
HIDROCEFALIA AGUDA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Acute hydrocephalus: a bibliographic review

Júlio César Rissoli Ramos¹
Manuela Rissoli Ramos²
Manuela Moreno Aparecido³
Gabriel Rissoli Ramos⁴

¹Médico graduado pela
Universidade de Marília
(UNIMAR) - Marília-SP.

²Acadêmica de Medicina
do 6º ano da Faculdade
Santa Marcelina (FASM) -
São Paulo-SP.

³Acadêmica de Medicina
do 5º ano da Univer-
sidade de Marília (UNI-
MAR) Marília-SP.

⁴Médico especializando
em Neurocirurgia pelo
Hospital das Clínicas da
Faculdade de Medicina
de Marília (FAMEMA) -
Marília-SP.

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão biblio-
gráfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

RESUMO

Introdução: o diagnóstico de hidrocefalia é dado de acordo com o quadro clínico, que geralmente se correlaciona com o achado tomográfico de dilatação do sistema ventricular (ventriculomegalia). A definição de tal condição é definida através do Índice de Evans, que se dá pela razão da maior distância entre as extremidades dos cornos anteriores dos ventrículos laterais pela maior distância entre os hemisférios cerebrais. **Objetivo:** revisar a fisiopatologia da hidrocefalia aguda, suas apresentações clínicas e condutas que proporcionem uma melhor resolução do quadro dessa emergência neurocirúrgica. **Método:** informações obtidas através de revisão bibliográfica. **Considerações finais:** a análise bibliográfica demonstra a importância do rápido diagnóstico da hidrocefalia aguda, suas apresentações clínicas, as melhores condutas a serem definidas para que possam beneficiar a saúde do paciente, porque

Recebido em: 12/09/2018

Aceito em: 18/11/2018

as consequências geradas pelo aumento da pressão intracraniana podem causar danos irreversíveis.

Palavras-chave: Hidrocefalia. Emergência. Pressão intracraniana

ABSTRACT

Introduction: *the diagnosis of hydrocephalus is given according to the clinical picture, which usually correlates with the tomographic findings of dilation of the ventricular system (ventriculomegaly). The definition of such condition is defined by the Evans Index, which is given by the ratio of the greater distance between the extremities of the anterior horns of the lateral ventricles by the greater distance between the cerebral hemispheres. Objectives:* review the pathophysiology of acute hydrocephalus, its clinical presentations and conducts that provide a better resolution of that neurosurgical emergency. **Methods:** *information obtained through a bibliographic review. Final considerations:* the bibliographic review demonstrates the importance of the faster diagnosis of acute hydrocephalus, its clinical presentations and a better resolution to be define a way that could be benefit to patient's health, because the consequences generated by intracranial high-levels pressure can cause irreversible damage.

Keywords: *Hydrocephalus. Emergency. Intracranial pressure.*

INTRODUÇÃO

Segundo Greenberg (2003, p.325), a hidrocefalia pode ser de dois tipos: comunicante ou obstrutiva. A do tipo comunicante é caracterizada por bloqueio da circulação do líquido cefalorraquidiano no nível das granulações aracnoides. Já a do tipo obstrutiva se diferencia pelo bloqueio proximal às granulações aracnoides ou aqueduto sylviano, o qual resulta em intumescimento desproporcional lateral, e do terceiro ventrículo em relação ao quarto, às vezes denominada hidrocefalia triventricular. É definida, de acordo com Jucá *et al.* (2002, p. 60) como:

Aumento da quantidade de líquido cefalorraquidiano dentro da caixa craniana, normalmente nas cavidades ventriculares, mas

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

podendo ocorrer também no espaço subdural. Sua principal consequência clínica imediata é a hipertensão intracraniana, a qual muitas vezes exige pronto tratamento cirúrgico.

