

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**

**RAFAELA D'ANGELO DOS REIS**

**CLASSIFICAÇÃO ANATÔMICA DA REGIÃO ANTERIOR DO TERCEIRO  
VENTRÍCULO EM PACIENTES SUBMETIDOS À NEUROCIRURGIA  
ENDOSCÓPICA**

**UBERABA**

**2019**

**RAFAELA D'ANGELO DOS REIS**

**CLASSIFICAÇÃO ANATÔMICA DA REGIÃO ANTERIOR DO TERCEIRO  
VENTRÍCULO EM PACIENTES SUBMETIDOS À NEUROCIRURGIA  
ENDOSCÓPICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração Medicina Translacional, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciências da Saúde. Orientador: Prof. Dr. Roberto Alexandre Dezena.

**UBERABA**

**2019**

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

R312v Reis, Rafaela D'Angelo dos  
Variações anatômicas da região anterior do terceiro ventrículo em  
pacientes submetidos à neurocirurgia endoscópica / Rafaela D'Ange-  
lo dos Reis. -- 2019.  
88 f. : il., fig., tab.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -- Universidade  
Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2019  
Orientador: Prof. Dr. Roberto Alexandre Dezena

1. Neuroanatomia. 2. Neuroendoscopia. 3. Terceiro ventrículo. 4.  
Ventriculostomia. I. Dezena, Roberto Alexandre. II. Universidade  
Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 611.8

**RAFAELA D'ANGELO DOS REIS**

**CLASSIFICAÇÃO ANATÔMICA DA REGIÃO ANTERIOR DO TERCEIRO  
VENTRÍCULO EM PACIENTES SUBMETIDOS À NEUROCIRURGIA  
ENDOSCÓPICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração Medicina Translacional, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciências da Saúde.

Uberaba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Robson Luis Oliveira de Amorim  
Universidade de São Paulo

---

Profa. Dra. Renata Margarida Etchebehere  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

---

Prof. Dr. Roberto Alexandre Dezena  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dedico esta dissertação a minha filha Luiza, que traz tanta luz e gosto para minha vida. Você é a lição mais profunda que vivo de ética, dignidade e amor. Espero doravante compensá-la pelas horas de atenção e brincadeira que lhe devo. Foi meu grande estímulo nesta caminhada

## AGRADECIMENTOS

Dizem que “a gratidão é a lembrança do coração”. Não decorrer de nossas vidas aparecem “anjos da guarda” que nos ajudam, sem os quais nossos objetivos seriam muito difíceis de alcançar ou seriam até inatingíveis. Por isso esta parte da minha dissertação se torna uma página tão especial. Quero aqui expressar de coração os meus agradecimentos a quem esteve sempre ao meu lado nesse processo de construção em meio a uma conjuração de afetos e amizades.

Inicialmente agradeço a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

A minha mãe Dalila Reis, fonte inesgotável de generosidade, cujo caminho de retidão guiou meus passos até aqui, sempre infundindo-me a confiança necessária para realizar os meus sonhos.

A minha irmã Nicole D’Angelo, por estar sempre presente, minha companheira de todas as horas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Alexandre Dezena, agradeço pela orientação exemplar pautada por um elevado e rigoroso nível científico, um interesse permanente e fecundo, uma visão crítica e oportuna, um empenho inexcedível e saudavelmente exigente, o que contribuiu para enriquecer, com grande dedicação, passo a passo, todas as etapas subjacentes ao trabalho realizado.

Ao meu colaborador Dr. Murillo Martins Correia, agradeço o companheirismo nesta jornada por sua disponibilidade, pelo seu incentivo e igualmente pelo seu apoio na elaboração deste trabalho.

A todos os amigos e colegas que de uma forma direta ou indireta contribuíram ou auxiliaram na elaboração do presente estudo, pela paciência, atenção e força que prestaram em momentos menos fáceis. Para não correr o risco de não enumerar algum não vou identificar ninguém. Aqueles a quem este agradecimento se dirige sabê-lo-ão.

À Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), por me oportunizar um aperfeiçoamento de qualidade.

Ao Hospital São Marcos de Uberaba, por ter permitido a realização deste trabalho.

## RESUMO

A medicina atual tem se valido dos avanços científicos possibilitando o uso de equipamentos médicos que acessem o corpo humano com o mínimo de invasão em procedimentos cirúrgicos. Exemplo claro disso é a neurocirurgia endoscópica. Os estudos endoscópicos têm auxiliado na investigação dos ventrículos laterais e terceiro ventrículo, e tais conhecimentos obtidos por imagens vêm complementar a anatomia tradicional. As vantagens do uso do endoscópio, além da doença a ser tratada, permite o estudo anatômico ventricular com possibilidade de controle da luz e sua intensidade, com registro em fotos e gravações em vídeo. Além disso é um procedimento minimamente invasivo e com facilidade no manuseio. Este trabalho teve como objetivo estudar a anatomia endoscópica do terceiro ventrículo a partir de técnicas endoscópicas em pacientes operados no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. A metodologia empregada foi a análise de vídeos e imagens intra-operatórios de 50 pacientes submetidos à terceiro ventriculostomia endoscópica (TVE), no período de 2010 a 2017. A seleção dos pacientes foi realizada primeiramente por registros da disciplina de Neurocirurgia, complementada por consultas a prontuários médicos. Trinta e seis pacientes que satisfizeram nossos critérios foram selecionados para o estudo. Imagens de variações anatômicas foram organizadas nas seguintes categorias com respectivos resultados: Grupo 1 – Assoalho delicado (17%), Grupo 2 – Assoalho espesso (25%), Grupo 3 – Assoalho parcialmente apagado (14%), Grupo 4 – Assoalho balonado (12%), Grupo 5 – Intervalo pré-pontino reduzido (3%), Grupo 6 – Terceiro ventrículo estreito (3%), Grupo 7 – Assoalho elevado (8%), Grupo 8 – Corpos mamilares deslocados (3%), Grupo 9 – Estenose do forame de Monro (3%), Grupo 10 – Espessamento anterior aos corpos mamilares (0%). A alteração mais presente foi o assoalho espessado. Dado que algumas anomalias não interferem diretamente na TVE, mas outras podem comprometer o sucesso da operação, sendo relatados alguns casos de abandono da cirurgia.

Palavras-chaves: Neuroanatomia. Neuroendoscopia. Terceiro ventrículo. Terceiro ventriculostomia Endoscópica.

## ABSTRACT

Current medicine has used scientific advances enabling the use of medical equipment that accesses the human body with the least invasion in surgical procedures. An example of this is endoscopic neurosurgery. Endoscopic studies have aided in the investigation of the lateral ventricles and third ventricle, and such imaging knowledge complements the traditional anatomy. The advantages of using the endoscope, as well as the disease to be treated, allow the ventricular study anatomical study with possibility of flight control and its intensity, with registration in photos and video recordings. In addition, it is a minimally invasive procedure with ease of handling. This study aims to study the endoscopic anatomy of the third ventricle using endoscopic techniques in patients operated on at the Hospital of Clinics of the Federal University of the Triângulo Mineiro. The methodology used was the analysis of intraoperative videos and images of 50 patients submitted to the endoscopic third ventriculostomy (TVE), from 2010 to 2017. The selection of patients was performed firstly by Neurosurgery records, complemented by medical records doctors. Thirty-six patients who met our criteria were selected for the study. Images of anatomical variations were organized in the following categories with respective results: Group 1 - Delicate floor (17%), Group 2 - Thick floor (25%), Group 3 - Partially erased floor (14%), Group 4 - Balloon floor (3%), Group 6 - Third narrow ventricle (3%), Group 7 - Elevated floor (8%), Group 8 - Dislocated mammillary bodies (3%), 10 - Thickening prior to mammillary bodies (0%). The most present change was the thickened floor. Since some anomalies do not interfere directly in the TVE, but others can compromise the success of the operation, being reported some cases of abandonment of the surgery.

Keywords: Neuroanatomy. Neuroendoscopy. Third ventricle. 4 Third ventriculostomy Endoscopic.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Anatomia do cérebro e vasos circundantes .....	17
Figura 2 - Ilustração das células cerebrais do início do Renascimento.....	18
Figura 3 - Ilustração das cavidades ventriculares humanas de Leonardo da Vinci, por volta de 1508.....	19
Figura 4 - Capa da fantástica obra <i>Fabrica</i> , em sua primeira edição, de 1543, de Andreas Vesalius .....	20
Figura 5 - Ilustração da cavidade ventricular de <i>Fabrica</i> , de 1543.....	21
Figura 6 - Descrição precisa do espaço subaracnoide, do século XIX.....	22
Figura 7 - Aspecto geral do sistema ventricular e sua posição no cérebro .....	23
Figura 8 - Aspecto geral do sistema ventricular visto na tomografia computadorizada de crânio 3D.....	28
Figura 9 - Aspectos históricos da descrição da circulação do líquido cefalorraquidiano (LCR) .....	29
Figura 10- Modelo da LCR .....	33
Figura 11 - Comparação das visões microscópicas (a) e não anguladas (b) e anguladas (c) endoscópicas.....	41
Figura 12 - Área de edição de programa Power Director v. 13 com as imagens selecionadas, salvas em formato BMP .....	51
Figura 13 - Grupo 1: <i>Thinned floor</i> / Assoalho delicado .....	52
Figura 14 - Grupo 2 - <i>Thickened floor</i> / Assoalho espesso .....	53
Figura 15 - Grupo 3 - <i>Partially effaced floor</i> / Assoalho parcialmente apagado .....	53
Figura 16 - Grupo 4 - <i>Ballooning</i> – Balonado .....	54
Figura 17 - Grupo 5 – <i>Small prepontine interval</i> / Intervalo pré-pontino reduzido .....	55
Figura 18 - Grupo 6 - <i>Narrow third ventricle</i> / Terceiro ventrículo estreito .....	55
Figura 19 - Grupo 7 - <i>Elevated floor</i> / Assoalho elevado .....	56
Figura 20 - Grupo 8 - <i>Displaced mammillary bodies</i> / Corpos mamilares deslocados .....	57
Figura 21 - Grupo 9 – <i>Tight foramen of Monro</i> / Estenose do forame de Monro .....	57
Figura 22 - Grupo 10 - <i>Thickening anterior to mammillary bodies</i> / Espessamento anterior aos corpos mamilares .....	58
Figura 23 - Assoalho delicado .....	60

Figura 24 - Assoalho espesso .....	61
Figura 25 - Assoalho parcialmente apagado .....	63
Figura 26 - Assoalho balonado.....	64
Figura 27 - Intervalo pré-pontino reduzido .....	64
Figura 28 - Terceiro ventrículo estreito.....	65
Figura 29 - Assoalho elevado.....	67
Figura 30 - Corpos Mamilares Deslocados .....	68
Figura 31 - Estenose do forame de Monro.....	68

## LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 - Limites dos ventrículos laterais .....	25
Quadro 2 - Limites do terceiro ventrículo .....	26
Tabela 1 - Distribuição da amostra estudada .....	59
Tabela 2 - Distribuição da amostra estudada, segundo os intervalos de classe para idade .....	59

## LISTA DE SIGLAS

3D – Três dimensões

ACs - Cistos Aracnóideos Suprasselares BMP – Windows Bitmap

CD – Compact Disk CM - CorposMiliares

CPC - Cauterização do Plexo Coroide

CSF - Circulação do Líquido Cefalorraquidiano DVD – Digital Video Disk

DVP - Derivação Ventriculoperitoneal com Válvula LCR - Líquido Cefalorraquidiano

HC - Hospital de Clínicas

RNM - Ressonância Magnética SAC - Cistos Aracnoideos

TIFF - Tagged Image File Format

TVE - Terceiroventriculostomia Endoscópica UFTM - Universidade Federal do

Triângulo Mineiro VC -Ventriculocistostomia

VCC - Ventriculocystocisternos-tomy

W – Volts

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 HIPÓTESE.....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	14
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
3.1 OS VENTRÍCULOS .....	15
3.1.1 Aspectoshistóricos .....	15
3.1.2 Aspectosmorfológicos.....	22
3.1.3 Aspectosfisiológicos.....	28
<b>4 O TERCEIRO VENTRÍCULO EADJACÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
4.1 ANATOMIACLÁSSICA.....	35
4.2 ANATOMIAENDOSCÓPICA.....	38
<b>5 NEUROENDOSCOPIA</b> .....	<b>40</b>
5.1 HISTÓRICO .....	40
5.2 ASPECTOSTÉCNICOS .....	40
5.3 CLASSIFICAÇÃO DANEUROENDOSCOPIA.....	42
5.4 PRINCIPAISPROCEDIMENTOS .....	43
5.4.1 Terceiroventriculostomia Endoscópica (TVE) .....	43
5.4.2 Coagulação do plexocoroide.....	44
5.4.3 Septostomia .....	45
5.4.4 Aquedutoplastia .....	46
5.4.5 Cistosaracnoides .....	46
5.4.6 Biópsias .....	48
5.4.7 Ressecção .....	48
<b>6 METODOLOGIA</b> .....	<b>50</b>
6.1. ASPECTOS ÉTICOS DO PROJETO .....	50
6.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	50
<b>7 RESULTADOS</b> .....	<b>59</b>
<b>8 DISCUSSÃO</b> .....	<b>70</b>
<b>9 CONCLUSÃO</b> .....	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço científico e tecnológico das últimas décadas possibilitou a evolução de equipamentos médicos que acessassem o corpo humano com o mínimo de invasão, sobretudo em procedimentos cirúrgicos (BEAR, 2002). Uma dessas novas tecnologias é a neurocirurgia endoscópica.

Atualmente os estudos endoscópicos têm auxiliado na investigação anatômica dos ventrículos laterais e terceiro ventrículo. Os conhecimentos obtidos pela análise de imagens intraoperatórias vêm complementar a anatomia tradicional. O desenvolvimento de sistemas de óticas e de câmeras de alta resolução agregou um novo arsenal de técnicas na neurocirurgia moderna (REPOVS, 2004).

A terceiroventriculostomia endoscópica (TVE) é o procedimento neuroendoscópico mais realizado no mundo. Sua lógica é criar uma comunicação do sistema ventricular com o espaço subaracnoide, através da abertura do assoalho do terceiro ventrículo. Isso permite uma via de saída alternativa ao líquido (REPOVS, 2004).

A neuroanatomia endoscópica é uma ferramenta fundamental para a ampliação dos estudos da neurocirurgia minimamente invasiva e para o sucesso das intervenções cirúrgicas. As principais vantagens desse avanço científico estão em se conhecer as estruturas anatômicas sem a necessidade de dissecação de cadáveres (BEAR, 2002).

O conhecimento anatômico na neurocirurgia é um elemento fundamental para o sucesso de uma intervenção endoscópica. Em determinados casos, durante uma neurocirurgia endoscópica pode ocorrer sangramento, acabando por ocultar toda visualização anatômica. Geralmente tal sangramento é originado principalmente de estruturas venosas, como a veia septal anterior e a veia tálamo-estriada superior, ou às vezes do plexo coroide ou das artérias da fossa interpeduncular (GARCÍA-ALBEA, 1999). O conhecimento dos marcos anatômicos pode minimizar esse risco.

Vários autores descrevem a anatomia endoscópica ventricular. Perneczky e Fries (1998), Riegel et al. (1994) e Seeger (2006) relatam com especificidade o terceiro ventrículo. Os autores Gagliardi, Molina e Cuello (2007) e Çataltepe (2002)

descrevem a anatomia ventricular e doenças neurológicas. Porém, percebe-se uma carência de estudos anatômicos endoscópicos ventriculares na literatura nacional.

A intervenção cirúrgica do terceiro ventrículo é complexa por sua posição demasiadamente profunda, no centro do cérebro, com configurações peculiares, envolvendo vários recessos e canais de comunicação estreitos (LURIA, 1992).

O acesso endoscópico ao terceiro ventrículo é geralmente realizado através dos ventrículos laterais. O uso do endoscópio possui condições específicas diferentes da visão macroscópica e microcirúrgica (ROHDE e GILSBACH, 2000). Segundo Pevsner (2002), a cirurgia são necessários boa coordenação motora, segurança no direcionamento, e orientação na cavidade ventricular.

Em pacientes com hidrocefalia, o terceiro ventrículo se distende revelando seu assoalho em toda sua plenitude, além de deslocar estruturas de sua posição original. O conhecimento dessas variações é de extrema importância ao sucesso dos procedimentos neuroendoscópicos. A literatura mundial carece de publicações dessa natureza.

O presente trabalho tem por objetivo estudar a anatomia endoscópica da região anterior do terceiro ventrículo, em pacientes submetidos à neurocirurgia endoscópica.

## 1.1 HIPÓTESE

A hipótese do presente estudo é analisar as variações anatômicas da região anterior do terceiro ventrículo, e elucidar as informações para um melhor resultado na TVE, colaborando com os estudos da literatura atual.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Estudar e classificar a anatomia da região anterior do terceiro ventrículo, por meio da endoscopia em pacientes submetidos à neurocirurgia endoscópica.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Classificar os padrões anatômicos da região anterior do terceiro ventrículo em pacientes submetidos à neurocirurgia endoscópica no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC – UFTM).

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 OS VENTRÍCULOS

##### 3.1.1 Aspectos históricos

O cérebro humano sempre instigou a curiosidade. Os povos pré-históricos, há cerca de 10.000 anos, já praticavam a trepanação, ou seja, a perfuração do crânio com objetos pontiagudos. Esse hábito perdurou até a Idade Média, quando cirurgiões-barbeiros procuravam a “pedra da loucura” em pacientes com transtorno de comportamento. O cérebro sempre esteve relacionado à cognição e à crença de que maus espíritos habitavam o corpo da pessoa. Com a perfuração do crânio esses espíritos poderiam sair (WOOLAM, 1958 apud DEZENA(2017)).

Os povos egípcios da antiguidade praticavam a mumificação. Nesse processo o cérebro era retirado através do nariz. Essa técnica permitiu que esses povos possuíssem conhecimento neuroanatômico e funcional do cérebro. Em papiros antigos foram encontradas descrições de estudos relacionando o cérebro ao comportamento humano (MORTAZAVI ET AL., 2014 apud DEZENA, 2017).

Na antiga Grécia, o grande dilema filosófico era onde se estabelecia a morada da alma. Esse questionamento filosófico influenciou os estudos anatômicos do cérebro. Tais contribuições advieram de Erasístrato (304 a.C. - 250 a.C.) e Herófilo (335 a.C. - 280 a.C.), fundadores da famosa escola de Medicina de Alexandria. Seus estudos envolviam disseções e vivisseção em humanos (WOOLAM, 1958 apud DEZENA, 2017).

Durante a antiguidade a cidade de Alexandria incentivou a fundação de importantes centros culturais e científicos. Nesse local muitos elementos essenciais do corpo humano puderam ser investigados como: válvulas cardíacas e o cólon sigmoide, veias, artérias e suas ligações com o coração (LONGRIGG, 1988).

Nessa época a cavidade ventricular foi descrita como quatro pequenos estômagos, ou células, que se comunicavam entre si. Essas cavidades ficaram conhecidas como locais que convertiam o espírito vital (*pneumazooticon*), contido

no sangue e vindo do coração, para o espírito animal (*pneumapsychikon*), dando origem

apensamentos e emoções. Para Erasístrato as artérias continham ar, e carregavam o *pneumazooticon*. Herófilo relacionou a anatomia do cérebro e o sistema nervoso, descrevendo sete pares de nervos cranianos, além de ter descrito critérios que diferenciaram os vasos sanguíneos dos nervos motores e dos nervos sensoriais (TASCIOGLU e TASCIOGLU, 2005)

Claudius Galenus (129 a.C. – 217 a.C.) foi um grande médico da antiguidade, descrevendo a anatomia dos ventrículos a partir de observações de gladiadores com ferimentos na cabeça (GROSS, 1998 apud DEZENA, 2017).

Na Idade Média, Nemésio de Emesa e Santo Agostinho investigaram com a conexão entre o lobo frontal e os cinco sentidos. Outros estudos foram desenvolvidos no sentido de estabelecer funções mentais aos ventrículos. Nesse período histórico predominava o pensamento católico, então as cavidades cerebrais foram divididas em três células fazendo referência à santíssima trindade (GROSS, 1998 apud DEZENA, 2017). A célula mais anterior (atualmente conhecida como ventrículos laterais) estava relacionada com os receptores pelo senso comum, ou seja, os nervos cranianos. A segunda célula ou célula média (atualmente conhecida como terceiro ventrículo), era ligada aos processos cognitivos, como a razão, julgamento e pensamento. A célula posterior (atualmente conhecida como quarto ventrículo) foi considerada responsável pela fonte de memória (TASCIOGLU e TASCIOGLU, 2005)

Curiosamente, na Antiguidade e na Idade Média, não existiam ilustrações do cérebro e das cavidades ventriculares. A primeira imagem que se tem notícia é do século XIII, de autoria desconhecida (Figura 1).

A partir do Renascimento começaram a surgir belíssimas ilustrações das “células cerebrais”, como eram conhecidas as cavidades ventriculares (Figura 2).



Figura 1 - Anatomia do cérebro e vasos circundantes

Fonte: AUTOR DESCONHECIDO apud DEZENA, 2017, p.6  
Desenho que ilustra um texto que se origina em Salerno por volta de 1250, por um artista desconhecido. Embora de maneira um tanto simplista e estilística, esta ilustração representa primeira tentativa histórica conhecida de desenhar o padrão giral-sulcal do córtex

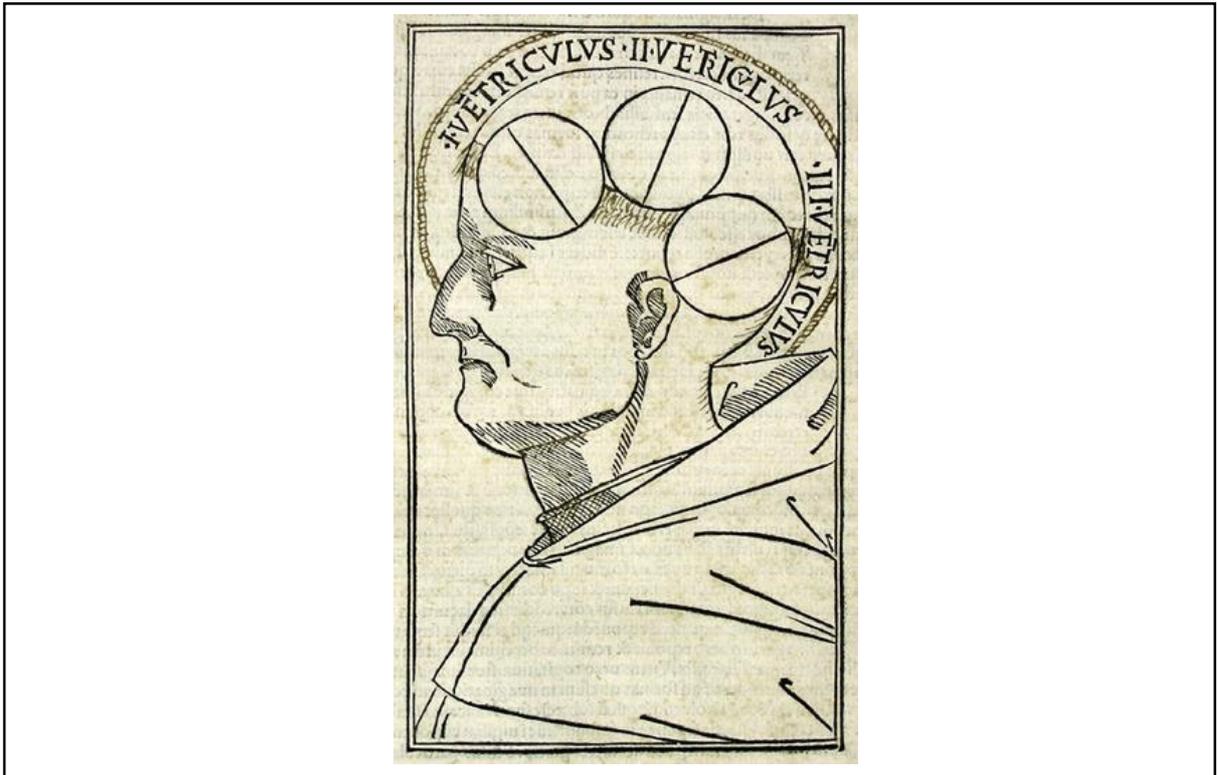


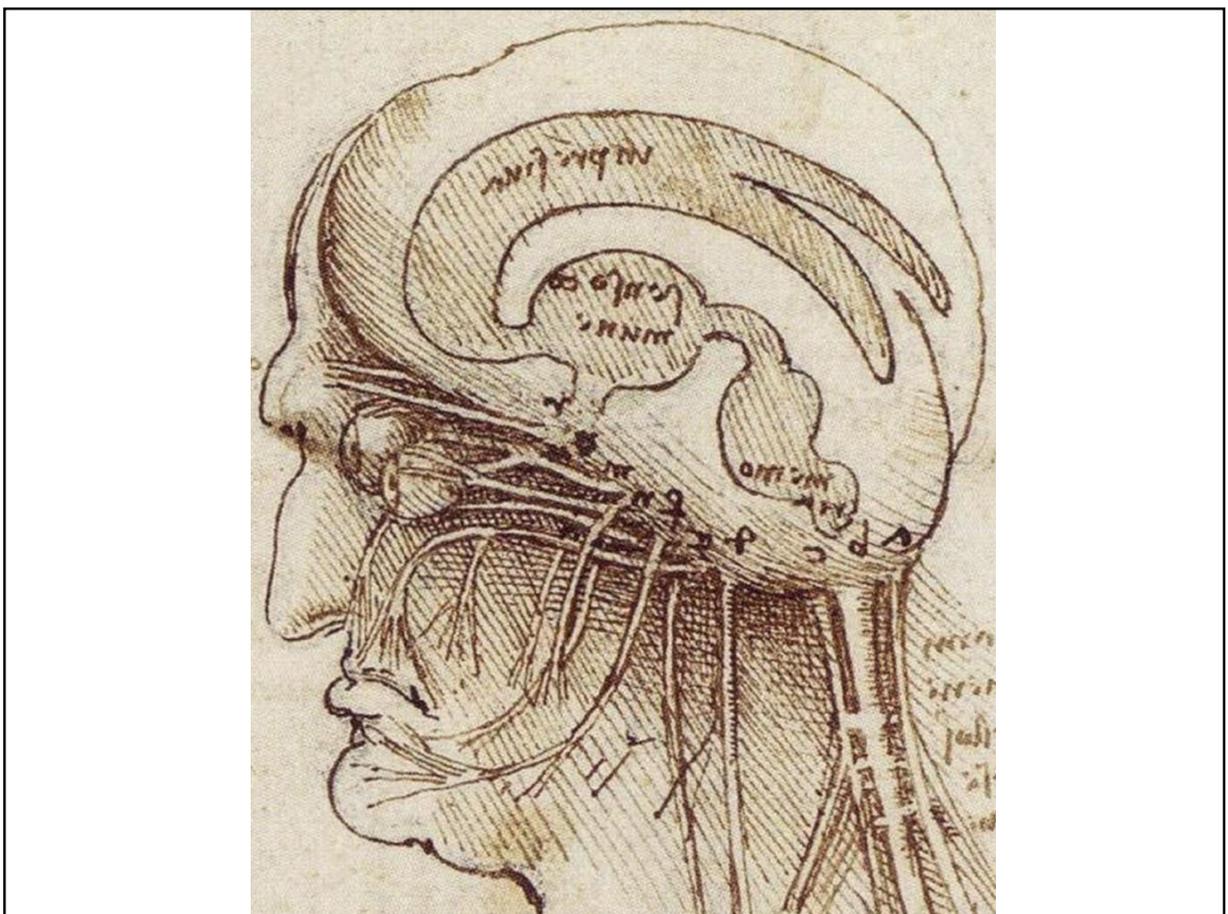
Figura 2 - Ilustração das células cerebrais do início do Renascimento

Fonte: DOMINICAN, 1496 apud DEZENA, 2017, p.12

O Renascimento na Europa questionou os dogmas religiosos que perduraram até então. A dissecação humana, que era proibida pela Igreja Católica, passou a ser praticada, intensificando as pesquisas científicas sobre a anatomia cerebral. Fato que também veio a somar foi a invenção da imprensa por Gutenberg, por volta de 1439 (GROSS, 1998 apud DEZENA, 2017).

