

JOSÉ ALOYSIO DA COSTA VAL FILHO

**O PAPEL DA MEMBRANA DE “LILIEQUIST” NA TERCEIRO
VENTRICULOSTOMIA ENDOSCÓPICA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
BELO HORIZONTE, MG**

2018

JOSÉ ALOYSIO DA COSTA VAL FILHO

**O PAPEL DA MEMBRANA DE “LILIEQUIST” NA TERCEIRO
VENTRICULOSTOMIA ENDOSCÓPICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e Oftalmologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor.

Área de Concentração: Anatomia da Cabeça.

Linha de Pesquisa: Correlação entre imagem e anatomia tridimensional das estruturas cranioencefálicas.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Nataniel da Silva Gusmão.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
BELO HORIZONTE, MG**

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Faculdade de Medicina da
Universidade Federal de Minas Gerais

Vxxxx	Costa Val Filho, José Aloysio da O papel da membrana de "liliequist" na terceiro ventriculostomia endoscópica / José Aloysio da Costa Val Filho. Belo Horizonte, 2018. xii, 71f., ilus. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Área de concentração: Anatomia da Cabeça Orientador: Sebastião Nataniel da Silva Gusmão 1. XXXXXXXX 2. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx 3. xxxxxxxx. I. Título
	NLM: xx xxx CDU: xxx.xxx.x-xxx.xx

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora

Profa. Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor

Prof. Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Prof. Fábio Alves da Silva Junior

Pró-Reitor de Pesquisa

Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor

Prof. Prof. Humberto José Alves

Vice-Diretora

Profa. Alamanda Kfoury Pereira

Coordenador do Centro de Pós-Graduação

Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação

Profa. Eli lola Gurgel Andrade

Chefe do Departamento de Cirurgia

Prof. Marco Antônio Gonçalves Rodrigues

Chefe do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia

Profa. Helena Maria Gonçalves Becker

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia

Prof. Túlio Pinho Navarro

Subcoordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia

Profa. Vivian Resende

COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

Prof. Túlio Pinho Navarro

Profa. Vivian Resende

Prof. Agnaldo Soares Lima

Prof. Marcio Bittar Nehemy

Prof. Marco Aurélio Lana Peixoto

Prof. Renato Santiago Gomez

Representante Discente Titular

Táise Miriam Cruz Mosso Ramos

*Ao amor da minha vida, minha grande apoiadora Gianne, inspiração e razão por
tudo que eu faço.
Aos meus pais, Prof. José Aloysio e Profa. Vanda (em memória), exemplos
incondicionais.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Sebastião Gusmão, orientador e incentivador deste trabalho.

Ao Dr. Leopoldo Mandic, braço direito, que me assistiu na maior parte dos procedimentos. Aos colegas da Equipe de Neurocirurgia do Biocor e Vila da Serra, pelo constante apoio e compreensão na difícil prática diária.

Aos residentes que, por vezes, realizam o imprescindível trabalho invisível pelo bem estar das crianças.

Aos anestesiólogistas, em especial à Dra. Friederike Wolf Valadares (em memória).

Aos colegas que participaram da definição dos critérios técnicos, Prof. Alexandre Giannetti, Dr. Arthur da Cunha, Prof. Hamilton Matushita, Prof. Jorge Bizzi, Prof. Ricardo Santos de Oliveira, Prof. Roberto Dezena, Prof. Samuel Zymberg.

Às nossas secretárias, pessoal de bloco cirúrgico e pessoal de apoio sem os quais o trabalho seria impossível.

A cada paciente que é o objetivo maior deste trabalho.

RESUMO

A Terceira Ventriculostomia Endoscópica (TVE) é operação intracerebral que trata a hidrocefalia. Para sua realização é necessário conhecimento da anatomia cirúrgica da membrana aracnoidea de Liliequist, que deve ser aberta durante o procedimento. Porém, a anatomia do ponto de vista neuroendoscópico é pouco conhecida, já que os ângulos de abordagem são diferentes da anatomia descritiva clássica e mesmo da anatomia cirúrgica microscópica. Há discrepância na literatura quanto a eficácia da TVE, sobretudo em crianças, em que pode ocorrer a não abertura completa da membrana de “Liliequist” (ML). Para compreensão do comportamento da ML, a sua associação com o Tuber Cinereo (TC) e o assoalho do III Ventrículo (IIIVT) e outras peculiaridades, foi realizada, prospectivamente, a observação sistemática destas características durante 57 operações. Os dados foram registrados após o procedimento e posteriormente estudados. Os objetivos eram sistematizar as características anatômicas destas estruturas do ponto de vista neuroendoscópico, avaliar se as alterações seguiam algum padrão e se interferiam no procedimento técnico, correlacionando com a evolução. Pela análise dos dados percebeu-se que as características da ML são variáveis e dificultam, em uma percentagem considerável de vezes, a sua interpretação e seu manejo pelo neurocirurgião. Também, que o TC alterado e separado da ML são fatores associados à maior dificuldade de realização da TVE. Que as TVE realizadas nas hidrocefalias por malformações congênitas, processos inflamatórios e pós sangramento (prevalentes na infância) estão associadas a maior dificuldade de manejar a ML e podem explicar o índice de insucesso maior observado na literatura em crianças abaixo de 2 anos.