O quadro clínico é manifestado por algum estado mórbido subjacente, como tumores, cisto de plexo coroide, infecções, obstruções, mau funcionamento/obstrução de válvula de derivação instalada previamente que possa contribuir com a elevação da pressão intracraniana. De acordo com Spennato *et al.* (2013, p. 171) e Nahed *et al.* (2007, p. 236-239), a fase aguda manifesta-se através de sintomas como vômitos, sonolência ou rápido rebaixamento do nível de consciência. Tanto em crianças quanto em adultos, os sintomas são os mesmos, porém em crianças tendem a ser mais inespecíficos, manifestados também muitas vezes como sintomas de irritabilidade. A presença da tríade de Cushing, caracterizada pela hipertensão arterial sistêmica, bradicardia e padrão respiratório irregular podem estar presentes em alguns casos. Greenberg (2003, p. 360) descreve que em quadros crônicos-agudizados podem se manifestar ainda sintomas de hidrocefalia crônica, como cefaleia crônica, com piora após o despertar, vômitos e letargia. Em idosos, podem mimetizar quadro de demência, denominado Hidrocefalia de Pressão Normal, com declínio cognitivo, incontinência urinária e distúrbios da marcha, sendo necessário tap-test e tomografia de crânio para confirmação diagnóstica.

Greenberg (2003, p. 339) afirma que o diagnóstico de hidrocefalia é dado de acordo com o quadro clínico, que geralmente se correlaciona com o achado tomográfico de dilatação do sistema ventricular (ventriculomegalia). A definição de tal condição é definida através do Índice de Evans, que se dá pela razão da maior distância entre as extremidades dos cornos anteriores dos ventrículos laterais pela maior distância entre os hemisférios cerebrais, que deve exceder 0,3.

REVISÃO DA LITERATURA

A hidrocefalia pode desenvolver-se secundariamente às infecções do SNC (meningites ou ventriculites), causas traumáticas, hemorragias cerebrais espontâneas ou malformações do SNC (estenose do aqueduto cerebral, síndrome de Dandy-Walker, malformação de Chiari, meningomielocèle), tumores cerebrais ou ainda mesmo de forma idiopática. Greenberg (2003, p. 335) afirma que a prevalência da patologia é de aproximadamente 0,9 a 1,8/1000 nascimentos, com faixa registrada de 0,2 a 3,5/1000 nascimentos.

Segundo Symss e Oi (2013, p. 170), as teorias da dinâmica da produção do líquido cefalorraquidiano e a fisiopatologia da hidrocefalia foram descritas em quatro estágios, de acordo com as análises históricas e conforme os avanços no entendimento e tratamento da hidrocefalia. No estágio 1 (posterior aos anos 50), existiam apenas dois sistemas de classificação para hidrocefalia, denominados de Dandy comunicante ou não-comunicante, ou Russell obstrutiva ou não-obstrutiva. No estágio 2 (de 1950-1974), foi implementado o tratamento cirúrgico através da ventriculostomia, com base nas classificações de Dandy e Russell. No estágio 3 (1975-1999), a ventriculostomia passou a ser considerada como inadequada para prematuros, pois havia formas específicas de hidrocefalias e o tratamento passou a ser desconsiderado em alguns casos. No estágio 4 (2000-2008), o tratamento evoluiu e tornou-se específico para cada caso, pois através da análise cronológica dos estágios e de acordo com a dinâmica do líquido cefalorraquidiano, foram constatados que há diferentes vias de absorção do líquor. Symss e Oi (2013, p. 171-175) descreveram a produção, circulação e dinâmica do líquido cefalorraquidiano de acordo com a classificação dos 4 estágios, a partir da análise histórica dos conhecimentos que se tinham em cada período. Observa-se que o líquor relaciona-se diretamente com a Doutrina de Monro-Kellie por fazer parte de um dos quatro componentes que definem o volume intracraniano, sendo: o cérebro, o sangue arterial, o sangue venoso e o líquido cefalorraquidiano, visto que quaisquer alterações destes componentes implicam na mudança da pressão intracraniana. A sua produção ocorre no epêndima, nos plexos coróides presentes no interior dos ventrículos. Após a sua produção, percorre dos ventrículos laterais, se comunica com o 3º ventrículo pelo forâmên de Monroe, o qual se comunica com o 4º ventrículo através do aqueduto de Sylvius. Posteriormente, percorre duas aberturas, uma lateral e outra medial, sendo denominadas foramêns de Luschka e Magendie, respectivamente. Após percorrer essas aberturas, é reabsorvido através das granulações subaracnóideas de Pacchioni. Qualquer obstáculo frente ao fluxo liquórico pode gerar quadro de hidrocefalia obstrutiva. Já a comunicante se dá por falha congênita de comunicação interventricular, como na síndrome de Dandy-Walker.