Expressões máximas do espírito renascentista, os desenhos anatômicos e as pesquisas de Leonardo da Vinci (1452-1519) contribuíram para os registros do cérebro humano e das cavidades ventriculares devido a sua extrema precisão. Surgiram as primeiras imagens ventriculares desenhadas em detalhes (KEELE, 1964) (Figura 3).

Figura 3 - Ilustração das cavidades ventriculares humanas de Leonardo da Vinci, por

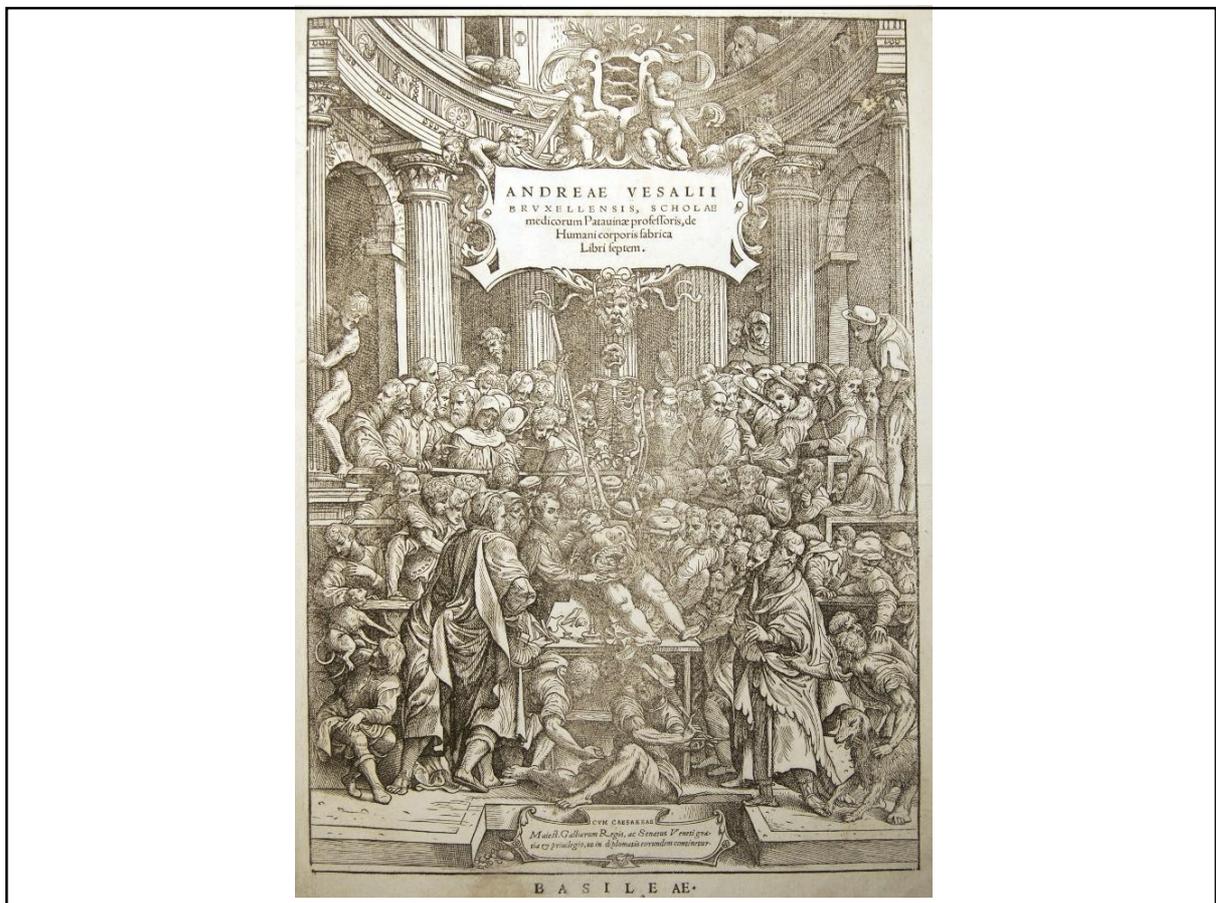


volta de 1508

Fonte: KNOFF, 1981; PECCATORI, 1999 apud DEZENA, 2017, p.12. Os trabalhos anatômicos de Leonardo Da Vinci eram baseados na injeção de cera quente no interior dos ventrículos.

Outro grande representante do Renascimento, Andreas Vesalius (1514-1564), considerado o “Pai da Anatomia Moderna”, estudou os ventrículos através da dissecação humana, elaborando desenhos de ótima qualidade e grande precisão. Sua obra máxima, *Fabrica* (Figura 4), é considerada por muitos autores o maior livro de toda a história da ciência, (BEAR, 2002). A obra apresenta brilhantes ilustrações dos ventrículos (Figura 5).

Figura 4 - Capa da fantástica obra *Fabrica*, em sua primeira edição, de 1543, de



Andreas Vesalius

Fonte: VESALIUS, 1543 apud DEZENA, 2017, p.16

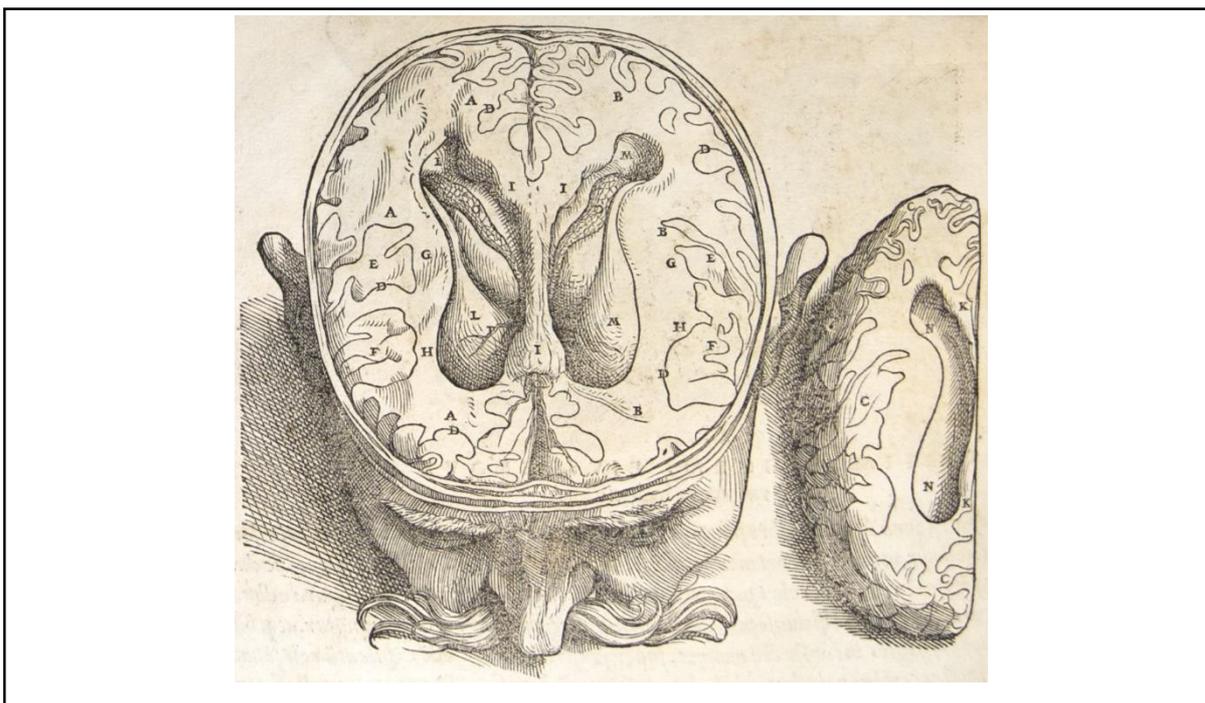


Figura 5 - Ilustração da cavidade ventricular de Fabrica, de 1543

Fonte: FABRICA, 1543 apud DEZENA, 2017, p.17

Apesar dos avanços dos estudos anatômicos, ainda havia controvérsia da real natureza do fluido no interior da cavidade ventricular, se líquido ou gasoso. Essa controvérsia teve fim quando da descoberta do líquido cefalorraquidiano (LCR) por Cotugno, no século XVIII (TASCIOGLU e TASCIOGLU, 2005). Ainda nesse mesmo século foram descobertos o forame interventricular, que é a comunicação entres os ventrículos laterais e o terceiro ventrículo, além de explicações anatômicas para a hidrocefalia (BEAR, 2002).

No século XIX desenvolve-se a cranioscopia, mais tarde renomeada, por Spurzheim, como frenologia (frenos em grego = mente). Essa corrente de pensamento, buscou estabelecer a relação entre a função cerebral e o formato do crânio. Surge então a corrente localizacionista (FONTANARI, 1989).

A história do estudo do cérebro humano, até o século XIX, esteve relacionada com dogmas religiosos ou barreiras culturais. A partir do século XIX, a neurociência ampliou o conhecimento dos ventrículos a partir da neurocirurgia. Passou-se a compreender que as funções cognitivas são complexas, exigindo ações interligadas ao córtex cerebral, sendo que cada grupo de células dispersas atuam conjuntamente. O cérebro atua como um todo, mas com partes distintas

pelos diferentes aspectos do conjunto (RIEGEL, HELLWIG, *et al.*, 1994). Nesse mesmo século, o espaço subaracnoide é descrito em detalhes (Figura 6).

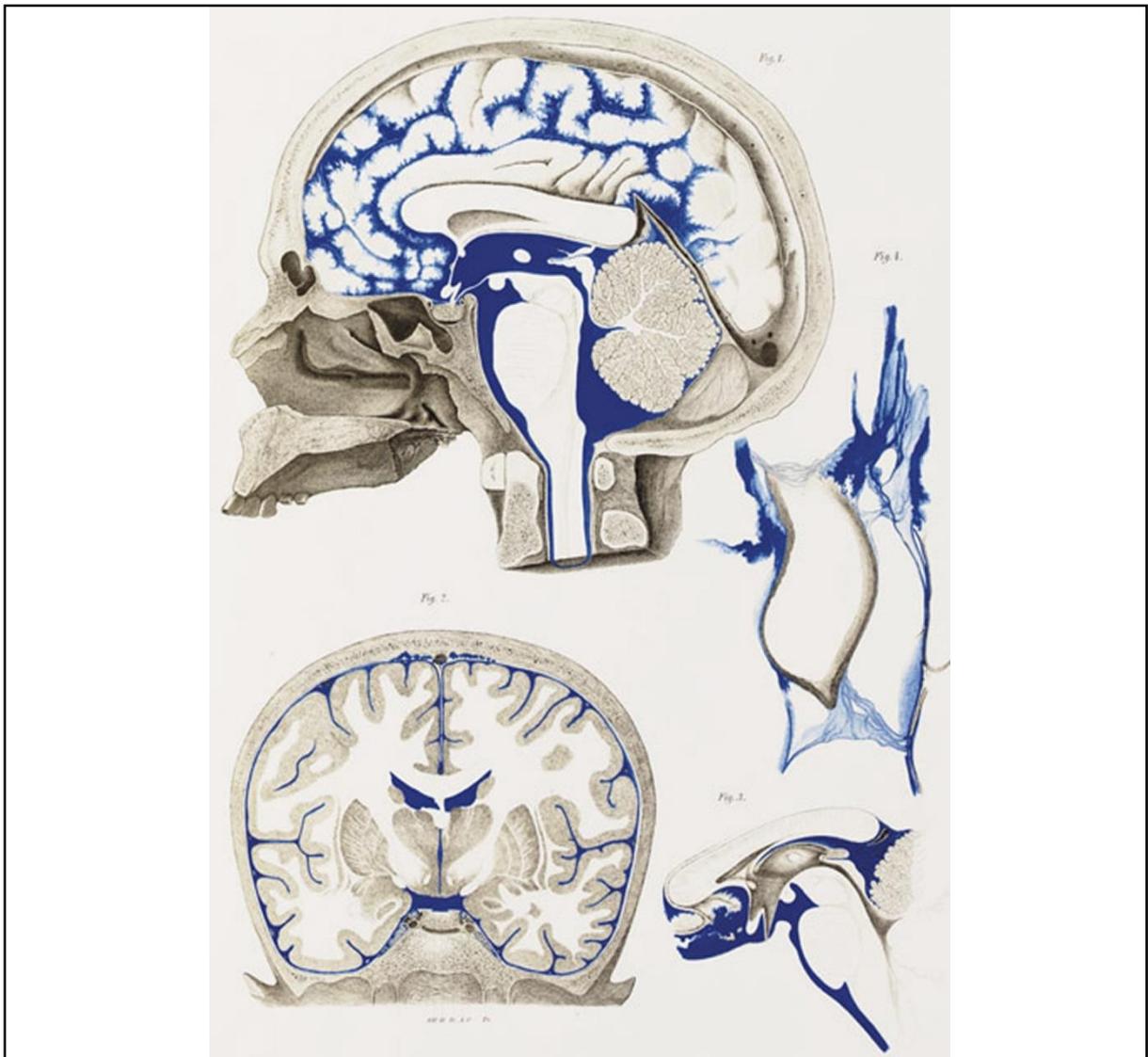


Figura 6 - Descrição precisa do espaço subaracnoide, do século XIX

Fonte: KEY & RETZIUS, 1875 apud DEZENA, 2017, p.19

### 3.1.2 Aspectos morfológicos

Godefroy (2000) considera que é durante a quarta semana de gestação que irão aparecer as vesículas encefálicas primárias (prosencefalo, mesencefalo e rombencefalo). As vesículas encefálicas secundárias desenvolvem-se na semana

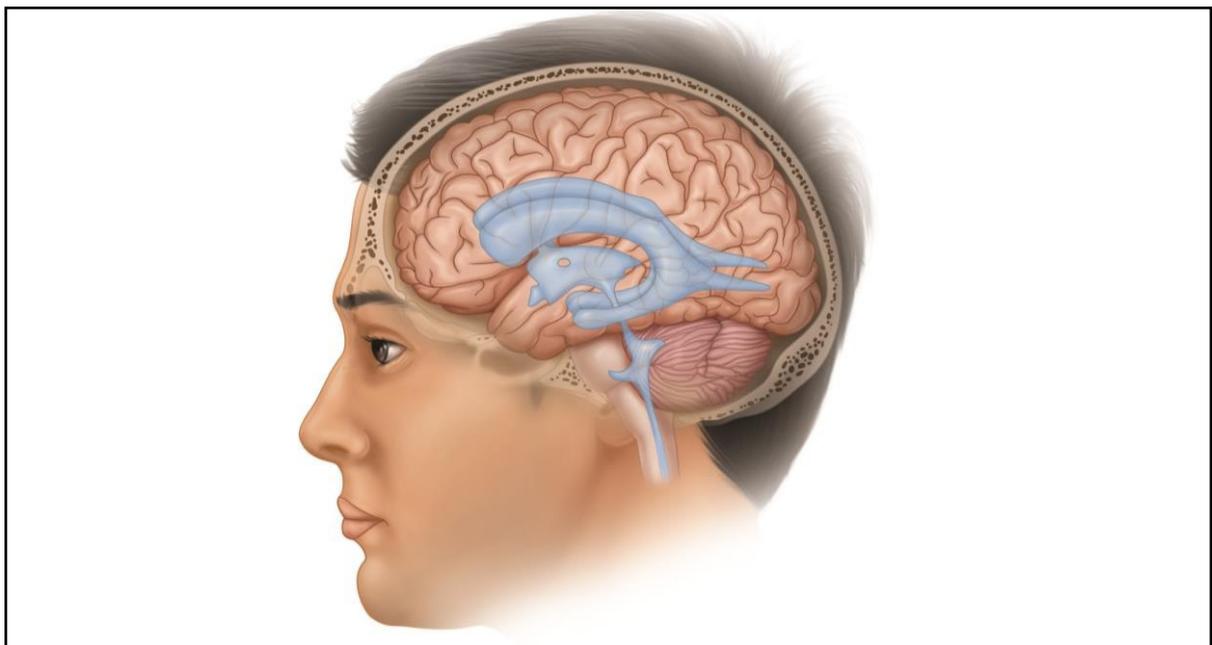
seguinte, a partir do fechamento do tubo neural.

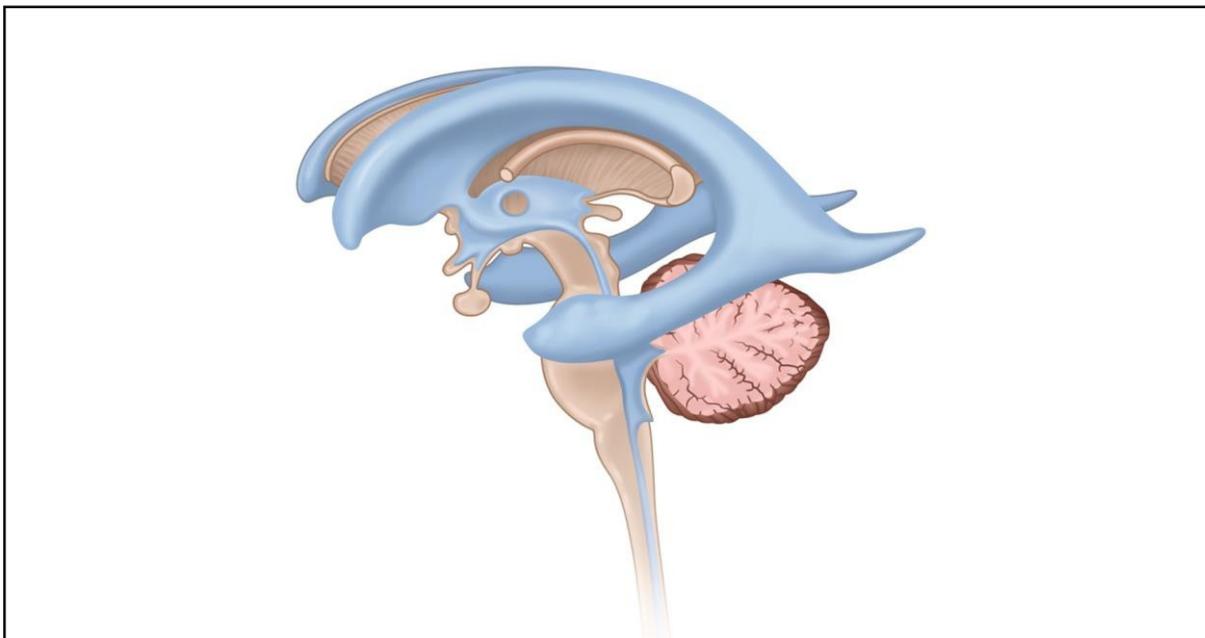
O desenvolvimento das ramificações primárias embrionárias dará origem ao componente encefálico. Da ramificação do prosencéfalo originam-se o telencéfalo (hemisférios cerebrais), sendo sua luz os ventrículos laterais. A luz do diencéfalo dá origem ao terceiro ventrículo. O rombencéfalo dá origem ao quarto ventrículo, ao metencéfalo (ponte e cerebelo) e ao mielencéfalo (bulbo), sendo a sua luz o quarto ventrículo. Somente o mesencéfalo não se divide, sendo sua luz o aqueduto cerebral ou aqueduto de Sylvius que surge do amadurecimento do lúmen do mesencéfalo, durante o processo, interligando o terceiro e quarto ventrículo (SALAZAR, PAVEZ, *et al.*, 2000).

O sistema ventricular é subdividido em quatro câmaras interligadas: ventrículos laterais, terceiro e quarto ventrículo. Os ventrículos laterais nos limites dos lados direito e esquerdo do cérebro (ventrículos laterais, o terceiro ventrículo e quarto ventrículo). O formato dos ventrículos laterais se assemelha a um C, o terceiro ventrículo normalmente é uma fenda, e o quarto ventrículo tem forma parecida com um losango (POPLE e ETTLES, 1995). Figura 7.

Figura 7 - Aspecto geral do sistema ventricular e sua posição no cérebro

Continua





Fonte: DEZENA, 2017, p. 20

Nos hemisférios cerebrais encontram-se os ventrículos laterais, sendo um em cada hemisfério, constituídos pelas seguintes partes (POPLE e ETTLES, 1995):

1. Corno anterior ou frontal
2. Corpo
3. Átrio ou região trigonal
4. Corno posterior ou occipital
5. Corno inferior ou temporal (POPLE e ETTLES, 1995).

A demarcação de limites entre os ventrículos laterais na linha média ocorre pela descrição abaixo (DUQUE PARRA, 2012):

1. Septo pelúcido atua como divisor, sendo transparente;
2. Duas lâminas delgadas de tecido nervoso, que se alongam entre os corpos ventriculares;
3. Corpo caloso e ofórnix

O epêndima é o revestimento interno das cavidades do eixo neural (canal central da medula e ventrículos cerebrais) provém da camada ependimária do tubo neural primitivo (SEEGER, 2006).

O assoalho do ventrículo lateral é constituído pelo tálamo e o teto pelo corpo caloso. O splênio do corpo caloso e o assoalho (trígono colateral), posicionam-se em direção ao átrio, estendendo e conectando-se, acima e abaixo ao tálamo. O átrio e o corno occipital possuem uma forma triangular, conectando-se ao pulvinar do tálamo e à

cruz do fórnix (parte anterior da parede do átrio). A parede medial é composta pelo bulbo do corpo caloso, preenchendo o sulco calcarino (PEREZ, 2005) (Quadro1).

Quadro 1 - Limites dos ventrículos laterais

<b>VENTRÍCULO LATERAL</b>	<b>TETO</b>	<b>ASSOALHO</b>	<b>PAREDE ANTERIOR</b>	<b>PAREDE MEDIAL</b>	<b>PAREDE LATERAL</b>
<b>CORNO FRONTAL</b>	Joelho do corpo caloso	Rostro do corpo caloso	Joelho do corpo caloso	Septo pelúcido Colunas do fórnix	Cabeça do núcleo caudado
<b>CORPO</b>	Corpo do corpo caloso	Tálamo		Septo pelúcido Corpo do Fórnix	Corpo do núcleo caudado Tálamo
<b>ÁTRIO</b>	Corpo, esplênio e tapetum do corpo caloso	Trígono colateral	Crus do fórnix Pulvinar do tálamo	Bulbo do corpo caloso Calcar avis	Cauda do núcleo caudado Tapetum do corpo caloso
<b>CORNO OCCIPITAL</b>	Tapetum do corpo caloso	Trígono colateral		Bulbo do corpo caloso Calcar avis	Tapetum do corpo caloso
<b>CORNO TEMPORAL</b>	Tálamo Cauda do núcleo caudado Tapetum do corpo caloso	Hipocampo Eminência colateral	Amígdala	Fissura coroideia	Tapetum do corpo caloso

Fonte: Da autora, 2019

A comunicação dos ventrículos laterais com o terceiro ventrículo é realizada pelo forame de Monro ou interventricular. O aqueduto cerebral de Sylvius ou do mesencéfalo é o canal que conecta o terceiro e o quarto ventrículo (GODEFROY, 2000).

O terceiro ventrículo é uma estreita fenda vertical situada no diencéfalo, com evaginações de sua luz, formando recessos, sendo os principais o do infundíbulo, o ótico, o pineal e o suprapineal (SEEGER, 2006).

A localização do terceiro ventrículo pode ser visualizada no lobo parietal, alongando-se aproximadamente ao posterior do forame interventricular de Monro em direção ao ponto onde o septo pelúcido finaliza (SALAZAR, PAVEZ, *et al.*, 2000). Seu assoalho lateral e a metade posterior são formados por estruturas mesencefálicas, direcionando-se obliquamente para cima e para frente. Na região anterior podem-se identificar o quiasma óptico, o recesso infundibular, o tubérculo cinéreo, os corpos mamilares, a substância perforada posterior e o tectum do mesencéfalo, localizados acima do aspecto medial dos pedúnculos cerebrais (PAVONE, PRATICÒ, *et al.*, 2014) (KARABAGLI e ETUS, 2012). Suas paredes laterais e posteriores são constituídas pelos tálamos, pelo hipotálamo e pelas colunas do fórnix, recesso suprapino, pela comissura habenular, pelo corpo pineal e seu recesso, pela comissura posterior e pelo aqueduto cerebral (PEREZ, 2005).

