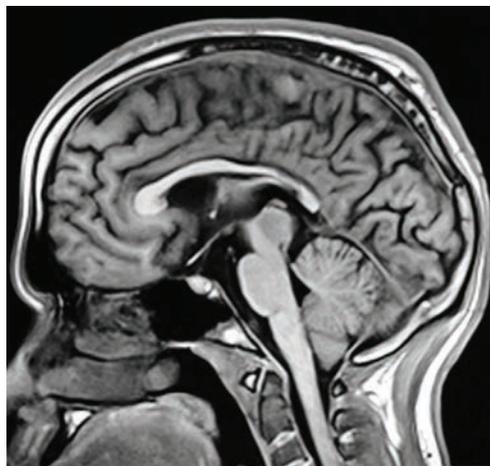


Figura 8 Astrocitoma do teto do mesencéfalo.

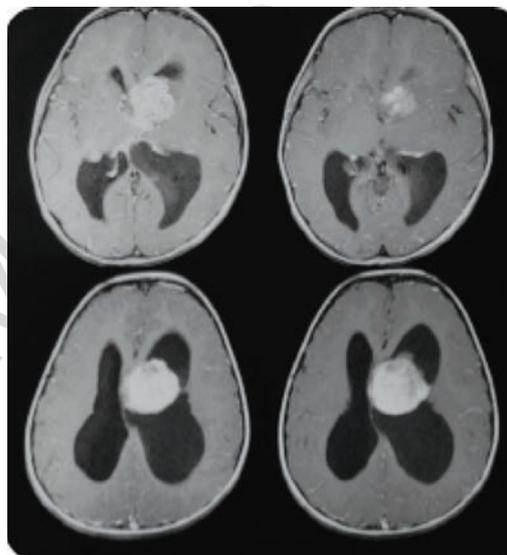


Figura 9 Astrocitoma subependimário de células gigantes obstruindo o ventrículo

ro contralateral. A indicação mais acertada é na hidrocefalia sintomática de crianças com tumores de fossa posterior. A ETV realizada antes do procedimento definitivo alivia os sintomas, propicia melhor condição clínica para o paciente e maior conforto para o cirurgião.

Craniofaringeomas

O tratamento dos craniofaringeomas em crianças deve visar preservar a função hipotálamo-hipofisária, sendo preferíveis as técnicas menos invasivas. Nessa situação se enquadra bem a neuroendoscopia.

Os craniofaringeomas, quando total ou parcialmente císticos, podem cursar com hidrocefalia por obstrução do terceiro ventrículo. Nessas ocasiões, a abordagem neuroendoscópica pode possibilitar a drenagem controlada desse cisto, tratando a hidrocefalia. No mesmo tem-

po, em situações favoráveis, pode-se ressecar a cápsula e mesmo áreas de tecido tumoral, de forma parcial ou mesmo total (Figura 10).

Craniofaringeomas císticos também podem ser tratados com quimioterápicos intratumorais, como o alfa-interferon. Havendo hidrocefalia, a neuroendoscopia pode ser utilizada para instalar o cateter no interior da lesão, conferindo a segurança da visão direta e agregando segurança.

A endoscopia da base do crânio também pode ser utilizada em lesões selares, por acesso nasal. A técnica é elegante e segura, porém a anatomia do nariz e dos seios, menor e ainda pouco desenvolvida, é limitação em crianças muito pequenas.

Tumores da região da pineal

Há uma grande variedade histológica presente nos tumores dessa região. A definição histológica é fundamental para o tratamento. Os germinomas, comuns em crianças e adolescentes, respondem excepcionalmente bem ao tratamento oncológico, o que não é verdade na maior parte das outras lesões.

Quando associados a hidrocefalia, os tumores podem ser biopsiados e realizada a TVE. O liquor pode ser coletado para dosagem dos marcadores, também necessários para definição oncológica. Sendo germinoma, por exemplo, não é necessária cirurgia aberta, e a criança pode ser submetida a tratamento específico, com muito bom resultado. Sendo outras lesões, pode ser necessária nova cirurgia. Porém, já é possível realizar um planejamento com calma, pois a hidrocefalia já estará tratada (Figura 11).

Para a realização da biópsia e a TVE num mesmo momento, a posição da trepanação deve ser modificada, sendo um pouco mais anterior. Desse modo é possível realizar os dois procedimentos com um mesmo acesso.