Palavras-chave: Terceira Ventriculostomia Neuroendoscópica. Hidrocefalia. Membrana de Liliequist.

ABSTRACT

Endoscopic Third Endoscopic (ETV) is a neurosurgical procedure to treat hydrocephalus. To be fully performed it is necessary opening an arachnoid structure, the Lilliequist Membrane (LM). However the LM surgical anatomy from the neuroendoscopic point of view is not yet completely studied, since approach angles are different from classics descriptive and microsurgical anatomies. There is a literature discrepancy regarding the ETV efficacy, especially in children over 2 years old, which may be due to LM incomplete opening. In order to understand the LM anatomical behavior, the relationship with tuber cinereo (TC), the floor of the III Ventricle and other peculiarities, a systematic prospective observation of these characteristics was performed during the 57 surgeries. Data were recorded after the procedure and studied. Objectives were to systematize LM anatomical characteristics from neuroendoscopic perspective, understand if anatomical changes follows a pattern interfering on the procedure, and if there is correlation with patients evolution. The data analysis shows that LM characteristics are variable, making difficult the neurosurgeon management. Whenever TC anatomy modifies, or when TC and ML are separated, difficulty to perform ETV increases. When hydrocephalies are due to congenital malformations, inflammatory processes and post bleeding (prevalent in childhood), LM management is much harder, witch may explain the higher failure rate in children under 2 years of age observed in literature.

Key words: Endoscopic Third Ventriculostomy. Hydrocefalus. Lilliequist Membrane.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Aspecto anatômico convencional do TC	26
Figura 2 – TC descrito como alterado em malformação de Chiari II	26
Figura 3 – TC descrito como alteração tecidual, pós-processo inflamatório	28
Figura 4 – TC descrito como distorção anatômica em Malformação de Chiari II	28
Figura 5 – TC descrito como hemorragia.	29
Figura 6 – Assoalho translúcido	29
Figura 7 – Assoalho opaco	30
Figura 8 – Assoalho e ML justapostos.....	35
Figura 9 – Assoalho e ML separados	36
Figura 10 – Abertura do assoalho e ML separadamente	37
Figura 11 – ML adelgada.....	38
Figura 12 – ML espessa	38
Figura 13 – Anatomia do TC alterada pós-sangramento.....	40
Figura 14 – Anatomia do TC alterada por implante tumoral.....	41
Figura 15 – Anatomia do TC convencional na estenose do aqueduto	42
Figura 16 – TC opaco associado a ML espessa	43
Figura 17 – Assoalho do IIIVT alterado em Malformação de Chiari III	45
Figura 18 – Assoalho do IIIVT opaco pós-sangramento	46
Figura 19 – Assoalho do IIIVT alterado pós-processo inflamatório	49
Figura 20 – Vista lateral do IIIVT e suas relações anatômicas.....	50
Figura 21 – Porção anterior do assoalho do IIIVT	51
Figura 22 – Porção posterior do assoalho do IIIVT	51
Figura 23 – Demonstração esquemática das porções da ML	52
Figura 24 – Relação do TC e a porção diencefálica da ML inferiormente.....	53