Quadro 2 - Limites do terceiro ventrículo

TETO	ASSOALHO	PAREDE ANTERIOR	PAREDE POSTERIOR	PAREDE LATERAL
Corpo e crus do fórnix	Quiasma óptico	Colunas do fórnix	Recesso suprapineal	Tálamo
Comissura Hipocampal	Recesso infundibular	Forame de Monro	Comissura habenular	Hipotálamo
Tela coroideia e vasos (artéria coroideia pósteromedial e veia cerebral interna)	Túber cinéreo	Comissura anterior	Corpo e recesso pineal	Colunas do fórnix
	Corpos mamilares	Lamina terminalis	Comissura posterior	
	Substância perforada posterior	Recesso óptico	Aqueduto cerebral	
	Tectum do mesencéfalo	Quiasma óptico		

Fonte: Da autora, 2019

O quarto ventrículo compreende uma região complexa, possuindo basicamente bordas laterais, e assoalhos superior e inferior (CURTIS, KAM, *et al.*, 2007). Seu teto é formado por um véu medular anterior, que se prolonga de um ao outro pedúnculo cerebelar e pelo véu medular posterior, que se fixa à porção mais inferior do cerebelo.

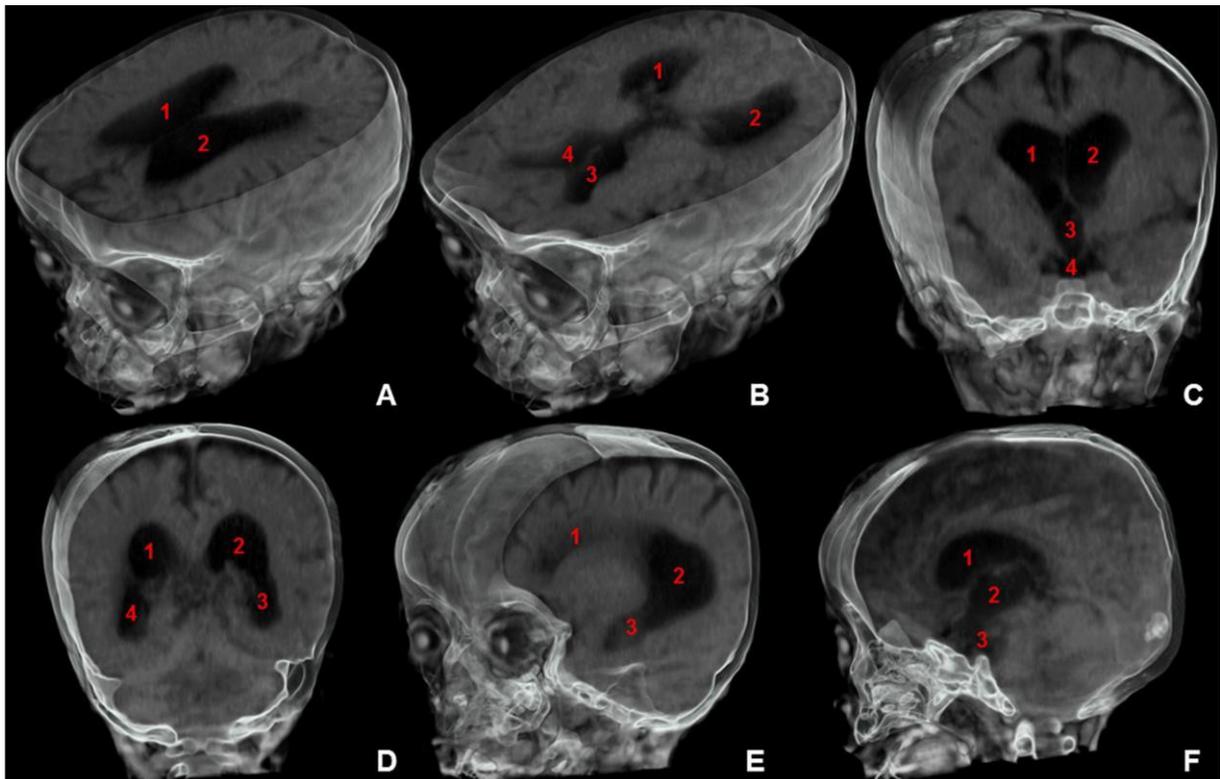
Acima do véu encontra-se a tela coróide, formada pela pia-máter, sendo a meninge mais interna e uma região muito irrigada (FRITSCH e SHROEDER, 2013). A localização do quarto ventrículo encontra-se entre a ponte, o bulbo ventralmente e o cerebelo dorsalmente. Os forames de Luschka (aberturas laterais) e os forames de Magendie (abertura mediana) estabelecem a comunicação do ventrículo descrito com o espaço subaracnóideo seguindo-se caudalmente com o canal central da medula (FRITSCH e SHROEDER, 2013).

O quarto ventrículo anatomicamente possui uma cavidade ampla em forma de tenda. O assoalho desse ventrículo possui 2 recessos laterais. A maior parte dos nervos cranianos originam-se próximo do quarto ventrículo.

Nessa forma de tenda do quarto ventrículo, bordas laterais constituem cada lado do pedúnculo cerebelar superior e inferior, além dos tubérculos grácil e cuneiforme. Seu assoalho é contínuo com o tegmento do mesencéfalo e o teto é formado pelos corpos quadrigêmeos do mesencéfalo. Os recessos laterais é onde constitui sua maior porção estrutural. A parte superior do assoalho é denominada de fastígio, subdividindo-se duas porções superior e inferior. A parte superior é formada por uma camada muito fina e a parte inferior é constituída por estruturas neurais mais espessas. A parte externa deste ventrículo é formada por três fissuras, nessas fissuras correm artérias e veias sendo uma região muito irrigada (FRITSCH e SHROEDER, 2013).

A parte mediana do assoalho é formada pelo véu medular superior, sendo as partes laterais formada pelos pedúnculos cerebelares. O véu medular é uma fina lâmina branca que se prolonga através do intervalo entre os pedúnculos cerebelares superiores, a porção caudal é formada pelo pedúnculo cerebelar inferior. O pedúnculo cerebelar possui uma textura fibrosa. As estruturas neurais que dividem a superfície ventricular e cisternal da porção superior do assoalho são mais estreitas na área do véu medular (GAGLIARDI, MOLINA e CUELLO, 2007). Figura 8.

Figura 8 - Aspecto geral do sistema ventricular visto na tomografia computadorizada



de crânio 3D

Fonte: DEZENA, 2017, p.23.

A - axial: ventrículo lateral direito (1), ventrículo lateral esquerdo (2). B - axial: átrio direito (1), átrio esquerdo (2), corno frontal esquerdo (3), corno frontal direito (4). C - coronal: ventrículo lateral direito (1), ventrículo lateral esquerdo (2), terceiro ventrículo (3), cisterna interpeduncular (4). D - coronal: átrio direito (1), átrio esquerdo (2), corno temporal esquerdo (3), corno temporal direito (4). E - sagital: corno frontal esquerdo (1), átrio esquerdo (2), corno temporal esquerdo (3). F - sagital: ventrículo lateral direito (1), terceiro ventrículo (2), cisterna interpeduncular (3)

### 3.1.3 Aspectos fisiológicos

Desde a Antiguidade até os dias atuais questiona-se a fisiologia do LCR nos ventrículos. Atualmente existem conceitos ainda controversos, cujos papéis ainda não encontram-se esclarecidos. Os estudos Gagliardi, Molina e Cuello (2007) ressaltam que o líquido constitui uma proteção mecânica, atuando como um “amortecedor” para o córtex e a medula espinhal. O líquido cefalorraquidiano (LCR) ou fluido cerebrospinal ou líquido é considerado na literatura por Marini, (2009) rico em nutrientes, incluindo aminoácidos e vitaminas. É produzido pelo plexo coróide dos ventrículos cerebrais e pelo epitélio endimário das paredes ventriculares, sendo que possui

equilíbrio osmótico com o sangue, ou seja, é resultado da filtração passiva do sangue e secreção do plexo coroide (BRINKER, STOPA, *et al.*, 2014)

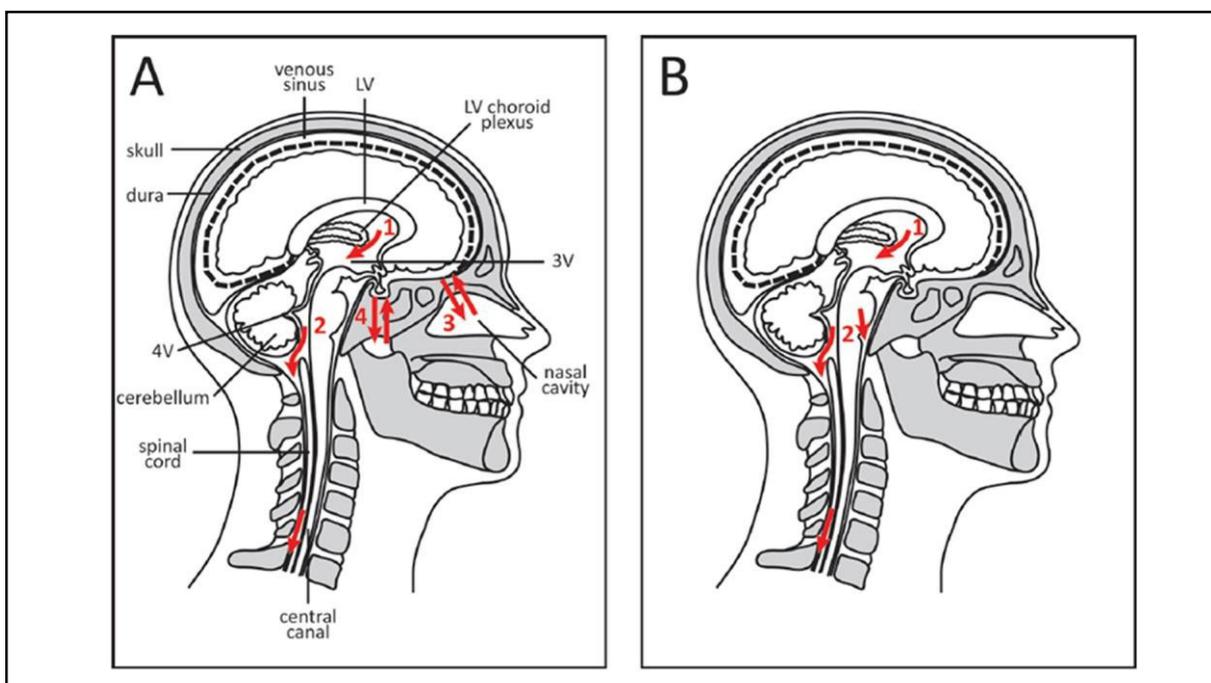
A circulação do LCR percorre as 4 cavidades ventriculares de acordo com Siyahhan et al., (2014).

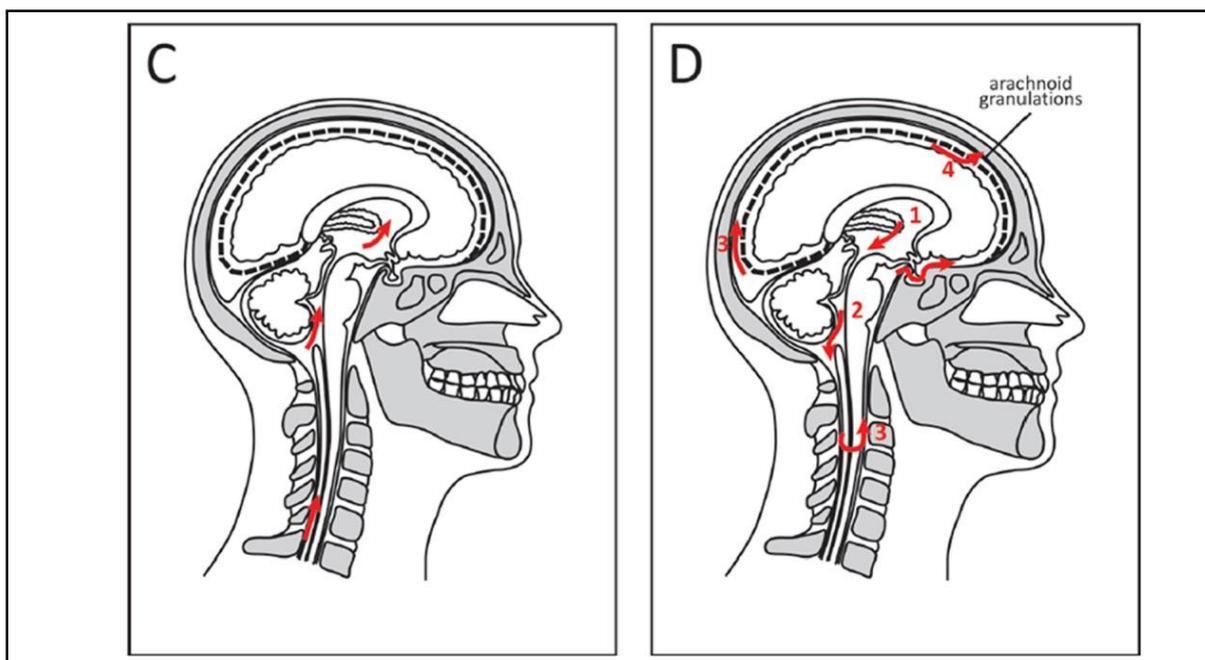
6. Ventrículos laterais (direito e esquerdo)
7. Terceiro ventrículo (cavidade dodiencéfalo)
8. Quarto ventrículo (em frente ao cerebelo)

Após a circulação intraventricular, o LCR preenche as cisternas subaracnoides do encéfalo e da medula espinhal. Para Siyahhan et al. (2014), a circulação do LCR é um movimento do seu local de produção em direção às granulações aracnoides. Figura 9.

Figura 9 - Aspectos históricos da descrição da circulação do líquido cefalorraquidiano (LCR)

Continua



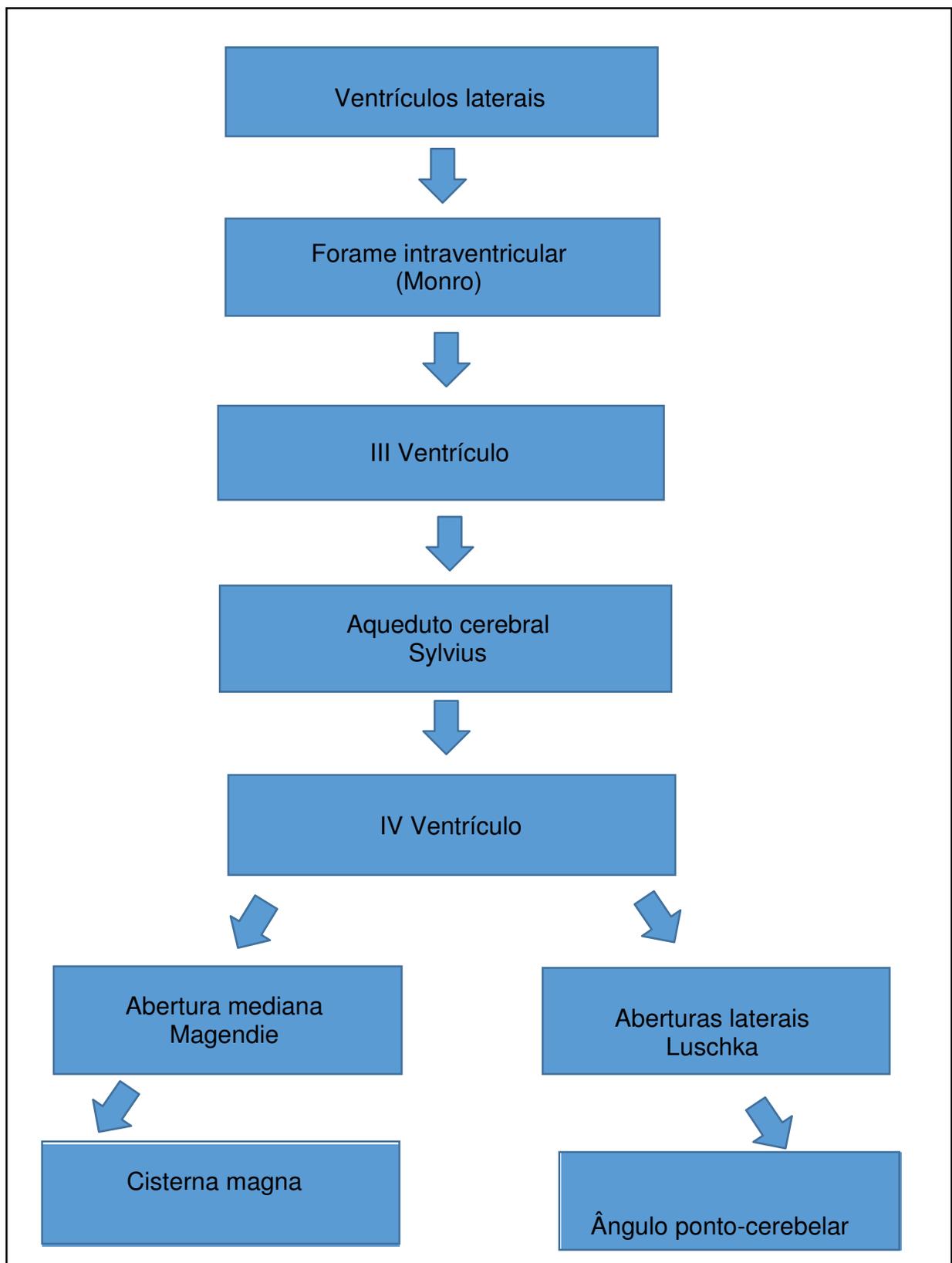


Fonte: LIDDELOW, 2011 apud DEZENA, 2017, p.26

Evolução da compreensão da produção de LCR e sua via em relação aos espaços cerebrais. (a) Conceito galênico da via do líquido cefalorraquidiano. Em seus escritos, Galen descreve uma origem coroidal ventricular lateral (1) e sair pelo quarto ventrículo para o canal espinhal (2). Ele também, erroneamente, descreve o movimento do fluido através da placa cribiforme para dentro da cavidade nasal (3) e através do infundíbulo para o palato (4). (b) Via do LCR, de Albrecht von Haller (1708-1777), que afirmou corretamente a origem do LCR dos ventrículos (1), com saída do quarto ventrículo (2) e descendo o canal medular para absorção venosa. Esta descrição inicial foi essencialmente correta. (c) O conceito da via do LCR de François Magendie (1783-1855) foi exatamente oposto ao sistema descrito por von Haller e Galen. (d) Descrição moderna da via do líquido cefalorraquidiano - o terceiro modelo de circulação. O LCR é produzido pelos plexos coroides (1), de onde se move dos ventrículos laterais para o terceiro e quarto ventrículos (2). Em seguida, flui pela superfície do cérebro (3) e desce pelo canal vertebral (passando da parte de trás para a frente (3) do canal). O CSF é então reabsorvido pelas granulações aracnoides (4) de volta à corrente sanguínea. As granulações aracnoides são projeções da camada aracnoide das meninges que se conectam com as veias através do seio venoso. A absorção nos vasos linfáticos também ocorre (não mostrado). Abreviações: terceiro ventrículo 3V, quarto ventrículo 4V, ventrículo lateral ventricular esquerdo. (LIDDELOW, 2011 apud DEZENA, 2017, p.27)

Segundo Brinker et al. (2014) e Siyahhan et al., (2014), a circulação do LCR ocorre de acordo com a fluxograma abaixo:

Fluxograma 1- Circulação do LCR



Fonte: Da autora, 2019

Partindo dos ventrículos laterais, o LCR segue para o terceiro ventrículo através do forame de Monro (ou forame intraventricular). Do terceiro ventrículo ele atinge o quarto ventrículo, através do aqueduto de Sylvius (ou aqueduto cerebral). A partir do quarto ventrículo a abertura mediana (Magendie) e as aberturas laterais (Luschka) são responsáveis por distribuir o LCR para a cisterna magna e o ângulo ponto-cerebelar, respectivamente (SIYAHHAN, KNOBLOCH, *et al.*, 2014). Fluxograma 1.

De acordo com Cuello et al. (2005), a circulação do líquido cefalorraquidiano – (LCR) é realizada pelos plexos coróides, penetrando pelas paredes dos ventrículos. A circulação ocorre de forma a ser produzida e absorvida. Estipula-se que em um adulto a taxa de formação de LCR é de 0,3-0,4 mL/min, com o volume total de aproximadamente 90-150 mL em adultos. Durante o desenvolvimento embrionário o LCR desempenha o papel de contribuir na organização do sistema nervoso central, agindo como um guia neuronal (DZIEGIELEWSKA, HABGOOD e SAUNDERS, 2001).

Quando há registro de obstrução entre a comunicação dos ventrículos ou com espaço subaracnoide, pelas aberturas de Magendie e Luschka, pode-se gerar acúmulo de líquido nessas regiões, ocasionando a hidrocefalia. De acordo com Perez et al. (2005), o conceito da terceira circulação considera que o LCR flui através dos ventrículos, cisternas e espaço subaracnóideo e que seja reabsorvido pelas granulações aracnóideas. Figura 10.

Dessa forma, a estrutura das granulações aracnóideas tem sido amplamente pesquisada com o objetivo de compreender a drenagem do LCR. Em humanos os estudos identificaram que o desenvolvimento dessas estruturas começa a se desenvolver após o nascimento e continua a se maturar até por volta de 6 a 7 anos. A literatura diverge quanto ao mecanismo exato de sua maturação e sua fisiologia (DZIEGIELEWSKA, HABGOOD e SAUNDERS, 2001).

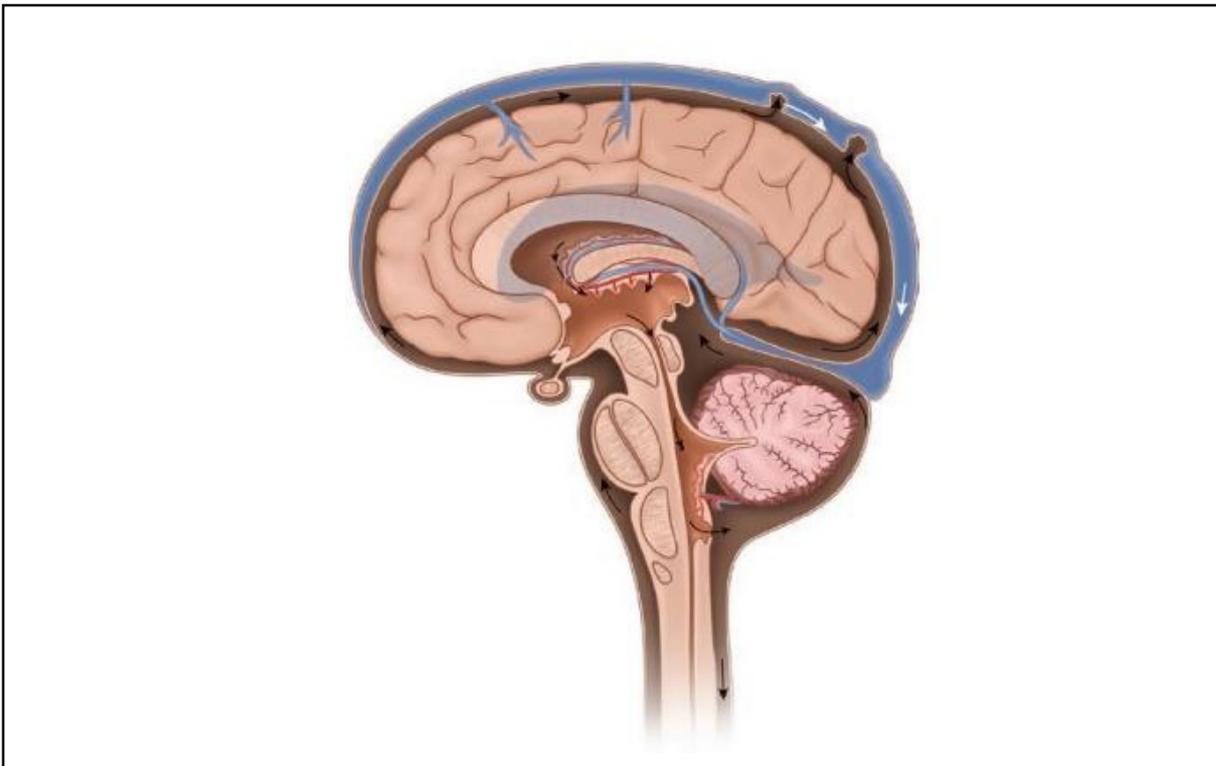


Figura 10- Modelo da LCR

Fonte: DEZENA, 2017, p.27. Modelo tradicional de terceira circulação da via do LCR. O LCR é produzido pelos plexos coróides, de onde se move dos ventrículos laterais para o terceiro e quarto ventrículos. Em seguida, flui pela superfície do cérebro e desce pelo canal da medula espinhal (passando da parte de trás para a frente do canal). O LCR é então reabsorvido pelas granulações aracnóideas de volta à corrente sanguínea. (DEZENA, 2017, p.27).

Quando ocorrem problemas na circulação do líquido cefalorraquidiano, podem aparecer condições patológicas, denominadas hidrocefalias. A hidrocefalia complexa ou multisseptada está relacionada a uma condição ventricular infecciosa prévia ou sangramento intraventricular, que ocorrem com maior frequência nos primeiros doze meses de vida. Nessa fase da vida forma-se a septação dentro do sistema ventricular e/ou há obstrução das vias naturais de circulação do líquido cefalorraquidiano como o forame de Monro, o aqueduto de Sylvius e as aberturas mediana e laterais de saída do quarto ventrículo. Outros fatores responsáveis, descritos por Giannetti, et. al (2012), são aracnoidite e/ou obstrução ao nível das granulações aracnóideas.