Segundo Almeida (1969, p. 9), como tratamento, na maior parte das vezes, utiliza-se um procedimento neurocirúrgico denominado derivação ventrículo-peritoneal/atrial, que consiste na instalação de um sistema que liga um cateter intraventricular a uma válvula fixada no pericrânio, que na sequência se conecta a um cateter distal que se insere na cavidade do espaço intraperitoneal do abdome ou atrial. O tratamento cirúrgico com derivação atrial consiste na seguinte técnica e etapas:

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

Seguimos a técnica cirúrgica proposta por Spitz. O método consta dos seguintes tempos: a) incisão cervical sobre o esternocleidomastóideo, dissecação da veia jugular interna ou da facial, ligadura e introdução do cateter atrial em uma das veias; b) injeção de contraste radiopaco (Cilatrast ou Hypaque) a radiografia de tórax para controle da extremidade distal do tubo que deve ficar 1 a 2 cm abaixo da bifurcação da traquéia; c) incisão semicircular parietal posterior, trepanação, retirada de osso na parte inferior para acomodar a válvula e introdução do cateter ventricular, que deve ser dirigido para o corno frontal; d) teste de funcionamento da válvula (fluxo satisfatório e ausência de refluxo) e colocação da mesma no tecido subcutâneo, entre as duas incisões, empregando-se uma pinça de Bozeman e o mandril e cone protetor desenhados por Holter; e) adaptação da extremidade superior da válvula ao cateter ventricular e fixação do sistema ao plano ósseo, com fio de aço (00000); f) secção do tubo atrial depois de corrigida a posição da sua extremidade distal; g) estabelecimento da continuidade entre o cateter atrial e o que está preso à extremidade inferior da válvula fixando-os ao adaptador rígido; h) ligadura da veia jugular ou facial sobre o adaptador; i) fechamento dos planos superficiais. A primeira derivação foi sempre feita do lado direito. Em algumas revisões, em virtude de bloqueio do cateter atrial, foi utilizada a veia jugular externa por não ter sido possível introduzir o tubo na veia jugular interna.

Tal sistema estabelece um desvio de fluxo do líquido (LCR) para o espaço intra-atrial, onde o mesmo é reabsorvido. Além da derivação atrial, há também a derivação peritoneal, sendo essa mais comum e mais aplicada rotineiramente devido aos menores riscos. Podem ser feitas medidas clínicas que contribuam para diminuição da pressão intracraniana, tais como: elevação da cabeceira em 30°, uso de manitol, salina hipertônica, acetazolamida e períodos curtos de hiperventilação. No entanto, em quadros agudos, tais medidas não são resolutivas e o atraso da abordagem neurocirúrgica implica em maiores danos ao paciente, visto que a hipertensão intracraniana gera herniações cerebrais, com rápida queda do nível de consciência. Nestes casos, a abordagem cirúrgica varia, podendo ser adotadas técnicas que correspondam ao quadro clínico do paciente, como por exemplo: craniotomia descompressiva ou terceiro ventriculostomia com introdução de derivação ventrículo-peritoneal/atrial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho foi elaborado a partir de uma revisão bibliográfica, visto que descreviam condutas e medidas terapêuticas cirúrgicas e clínicas que pudessem esclarecer quais as principais medidas a serem tomadas. Além disso, fora realizada busca pelo banco de dados da SCiELO com a palavra-chave “hidrocefalia”, sendo localizados 251 artigos, e separados para análise 5 artigos que demonstrassem compatibilidade frente a um quadro agudo. Também foi elaborado revisão a partir do livro Manual de Neurocirurgia escrito por Mark S. Greenberg (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abordagem neurocirúrgica demonstra-se presente, tanto em quadros crônicos quanto agudos, devido à ampla necessidade de instalação de derivação ventrículo-peritoneal/atricul para melhor controle e estabilização da pressão intracraniana, visto que os sintomas se iniciam com o seu respectivo aumento. Além da abordagem neurocirúrgica, há o tratamento clínico e conservador, em alguns casos. As abordagens e condutas são subdivididas em fases agudas e crônicas.