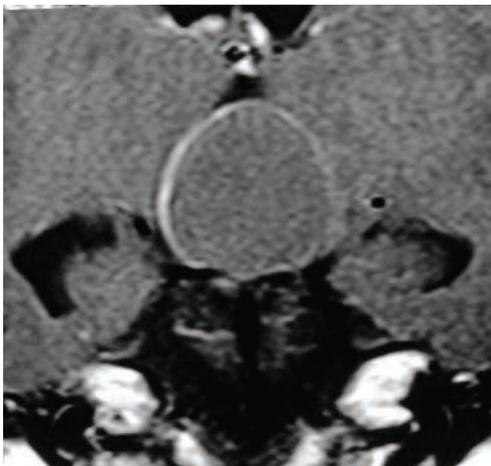


Figura 10 Craniofaringeoma cístico.

Cistos encefálicos

Atualmente o estado da arte aponta a neuroendoscopia como método de escolha para a abordagem da maioria dos cistos encefálicos.

Dentre eles, os cistos aracnoides temporais são os que mais se beneficiam com o tratamento endoscópico. O objetivo é comunicá-los com as cisternas da base e otimizar o fluxo do liquor e eliminar o efeito de válvula existente no interior, o mesmo objetivo da cirurgia microscópica. As duas técnicas têm resultados similares, em mãos acostumadas com elas. A opção por uma ou outra é lícita e deve ser tema de discussão com a família. O tempo cirúrgico menor, o acesso menos agressivo e a não manipulação do músculo temporal são argumentos a favor da neuroendoscopia.

Cistos aracnoides de outras localizações também podem ser beneficiados pela neuroendoscopia. Os cistos supraselares são a indicação mais elegante, pois é possível realizar a ventrículo-cisto-cisternostomia com um único acesso e com grande chances de cura para a criança (Figuras 12 e 13).

Os cistos quadrigeminais e todos aqueles adjacentes ao sistema ventricular ou as cisternas de base são também passíveis de serem tratados pela técnica.

Os cistos aracnoides de convexidade devem ser tratados por microscopia.

Outras lesões císticas paraventriculares ou intraventriculares, como cistos endimários, porencefálicos hipertensos, também podem ser tratados pela técnica. O uso da neuronavegação é uma ferramenta por vezes importante na abordagem desses cistos¹⁸.

CONCLUSÃO

A neuroendoscopia é uma técnica que propicia diversas intervenções no sistema ventricular, bem como

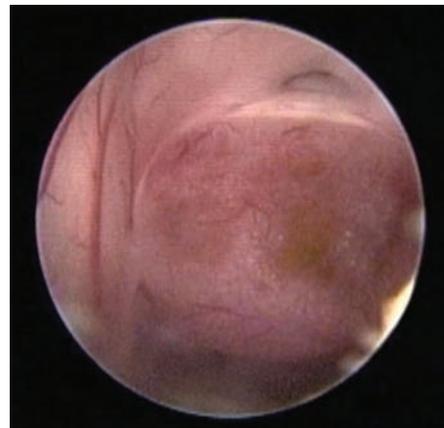


Figura 11 Visão endoscópica de germinoma da região da pineal comprimindo o aqueduto.

na base do crânio. Pela alta incidência de doenças que acometem o sistema ventricular em crianças, a neuroendoscopia tornou-se uma ferramenta imprescindível para o neurocirurgião pediátrico. O conhecimento das diversas técnicas e suas indicações são fundamentais para a prática do neurocirurgião, que se depara diariamente com os desafios da especialidade.

Muitas doenças antes de difícil solução ou tratadas com um custo muito alto para a criança têm uma nova maneira eficiente e elegante de serem tratadas.

Tanto a cirurgia mais comum, a ETV, que propicia que a criança viva sem o pesadelo da derivação, até procedimentos avançados, como as aqueductoplastias devem constar no arsenal do neurocirurgião que trabalha com crianças.



Figura 12 Cisto aracnóideo supraselar.