O principal tratamento atualmente recomendado dessa condição, para se corrigir o comprometimento da circulação e absorção subaracnóidea do LCR é o sistema de derivações liquóricas. A utilização do endoscópio nessa patologia visa a abrir vários septos. A partir do momento que todas as cavidades estejam se

comunicando, um único sistema de derivação será suficiente para drenagem do LCR (FRITSCH; SHROEDER, 2013; TEO; KADRIAN; HOYHURSTC, 2013).

As principais divergências da literatura são com relação à reabsorção do LCR, a partir das granulações aracnoideas ou outras estruturas. Estudos atuais demonstram que o mecanismo principal de reabsorção ocorre ao redor dos vasos sanguíneos que penetram desde o espaço subaracnóideo até o espaço de Virchow-Robin. Os principais benefícios dessa circulação são limpeza de moléculas do cérebro e interação com o sistema imunológico (PEREZ, 2005).

## 4 O TERCEIRO VENTRÍCULO E ADJACÊNCIAS

### 4.1 ANATOMIA CLÁSSICA

O terceiro ventrículo é uma cavidade na linha média estreita, em formato de funil, unilocular. Este ventrículo é considerado de grande relevância para a neurocirurgia, estando localizado estrategicamente em uma área fundamental para procedimentos endoscópicos. Fica no centro topográfico do sistema ventricular, entre os dois hemisférios cerebrais e o tálamo, ou seja, no centro do crânio, abaixo do corpo caloso e do ventrículo lateral, acima da sela túrcica, glândula pineal e tronco cerebral (MOROTA, 2000). Anatomicamente é constituído por um teto, um assoalho (em forma de arco) que parte do forame de Monro até o recesso suprapineal, constituindo quatro paredes, uma anterior, uma posterior e duas laterais (VINAS e DUJONY, 2001).

A estrutura do terceiro ventrículo pode ser dividida em segmentos anterior, médio e posterior. Cada um desses com vários recessos. Possui comunicação com a parte anterior, superior com o ventrículo lateral, através do forame de Monro. Comunica-se com o quarto ventrículo, através do aqueduto de Sylvius. Nos procedimentos endoscópicos, a ótica entra pelo forame de Monro seguindo para a região anterior do terceiro ventrículo, nos corpos mamilares, o infundíbulo hipofisário, e o túber cinéreo (VINAS e DUJONY, 2001).

O forame de Monro possui quatro bordas: uma porção avascular, uma porção vascular, a margem medial e uma borda lateral. A porção anterior (avascular) constituída pelo pilar anterior do fórnice, com 2 mm - 3 mm de diâmetro ao longo de sua estrutura, estende-se a partir dos corpos mamilares para o assoalho do corno anterior do ventrículo lateral (semelhante a um arco côncavo) (ERNESTUS, K., *et al.*, 2002).

A porção vascular está localizada entre as veias septal anterior e tálamo estriado formando um Y, uma borda de fuga formada essencialmente pelo ângulo de reflexão do plexo coroide sobre a face superior do tálamo (VINAS e DUJONY, 2001). A margem medial do forame de Monro é composta pelo pilar anterior do fórnix, unificando com o contralateral para formar o corpo do fórnice e onde encontra-se a inserção septo interventricular (NGUEN, LEFAUCHER, *et al.*, 2000).

Em estudos, Lang (1985) considerou a extensão das paredes desse ventrículo, com variação entre 235 a 785 mm. A distância látero-lateral das paredes do terceiro ventrículo mostraram variações entre os indivíduos de faixas etárias diferentes. Em indivíduos em idade adulta essa média varia de 3 a 9mm.

Em estudos de Dziegielewska et al. (2001) com pacientes portadores de hidrocefalia, a média látero-lateral do terceiro ventrículo ficou em 14,5 mm. Jones et al. (2010) estabeleceram uma média de 10 mm de distância látero-lateral para a realização da TVE do terceiro ventrículo.

Os principais estudos analisados por Ernestus et al (2002), Duffner (2003) e Gyldensted (1977) apresentaram que a diferença da distância látero-lateral do terceiro ventrículo está relacionada com a faixa etária e com maior significância de alteração em pacientes com hidrocefalia.

O assoalho do terceiro ventrículo direciona-se do quiasma óptico anteriormente até a abertura do aqueduto do mesencéfalo posterior, túber cinéreo, infundíbulo, corpos mamilares. A parede anterior é a delicada lâmina terminal, a pequena parede posterior é formada pela haste da glândula pineal e comissura habenular. A região é complexa envolvendo diversas subdivisões (CUELLO, GAGLIARDI e PORTERIE, 2005).

Segundo Corrales e Torrealba (1976), para melhor estudo anatômico dessa região considera-se três subdivisões:

1. Porção pré-mamilar (vai do infundíbulo até o sulco pré-mamilar), caracteriza-se por ter uma superfície muito fina de substância cinzenta do hipotálamo;
2. Porção interpendicular (localiza-se do recesso pós-mamilar até a borda da margem posterior do espaço interpenducular), com característica semelhante à primeira porção, mas sua massa cinzenta conclui-se mais firme.
3. Porção pendular, sendo a porção dos pedúnculos cerebrais, a região mais sólida.

A metade posterior do assoalho do terceiro ventrículo é a formada pelas estruturas mesencefálicas e a metade anterior é formada pelas estruturas diencefálicas. Outras estruturas que compõem o assoalho são o infundíbulo do

hipotálamo, que se encontra entre o quiasma óptico e o túber cinéreo. Suas características são coloração amarelo-avermelhada com conexão com a hipófise e axônios do infundíbulo (ERNESTUS, K., *et al.*, 2002).

A visualização da parte inferior do assoalho inclui o quiasma óptico, o infundíbulo do hipotálamo e túber cinéreo, os corpos mamilares, parte do segmento do mesencéfalo que se encontra na parte superior ao aspecto medial dos pedúnculos cerebrais (CUELLO, GAGLIARDI e PORTERÍE, 2005).

Quando visualizado a parte superior do terceiro ventrículo, pode ser observado o quiasma óptico, que constitui uma eminência transversal na margem antes do assoalho. Outra característica da região é a cor alaranjada ou avermelhada que compreende o recesso do infundíbulo direcionado para dentro do infundíbulo posterior ao quiasma óptico, podendo se visualizar a região tuberal (ÇATALTEPE, 2002). Segundo Tisell *et al.* (2002), a região tuberal é a parte côncava do assoalho, em que cerca o recesso do infundíbulo até a neuro-hipófise, sendo uma região que apresenta anormalidades mais frequentemente encontradas.

O túber cinéreo é uma membrana constituída de substância cinzenta, localizada entre os corpos mamilares e infundíbulo. A região subdivide-se em três porções: quiasmática, tuberal e mamilar. No cérebro humano possui uma ampla área com vários núcleos paraventriculares. Os núcleos principais são: ventral-medial, pósteromedial, dorso medial, periventricular, infundibular, tuber lateral e tuber mamilar. O principal deles é o núcleo ventro-medial hipotalâmico. A irrigação da região é realizada principalmente pela artéria carótida interna (DUQUE PARRA, 2012).

Aspectos funcionais relacionados ao terceiro ventrículo são memória, regulação neurovegetativa, neuroendócrina e comportamental (regulação das funções executivas e emocionais) (GODEFROY, 2000).

Os corpos mamilares (CM) são proeminências redondas, posteriores ao túber cinéreo. São as principais estruturas diencefálicas identificadas na RNM, servindo de referência ao planejamento da TVE. Estudos que investigam lesões no CM mostram distúrbios fundamentalmente de memória episódica de longo prazo (POPLE e ETTLES, 1995). Portanto, tais estruturas são de fundamental importância nos procedimentos neuroendoscópicos (SEEGGER, 2006 *apud* DEZENA, 2017; WANG (2011).

## 4.2 ANATOMIA ENDOSCÓPICA

A TVE é realizada com trepanação anterior à sutura coronal denominado de ponto de Kocher, permitindo a passagem do endoscópio através do forame de Monro em direção ao terceiro ventrículo. Quando necessário, o ponto de entrada para orientação do endoscópio pode ser anterior ao ponto de Kocher (SEEGGER, 2006).

De acordo com Giannetti et al. (2012), durante uma TVE a fenestração do assoalho do terceiro ventrículo é realizada através do túber cinéreo, que ocorre na linha média entre o recesso do infundíbulo até à porção anterior dos CM, evitando lesionar o ápex da artéria basilar.

A técnica atualmente utilizada para a TVE inclui perfuração sem corte com o endoscópico, em que se utiliza um cateter balão Fogarty, com a coagulação monopolar ou bipolar, utilizado quando o assoalho do terceiro ventrículo é de consistência endurecida. O procedimento comunica o terceiro ventrículo à região anterior da cisterna interpeduncular, e à região posterior à membrana de Lilliequist (limite entre as cisternas). O endoscópio transita pelas estruturas dessa região através do estoma confirmando a comunicação livre entre o terceiro ventrículo e a cisterna pré-pontina. Assim, divide o espaço em cisternas individuais e a membrana de Lilliequist (limita a cisterna interpeduncular).

Os estudos de Jödicke et al. (2003) demonstram que a cisterna interpeduncular divide-se em uma parte profunda, próxima à camada ependimária; parte da superfície, logo abaixo da parte profunda; parte diencefálica da membrana que se subdivide em os dois segmentos. A parte profunda é composta por conter o grupo anterior de artérias. Localizada na parte superficial encontra-se uma bifurcação da artéria basilar com seus dois ramos principais, sendo as artérias cerebrais posteriores e as artérias cerebelaressuperiores.

Para Maher e Gumnerova (2011), por melhor que seja as imagens dos exames atuais, não há método que permita avaliar com precisão o LCR nas cisternas. Patologias que interferem na absorção do liquor podem comprometer o resultado da TVE.

A primeira técnica descrita a aplicação de endoscopia rígida a procedimentos ventriculares foi por Oi Handy, adaptando o sistema Gaab, sendo usado em bebês, crianças maiores e adultos (OI e DI ROCCO, 2006).

Uma das grandes vantagens dessa técnica está em poder capturar e arquivar imagens, podendo facilitar o diagnóstico e o tratamento do paciente, sendo fundamental também para ampliar os conhecimentos científicos no meio acadêmico. A principal desvantagem que pode ocorrer é o sangramento durante a realização da TVE, prejudicando a visibilidade durante o procedimento (OI, 2010).

## 5 NEUROENDOSCOPIA

### 5.1 HISTÓRICO

A medicina atual demonstra avanços científicos e humanitários sem precedentes em outro momento da história humana. Esses avanços oferecem ao paciente recursos médicos de melhor eficácia e procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos. Neste tópico veremos como a neuroendoscopia contribui para o cuidado do paciente com melhores resultados nunca antes descritos.

Para Gorayeb et al. (2004 apud DEZENA, 2017) com o avanço tecnológico houve um renascimento da neuroendoscopia. Gerard Guiot (1912-1998) instalou fonte de luz na extremidade do endoscópio, extremidade proximal, no lado de fora, em um aparato óptico separado.

As vantagens do uso do endoscópio para o estudo ventricular estão na possibilidade do controle da luz e sua intensidade, no registro em fotos e gravações em vídeo, procedimento minimamente invasivo e com facilidade no manuseio (FALLAH, WANG, *et al.*, 2016)

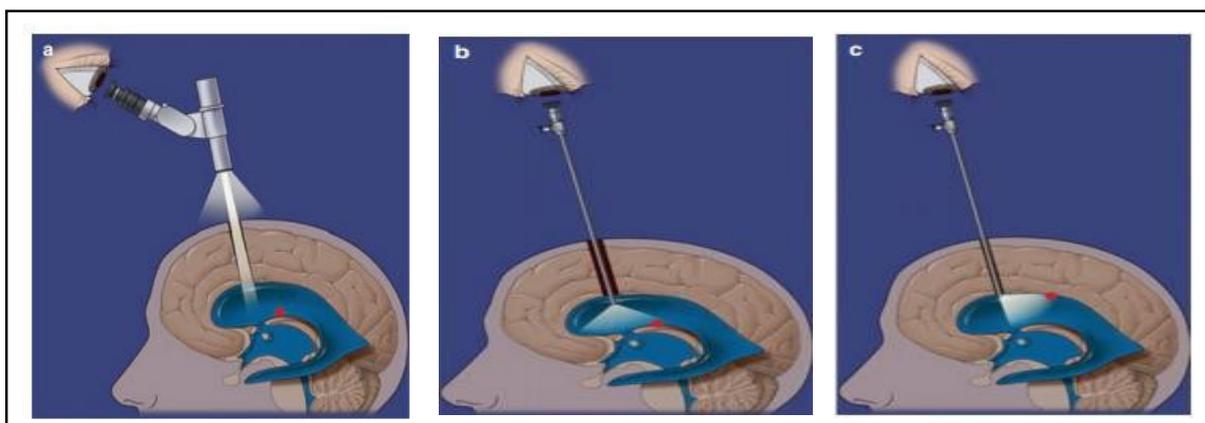
Posteriormente, na década de 1970, em Tóquio foi utilizado um endoscópio flexível “ventriculofibroscópio” com diâmetro de 4 mm, extremidade flexível sendo destinado a biópsias, septostomias e ventriculostomia. Posteriormente vários trabalhos foram publicados envolvendo procedimentos neurocirúrgicos (FALLAH, WANG, *et al.*, 2016).

### 5.2 ASPECTOS TÉCNICOS

As técnicas que envolvem a neuroendoscopia têm tido grandes avanços nas últimas décadas devido ao desenvolvimento tecnológico de sistemas óticos, câmeras e monitores, proporcionando grande segurança e eficácia aos procedimentos, com o mínimo de invasão possível (BAYDIN, GUNGOR, *et al.*, 2016)

O sistema Hopkins (Karl Storz, Tuttlingen, Alemanha) utiliza um endoscópio intracraniano que pode atender a pacientes adultos e pediátricos equipados como uma ótica de visão frontal panorâmica, possibilitando imagens de qualidade e com orientação segura. Instrumentos rígidos e flexíveis, permitem ao neurocirurgião utilizar uma técnica bimanual e com melhor visualização das estruturas, sendo o mais utilizado em todo o mundo (SPENNATO, TAZI, *et al.*, 2013). Figura 11.

Figura 11 - Comparação das visões microscópicas (a) e não anguladas (b) e



anguladas (c) endoscópicas

Fonte: SCHROEDER, 2014 apud DEZENA, 2017, p.42

Sistemas endoscópicos flexíveis são desenvolvidos com um feixe de fibras óticas. As principais vantagens são uma ampla angulação para visualização dentro do ventrículo, boa visão panorâmica, facilidade de identificação das estruturas intraventriculares (SOOD, SCHUHMAN, *et al.*, 2005). As principais desvantagens estão relacionadas com a resolução da imagem, considerada inferior à da endoscopia rígida.

Endoscópios com ótica angulada possibilitam “olhar ao redor” ou por trás das estruturas vasculares, com uma excelente navegação em cavidades profundas, sem a necessidade de ajuste do foco (SIOMIN e CONSTANTINI, 2004).

A principal limitação do endoscópio é a falta de visão estereoscópica. O campo de visão possível por esse equipamento é conhecido como paralaxe, ou seja, uma visão pseudo tridimensional (3D). Tal fenômeno consiste na impressão que objetos mais próximos do aparelho se move mais do que objetos mais distantes, o que contribui para o efeito pseudo-3D. Nesse sentido, comparada ao microscópio, a imagem do endoscópio fica em desvantagem. O microscópio utiliza lentes objetivas, e mesmo com

todo o desenvolvimento tecnológico, o endoscópico não tem a mesma resolução da retina humana (SCHROEDER, 2014)

### 5.3 CLASSIFICAÇÃO DA NEUROENDOSCOPIA

O cérebro humano possui cavidades onde se encontram o LCR nos ventrículos cerebrais ou espaço subaracnóide. A partir de perfuração no crânio, o endoscópio é introduzido até chegar aos ventrículos navegando pelo líquor. Quando há presença de sangue, dificulta a atividade do neurocirurgião. As imagens obtidas pelo endoscópio são transmitidas por um monitor pelo qual o neurocirurgião realiza as atividades necessárias, podendo ser classificadas em micro-operatório controlado por endoscopia ou microneurocirurgia assistida por endoscópio (SCHROEDER, 2014).

A neurocirurgia endoscópica ou neuroendoscopia ventricular (“endoscopia de canal”) utiliza-se da entrada do neuroendoscópio na cavidade ventricular que consiste basicamente na entrada e navegação do neuroendoscópio na cavidade ventricular. É utilizada para a resecção de tumores hipofisários, tumores da base do crânio e tumores em outras localizações cranianas feitas exclusivamente com o endoscópio (MOHANTY, SANTOSH, *et al.*, 2011).

Hopf (HOPF, GRUNERT, *et al.*, 1998) faz apontamentos para uma cirurgia mista, que envolve microneurocirurgia assistida por endoscópio e a utilização do neuroendoscópio ao lado do microscópio cirúrgico em uma mesma operação. Essa operação é indicada para remoção de tumores ou em cirurgias vasculares e obstruções nas vias de LCR, cistos aracnóides e intraparenquimatosos e lesões intraventriculares.

Outras técnicas também são utilizadas, principalmente quando o objetivo é controlar o LCR. Entre essas técnicas estão a terceiroventriculostomia endoscópica (TVE), septostomia, foraminoplastia, aquedutoplastia (com ou sem stent), fenestração de cistos em geral e remoções de tumores (SCHROEDER, OERTEL e GAAB, 2008). A principal entrada do endoscópio em procedimentos neuroendoscópicos ventriculares, retirando casos raros de patologias é o ponto de Kocher, localizado na região frontal (MOHANTY, SANTOSH, *et al.*, 2011).

## 5.4 PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS

### 5.4.1 Terceiro ventriculostomia Endoscópica (TVE)

A TVE é a técnica mais utilizada na atualidade. O procedimento consiste em criar uma passagem alternativa para o LCR do sistema ventricular para o espaço subaracnóideo, sendo que essa fenestração é executada no assoalho do terceiro ventrículo em membrana de Liliequist, logo abaixo. Assim o LCR flui para as cisternas interpeduncular e pré-pontino. Esse procedimento é realizado em pacientes com hidrocefalia obstrutiva, em que as condições patológicas podem interferir na circulação do LCR (SPENNATO, TAZI, *et al.*, 2013).

De acordo com Zador et al. (2015), o lado direito é geralmente escolhido caso existam impedimentos para a entrada convencional, mas o lado no qual o corno frontal é maior pode ser usado. Penetrando o ventrículo lateral, o acesso ao terceiro ventrículo é alcançado.

Os autores Christian Sainte-Rose (2004) e O'Brien et al. (2005) concluíram que a TVE é uma abordagem segura em casos de pacientes com hidrocefalia secundária e tumores da fossa posterior.

O'Brien et al. (2005) em intervenção TVE com disfunção (mecânica ou infecciosa), tiveram uma semelhante taxa de sucesso de Dezena et al. (2017), mesmo com presença de shunt. Em casos de TVE pediátrica com presença de shunt e hidrocefalia infecciosas, o sucesso da operação não é comprometido.

Para Lam et al. (2014), a TVE apresenta resultados controversos quando realizada em pacientes pediátricos. A explicação seria devido à imaturidade do sistema ventricular e a existência de vias alternativas para a drenagem do LCR. Para o sucesso da TVE pediátrica é preciso avaliar algumas considerações tais como a idade, a etiologia e a presença ou ausência de um shunt anterior.

De acordo com Buxton e Punt (2000), como todo procedimento cirúrgico, a TVE apresenta complicações. A literatura demonstra que o percentual de morbidade fica entre 6 % e 20 %. O sucesso de uma TVE engloba uma boa avaliação do paciente e a curva de aprendizado de cada neurocirurgião.

### 5.4.2 Coagulação do plexocoroide

A partir de estudos iniciados no século XIX que deram seguimentos no século XX foi possível identificar que a hidrocefalia unilateral era produzida quando o quarto ventrículo estava bloqueado, ou seja, a principal produção de LCR é reproduzido pelo plexo coroide (ZHU e DI ROCCO, 2013)

A técnica de coagulação do plexo coroide foi apresentada por Putnam em 1934. A partir de então tivemos o desenvolvimento de novas técnicas incluindo TVE e shunt intratecal do LCR. Vários trabalhos foram publicados nas décadas seguintes, demonstrando a taxa de sucesso e a evolução de cada técnica (ZHU e DI ROCCO, 2013). A TVE utilizada em crianças como técnica isolada demonstrou ter menor sucesso do que a TVE associada à cauterização do plexo coroide (CPC). As técnicas associadas apresentam melhores resultados a longo prazo, com uma menor taxa de infecção do que a colocação do shunt. O procedimento misto teve sucesso em Uganda (WANG, ZHANG, *et al.*, 2011).

Zhu e Di Rocco (2013) concluíram que devido à taxa de sucesso das técnicas de TVE e TVE/CPC, há variáveis, cada paciente deve ser estudado individualmente.

Nos estudos de Malheiros *et al.* (2010) e Shitsama (2014), na neuroendoscopia, combinando técnicas TVE/CPC, os resultados demonstram que a CPC isolada pode ser usada com êxito na hidrocefalia extrema e na hidranencefalia. Em 2004, Vinas descreveu uma técnica de abordagem transmural unilateral para CPC bilateral.

Os autores Malheiros *et al.* (2010) consideram que CPC tem melhores resultados que VPS para o tratamento de pacientes com hidrocefalia, tornando-se um tratamento único, definitivo, seguro, eficaz e econômico que pode evitar as complicações do desvio.

Em estudos de Shitsama *et al.* (2014) em pacientes lactantes com hidrocefalia congênita grave, a CPC estabilizou a macrocefalia em aproximadamente 40% dos indivíduos que participaram do procedimento.

### 5.4.3 Septostomia

A septostomia endoscópica é a abertura através do septo pelúcido podendo o neurocirurgião ter comunicação entre ventrículos laterais. É um procedimento indicado para pacientes em que o endoscópio não pode ter a fenestração pelo forame do Monro devido à dilatação assimétrica de um dos ventrículos em pacientes com shunt (OERTEL, KRAUSS e GAAB, 2008).

A técnica de septostomia consiste no acesso ao ventrículo lateral através da coagulação monopolar ou bipolar, para fazer uma ampla abertura no septo pelúcido. Com o deslocamento do septo pelúcido em direção para o lado menor do ventrículo, utilizando a trepanação tradicional de 2 cm lateral à linha mediana, o ângulo de visão não é suficiente dificultando a técnica de fenestração. Para contornar tais dificuldades, Teo et al. (2013) orientam colocar o orifício de trépano mais lateralmente do que o normal, em torno de 6cm.

Oertel et. al. (2008) descreve uma penetração na distância habitual da linha mediana, do lado do menor ventrículo. Outra possibilidade é descrita por Teo et al. (2013), indicando a entrada através do orifício parioccipital do lado do ventrículo dilatado.

O objetivo dessa técnica é o isolamento do ventrículo obstruído. O aparelho endoscópico é introduzido pela fenestração e drena a cavidade que se torna pequena. As demais cavidades voltariam a se dilatar; em particular, o ventrículo contralateral (TEO, KADRIAN e HOYHURSTC, 2013).

Na primeira situação, ao se comunicar o ventrículo lateral como oposto, o líquido iria escoar pelo forame de Monro contralateral. Na segunda situação, o cateter ventricular passaria a drenar todos os ventrículos novamente. A septostomia é mais simples e menos arriscada que a foraminoplastia do Monro. Esse procedimento envolve riscos principalmente de lesão do fórnix e risco de reestenose (TEO, KADRIAN e HOYHURSTC, 2013).

#### 5.4.4 Aquedutoplastia

A aquedutoplastia endoscópica permite alcançar o aqueduto cerebral que encontra estenótico, seja por processo inflamatório ou compressão por tumor. Nessas circunstâncias ocorre a situação da dilatação triventricular. Esse procedimento envolve várias técnicas, como por exemplo a colocação de stent, sendo efetivamente seguro com baixa morbidade, mesmo em pacientes com mais idade. (FRITSCH, KIENKE, *et al.*, 2005).

#### 5.4.5 Cistos aracnoides

Os cistos aracnoides derivam de formação congênita, relacionada a defeitos na aracnoide prejudicando a circulação do LCR. Existem várias técnicas para tratamento dessa patologia. Na neuroendoscopia a técnica mais utilizada, segundo Karabagli e Etus (2012), é abrir a parede do cisto comunicando-se a uma cisterna ou caverna ventricular restaurando o LCR.

O cisto de fossa média é o mais descrito na literatura segundo El-Ghandour (2012) e Karabagli e Etus (2012), sendo assintomático e quase sempre benigno. O tratamento desses cistos com a técnica endoscópica tem um registro de 87,5 a 90 % na redução dos sintomas e 50 % a 71,9 % de redução do volume.

De acordo com Mahere Goumnerova (2011), o tratamento do cisto aracnoide supratentorial está associado à hidrocefalia. A literatura indica para tratamento a associação de técnicas, a ventrículo-cisternotomia e a ventrículo-cisternomia.

De acordo com El-Ghandour (2012), o cisto aracnoide supratentorial está associado à hidrocefalia por compressão do aqueduto sendo sintomático. A técnica endoscópica envolve a TVE convencional no tratamento da hidrocefalia. É uma ventrículo-cisternomia, no topo do átrio do ventrículo lateral ou na região posterior do terceiro ventrículo.

O desenvolvimento do cisto inter-hemisférico é pouco registrado na literatura de acordo com Giannetti *et al.* (2012), aparecendo no septo inferior.

De acordo com Sood et al. (2005), as principais causas do crescimento de cistos aracnóides supratentoriais (ACSs) envolvem problemas relacionados à cisterna interpendicular ou à membrana de Liliequist. Podem ser classificados em: cistos comunicantes; cistos intra-aracnóides. Os ACSs envolvem três tipos de classificação: SAC-1, SAC-2 e SAC-3.

Mesmo que Sood et al. (2005) e Fujio et al. (2016) definam onde surge e como se expandem esses cistos, até uma visão intra-operatória de alta definição, pode ser difícil distinguir os tipos de ACSs devido às características morfológicas da porção diencefálica da membrana de Liliequist (fina e transparente).