Abordagens nas fases aguda e crônica

As abordagens agudas costumam ser mais agressivas, sendo muitas vezes necessária a rápida realização de craniotomia ou craniectomia de forma conjunta à instalação da derivação, para que sejam evitadas sequelas decorrentes da hipertensão intracraniana, como as herniações cerebrais, as quais proporcionam danos neurológicos irreversíveis. No entanto, como todo procedimento cirúrgico, mesmo sendo resolutivo, há riscos e consequências à saúde do paciente, decorrentes de técnicas cirúrgicas inadequadas, infecções do sistema nervoso central - como as meningites -, ou possíveis falhas mecânicas no sistema de drenagem do fluxo do líquido cefalorraquidiano.

Segundo Facure (1972, p. 17), após tratamento cirúrgico em um de seus pacientes:

Após 36 meses, a criança começou a apresentar períodos de hipertensão intracraniana. A sequência do estudo radiológico demonstrou progressiva disjunção de suturas. Foi feita a troca de todo o sistema de drenagem, verificando-se oclusão

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

parcial do cateter peritoneal, por fibrina. Três meses depois o estudo do funcionamento do sistema de drenagem mediante radioisótopos, demonstrou a permeabilidade do mesmo, com drenagem satisfatória.

Portanto, pode-se verificar que, em recém-nascidos, se postergado tratamento cirúrgico, há aumento craniano em decorrência do aumento da pressão intracraniana e a sua respectiva capacidade de expansão, devido à rica presença de osseína presente nos ossos dos recém-nascidos. No entanto, em acometimentos agudos, apesar da capacidade de expansão do crânio, a situação é vista como uma urgência, tendo em vista o risco de herniação de tronco cerebral e presença de sinais de hipertensão intracraniana. Facure (1972, p.17) descreveu a situação de um de seus pacientes:

O outro paciente (caso 66) foi submetido à derivação ventriculo-peritoneal direita com válvula de Hakim de pressão baixa. A cirurgia foi realizada de urgência, devido à gravidade do quadro clínico. Dois meses após, foi indicada revisão que consistiu na troca do cateter ventricular. Uma semana depois o paciente apresentou hipertensão intracraniana, com quadro neurológico grave de comprometimento do tronco cerebral. O estudo angiográfico mostrou coleção subdural direita que foi drenada. O paciente permaneceu por longo tempo em coma, com crises de rigidez descerebrada. Lentamente houve melhor a progressiva, com recuperação da consciência.

Constata-se que, em pacientes portadores de derivação ventriculo-peritoneal, podem ocorrer quadros de obstrução aguda de cateter e gerar situação de urgência, com rápido declínio neurológico. Além disso, situações de infecções são recorrentes, como meningites ou ventriculites, o que representa uma das maiores complicações e taxas de óbito nos portadores de derivação ventricular, sendo verificado por Facure (1972, p.15 e 18) em revisão. É também descrito por Henriques, Pinho e Pianetti (2003, p. 486-489) relato de hérnia inguinal com migração do cateter para saco escrotal em um de seus pacientes devido aumento da pressão intrabdominal, que possibilita enfraquecimento da musculatura local.

Em casos crônicos, a abordagem cirúrgica também se faz presente em grande gama dos casos, apesar do tratamento clínico de manutenção ser mais comum. No entanto, é necessária atenção em especial aos pacientes que tenham sistema de derivação ventricular já instalados em seu corpo, pois grande parte desses pacientes possuem malformações cerebrais congênitas e necessitam de supervisão constante, pois há risco de obstrução ou falha do sistema de dre-

nagem de fluxo, o qual pode resultar em hipertensão intracraniana, transformando um caso crônico em um caso agudo.