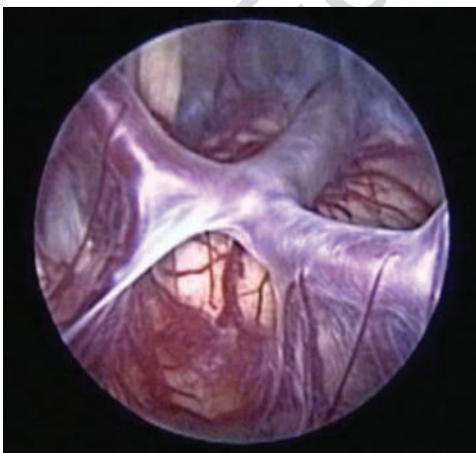


Figura 13 Bifurcação da artéria basilar no interior do cisto supraselar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costa Val JA. Minicraniotomy for endoscopic third ventriculostomy in babies: technical note with a 7-year-segment analysis. *Childs Nerv Syst.* 2009;25:357-9.
2. Costa Val JA, Scaldaferrri PM, Furtado LM, de Souza Baptista G. Third ventriculostomy in infants younger than 1 year old. *Childs Nerv Syst.* 2012;28:1233-5.
3. Warf BC. Comparison of endoscopic third ventriculostomy alone and combined with choroid plexus cauterization in infants younger than 1 year of age: a prospective study in 550 African children. *J Neurosurg.* 2005;103(6 Suppl):475-81.
4. Woollam DHM, Millen JW. Anatomical considerations in the aetiology of stenosis of the cerebral aqueduct. *Brain.* 1953;76:104-12.
5. Handler MH, Abbott R, Lee M. A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery.* 1994;35:525-8.
6. Warf BC. Neuroendoscopic management of hydrocephalus in African children. Results from 1000 ventriculoscopic procedures. *Childs Nerv Syst.* 2005;21:507.
7. Schroeder HW, Gaab MR. Endoscopic aqueductoplasty: technique and results. *Neurosurgery.* 1999;45:508-18.
8. Matula C, Reinprecht A, Roessler K, Tschabitscher M, Koos WT. Endoscopic exploration of the IVth ventricle. *Minim Invasive Neurosurg.* 1996;39:86-92.
9. Paraskevopoulos D, Biyani N, Constantini S. Combined intraoperative magnetic resonance imaging and navigated neuroendoscopy in children with multicompartimental hydrocephalus and complex cysts: a feasibility study. *J Neurosurg Pediatric.* 2011;8:279-88.
10. Spennato P, Cinalli G, Ruggiero C, Aliberti F, Trischitta V, Cianciulli E, et al. Neuroendoscopic treatment of multiloculated hydrocephalus in children. *J Neurosurg.* 2007;106(1 Suppl):29-35.
11. Gumprecht H, Trost HA, Lumenta CB. Neuroendoscopy combined with frameless neuronavigation. *Br J Neurosurg.* 2000;14:129-31.
12. Vougioukas VI, Hubbe U, Hochmuth A, Gellrich NC, van Velthoven V. Perspectives and limitations of image-guided neurosurgery in pediatric patients. *Childs Nerv Syst.* 2003;19:783-91.
13. Anandh B, Mohanty A, Sampath S, Praharaj SS, Kolluri S. Endoscopic approach to intraventricular cysticercal lesions. *Minim Invasive Neuro-surg.* 2001;44:194-6.
14. Kalbarczyk A, Krauss JK, Seiler RW. Endoscopic stereotactic surgery for intraventricular loculated empyema: Case report. *Surg Neurol.* 1999;52:412-7.
15. Whitelaw A, Evans D, Carter M, Thoresen M, Wroblewska J, Mander M. Randomized clinical trial of prevention of hydrocephalus after intraventricular hemorrhage in preterm infants: brain-washing versus tapping fluid. *Pediatrics.* 2007; 119:e1071-8.
16. Jho HD, Alfieri A. Endoscopic removal of third ventricular tumors: A technical note. *Minim Invasive Neurosurg.* 2002; 45:114-9.
17. Constantini S, Mohanty A, Zymberg S, Cavalheiro S, Mallucci C, Hellwing D, et al. Safety and diagnostic accuracy of neuroendoscopic biopsies: an international multicenter study. *J Neurosurg Pediatric.* 2013;11:704-9.
18. Rohde V, Reinges MH, Krombach GA, Gilsbach JM. The combined use of image-guided frameless stereotaxy and neuroendoscopy for the surgical management of occlusive hydrocephalus and intracranial cysts. *Br J Neurosurg.* 1998;12:531-8.