De acordo com Fujio et al. (2016), existem dois tipos de cirurgia endoscópicas utilizadas para ACSs: ventriculocistostomia (VC), ventriculocystocisternostomy (VCC).

A ventriculocistostomia (VC) é utilizada quando se faz necessário estabelecer comunicação entre a cavidade do cisto e os ventrículos. A ventriculocystocisternostomy (VCC) é um procedimento utilizado para abrir o cisto em ambos os ventrículos e cisternas. Segundo Sood et al. (2005), recomenda-se a utilização da técnica VCC. Pelos estudos e registros demonstrou maior eficácia a longo prazo.

Estudos de Zhu e Di Rocco (2013) recomendam a VCC por ter melhor efeito pró-cessão endoscópica para tratamento de ACSs sintomáticos. A VCC é um procedimento cirúrgico mais eficiente.

Em um estudo, Özek e Urgun (2013) analisando exames radiológicos pós-operatórios, concluem que a VCC é um melhor procedimento cirúrgico para os pacientes com ACSs.

Para Cuello et al. (2005) em pacientes com outras patologias devem ser os ACSs tratados com VCC associados a outras técnicas. Os procedimentos neuroendoscópicos possibilitaram à medicina tratar com eficácia, segurança, precisão, minimizando traumas cerebrais, tornando simples determinados procedimentos.

Portanto, a VCC endoscópica deve ser realizada como o primeiro procedimento cirúrgico em todos os pacientes com ACSs e, portanto, um conhecimento detalhado das estruturas, reconhecendo as importâncias da anatomia, identificando suas especificidades, principalmente na via de acesso ao terceiro ventrículo, é uma forma de garantir maior eficiência, prevenindo complicações neurológicas durante uma intervenção nessas cavidades (Cuello et al., 2005).

#### 5.4.6 Biópsias

Alterações patológicas intraventriculares e pareventriculares podem surgir no tecido das paredes da cavidade. As abordagens neuroendoscópicas atuais oferecem bons resultados para recuperação do paciente. Para isso o exame de biópsia é fundamental para se estabelecer o diagnóstico (CONSTANTINI, MOHANTY, *et al.*, 2013).

Abiópsiaendoscópicaapresentabenefíciosdeserummétodoeficazedebaixo risco, podendo ser associado ao tratamento da hidrocefalia com TVE. Em caso de sangramento durante o procedimento de biópsia, esse pode ser contido e revertido (HORN, FEIZ-ERFAN, *et al.*,2007).

De acordo com estudos Mohanty (2011 apud DEZENA, 2017), o procedimento de biópsia é realizado com um instrumento próprio passando por dentro do canal do trocater. A taxa de complicação desse procedimento varia de 3,4 a 6,0 % com mobilidade ficando na média de 0 a 3,4 %.

#### 5.4.7 Ressecção

Com os avanços das técnicas endoscópicas, surgiu a perspectiva pela ressecção de tumores intraventriculares através da endoscopia. Boogaarts et al. (2011) consideram que para um bom procedimento endoscópico a lesão deve ter os seguintes critérios:

1. Estar situada em uma região poucovascularizada;
2. Ter consistência macia, possuindo diâmetro de aproximadamente até 2cm;
3. Ter dilataçãoventricular.

Lesões nessas condições costumam ser o cisto coloide do terceiro ventrículo. OsautoresBoogaartsetal.(2011)demonstraramquearessecçãotumoralendoscópica possui baixa morbidade. A desvantagem encontrada no procedimento com endoscopia é a maior recorrência das lesões comparadas àmicrocirurgia.

Com o atual desenvolvimento de novos instrumentos nesse campo da neurocirurgia, são positivas as perspectivas de avanço dessa técnica na ressecção de lesões intraepiteliais e paraventriculares bem como outros tratamentos envolvendo quaisquer ocorrências nos ventrículos.

O claro entendimento da anatomia do III ventrículo e da região adjacente é um pré-requisito para o desempenho da TVE. Dessa maneira se faz necessário compreender as variações anatômicas dessa região.

## 6 METODOLOGIA

### 6.1. ASPECTOS ÉTICOS DO PROJETO

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM com o protocolo de nº 2448172, e pelo registro da Plataforma Brasil em Certificado de Apresentação e Apreciação Ética nº 69207617,1,0000,5154 .

### 6.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O presente estudo caracteriza-se como observacional, tendo como delineamento estudo retrospectivo, exploratório, descritivo e qualitativo compreendido no período de 2010 a 2017. O período de estudo foi determinado, após análise do movimento dos serviços no HC-UFTM, de maneira a obter uma amostra representativa de 50 pacientes submetidos a terceiroventriculostomia. Os pacientes foram selecionados a partir de registros da Disciplina de Neurocirurgia e prontuários médicos.

Entre o período de 2010 a 2017, imagens de vídeos intra-operatórios foram coletadas dos pacientes incluídos no estudo. As imagens de 36 pacientes foram tiradas, rotuladas e editadas em Photoshop sendo armazenadas em DVD ou HD externo. Nessa fase foi utilizado o programa Power Director v. 13 (CYBERLINK COORP.,2016). Figura 12.



Figura 12 - Área de edição de programa Power Director v. 13 com as imagens selecionadas, salvas em formato BMP

Fonte: CYBERLINK CORP., 2016

As imagens em formato windows bitmap (BMP) foram inseridas no programa Power Point (MICROSOFT) para análise da anatomia da região anterior do terceiro ventrículo e inserção de legendas. Paracadaimagemcoloridaemaltaresolução,foicriadaumacópiaempreto e branco para a inserção das legendas. As imagens selecionadas foram destacadas com estruturas importantes identificando a anatomia da região.

Para a análise estatística foram elaboradas planilhas eletrônicas por meio do programa Microsoft Excel® e os dados foram analisados utilizando a estatística descritiva com os valores máximo, mínimo e percentis.

Para o presente estudo as imagens utilizadas foram baseadas no trabalho de Sughrueetal.(2016),sendoasimagensdopresenteestudocategorizadasdeacordo com talclassificação.

**Grupo 1 - *Thinned floor* / Assoalho delicado** - Compreende-se por assoalho delicado, um assoalho translúcido, podendo visualizar as principais estruturas do terceiro ventrículo abaixo do túber cinéreo.

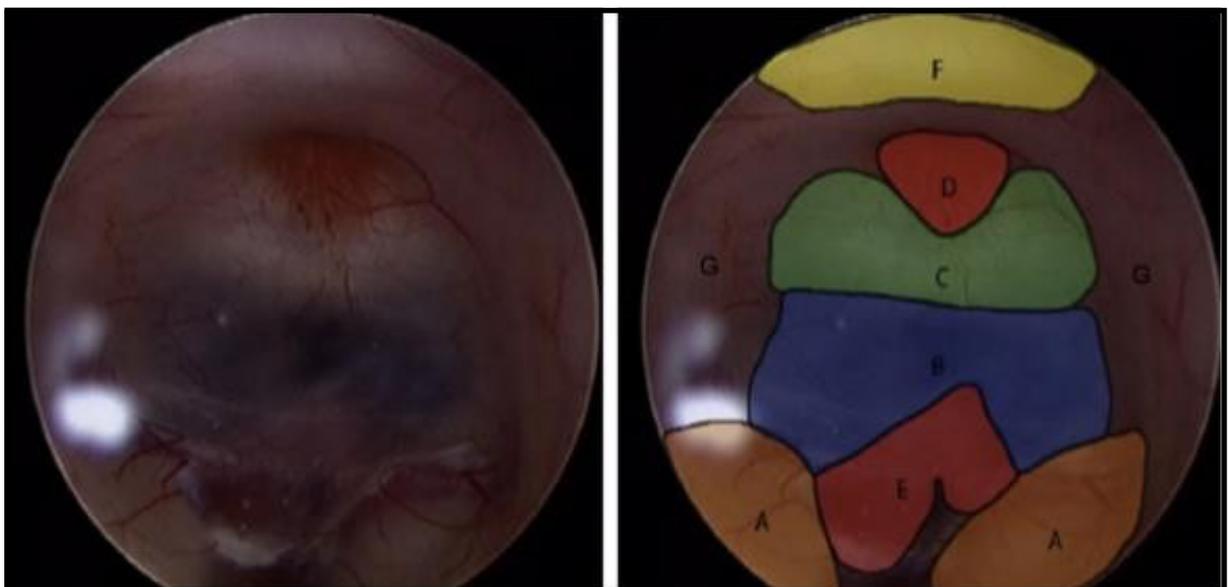


Figura 13 - Grupo 1: *Thinned floor* / Assoalho delicado

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p. 213.(A) Corpos mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Dorso da sela (D) Recesso infundibular(E) Artéria basilar (F) Quiasma Óptico (G) Paredes hipotânicas.

**Grupo 2 - *Thickened floor* / Assoalho espesso** - Indivíduos em que o

assoalho do terceiro ventrículo apresenta grande opacidade, com dificuldades de visualização de vasos.

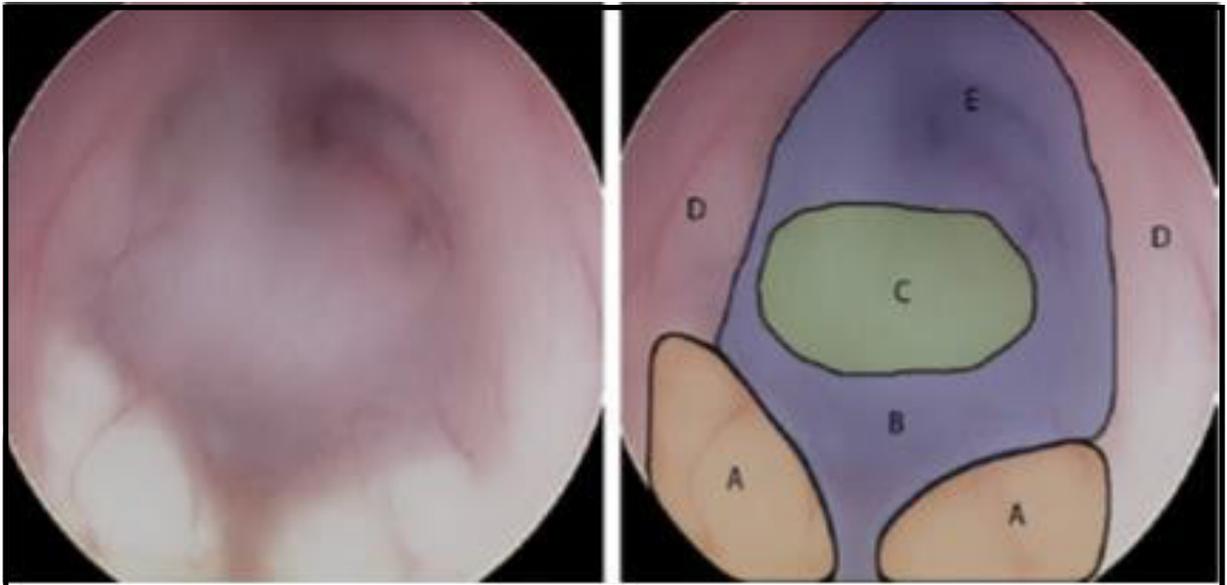


Figura 14 - Grupo 2 - *Thickened floor* / Assoalho espesso

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p.216. (A) Corpos mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Dorso da sela (D) Paredes hipotânicas (E) Estoma.

**Grupo 3 - *Partially effaced floor* / Assoalho parcialmente apagado** - Essa variação obscurece parte do assoalho do terceiro ventrículo, porém a porção anterior aos corpos mamilares apresenta-se levemente visível.



Figura 15 - Grupo 3 - *Partially effaced floor* / Assoalho parcialmente apagado

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p.217. (A) Corpos mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Recesso infundibular(D) Artéria basilar (E) Paredes hipotâlamicas.

**Grupo 4 - *Ballooning* / Balonado** - É considerado balonado a porção do assoalho para cima no terceiro ventrículo.

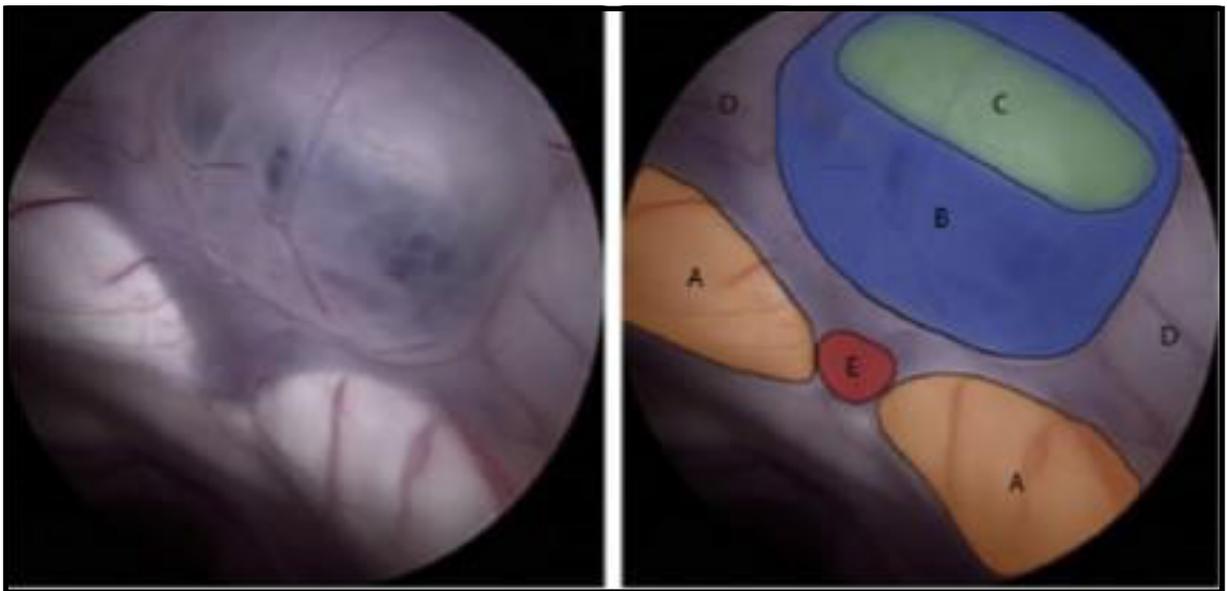


Figura 16 - Grupo 4 - *Ballooning* – Balonado

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p.218.(A) Corpos mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Dorso da sela (D) Paredes hipotâlamicas(E) Artéria basilar.

**Grupo 5 – *Small prepontine interval* / Intervalo pré-pontino reduzido** - Paciente com essa variação apresenta pequenos espaços para procedimentos e possíveis obscuridades parciais do assoalho do ventrículo.

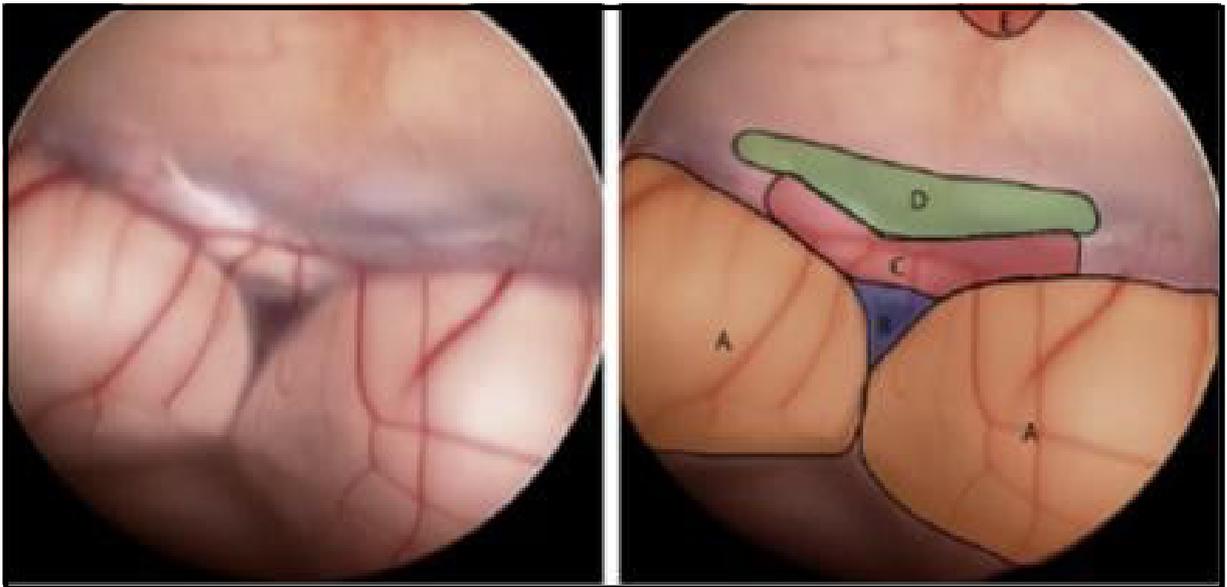


Figura 17 - Grupo 5 – Small prepontine interval / Intervalo pré-pontino reduzido

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p.220. (A)Corpos mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Complexo basilar (D) Dorso da sela(E) Recesso infundibular.

**Grupo 6 - *Narrow third ventricle* / Terceiro ventrículo estreito** - Pode-se descrever um terceiro ventrículo estreito com semelhança a um triângulo isósceles, com o comprimento maior que a largura.

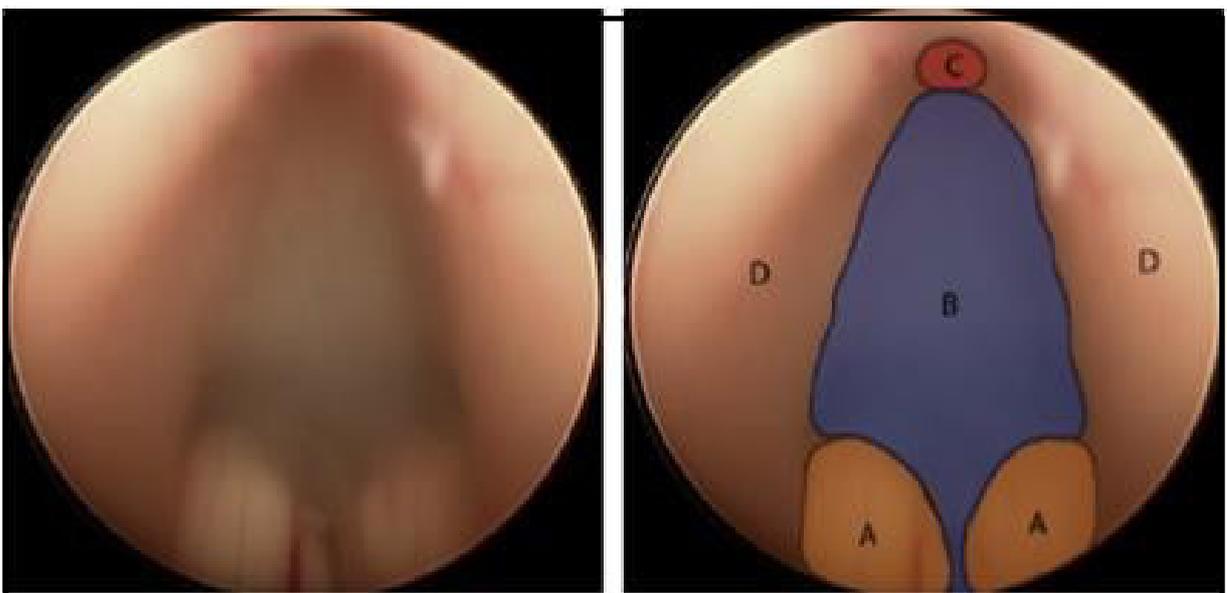


Figura 18 - Grupo 6 - Narrow third ventricle / Terceiro ventrículo estreito

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p.222

**Grupo 7 - *Elevated floor* / Assoalho elevado** - Assoalho elevado é quando a

artéria basilar impulsiona o terceiro ventrículo para cima. Existe a dificuldade da criação do estoma.



Figura 19 - Grupo 7 - Elevated floor / Assoalho elevado

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p. 224. (A) Corpus mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Artéria basilar.

### **Grupo 8 - *Displaced mammillary bodies* / Corpus mamilares deslocados -**

Corpus mamilares deslocados é uma variação anatômica incomum, em que os corpus mamilares são deslocados lateralmente.

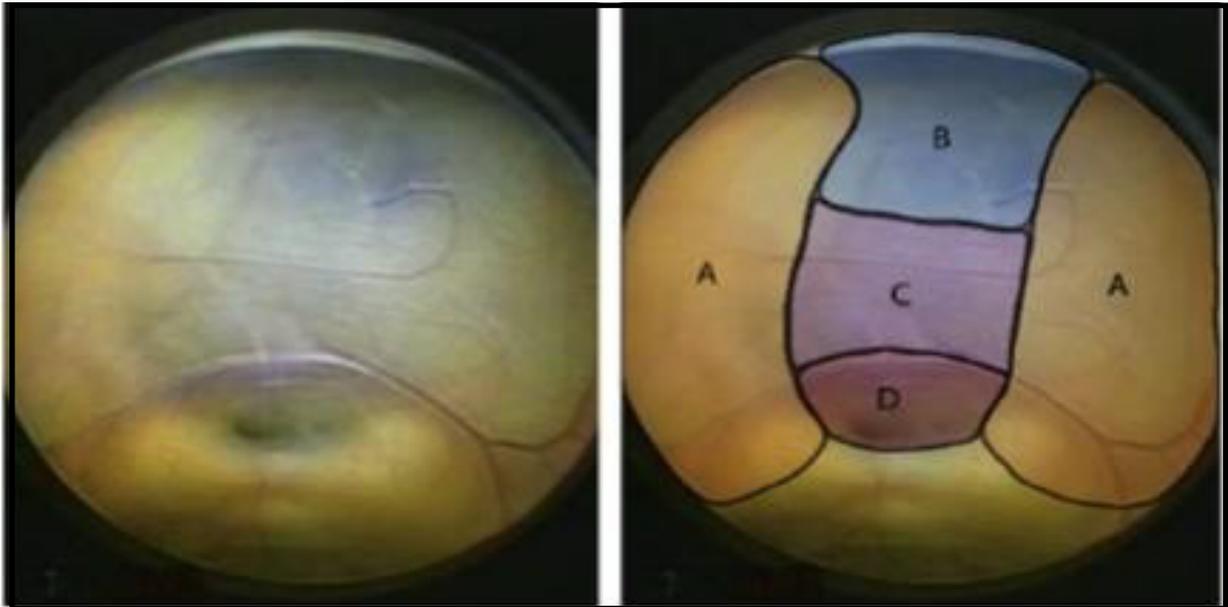


Figura 20 - Grupo 8 - Displaced mammillary bodies / Corpos mamilares deslocados

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p. 225. (A) Corpos mamilares (B) Assoalho do terceiro ventrículo (C) Mesencéfalo (D) Recesso desconhecido.

**Grupo 9 – *Tight foramen of Monro* / Estenose do forame de Monro** - É considerado estenose do forame de Monro quando o forame não se apresenta dilatado, aparece em forma crescente e não circular.

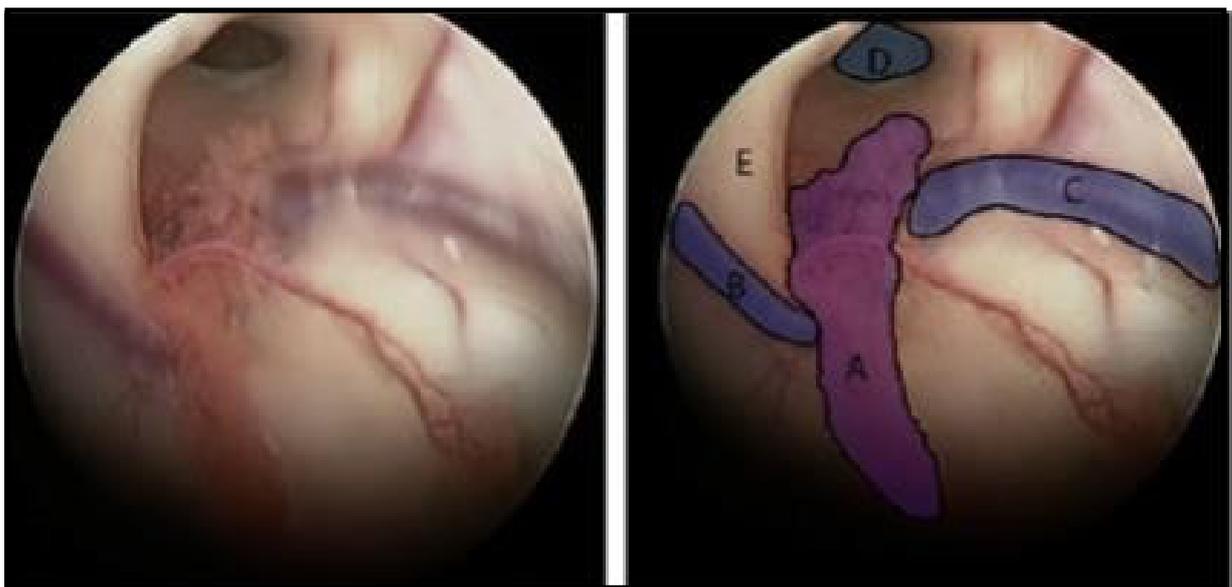


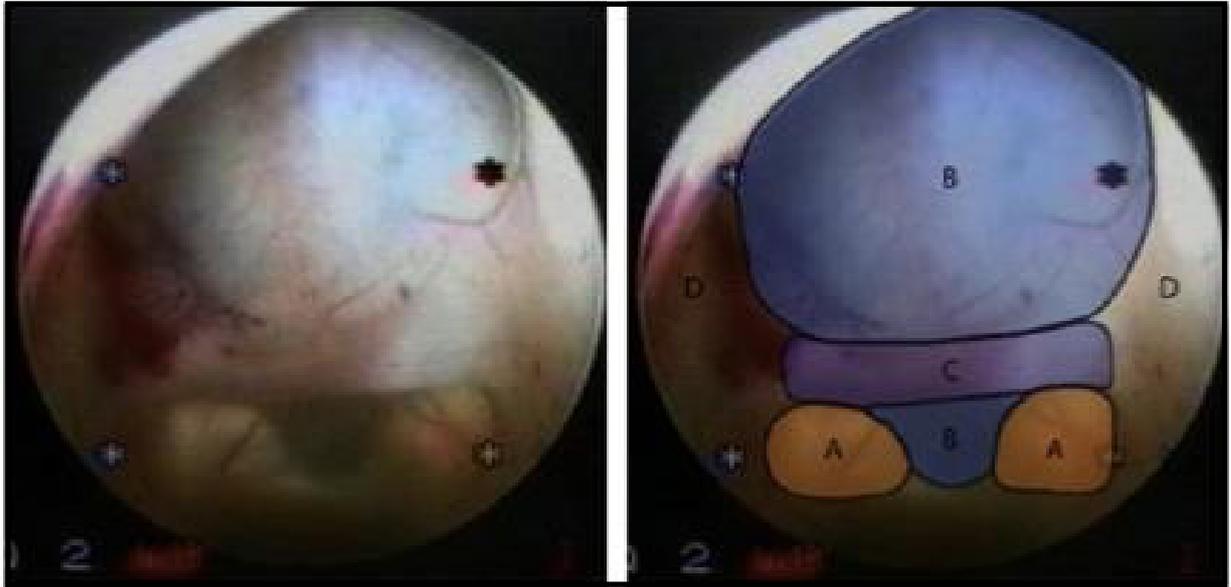
Figura 21 - Grupo 9 – *Tight foramen of Monro* / Estenose do forame de Monro

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p. 226. (A) Plexo Coróide (B) Veia septal (C) Veia foliostria (D) Forame de Monro (E) Fórnice

**Grupo 10 - *Thickening anterior to mammillary bodies* / Espessamento**

**anterior aos corpos mamilares**

Figura 22 - Grupo 10 - Thickening anterior to mammillary bodies / Espessamento



anterior aos corpos mamilares

Fonte: SUGHRUE et al, 2016, p. 225 (A) corpos mamilares, (B) assoalho do terceiro ventrículo, (C) faixa espessa de tecido, (D) hipotálamo.