Figura 25 – Relação da porção diencefálica da ML e o mesencéfalo	53
Figura 26 – Cisterna interpeduncula.....	54
Figura 27 – Porção mesencefálica da ML aberta	55
Figura 28 – Porção mesencefálica da ML fechada	55
Figura 29 – Local ideal para a abertura do TC	56
Gráfico 1 – Distribuição da faixa etária	32
Gráfico 2 – Distribuição pela etiologia	33
Gráfico 3 – Relação entre a faixa etária e etiologia.....	39
Quadro1 – Achados durante a realização do procedimento	25
Quadro 2 – Compilação do aspecto do TC	27
Quadro 3 – Definição de facilidade ou dificuldade para abertura do assoalho do III ventrículo.....	30
Quadro 4 – Definição de facilidade ou dificuldade para abertura do assoalho da ML	31
Quadro 5 – Compilação das etiologias.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das faixas etárias.....	32
Tabela 2 – Distribuição pelo aspecto do TC.....	34
Tabela 3 – Distribuição pela característica do TC.....	34
Tabela 4 – Distribuição de “Descrição Aspecto”.....	34
Tabela 5 – Distribuição pelo grau de facilidade ou dificuldade da abertura do assoalho do IIIVT.....	34
Tabela 6 - Distribuição característica separada ou justaposta do assoalho e a ML.....	35
Tabela 7 – Distribuição pelo ato de abertura do assoalho e a ML.....	36
Tabela 8 – Classificação do aspecto da ML.....	37
Tabela 9 – Relação da anatomia do TC com a transparência do assoalho.....	39
Tabela 10 – Relação da anatomia do TC com o aspecto da ML.....	40
Tabela 11 – Relação da anatomia do TC e a separação do assoalho e a ML.....	40
Tabela 12 – Relação da anatomia do TC e o grau de dificuldade da abertura da ML.....	41
Tabela 13 – Relação da anatomia do TC e a etiologia.....	42
Tabela 14 – Relação do aspecto do TC e o aspecto da ML.....	43
Tabela 15 – Relação da transparência TC com o grau de dificuldade na abertura da ML.....	44
Tabela 16 – Relação entre o assoalho do IIIVT, a ML e técnica de abertura.....	44
Tabela 17 – Relação do aspecto anatômico do assoalho e a dificuldade de abertura da ML.....	44
Tabela 18 – Relação ao aspecto do assoalho do III ventrículo e a dificuldade de abertura da ML.....	45
Tabela 19 – Relação entre a dificuldade de abertura do assoalho do III ventrículo e a dificuldade de abertura da ML.....	46

Tabela 20 – Relação entre a espessura da ML e a dificuldade de sua abertura	47
Tabela 21 – Relação entre a abertura junta ou separada da ML e o assoalho.....	47
Tabela 22 – Relação de dificuldade de abrir a ML com a faixa etária.....	47
Tabela 23 – Relação de dificuldade de abrir a ML com a etiologia	48
Tabela 24 – Relação entre o aspecto do assoalho e a média de idade em meses	48

LISTA DE ABREVIATURAS

3D	Tridimensional
CI	Cisterna Interpeduncular
ETVSS	ETV <i>Success Score</i>
FM	Forame de Monro
HPN	Hidrocefalia de Pressão Normal
IIIIVT	Terceiro Ventrículo
ML	Membrana de Liliequist
RM	Ressonância Magnética
TC	Túber Cinéreo
TVE	Terceiro Ventriculostomia Endoscópica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
3 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA	17
4 CASUÍSTICA E MÉTODO.....	25
5 RESULTADOS.....	34
6 DISCUSSÃO	50
7 CONCLUSÕES	62
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE A – Relação dos Neurocirurgiões que validaram os critérios fácil e difícil presentes nos quesitos “Técnica de abertura do assoalho” e “Abertura da ML 2”	67
APÊNDICE B – Autorização CEP UFMG.....	68

1 INTRODUÇÃO

A Terceira Ventriculostomia Endoscópica (TVE) é operação intracerebral para tratar a hidrocefalia. Realizada por via neuroendoscópica permite desviar o fluxo líquórico, represado nos ventrículos, para as cisternas subaracnoideas. A sua realização é geralmente efetiva e evita as derivações ventriculares convencionais, prevenindo a ocorrência de complicações inerentes àquelas técnicas.

A eficiência da TVE é comprovada e depende de boa indicação. Porém, ainda há discrepância quanto às taxas de eficácia, já que serviços diversos alcançam resultados distintos, sobretudo quando envolve a população pediátrica. Pode ser devido a não observância de pormenores técnicos, pois a operação ainda não é universalmente difundida e não realizada em muitos serviços.