Em situações de aumento de pressão intracraniana, geradas por infecções, medidas clínicas costumam ser resolutivas. Situações de infecções, como meningites e ventriculites são frequentes em pacientes portadores de derivação. De forma geral, pacientes portadores de derivação necessitam de uma atenção diária em especial, tendo em vista o risco de surgimento de quadros agudos espontâneos.

A literatura descreve inúmeras causas que podem levar à disfunção progressiva ou súbita do fluxo liquórico, além de situações ocasionadas pela hidrocefalia aguda, que na vigência de um paciente cujo fluxo é alto ou totalmente dependente de derivação, culmina na instalação de um quadro de hipertensão intracraniana, podendo levar a graves complicações, incluindo o óbito iminente. Por esse motivo, são discutidas quais abordagens e condutas seriam mais eficientes, a partir da respectiva revisão de literatura, tendo em vista que há casos agudos e crônicos, de acordo com a classificação e fisiopatologia da hidrocefalia. De acordo com a revisão de literatura, é verificado que a hidrocefalia aguda, quando gerada, possui maior resolutividade com a abordagem neurocirúrgica, sendo essa realizada através de sistema de drenagem de fluxo de líquido cefalorraquidiano, sendo dividido em dois tipos de sistemas: drenagem ventricular e drenagem atrial, sendo o sistema de drenagem ventricular o método mais comum e mais utilizado. Além disso, pode ser verificado através da fisiopatologia da hidrocefalia que a abordagem neurocirúrgica só é realizada de acordo com o diagnóstico e definição; se a mesma é do tipo obstrutiva ou comunicante, tendo em vista que para cada situação há maior resolutividade com a abordagem cirúrgica, em comparação com o tratamento clínico e conservador. No entanto, até mesmo em fases agudas há elevado risco de infecções do sistema nervoso central, como as meningites, decorrentes da presença do sistema de derivação ventricular/atricular, ou até mesmo do próprio ato neurocirúrgico. Tendo em vista que, após a análise cronológica e histórica, com a evolução dos conhecimentos adquiridos sobre a hidrocefalia, pode ser verificado que, após o estágio 4, as abordagens neurocirúrgicas são mais resolutivas que as abordagens clínicas, principalmente em pacientes que já possuem sistema de derivação instalados, e também em pacientes que possuam malformações cerebrais congênitas, pois esses possuem maior risco de obstrução espontânea de fluxo do líquido cefalorraquidiano.

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

RAMOS, Júlio César *et al.* Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.