## 7 RESULTADOS

Dos 50 pacientes submetidos a TVE, 36 foram selecionados por demonstrar claramente o assoalho do terceiro ventrículo e suas adjacências.

Neste estudo, 14 pacientes não permaneceram na investigação, foram excluídos das análises por não haver identificação de variações anatômicas, no assoalho do terceiro ventrículo e adjacências. Amostra final foi de 36 (72%) pacientes.

Tabela 1 - Distribuição da amostra estudada

<b>Pacientes</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Selecionados	36	72
Não selecionados	14	28
Total	50	100

Fonte: Da autora, 2019

Dos 50 (cinquenta) pacientes submetidos a TVE, 18 (36 %) eram do gênero feminino e 32 (64 %) do gênero masculino.

Por sua vez, dos 36 pacientes selecionados para o estudo, 13 (37 %) eram do gênero feminino e 23 (63 %) do gênero masculino, sendo que todos os pacientes não tiveram complicações e não se registrou nenhum óbito. Os pacientes foram subdivididos em idades medianas, conforme a tabela abaixo.

Tabela 2 - Distribuição da amostra estudada, segundo os intervalos de classe para idade

<b>Idade</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Grupo A (RN à 5 anos)	21	58,3
Grupo B (6 à 15 anos)	3	8,3
Grupo C (16 à 30 anos)	2	5,6
Grupo D (31 à 45 anos)	3	8,3
Grupo E (Acima de 46 anos)	7	19,5
Total	36	100

Fonte: Da autora, 2019

Os pacientes selecionados para o estudo, apresentaram anomalia, conforme a tabela abaixo.

Tabela 3 – Distribuição da amostra estudada, segundo as anomalias selecionadas

<b>Anomalia</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Estenose de aqueduto	15	5,4
Neurocisticose	6	2,16
Tumor de fossa posterior	15	5,4
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>12,96</b>

Fonte: Da autora, 2019

Sendo assim, as imagens selecionadas, demonstrando as variações no assoalho do terceiro ventrículo foram categorizadas em :

**Grupo 1 - Assoalho delicado** - Dos pacientes estudados, 17 % (5 masculinos e 1 feminino) apresentaram esta variação anatômica. Figura 23.

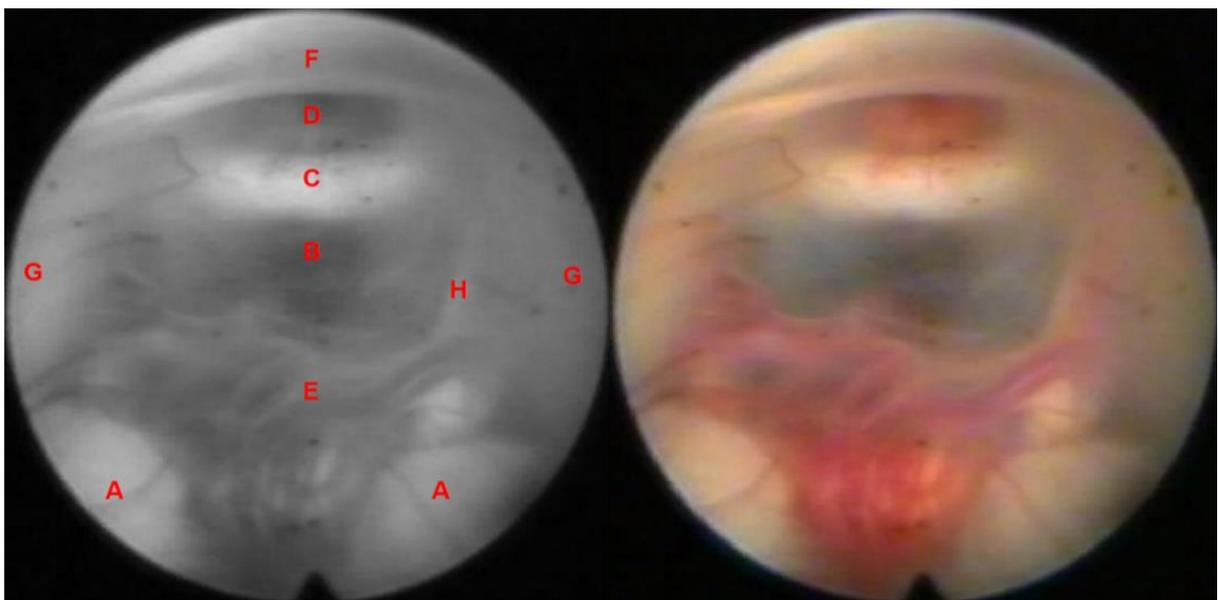


Figura 23 - Assoalho delicado

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho do terceiro ventrículo C - Dorso dasela. D - Recesso infundibular. E - Artériabasilar. F - Quiasma Óptico. G - Paredes hipotalâmica H - Nervo

oculomotor

Aparência endoscópica do assoalho do terceiro ventrículo translúcida. Os corpos mamilares, dorsodasela, recesso infundibular, artéria basilar, Quiasma Ótico, Paredes hipotalâmica e nervo oculomotor são facilmente visíveis. O recesso infundibular é facilmente identificado devido a sua pigmentação. Os corpos mamilares encontram-se afastados, a artéria basilar é vista ao longo dos nervos oculomotores. Entre eles identifica-se o complexo basilar. A massa intermediária tem um aspecto amolecido.

**Grupo 2 - Assoalho espesso**  
 Nos pacientes que apresentam o assoalho espesso do terceiro ventrículo, esse grupo de amostra é de 25 % dos pacientes (7 masculinos e 5 femininos) Figura 24.

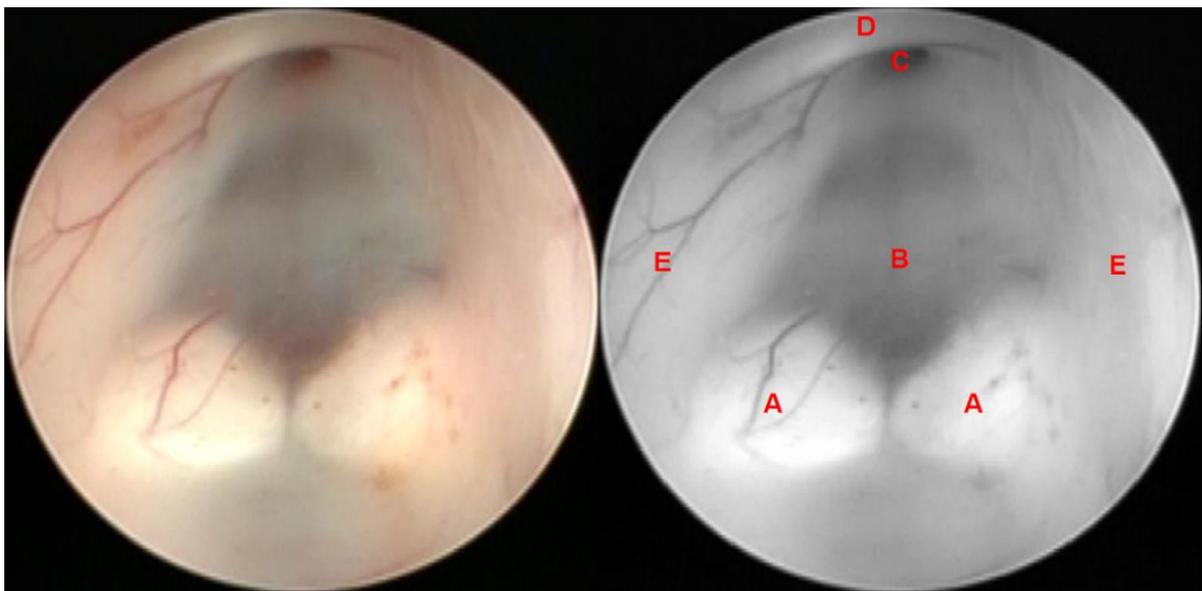


Figura 24 - Assoalho espesso

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho do terceiro ventrículo C - Recesso infundibular. D - Quiasma óptico. E - Paredes hipotalâmicas.

Essa imagem mostra o assoalho do terceiro ventrículo muito espessado e as estruturas são obscurecidas pela opacidade, no entanto os corpos mamilares são claramente visíveis. As estruturas da fossa interpeduncular são obscurecidas. O túber cinéreo não se apagou. O recesso infundibular parece dilatado. Os corpos mamilares muito próximos, tornaram o terceiro ventrículo muito estreito. Entre o recesso

infundibular e os corpos mamilares foi criado o estoma. Não existe visibilidade dos vasos, principalmente da artéria basilar. É possível ver algumas estruturas subaracoides, mas em condições bemopacas.

**Grupo 3 - Assoalho parcialmente apagado** - Esse grupo de pacientes possui uma representação significativa, 17 % (3 masculinos e 3 femininos) Figura 25.

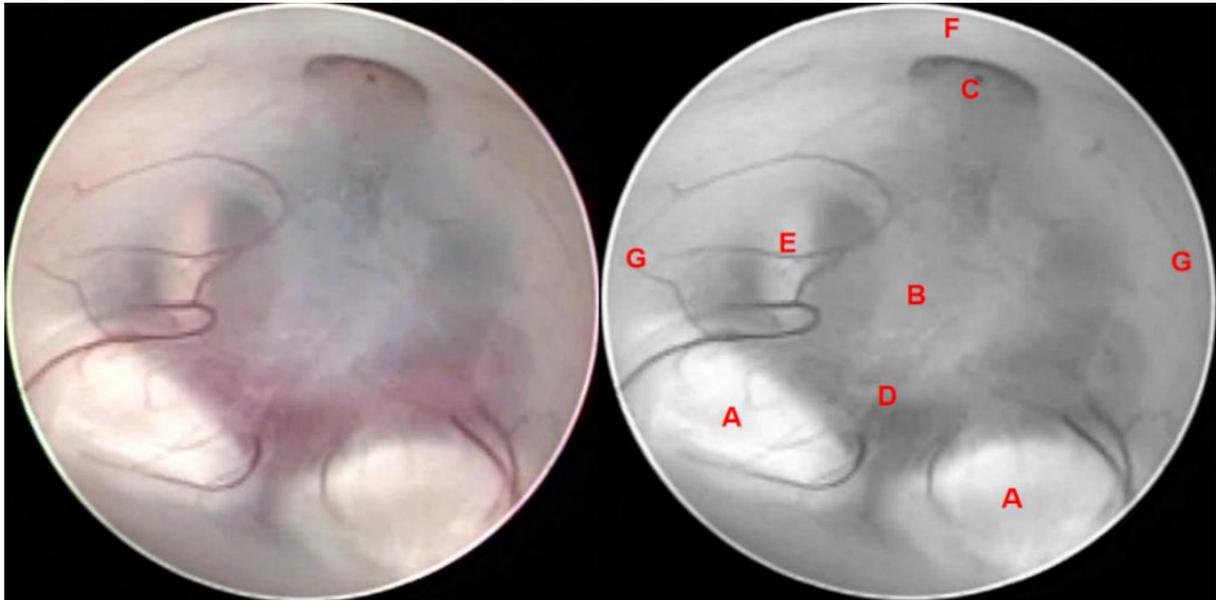


Figura 25 - Assoalho parcialmente apagado

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho do terceiro ventrículo C - Recesso infundibular. D - Artéria basilar. E - Nervos oculomotores F - Quiasma óptico. G - Paredes hipotalâmicas

O assoalho é na maior parte opaco, exceto para área anterior aos corpos mamilares, pelos quais a artéria basilar é levemente visível. Entre os corpos mamilares é possível ver a bifurcação basilar. A porção anterior é obscurecida por um espessamento neural. É possível identificar a ponta basilar. A falta de visibilidade completa dos vasos traz o risco de perfuração.

**Grupo 4 – Balonado** - Grupo de pacientes com representação de 12%, ou seja, 3 masculinos e 2 femininos).

Nesse caso, o assoalho do terceiro ventrículo é tão esticado que o chão se dobra sobre si. O complexo basilar é claramente visível sob o piso balão. Esse efeito ocorre em indivíduos com o assoalho do terceiro ventrículo que possui hérnia antero inferior para drapejar sobre pons e artéria basilar. Existe dificuldade de identificação do túber cinéreo. O dorso da sela pode ser identificado na fossa interpeduncular pelo estoma. Figura

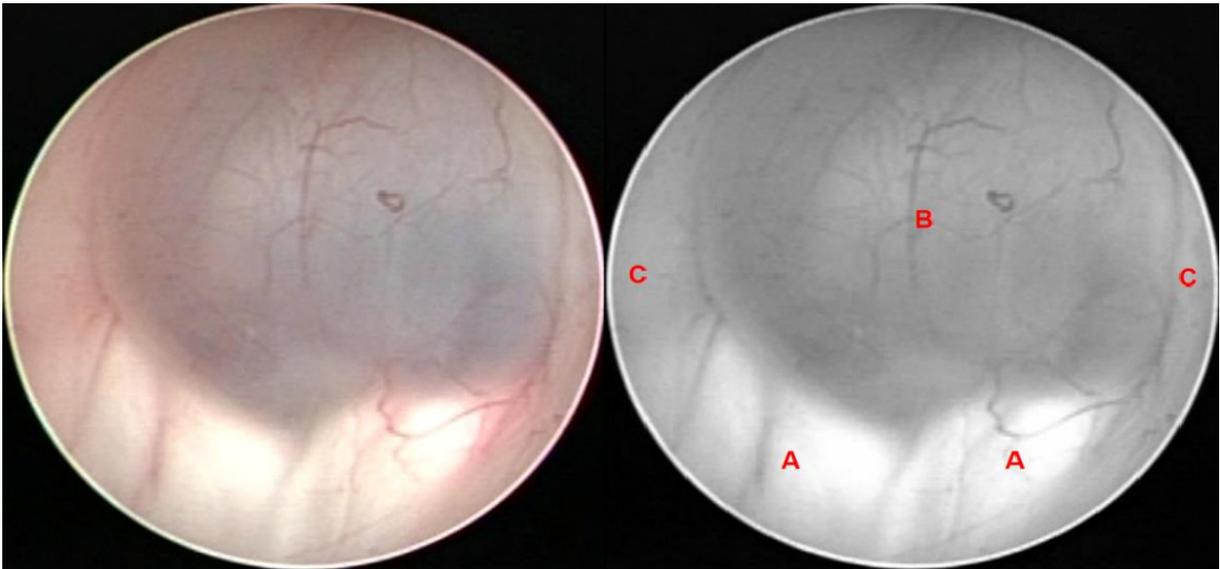


Figura 26 - Assoalho balonado

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho terceiro ventrículo. C - Paredes hipotalâmicas

#### Grupo 5 - Intervalo pré-pontino reduzido

No grupo estudado, apenas um paciente do gênero masculino apresenta esta classificação, ou seja, 3% dos indivíduos estudados. Figura 27.

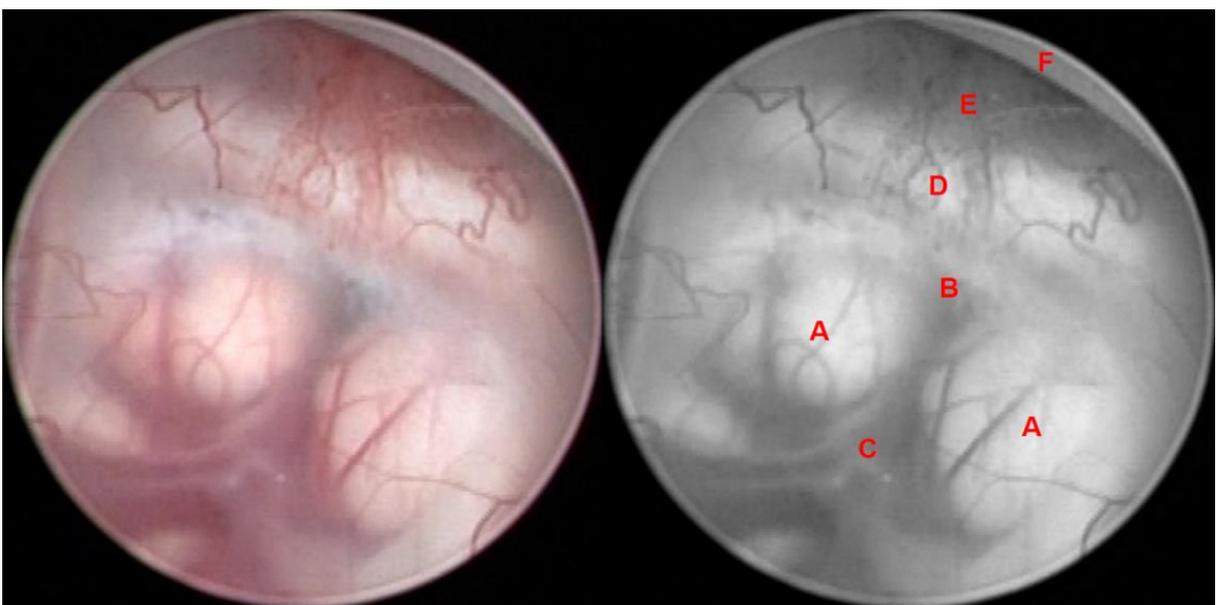


Figura 27 - Intervalo pré-pontino reduzido

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho do terceiro ventrículo C - Complexo

Basilar. D - Dorso da sela. E - Recesso infundibular F - Quiasma Óptico

A imagem apresenta o espaço reduzido do assoalho entre a distância dos corpos mamilares e o dorso da sela. A visibilidade do complexo basilar é encontrada anterior aos corpos mamilares. Existe uma dificuldade da criação de um estoma o dorsodaselaéanterioraocomplexobasilar.Odorsodaselaestádistantedoscorpos mamilares,nessescasosoestomapodeserrealizadopelocirurgiãoatravésdaponta basilar, que pode ser vista no espaçointermamilar.

**Grupo 6 - Terceiro ventrículo estreito-** Neste grupo apenas 3% dos pacientes (1 masculino) apresentou essa variação no estudo. Figura

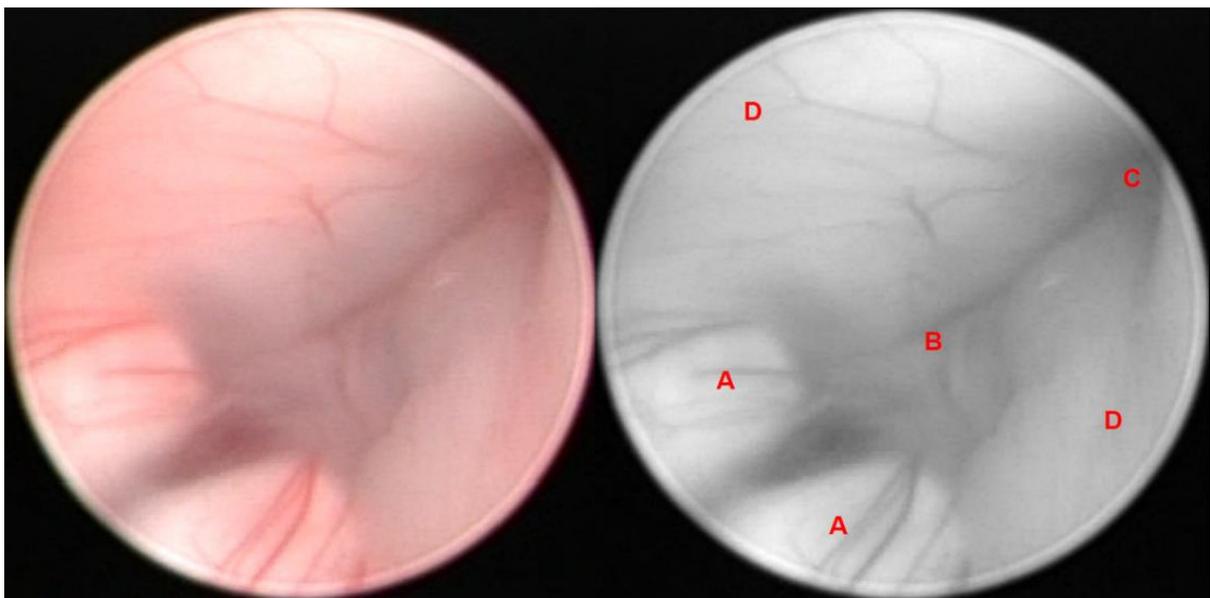


Figura 28 - Terceiro ventrículo estreito

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho terceiro ventrículo C - Recesso infundibular. D - Paredes hipotalâmicas

Essa imagem demonstra um terceiro ventrículo estreitado que apresenta uma dilatação posterior. Os limites entre o assoalho do terceiro ventrículo e o hipotálamo são opacos, sem definição clara. O assoalho apresenta-se opaco, com comprimento maior que a largura. É possível identificar a forma triangular do terceiro ventrículo, os limites entre o túber cinéreo e o hipotálamo são opacos. Existe proximidade dos corpos mamilares. O tálamo pode ser visualizado. A pigmentação do recesso

infundibular prolonga-se para o meio do piso do terceiro ventrículo.

**Grupo 7 - Assoalho elevado** -  
 Nesse caso a amostra de pacientes foi de 8%, ou seja, (2 masculinos e 1 feminino) em relação a outras anomalias estudadas. Figura 29.

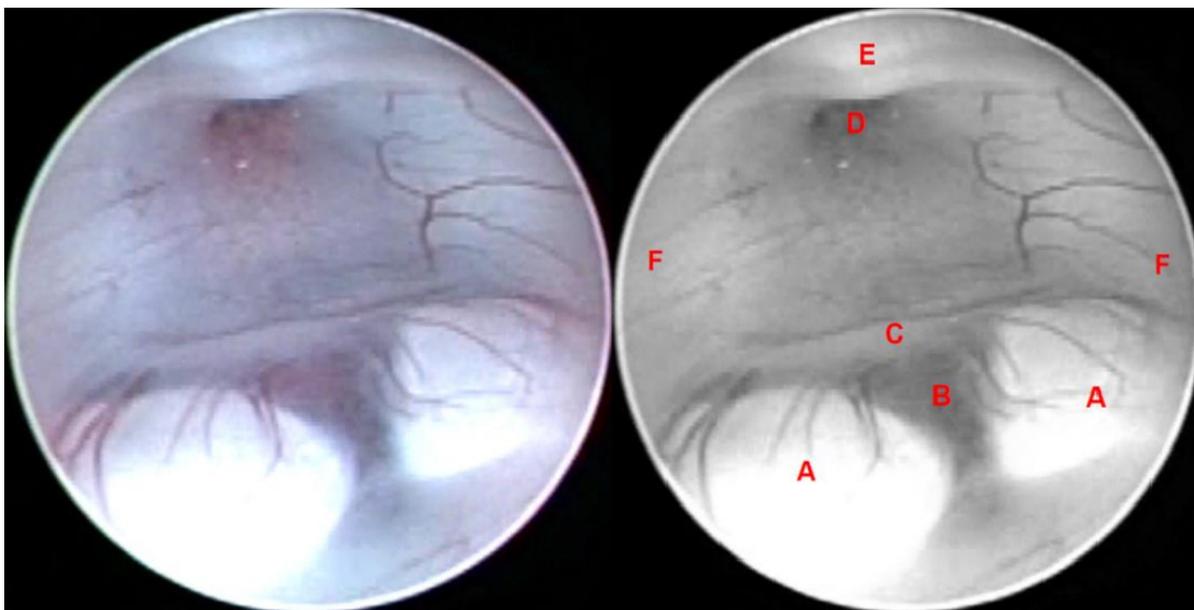


Figura 29 - Assoalho elevado

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos mamilares. B - Assoalho do terceiro ventrículo C - Assoalho elevado. D - Recesso infundibular E - Quiasma óptico. F - Paredes hipotálamicas

Na imagem podemos visualizar todas as estruturas do terceiro ventrículo. Existe um amplo espaço entre o recesso de infundíbulo e os corpos mamilares. O assoalho do terceiro ventrículo encontra-se elevado ao nível do recesso de infundíbulo comparado aos corpos mamilares. As paredes do hipotálamo com o terceiro ventrículo são bem delimitadas. Existe uma proximidade entre o quiasma óptico e o recesso infundibular.