CONCLUSÃO

Pacientes portadores de dispositivos de derivação ventrículo-peritoneal/atrial, recém nascidos com malformações congênitas, pacientes com tumores cerebrais de crescimento progressivo e pacientes com infecções do sistema nervoso central devem ser atentamente e sistematicamente avaliados, especialmente por uma equipe de neurocirurgia, aos primeiros sinais e sintomas que possam indicar hipertensão intracraniana (cefaleia de forte intensidade, vômitos, sonolência, confusão mental ou coma, papiledema), para que o sistema seja prontamente revisado em caso de disfunção, evitando assim piores desfechos. Além disso, pode ser verificado que o tratamento neurocirúrgico, apesar de ser eficiente em muitos casos, também possui complicações decorrentes do procedimento, como técnica cirúrgica inadequada ou falha com obstrução do sistema de drenagem de fluxo do líquido cefalorraquidiano. No entanto, mesmo com elevada resolutividade, há riscos decorrentes do ato neurocirúrgico, como infecções do sistema nervoso central ocasionadas pela presença do dispositivo de derivação ventrículo-peritoneal/atrial, ou por contaminação durante a cirurgia. Portanto, pode-se concluir que as adoções de medidas terapêuticas clínicas tendem a ser mais conservadoras, sendo realizadas de forma secundária e complementares às abordagens cirúrgicas, pois tais medidas não possuem capacidade resolutiva, tendo em vista que deve ser sempre visando a solução das causas e não apenas de seus respectivos efeitos. A respectiva revisão bibliográfica sugere que todos os pacientes que sejam portadores de dispositivos de derivação ventrículo-peritoneal/atrial, neonatos com malformações cerebrais ou pacientes que tenham diagnóstico de tumores cerebrais sejam reavaliados constantemente, pois a hidrocefalia aguda pode ser evitada através de um bom controle clínico dos casos de hidrocefalia crônica. Além disso, técnica cirúrgica adequada aliada à correta antisepsia durante ato cirúrgico, em conjunto com demais medidas, tende a diminuir a incidência de complicações decorrentes do ato neurocirúrgico. Todavia, é verificado que o ato cirúrgico é muito eficaz, com resolutividade e bom prognóstico, tendo em vista que as medidas clínicas não são resolutivas se feitas de forma isoladas. Após o diagnóstico de hidrocefalia aguda, não deve ser postergado a intervenção cirúrgica, pois as sequelas neurológicas geradas pela hipertensão intracraniana são irreversíveis.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. M. Derivação ventriculoatrial no tratamento da hidrocefalia em crianças. **Arq. Neuro-Psiquiatr.** São Paulo, v. 27, n. 1, p. 1-30, mar. 1969.
- AMES, R. Ventrículo-Peritoneal Shunts in the Management of Hydrocephalus. **Journal of Neurosurgery.** Greensboro, v. 27, n. 6, p. 525-529, dez. 1967.
- FACURE, J. J. Derivação ventriculoperitoneal com válvula no tratamento da hidrocefalia infantil. **Arq. NeuroPsiquiatr.** São Paulo, v. 30, n. 1, p. 8-29, mar. 1972.
- GERBER, A. M. Iatrogenic failure of a ventriculoperitoneal shunt. **Journal of Neurosurgery.** Toledo, v. 46, n. 6, p. 830-831, jun. 1977
- GREENBERG, M. S. **Manual de neurocirurgia.** 7a ed. Porto Alegre: Artmed, p. 335-373, 2003.
- HENRIQUES, J. G. B.; PINHO, A. S.; PIANETTI, G. Complicação de derivação ventrículo-peritoneal: hérnia inguinal com migração do cateter para o saco escrotal. Relato de caso. **Arq. Neuro-Psiquiatr.** São Paulo, v. 61, n. 2B, p. 486-489, jun. 2003.
- JUCÁ, C. E. B.; NETO, A. L.; OLIVEIRA, R. S.; MACHADO, H. R. Tratamento de hidrocefalia com derivação ventrículo-peritoneal: análise de 150 casos consecutivos no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto. **Acta Cir. Bras.** São Paulo, v. 17, supl. 3, p. 59-63, 2002.
- NAHED, B. V.; DARBAR, A.; DOIRON, R.; SAAD, A.; ROBSON, C. D.; SMITH, E. R. Acute hydrocephalus secondary to obstruction of the foramen of Monro and cerebral aqueduct caused by a choroid plexus cyst in the lateral ventricle. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics.** Boston, v. 107, n. 3, p. 236-239, set. 2007.
- SPENNATO, P.; CHIARAMONTE, C.; CICALA, D.; DONOFRIO, V.; BARBARISI, M.; NASTRO, A.; MIRONE, G.; TRISCHITTA, V.; CINALLI, G. Acute triventricular hydrocephalus caused by choroid plexus cysts: a diagnostic and neurosurgical challenge. **Neurosurgical Focus.** Nápoles, v. 41, n. 5, p. E9, nov. 2016.
- SYMSS, N. P.; OI, S. Theories of cerebrospinal fluid dynamics and hydrocephalus: historical trend. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics.** Tokyo, v.11, n. 2, p. 170-177, fev. 2013.
- RAMOS, Júlio César et al. Hidrocefalia aguda: uma revisão bibliográfica. **SALUSVITA**, Bauru, v. 37, n. 4, p. 1019-1028, 2018.