**Grupo 8 - Corpos mamilares deslocados** - Neste grupo um paciente do gênero masculino apresenta esta variação, sendo 3% dos pacientes estudados.

Os corpos mamilares encontram-se deslocados lateralmente. O assoalho do terceiro ventrículo é muito anterior aos corpos mamilares. O recesso infundibular é facilmente identificado por conta da pigmentação. Figura 30.

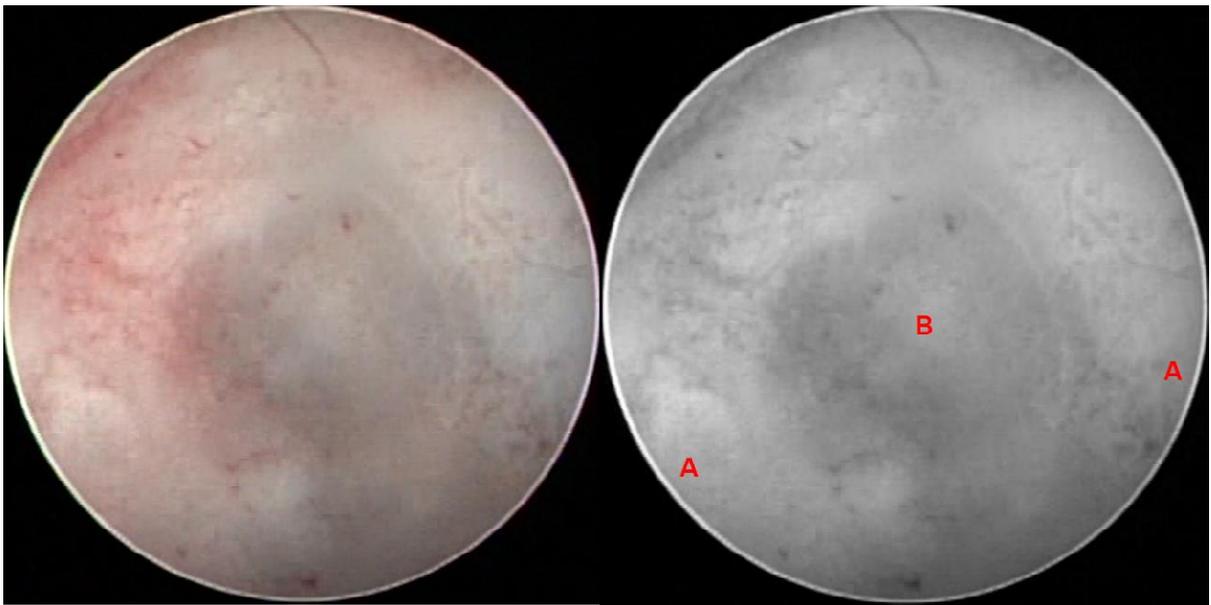


Figura 30 - Corpos Mamilares Deslocados

Fonte: Da autora, 2019. A - Corpos amilares. B - Terceiro ventrículo.

**Grupo 9 - Estenose do forame de Monro** - Neste grupo apenas 3% dos pacientes (1 feminino) apresentou essa variação no estudo. Figura 31.

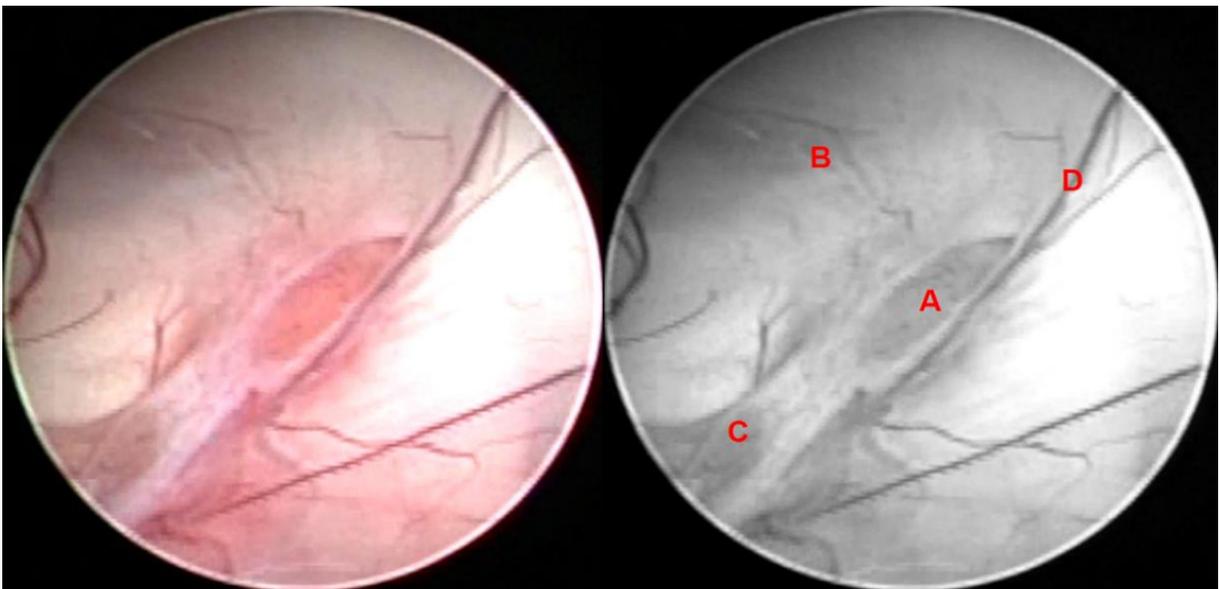


Figura 31 - Estenose do forame de Monro

Fonte: Da autora, 2019. A - Orifício do forame de Monro. B - Plexo Coroide. C - Parede septo pelúcido D - Veia septal posterior

O forame (A) possui uma forma crescente e não circular. É visível a veia septal

posterior correndo junto ao orifício de forame de Monro. Percebe-se ventrículos dilatados

**Grupo 10 - Espessamento anterior aos corpos mamilares -**  
Em relação a essa anomalia de acordo com o estudo de Sughrue et al. (2016), essa foi a única variação anatômica não aplicada aos pacientes da casuística deste trabalho.

## 8 DISCUSSÃO

As variações anatômicas do terceiro ventrículo, pode ser de diferentes tipos como ressalta Sughrue et al. (2016). O autor propôs classificações para possíveis variações ventriculares e as implicações que pode ter sobre os TVEs.

No estudo presente manteve-se o mesmo número de 50 pacientes investigados por Sughrue et al. (2016). O autor conseguiu vinte e sete pacientes selecionados dentro dos critérios de seleção do estudo. Em nossas investigações esse valor foi ampliado, para trinta e seis pacientes mantendo os critérios de seleção de estudo do de Sughrue et al. (2016).

O autor de referência obteve 54% de pacientes selecionados para seus estudos, com as mesmas bases de seleção conseguimos 72% de pacientes selecionados, ampliamos em 18% o número de pacientes investigados.

Na literatura é escassa a expansão de pesquisa que envolva o presente tema e reforço conhecimentos sobre as variações anatômicas anterior do III ventrículo. Os conhecimentos anatômicos geraram um estudo de elevada contribuição em qualidade e quantidade, para o campo da neuroendoscopia.

A neuroendoscopia é um processo que encontra em curso evolutivo. As melhorias das técnicas diagnósticas tornaram o procedimento confiável, aumentando o conhecimento anatômico. Os microscópicos cirúrgicos e os endoscópicos com lentes de boa resolução aliados a estratégia terapêutica foram gradativamente melhorando a rotina médica e os tratamentos neurocirúrgicos. O grupo de pacientes analisados nesse estudo demonstra que crianças e adultos atualmente vêm se consolidando nesse procedimento cirúrgico (SCHROEDER, OERTEL e GAAB, 2008).

Há disponível para a neurocirurgia dois tipos de neuroendoscópio, os rígidos e os flexíveis. Ambos possuem vantagens e desvantagens. Em termos de melhor imagem o neuroendoscópio rígido possui melhor qualidade que o flexível. A principal desvantagem é a falta de flexibilidade. Quando se fazem necessários grandes movimentos, esse tipo de equipamento não é aconselhável. O procedimento pode atender as necessidades de crianças e adultos (PERETTA, LORENZO, et al., 2006).

Segundo Schroeder et al. (2008), é aconselhável o uso de endoscópios rígidos de

lentes na haste de metal devido a qualidade de imagem, mesmo quando a região se encontra opaca. Para acesso ao terceiro ventrículo, Duffner et al. (2003) orientam que o endoscópio neurocirúrgico rígido se jate até 5 mm de diâmetro e mais longo que 12 cm.

Os modernos aparelhos utilizados pela neurocirurgia permitem navegar no interior do crânio e obter imagens com sistema de rastreamento tridimensionais (3D) em tempo real, ou com gravação de imagens. Para se obter uma boa imagem é aconselhado o uso de aparelhos com fonte de luz entre 300 e 500 w. As imagens eletrônicas são obtidas por sistemas eletrônicos que captam a imagem real (fótons) e armazenam. O armazenamento de imagens em CD, pendrives ou outros sistemas possui a vantagem de preservar o material e permitir acessos posteriores (BROCKMEYER, 2004).

As imagens registradas nessa pesquisa foram armazenadas em BMP, uma forma de estrutura e arquivo que salva as imagens em memória pelo próprio sistema operacional. Na forma estrutural do sistema BMP é simples salvar as imagens e minimizam-se as possibilidades de ocorrência de algum problema de erro ou interpretação dos dados. A estrutura do sistema é basicamente composta por fundo de tela (wallpaper), nos ícones, nos cursores (apontadores de mouse) e nas imagens mapeadas por bits.

A segmentação de imagem é um passo importante para se obter uma boa imagem do objeto. É necessário um processamento de alto nível que tenha informações específicas do problema da região correspondente (SILVA et al., 2004). A edição das imagens obtidas na visão do computador foi realizada através da formação TIFF "Tagged Image File Format". As imagens foram transferidas do local armazenado para o editor. A principal vantagem do editor usado é que as imagens salvas não perdem a qualidade de cor. Os diagnósticos por imagem na medicina com scanner de alta precisão se devem à qualidade das informações armazenadas e podem ser comprimidas sem perder a qualidade (VROOMAN, SILVERMAN, 2016).

Um longo caminho se percorreu até os dias atuais. O conhecimento histórico permite considerar a evolução da neuroendoscopia e a evolução dessa técnica cirúrgica. Os procedimentos cirúrgicos como a TVE e a aquedutoplastia via crânio aberto possuíam alto índice de morbidade e mortalidade. Pela neuroendoscopia, esses e outros tratamentos se tornaram mais seguros.

As principais ocorrências de hemorragia incontroláveis, déficits motores ou sensoriais, lesão talâmica e perfuração da artéria basilar são por conta de anomalias na região do terceiro ventrículo. Segundo Rohde e Gilsbach (2000), Morota et al., (2000), Van Aalst et al., (2002) e Hellwig et al., (2005). Para a realização da TVE é necessário um amplo conhecimento anatômico da região do sistema ventricular e habilidade do neurocirurgião.

Dentre os principais tratamentos por TVE, Greitz (2007) descreve o uso para a hidrocefalia crônica. Di Rocco et al. (2006) indica o procedimento para cistos aracnóides.

Pinto et al. (2013) compararam os procedimentos de TVE com a DVP em 42 pacientes. As taxas de complicação estão relacionadas à TVE. A TVE é considerada atualmente uma técnica relativamente segura. As diferentes variações anatômicas trazem implicações durante o procedimento, como demonstram as pesquisas realizadas por Rohde e Gilbach (2000), Mori et al. (2008), Fabiano et al. (2010) e Sughrue et al. (2016).

Aydin et al. (2009) afirmam que o conhecimento da anatomia endoscópica ventricular aplicado ao terceiro ventrículo evita complicações. As principais complicações que se destacam nessa região é a lesão do Ápice da artéria basilar e da coluna do fórnix. Quando há fenestrações laterais do assoalho do terceiro ventrículo pode ocasionar lesões no nervo oculomotor e nas artérias pré-mamilares. O presente estudo avaliou a presença de variações anatômicas anterior ao terceiro ventrículo, identificou 9 alterações anatômicas em 32 pacientes. Esse resultado representa 72% dos 50 pacientes selecionados. Quatorze (28%) pacientes não selecionados por apresentarem distorção das imagens, podendo ser categorizados em mais de um grupo. Com base nos dados podemos concluir que as variações anatômicas são um achado frequente em TVE. Segundo Rohde et al. (2001), as variações no assoalho do terceiro ventrículo pode ocorrer com frequência. O autor relata uma proporção 36 % de pacientes submetidos a uma TVE.

Outros dados da literatura corroboram esse achado. De acordo com Sughrue et al. (2016), identificou-se a presença de 11 anomalias na região do terceiro ventrículo. Os estudos basearam-se em 27 pacientes. Em estudos, Hellwig et al. (2005) ressaltam que o assoalho delicado é uma das principais variações anatômicas encontradas na região do terceiro ventrículo. Na presente investigação

está variação anatômica representa 17 % dos indivíduos estudados. Para Walker (2004), um assoalho translúcido é considerado favorável em uma cirurgia de TVE, por apresentar boa visibilidade dos principais vasos, permitindo acesso endoscópico sem obstrução.

No assoalho delicado, percebe-se boa visibilidade dos principais vasos de baixo do pavimento do terceiro ventrículo, no entanto, durante o processo cirúrgico, a boa visibilidade do nervo e da artéria basilar são fatores favoráveis para um bom resultado da TVE. Neste grupo, notou-se uma predominância do gênero masculino entre os pacientes desse grupo.

Segundo Hellwig et al. (2005), é a melhor possibilidade de se realizar uma ventriculostomia padrão, possibilitando a perfuração sem muita força. Com isso se reduz o risco de danos às estruturas adjacentes ao terceiro ventrículo, como complexo basilar e hipotálamo. O maior risco nesse caso, segundo Sughrue et al. (2016) é a perfuração do assoalho do terceiro ventrículo, pois é próximo ao topo da artéria basilar.

O assoalho espessado/opaco foi visto nesse grupo de amostra sendo o que se destaca, com 25% dos pacientes estudados havendo maior incidência em pacientes do gênero masculino. Não é uma variação incomum, foi a de maior incidência nessa investigação.

Os estudos de Rohde e Gilsbach (2000) e Iaccarino et al. (2009) concordam com nossos achados.

Rohde e Gilsbach (2000), baseados em uma investigação com 25 pacientes, relatam que 16 % apresentam o assoalho espessado. Iaccarino et al. (2009) identificaram essa anomalia em 11 pacientes de 23 pacientes com TVE, incidência de 48 % dos casos estudados.

As principais implicações para uma TVE de um terceiro ventrículo espessado podem ser a dificuldade para visualizar as importantes estruturas adjacentes. De acordo com Rohde e Gilsbach (2000), a principal ocorrência está relacionada com o tempo prolongado da cirurgia.

Sughrue et al. (2016), registraram 7 % de pacientes com assoalho espesso/opaco em um estudo com 27 indivíduos. O autor recomenda cautela de cirurgias inexperientes com TVE, nesse caso apresentado. A alteração pode causar interferências na visibilidade e limitações na manipulação dos instrumentos exigindo mais do cirurgião porque podem ocorrer danos nas estruturas vizinhas. Não foram encontrados mais artigos que descrevem danos

relacionados com essa variação, o que significa que existe a necessidade de ampliação dos estudos referentes ao tema. Assoalho parcialmente apagado, descrito na literatura por Sughrue et al. (2016), como “cobertura neural incompleta do assoalho do terceiro ventrículo pelo quela artéria basilar e/ou vasos subaracnóides maiores são visíveis, mas não bem definidos.” Aqui se evidencia a importância do atual estudo, pois identificamos essa variação anatômica em 17 % (6) pacientes com o assoalho parcialmente apagado, apresentando um equilíbrio entre os gêneros masculino e feminino. O estudo de Sughrue et al. (2006) relata que essa variação anatômica foi a segunda de maior relevância em seu estudo. Diante disso destaca-se a importância do estudo dessa natureza, pois amplia o conhecimento das variações anatômicas existentes no assoalho do terceiro ventrículo.

O balonismo ou assoalho herniado, segundo Van Aalst et al. (2002), é uma variação que bem direcionada durante o procedimento da TVE não envolve risco no procedimento.

Para Rohde e Gilsbach (2000), a principal dificuldade no procedimento cirúrgico é a obstrução da visão endoscópica. A porcentagem de pacientes identificados com balonismo/ assoalho herniado é relativamente considerável, sendo de 12 % para 36 pacientes

avaliados. Pavez et al. (2006) enfatizam a importância do planejamento para a cirurgia da TVE, pois a posição do paciente é relevante para se evitar danos e uma melhor visibilidade das referências anatômicas.

Pernecky et al. (1998), Kanner et al. (2001) e Seeger (2006) descrevem a respeito de outras posições para a trepanação na TVE. Estudos de Morota et al. (2000) descrevem que o balonismo pode ocorrer em sua maioria em pacientes mais velhos, mas já foram relatados casos em mulheres jovens e em crianças com hidrocefalia.

As variações anatômicas são consideradas negativas aos procedimentos cirúrgicos. Rohde e Gilsbach (2000), descrevem que as variações podem aumentar o alongamento do assoalho e paredes do terceiro ventrículo durante a perfuração. Sangramento em artérias obscurecendo o controle visual da artéria basilar pode acarretar abandono da TVE ou comprometer o sucesso da cirurgia.

Dos 36 pacientes selecionados para a pesquisa, todos tiveram seu tempo cirúrgico dentro do esperado, ocorrendo a finalização de todos os procedimentos sem maiores complicações.

Algumas características anatômicas podem ser prejudiciais para a segurança

e a funcionalidade da TVE. O intervalo pré-pontino reduzido pode ser reconhecido como a distância linear reduzida entre o dorso da sela e os corpos mamilares.

Em estudo, Souweidane et al. (2000) detectaram que a maioria das falhas na realização de TVE em pacientes com intervalo pré-pontino está relacionada em pacientes jovens, 23% (4 falhas) foram registradas em pacientes operados durante a infância. Conclui-se que o sucesso de uma TVE em pacientes com intervalo pré-pontino reduzido está relacionado à idade do paciente.

A taxa de incidência desse intervalo no presente estudo é de 3 % (1 paciente), Sughrue et al. (2016), descrevem que em casos em que se detecta esse intervalo a TVE exige mais do cirurgião, chegando a causar hematomas no paciente.

A principal causada dificuldade é o espaço insuficiente para a realização do estoma. Aproximidade dos corpos mamilares e dorso da sela pode causar danos a artéria basilar.

Souweidane et al. (2000) apresentam um viés de possibilidades para a fenestração sem corte. O procedimento deve ser realizado imediatamente posterior ao dorso da sela. Mesmo reconhecendo as dificuldades do processo operatório, pacientes com essa anomalia em procedimentos da TVE não são contraindicados à cirurgia.

O terceiro ventrículo estreito é encontrado tanto em pacientes sadios ou hidrocefálicos como relata Duffner et al. (2003). Rohde e Gilsbach (2000), Rohde et al. (2001), Hellwig et al. (2005), Aydin et al. (2009) identificaram em seus estudos o terceiro ventrículo estreito.

Em estudos de Duffner et al. (2003), com pacientes vivos, e de Aydin et al. (2009), com cadáveres, chegaram a conclusões semelhantes. O diâmetro transversal e superior do terceiro assoalho ventricular evidencia-se em proporções maiores em pacientes com hidrocefalia.

Os estudos de Rohde et al. (2001) e Hellwig et al. (2005) descrevem um terceiro ventrículo estreito e assoalho opaco em pacientes com hidrocefalia de longa duração.

As principais complicações relacionadas ao terceiro ventrículo estreito em uma TVE seria dificuldade de movimento por parte do cirurgião e distúrbios nos hipotálamos, devido ao espaço reduzido para o procedimento cirúrgico, podendo exigir riscos às estruturas anatômicas adjacentes. Sughrue et al. (2016), recomendam que se procure usar equipamentos de tamanho apropriado para evitar os danos.

Neste grupo, não houve variáveis de gênero, pois a representatividade de

indivíduos estudados com essa variação anatômica é baixa.

O assoalho elevado e artéria basilar voltada para cima foram examinados por Fabiano et al. (2010). As conclusões dos autores estão de acordo com considerações do presente estudo. Essa variação causa dificuldades no procedimento cirúrgico com TVE, mas não é uma contraindicação, a posição da artéria basilar funciona como orientação para a posição do estoma. Existem casos em que a artéria basilar impulsiona o assoalho do terceiro ventrículo para cima. Com isso ele se torna elevado (FABIANO et al., 2010).

Os estudos de Hayashi et al. (2006) apontam que existe uma redução no espaçamento entre o ápice basilar e o assoalho do terceiro ventrículo em pacientes hidrocefálicos. Com o aumento da pressão ventricular o assoalho pode sofrer uma depressão para o chão. A incidência dessa variação encontrada nesta pesquisa foi de 8 %, ou seja, (3 pacientes).

O principal fator para prevenção de complicações durante a cirurgia é a traçar a perfuração do assoalho baseado a distância entre a ponta basilar e a TVE pode diferenciar no momento da cirurgia (ROHDE; GILSBACH, 2000).

Os corpos mamilares possuem estruturas pequenas de diâmetro inferior a 5 mm, com o distanciamento lateral entre o CM esquerdo e direito de 3,7 mm e 3,9mm (ROMERO, 2010). Os corpos mamilares deslocados é uma estrutura anatômica que oferece risco ao menisco durante uma TVE. Se a região dos CM for confundida com o assoalho do terceiro ventrículo podem ocorrer erros na fenestração. Recomenda-se que o cirurgião se oriente pelo recesso infundibular. Neste estudo, teve a representatividade de um paciente do gênero masculino.

Estenose do forame de Monro representou 3 % (1 paciente) dos pacientes estudados. Essa anomalia pode causar danos às estruturas adjacentes ao terceiro ventrículo, por não apresentar o forame dilatado, o que dificulta a passagem do endoscópio.

No presente estudo foram encontradas nove variações anatômicas ou variantes em 36 pacientes dos 50 pacientes selecionados, representando uma taxa de incidência de 72%. Foram identificados Grupo 1 – Thinned floor / Assoalho fino (17%), Grupo 2 - Thickened floor / Assoalho espesso – opaco (25 %), Grupo 3 – Partially effaced floor / Assoalho parcialmente apagado (14 %), Grupo 4 - Ballooning / herniating floor – Balonado, herniação (12 %), Grupo 5 – Small prepontine interval / Intervalo pré-pontino reduzido (PPI) (3 %), Grupo 6 - Narrow third ventricle / Terceiro ventrículo

estreito (3 %), Grupo 7 - Elevated floor / Assoalho elevado (8 %), Grupo 8 - Displaced mammillary bodies / Corpos mamilares deslocados (3 %) Grupo 9 - Tight foramen of Monro / Orifício apertado do Forame de Monro (3 %). A alteração mais presente foi assoalho espessado/opaco. No trabalho de Sughrue et al. (2016), essa anomalia representa a segunda categoria de maior incidência.

A terceiro ventriculostomia endoscópica é tecnicamente considerada exigente em pacientes com variações anatômicas no assoalho do terceiro ventrículo, portanto as principais ocorrências que podem surgir durante uma TVE é o aumento do tempo da cirurgia, aumentar o alongamento do assoalho e paredes do terceiro ventrículo durante a perfuração, perda da fenestração, danos à artéria basilar, restrição dos movimentos do cirurgião durante o procedimento, falta de visibilidade das estruturas adjacentes ao terceiro ventrículo (ROHDE e GILSBACH, 2000).

No atual estudo, os 36 pacientes em que foram encontradas as anomalias na região do assoalho do terceiro ventrículo, houve 100% do procedimento finalizado na TVE e 100 % de procedimento bem-sucedidos. Porém, Morota et al. (2000) ressalta que grande parte das anomalias podem prejudicar o procedimento cirúrgico.

O conhecimento do cirurgião é fundamental, pois os estudos de Schoez et al. (2007) demonstraram que existem evidências de diferenças anatômicas na realização da TVE bem como outras anomalias, considerando um papel fundamental já que orienta o neurocirurgião, em relação ao melhor local para fenestração. Sendo assim, todas as situações que envolvam o reconhecimento das referências anatômicas são consideradas de grande relevância para o sucesso das intervenções e para contribuição acerca da literatura atual.

## 9 CONCLUSÃO

Os estudos sobre os ventrículos vêm ocorrendo ao longo da história da humanidade. Com o melhoramento das técnicas endoscópicas, a neuroendoscopia já consegue tratar diversas patologias de forma minimamente invasiva, portanto a metodologia empregada demonstrou-se adequada para o estudo anatômico endoscópico do terceiro ventrículo, e pode ser aplicada em estudos semelhantes. O conhecimento das diversas alterações anatômicas da região anterior do terceiro ventrículo é de fundamental importância para a neurocirurgia e equipe, uma vez que o sucesso da cirurgia está associado a esse conhecimento impedindo complicações e sequelas pós cirúrgicas para o paciente.

## REFERÊNCIAS

AYDIN, S. et al. Anatomy of the floor of the third ventricle in relation to endoscopic ventriculostomy. **Clinical Anatomy**, v. 22, p. 916-924, 22 Outubro 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ca.20867>>. Acesso em: 12 setembro 2018.

BAYDIN, S. et al. The double massa intermedia. **Surgical neurology international**, v. 7, n. 30, p. 30, Março 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4828952/>>. Acesso em: 14 setembro 2018.

BEAR, M. F. **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. Tradução de Jorge A. Q. et al. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BOOGAARTS, H. et al. Long-term results of the neuroendoscopic management of colloid cysts of the third ventricle: a series of 90 cases. **Neurosurgery**, v. 68, n. 1, p. 179-187, Janeiro 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21150763>>. Acesso em: 25 outubro 2018.

BRINKER, T. et al. A new look at cerebrospinal fluid circulation. **Fluids and Barriers of the CNS**, v. 11 (10), 2014. Disponível em: <<https://fluidsbarrierscns.biomedcentral.com/articles/10.1186/2045-8118-11-10>>. Acesso em: 12 Setembro 2018.

BROCKMEYER, D. Techniques of endoscopic third ventriculostomy. **Neurosurgery Clinics of North America**, 15, n. 1, Janeiro 2004. 51-59. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042368003000664?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 outubro 2018.

BUXTON, N.; PUNT, J. Cerebral infarction after neuroendoscopic third ventriculostomy: case report. **Neurosurgery**, v. 46, n. 4, p. 999-1002, Abril 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10764279>>. Acesso em: 20 Outubro 2018.

ÇATALTEPE, O. Endoscopic Third Ventriculostomy: Indications, Surgical Technique, And Potential Problems. **Turkish Neurosurgery**, v. 12, p. 65-73, 2002. Disponível em: <[http://turkishneurosurgery.org.tr/pdf/pdf\\_JTN\\_455.pdf](http://turkishneurosurgery.org.tr/pdf/pdf_JTN_455.pdf)>. Acesso em: 9 setembro 2018.

CONSTANTINI, S. et al. Safety and diagnostic accuracy of neuroendoscopic biopsies: an international multicenter study. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 11, n. 6, p. 704-709, Junho 2013. Disponível em: <<https://thejns.org/pediatrics/abstract/journals/j-neurosurg-pediatr/11/6/article-p704.xml>>. Acesso em: 25 setembro 2018.

CORRALES, M.; TORREALBA, G. The third ventricle. Normal anatomy and changes in some pathological conditions. **Neuroradiology**, v. 11 (5), p. 271-277, Setembro 1976. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/980240>>. Acesso em: 21 outubro 2018.

CUELLO, L. M.; GAGLIARDI, C. E.; PORTERIE, J. R. Anatomia quirúrgica aplicada a la terceira ventriculostomia endoscópica. **Rev. Argentina Neuroc.**, v. 19, p. 192-4, 2005.

CURTIS, M. A. et al. Human Neuroblasts Migrate to the Olfactory Bulb via a Lateral Ventricular Extension. **Science**, v. 315, n. 5816, p. 1243-1249, Março 2007. Disponível em: <<https://science.sciencemag.org/content/315/5816/1243>>. Acesso em: 15 setembro 2018.

CYBERLINK CORP. **Power Director** Taiwan, 2016. .

DEZENA, R. A. **Atlas of Endoscopic Neurosurgery of the Third Ventricle: basic principles for ventricular approaches and essential intraoperative anatomy**. 1. ed. [S.l.]: Springer, 2017. 271 p.

DI ROCCO, C.; MASSIMI, L.; TAMBURRINI, G. Shunts vs endoscopic third ventriculostomy in infants: are there different types and/or rates of complications? **Child's Nervous System**, v. 22, n. 12, p. 1573-1589, Dezembro 2006. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00381-006-0194-4>>. Acesso em: 2 dezembro 2018.

DUFFNER, F. et al. Anatomy of the cerebral ventricular system for endoscopic neurosurgery: a magnetic resonance study. **Acta Neurochir (Wien)**, v. 145 (5), p. 359-368, Maio 2003. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12820042>>. Acesso em: 28 agosto 2018.

DUQUE PARRA, J. E. Cavum Septum Pellucidum: Hallazgo Mediante Disección Neuroanatómica. **Int. J. Morphol.**, v. 30 (4), p. 1508-1511, 2012. Disponível em: <[file:///C:/Users/Daniel/Downloads/Cavum\\_Septum\\_Pellucidum\\_Hallazgo\\_Mediante\\_Diseccio.pdf](file:///C:/Users/Daniel/Downloads/Cavum_Septum_Pellucidum_Hallazgo_Mediante_Diseccio.pdf)>. Acesso em: 18 Setembro 2018.

DZIEGIELEWSKA, K. M.; HABGOOD, J. E. M. D.; SAUNDERS, N. R. Development of the choroid plexus. **Microscopic Research and Technique**, v. 52, p. 5-20, Dezembro 2001. Disponível em: <[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1097-029\(20010101\)52:1%3C5:AID-JEMT3%3E3.0.CO;2-J](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1097-029(20010101)52:1%3C5:AID-JEMT3%3E3.0.CO;2-J)>. Acesso em: 20 Setembro 2018.

EL-GHANDOUR, N. M. F. Endoscopic treatment of middle cranial fossa arachnoid cysts in children. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 9, n. 3, p. 231-238, Março 2012. Disponível em: <<https://thejns.org/pediatrics/abstract/journals/j-neurosurg-pediatr/9/3/article-p231.xml>>. Acesso em: 12 setembro 2018.

ERNESTUS, R. I. et al. Relevance of Magnetic Resonance Imaging for Ventricular Endoscopy. **Minim Invasive Neurosurgery**, v. 45 (2), p. 72-77, 2002. Disponível em: <<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2002-32484>>. Acesso em: 12 Outubro 2018.

FABIANO, A.; LEONARDO, J.; GRAND, W. Posterior cerebral artery P1 segment at the stoma during endoscopic third ventriculostomy in adults. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 81, p. 374-378, Abril 2010. Disponível em: <<https://jnnp.bmj.com/content/81/4/374>>. Acesso em: 25 Outubro 2018.

FALLAH, A. et al. Predictors of Outcome Following Cerebral Aqueductoplasty: An Individual Participant Data Meta-analysis. **Neurosurgery**, v. 78 (2), p. 285-296, Fevereiro 2016. Disponível em: <<https://europepmc.org/abstract/med/26397447>>. Acesso em: 15 novembro 2018.

FONTANARI, J. L. Os problemas cérebro-mente das "funções psíquicas básicas" e da dominância hemisférica: uma breve revisão. **Neurobiologia**, v. 52 (1), p. 33-68, 1989.

FRITSCH, M. et al. Endoscopic third ventriculostomy in infants. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 103, n. 1, p. 50-53, Julho 2005. Disponível em: <<https://thejns.org/doi/10.3171/ped.2005.103.1.0050>>. Acesso em: 05 dezembro 2018.

FRITSCH, M. J.; SHROEDER, W. S. Endoscopic aqueductoplasty and stenting. **World Neurosurg**, 2013.

FUJIO, S. et al. A Novel Bilateral Approach for Suprasellar Arachnoid Cysts: A Case Report. **Pediatric Neurosurgery**, v. 51, n. 30, p. 30-34, Janeiro 2016. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Abstract/440811#>>. Acesso em: 1 Dezembro 2018.

GAGLIARDI, C. E.; MOLINA, G. F.; CUELLO, L. M. **Técnicas actuales en neurocirugía endoscópica**. Buenos Aires: Editora de la Guadalupe, 2007.

GARCÍA-ALBEA, E. La neurología en los papiros médicos faraónicos. **REVISTA DE NEUROLOGÍA**, Madrid, España, v. 28 (4), p. 430-433, 1999. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/85071131/LA-NEUROLOGIA-EN-LOS-PAPIROS-MEDICOS-FARAONICOS>>. Acesso em: 25 outubro 2018.

GIANNETTI, A. V. et al. Endoscopic Treatment of Interhemispheric Arachnoid Cysts. **Pediatric Neurosurgery**, v. 48, n. 3, p. 157-162, 2012. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Abstract/346263>>. Acesso em: 12 Setembro 2018.

GODEFROY, O. Anatomie fonctionnelle du troisième ventricule. **Neurochirurgie**, v. 46 (3), Junho 2000. Disponível em: <<https://www.em-consulte.com/en/article/118360>>.

GREITZ, D. Paradigm shift in hydrocephalus research in legacy of Dandy's pioneering work: Rationale for third ventriculostomy in communicating hydrocephalus. **Child s Nervous System**, v. 23, n. 5, p. 487-489, Junho 2007. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/6437612\\_Paradigm\\_shift\\_in\\_hydrocep](https://www.researchgate.net/publication/6437612_Paradigm_shift_in_hydrocep)>.

halus\_research\_in\_legacy\_of\_Dandy's\_pioneering\_work\_Rationale\_for\_third\_ventriculo stomy\_in\_communicating\_hydrocephalus>. Acesso em: 15 agosto 2018.

GYLDENSTED, C. Measurements of the normal ventricular system and hemispheric sulci of 100 adults with computed tomography. **Neuroradiology**, v. 14 (4), p. 183-192, Dezembro 1977. Disponivel em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/304535>>. Acesso em: 25 outubro 2018.

HAYASHI, N. et al. Transparent endoscopic sheath and rigid-rod endoscope used in endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus in the presence of deformed ventricular anatomy. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 104, n. 5, p. 321-325, Maio 2006. Disponivel em: <<https://thejns.org/pediatrics/abstract/journals/j-neurosurg-pediatr/104/5/article-p321.xml>>. Acesso em: 14 Agosto 2018.

HELLWIG, D. et al. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. **Neurosurgical Review**, v. 28, n. 1, p. 1-34, 2005. Disponivel em:<<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10143-004-0365-2>>. Acesso em: 25 outubro 2018.

HOPF, N. et al. Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. **Neurosurgery**, v. 44, n. 4, p. 795-806, Abril 1998. Disponivel em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10201305>>. Acesso em: 02 Setembro 2018.

HORN, E. et al. Treatment options for third ventricular colloid cysts: comparison of open microsurgical versus endoscopic resection. **Neurosurgery**, v. 60, n. 4, p. 613-620, Abril 2007. Disponivel em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17415197>>. Acesso em: 2 outubro 2018.

IACCARINO, C. et al. Is the distance between mammillary bodies predictive of a thickened third ventricle floor? **Journal of Neurosurgery**, v. 110, n. 5, p. 852-851, Maio 2009. Disponivel em: <<https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/110/5/article-p852.xml>>. Acesso em: 14 Setembro 2018.

JÖDICKE, A. et al. Endoscopic surgical anatomy of the paediatric third ventricle studied using virtual neuroendoscopy based on 3-D ultrasonography. **Childs Nerv Syst**, v. 19 (5-6), p. 325-331, Junho 2003. Disponivel em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12750936>>. Acesso em: 11 setembro 2018.

JONES, A. et al. HAROLD HORACE HOPKINS: A SHORT BIOGRAPHY. **BJUIInternational**, v. 106, p. 1425-1430, 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1464-410X.2010.09717.x>>. Acesso em: 02 setembro 2018.

KANNER, A. The "Optimal" Burr Hole Position for Endoscopic Third Ventriculostomy: Results from 31 Stereotactically Guided Procedures. **Minimally Invasive Neurosurgery**, v. 43, n. 4, p. 187-189, Janeiro 2001. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/12061932\\_The\\_Optimal\\_Burr\\_Hole\\_Position\\_for\\_Endoscopic\\_Third\\_Ventriculostomy\\_Results\\_from\\_31\\_Stereotactically\\_Guided\\_Procedures](https://www.researchgate.net/publication/12061932_The_Optimal_Burr_Hole_Position_for_Endoscopic_Third_Ventriculostomy_Results_from_31_Stereotactically_Guided_Procedures)>. Acesso em: 24 Novembro 2018.

KARABAGLI, A.; ETUS, V. Success of pure neuroendoscopic technique in the treatment of Sylvian arachnoid cysts in children. **Child's Nervous System**, v. 28 (3), p. 445-452, Março 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22089324>>. Acesso em: 12 setembro 2018.

KEELE, K. D. LEONARDO DA VINCI'S INFLUENCE ON RENAISSANCE ANATOMY. **Med Hist.**, v. 8 (4), p. 360-370, Outubro 1964. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1033412/>>. Acesso em: 21 agosto 2018.

LAM, S. et al. Pediatric endoscopic third ventriculostomy: a population-based study. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 14, n. 5, p. 455-464, Novembro 2014. Disponível em: <<https://thejns.org/pediatrics/view/journals/j-neurosurg-pediatr/14/5/article-p455.xml>>. Acesso em: 10 setembro 2018.

LANG, J. **Clinical anatomy of the head: neurocranium, orbit and craniocervical regions**. Berlim/ Heidelberg: Springer, 1985.

LONGRIGG, J. Anatomy in Alexandria in the third century B.C. **The British Journal for the History of Science**, v. 21 (71, Pt 4), p. 455-88, Dezembro 1988. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11621690>>. Acesso em: 23 outubro 2018.

LURIA, A. R. **A construção da mente**. São Paulo: Ícone, 1992.

MAHER, C.; GOUMNEROVA, L. The effectiveness of ventriculocystocisternostomy for suprasellar arachnoid cysts. **J Neurosurg Pediatr**, v. 7 (1), p. 64-72, Janeiro 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21194289>>. Acesso em: 08 setembro 2018.

MALHEIROS, J. A. et al. Endoscopic Choroid Plexus Cauterization Versus Ventriculoperitoneal Shunt for Hydranencephaly and Near Hydranencephaly: A Prospective Study. **Neurosurgery**, v. 66, n. 3, p. 459-464, Março 2010. Disponível em: <<https://academic.oup.com/neurosurgery/article-abstract/66/3/459/2558173?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 14 setembro 2018.

MARINI, R.; TIO, J.; HUNTER, J. Spectrum of choroid plexus lesions in children. **AJR Am J Roentgenol**, v. 192, n. 1, p. 32-40, 2009.

MICROSOFT. **Microsoft Power Point**, 2016. .

MOHANTY, A. et al. Efficacy of simultaneous single-trajectory endoscopic tumor biopsy and endoscopic cerebrospinal fluid diversion procedures in intra- and paraventricular tumors. **Neurosurgical Focus FOC**, v. 30, n. 4, p. 1-9, Abril 2011. Disponível em: <<https://thejns.org/view/journals/neurosurg-focus/30/4/2011.1.focus10295.xml>>. Acesso em: 21 outubro 2018.

MORI, H. et al. Ventricular anatomy of hydrocephalus associated with myeloschisis and endoscopic third ventriculostomy. **Child's Nervous System**, v. 24, n. 6, p. 717-722, Junho 2008. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00381-007-0547-7>>. Acesso em: 15 agosto 2018.

MOROTA, N. T. W. T. I. K. H. H. N. Anatomical variants in the floor of the third ventricle; implications for endoscopic third ventriculostomy. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 69 (4), p. 531-534, Outubro 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1737124/>>. Acesso em: 10 Setembro 2018.

NGUEN, J. et al. Motor cortex stimulation in the treatment of central and neuropathic pain. **Arch Med Res.**, v. 31 (3), p. 263-265, Maio-Junho 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11036176>>.

O'BRIEN, D. F. et al. Endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis of primary cases and procedures performed after ventriculoperitoneal shunt malfunction. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 103, n. 5, p. 393-400, Novembro 2005. Disponível em: <<https://thejns.org/pediatrics/view/journals/j-neurosurg-pediatr/103/5/article-p393.xml>>. Acesso em: 11 outubro 2018.

OERTEL, J.; KRAUSS, J. K.; GAAB, M. R. Ultrasonic aspiration in neuroendoscopy: first results with a new tool. **Journal of Neurosurgery**, v. 109, n. 5, p. 908-911, Novembro 2008. Disponível em: <<https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/109/5/article-p908.xml>>. Acesso em: 15 outubro 2018.

OI, S. Frameless free-hand neuroendoscopic surgery: development of the finest rigid-rod neuroendoscope model to cope with the current limitations of neuroendoscopic surgery. **J. Neuroendoscopy**, v. 1, p. 2-11, 2010.

OI, S.; DI ROCCO, C. Proposal of "evolution theory in cerebrospinal fluid dynamics" and minor pathway hydrocephalus in developing immature brain. **Child's Nervous System**, v. 22, n. 7, p. 662-669, Julho 2006. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s00381-005-0020-4>>. Acesso em: 12 setembro 2018.

ÖZEK, M. M.; URGUN, K. Neuroendoscopic Management of Suprasellar Arachnoid Cysts. **World Neurosurgery**, v. 79, n. 2, p. S19 e 13 - S19 e 18, Fevereiro 2013. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875012001441>>. Acesso em: 02 dezembro 2018.

PAVEZ, A. et al. Description of Endoscopic Ventricular Anatomy in Myelomeningocele. **Minimally Invasive Neurosurgery**, Nova York, v. 49, n. 3, p. 161-167, 18 Julho 2006. Disponível em: <<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2006-932193>>. Acesso em: 20 Setembro 2018.

PAVONE, P. et al. Hydranencephaly: cerebral spinal fluid instead of cerebral mantles. **Italian Journal of Pediatrics**, p. 40-79, 2014. Disponível em:<<https://ijponline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13052-014-0079-1>>. Acesso em: 9 setembro 2018.

PERETTA, P. et al. Complications and pitfalls of neuroendoscopic surgery in

children, 105, n. 3, Setembro 2006. 187-193. Disponível em: <https://thejns.org/pediatrics/view/journals/j-neurosurg-pediatr/105/3/article.p187.xml>>. Acesso em: 13 setembro 2018.

PEREZ, M. Anatomia endoscópica del III ventrículo: componentes diencefálicos y estructuras adyacentes. **Neurocirugía**, 2005.

PERNECK, A.; ET.AL. **Endoscopic anatomy for neurosurgery**. New York: Thieme, 1999.

PERNECZKY, A.; FRIES, G. Endoscope-assisted brain surgery: part 1--evolution, basic concept, and current technique. **Neurosurgery**, v. 42(2), p. 219-25, Fevereiro 1998. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9482171>>. Acesso em: 07 novembro 2018.

PERNECZKY, A.; TSCHABITSCHER, M.; RESCH, K. **Endoscopic Anatomy for Neurosurgery**. 1. ed. [S.l.]: George Thieme Verlag, 1998. ISBN 0865774900.

PEVSNER, J. Leonardo da Vinci's contributions to neuroscience. **Trends in Neuroscience**, v. 25 (4), p. 217-20, Abril 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11998691>>. Acesso em: 9 outubro 2018.

PINTO, F. C. G. et al. Role of Endoscopic Third Ventriculostomy and Ventriculoperitoneal Shunt in Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus: Preliminary Results of a Randomized Clinical Trial. **Neurosurgery**, v. 72, n. 5, p. 845-854, Maio 2013. Disponível em: <<https://academic.oup.com/neurosurgery/article-abstract/72/5/845/2680608?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 20 setembro 2018.

POPLE, I.; ETTLES, D. The role of endoscopic choroid plexus coagulation in the management of hydrocephalus. **Neurosurgery**, v. 36 (4), p. 698-702, Abril 1995. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7596499>>. Acesso em: 15 outubro 2018.

REPOVS, G. Cognitive neuroscience and the "mind-body problem". **APA PsycNet**, v. 13 (2), p. 9-16, 2004. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/record/2004-19780-001>>. Acesso em: 02 agosto 2018.

RIEGEL, T. et al. Endoscopic anatomy of the third ventricle. **Acta Neurochir Suppl.**, v. 61, p. 54-56, 1994. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7771225>>. Acesso em: 20 novembro 2018.

ROHDE, V.; GILSBACH, J. M. Anomalies and Variants of the Endoscopic Anatomy for Third Ventriculostomy. **Minimally Invasive Neurosurgery**, v. 43 (3), p. 111-117, Setembro 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11108108>>. Acesso em: 11 setembro 2018.

ROHDE, V.; KROMBACH, G. A.; GILSBACH, J. M. Virtual MRI Endoscopy: Detection of Anomalies of the Ventricular Anatomy and its Possible Role as a Presurgical Planning Tool for Endoscopic Third Ventriculostomy. **Acta Neurochirurgica**, v. 143, n. 11, p. 1085-1091, Novembro 2001. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s007010100000>>. Acesso em: 12 Outubro 2018.

ROMERO, A. D. C. B. Estudo da Anatomia endoscópica Ventricular em cadáveres humanos brasileiros não fixados para realização de terceira ventriculostomia, São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5138/tde-20092010-154707/publico/AliciaDelCarmenBecerraRomero.pdf>>. Acesso em: 25 Outubro 2018. Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

SAINTE-ROSE, C. Hydrocephalus in Pediatric Patients with Posterior Fossa. In: CINALLI, G.; SAINTE-ROSE, C.; MAIXNER, W. J. **Pediatric Hydrocephalus**. Milano: Springer, 2004. Cap. 11. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-88-470-2121-1\\_11](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-88-470-2121-1_11)>. Acesso em: 15 Outubro 2018.

SALAZAR, C. et al. Anatomía ventricular endoscópica en pacientes con malformaciones congénitas cerebrales. **Chil Neurocir**, v. 16, n. 25, p. 15-29, 2000.

SCHOLZ, M. et al. Individualized ventriculostomy in hydrocephalus: an intravital anatomical study. **Neurol India**, v. 55, n. 4, p. 355-32, 2007.

SCHROEDER, H. W. S. Current Status and Future Developments of Neuroendoscopically Assisted Neurosurgery. In: SGOUROS, S. **Neuroendoscopy**.

Berlim: Springer, 2014. p. 65-80. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39085-2\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39085-2_6)>. Acesso em: 24 setembro 2018.

SCHROEDER, H. W. S.; OERTEL, J.; GAAB, M. R. ENDOSCOPIC TREATMENT OF CEREBROSPINAL FLUID PATHWAY OBSTRUCTIONS. **Neurosurgery**, v. 62, n. 3, p. 44-52, 01 Junho 2008. Disponível em: <[https://academic.oup.com/neurosurgery/article-abstract/62/suppl\\_3/ONS-44/2607515?redirectedFrom=fulltext](https://academic.oup.com/neurosurgery/article-abstract/62/suppl_3/ONS-44/2607515?redirectedFrom=fulltext)>. Acesso em: 18 Setembro 2018.

SEEGER, W. **Endoscopic anatomy of the third ventricle: microsurgical and endoscopic approaches**. Wien: Springer, 2006.

SHITSAMA, S. et al. Choroid plexus coagulation in infants with extreme hydrocephalus or hydranencephaly. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 14, n. 1, p. 55-57, Julho 2014. Acesso em: 3 Setembro 2018.

SILVA, F.; ET AL. **Aplicação de Técnicas de Processamento de Imagens Digitais em Imagens Geradas por Ultrassom**. [S.l.]: [s.n.], 2004.

SIOMIN, V.; CONSTANTINI, S. Basic principles and equipment in neuroendoscopy. **Neurosurgery Clinics of North America**, v. 15 (1), p. 19-31, Janeiro 2004. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042368003000755?via%3DiHub>>. Acesso em: 22 novembro 2018.

SIYAHHAN, B. et al. Flow induced by ependymal cilia dominates near-wall cerebrospinal fluid dynamics in the lateral ventricles. **Journal of the Royal Society Interface**, v. 11, p. 1-10, Maio 2014. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsif.2013.1189>>. Acesso em: 25 novembro 2018.

SOOD, S. et al. Endoscopic fenestration and coagulation shrinkage of suprasellar arachnoid cysts. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 102 (1), p. 127-133, Janeiro 2005. Disponível em: <<https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg-pediatr/102/1/article-p127.xml>>.

SOUWEIDANE, M. et al. Endoscopic biopsy for tumors of the third ventricle. **Pediatric Neurosurgery**, v. 33, p. 132-137, Novembro 2000. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Abstract/28994>>. Acesso em: 25 Setembro 2018.

SPENNATO, P. et al. Endoscopic third ventriculostomy for idiopathic aqueductal stenosis. **World Neurosurg.**, v. 79, n. S21, p. 13-20, Fevereiro 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22381825>>. Acesso em: 12 Setembro 2018.

SUGHRUE, M. et al. Anatomic Variations of the Floor of the Third Ventricle: An Endoscopic Study. **World Neurosurgery**, 90, Junho 2016. 211-227. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875016002825?via%3Dihub>>. Acesso em: 11 outubro 2018.

TASCIOGLU, A. O.; TASCIOGLU, A. B. Ventricular anatomy: illustrations and concepts from antiquity to Renaissance. **Neuroanatomy**, v. 4, p. 57-63, 2005. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/ca4f/073496229964b08291eb8ab105b66eef4f42.pdf>>. Acesso em: 4 novembro 2018.

TEO, C.; KADRIAN, D.; HOYHURSTC, C. **Endoscop management of complex hydrocephalus**. Word Neurosurg. ed. [S.l.]: [s.n.], 2013.

TISELL, H. Elastância se correlaciona com o resultado após o terceiro ventriculostomy endoscópica em adultos com hidrocefalia causados por estenose aqueductal primário. **Neurocirurgia**, v. 50, p. 70-7, 2002.

VAN AALST, J. et al. Acute distortion of the anatomy of the third ventricle during third ventriculostomy. Report of four cases. **Journal of Neurosurgery**, v. 96, n. 3, Março 2002. Disponível em: <<https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/96/3/article-p597.xml>>. Acesso em: 15 novembro 2018.

VINAS, F. C.; DUJONY, M. Microanatomical basis for the third ventriculostomy. **Minimum Invasive Neurosurgery**, p. 39, 2001.

VROOMAN, L.; SILVERMAN, L.; . Treatment of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia: Prognostic Factors and Clinical Advances. **Current Hematologic**

**Malignancy Reports**, v. 11, n. 5, p. 385-394, outubro 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11899-016-0337-y>>. Acesso em: 23 Outubro 2018.

WALKER, M. L. Complications of third ventriculostomy. **Neurosurgery Clinics of North America**, v. 15, n. 1, p. 61-66, Janeiro 2004. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042368003000706?via%3Dihub>>. Acesso em: 20 outubro 2018.

WANG, R.-M. et al. Microsurgical anatomy of Lilliequist's membrane demonstrating three-dimensional configuration. **Acta Neurochir**, v. 153, n. 1, p. 191-200, 2011. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00701-010-0823-2#citeas>>. Acesso em: 11 novembro 2018.

ZADOR, Z.; COOPE, D. J.; KAMALY-ASL, I. D. Comparative analysis of endoscopic third ventriculostomy trajectories in pediatric cases. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 16, n. 6, p. 626-632, Dezembro 2015. Disponível em: <<https://thejns.org/pediatrics/view/journals/j-neurosurg-pediatr/16/6/article-p626.xml>>. Acesso em: 24 agosto 2018.

ZHU, X.; DI ROCCO, C. Choroid plexus coagulation for hydrocephalus not due to CSF overproduction: a review. **Child's Nervous System**, v. 29, n. 1, p. 35-42, Janeiro 2013. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00381-012-1960-0>>. Acesso em: 22 Novembro 2018.