A técnica da TVE pressupõe o acesso neuroendoscópico ao III ventrículo (IIIVT) pelo Forame de Monro (FM), a identificação do Tuber Cinéreo (TC) e suas referências anatômicas. No epicentro do TC é aberto o assoalho do IIIVT, englobando pequena faixa de tecido neural e endimário. Assim, consegue-se a comunicação do IIIVT com a cisterna interpeduncular (CI). Deste modo o líquido, anteriormente represado nos ventrículos, é desviado para as cisternas, retornando ao seu leito natural, o espaço subaracnóideo, tratando a hidrocefalia. Além da abertura do assoalho, é necessária a abertura da membrana de aracnoide inferiormente a ele, a membrana de "Liliequist" (ML). Por vezes esta abertura é tecnicamente fácil, as estruturas estão justapostas, a ML é adelgada e são abertas conjuntamente. Em outras ocasiões há necessidade de abertura separada, as estruturas podem ser espessas, opacas ou ter comportamento anatômico variado, o que é tecnicamente difícil, requerendo conhecimento específico da anatomia da ML e suas relações com o TC. A anatomia das cisternas já foi descrita, porém estes conhecimentos são baseados, sobretudo, em estudos descritivos clássicos em cadáver humano, inicialmente realizados no século XVII, ou na anatomia microcirúrgica. São poucas as informações escritas sobre a anatomia do ponto de vista da neuroendoscopia, e, menos ainda observações sistemáticas desta anatomia *in vivo*, durante as operações. Ângulos de abordagem distintos, orientação espacial diversa, particularidades em determinadas etiologias e faixas etárias podem levar ao

reconhecimento inadequado e não abertura da ML. Esta abertura incompleta é uma das causas da ineficácia do procedimento.

Para compreender o comportamento da ML, a associação desta com o TC e o assoalho do IIIVT e outras peculiaridades foi realizada, prospectivamente, a observação sistemática destas características em 57 operações. Os dados foram registrados após o procedimento e posteriormente estudados. O objetivo foi compreender a anatomia neuroendoscópica da ML, as suas variações e inferir se estas variações podem dificultar o procedimento. A comparação dos dados com a etiologia e a idade dos pacientes podem explicar a discrepância de estudos sobre a eficácia e fornecer novas informações para a compreensão e aperfeiçoamento da técnica.

2 OBJETIVOS

- Observar e sistematizar as características anatômicas do assoalho do IIIIVT, do TC, da ML, da CI e das estruturas adjacentes do ponto de vista neuroendoscópico, salientar suas eventuais alterações, ressaltando estas particularidades em relação às descrições anatômicas conhecidas.
- Avaliar se alterações observadas seguem algum padrão, se interferem no procedimento e se dificultam a TVE.
- Comparar esses dados com a etiologia da hidrocefalia e a idade dos pacientes e se alterações observadas nestas situações interferem na eficácia da TVE.

3 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

A ML é pequena estrutura de tecido aracnóideo localizada nas cisternas da base do encéfalo, inferiormente ao IIIVT e anterior ao tronco encefálico, que separa a cisterna interpeduncular da quiasmática, superiormente, e da cisterna pré pontina, inferiormente.

Connor; Nanda (2016) fizeram revisão histórica da descrição inicial das membranas aracnoideas feitas pelos anatomistas Blasius, Ruysch e Vieussens, no século XVII, que consideravam tais membranas como estrutura única, semelhante a um grande envelope contínuo que recobria o encéfalo. Explicitaram, também, os estudos complementares de Bicchat (1800), que demonstrou tratar-se de estruturas com anatomia complexa e trabeculada e não apenas uma membrana única, como descrito anteriormente. Reviram o trabalho de Magendie (1842) que descreveu a comunicação entre o sistema ventricular e o espaço subaracnóideo. Citaram, também, a primeira descrição da ML por Key e Retzius que estudaram o sistema aracnóideo com corantes injetados nos ventrículos e perceberam a estrutura. Finalmente apresentaram os trabalhos de Liliequist em 1956 e 1959 que, a partir de pneumoencefalografia em cadáveres humanos, descreveu de maneira inequívoca a ML, que recebeu o seu nome.

A partir dos anos 1970 o interesse pela ML foi acentuado pelo avanço da neurocirurgia microcirúrgica, que passou a utilizar o espaço cisternal como caminho natural e atraumático para várias estruturas encefálicas.

Yasargil (1976) fez descrição da anatomia das cisternas subaracnoideas a partir da observação de 1500 procedimentos cirúrgicos, citando a ML e consagrando o epônimo.

Matsuno; Rhoton; Peace (1988) descreveram as membranas da fossa posterior a partir de dissecções microscópicas, em 15 cabeças de cadáveres humanos, e fizeram a descrição clássica da ML em uma porção diencefálica e outra mesencefálica.

Brasil; Schneider (1993) estudaram sete cadáveres humanos frescos (menos de 24 horas do óbito) usando técnica que preservava a forma das cisternas, colorindo as membranas aracnoides de violeta e preenchendo as artérias com gelatina vermelha. Eles mostraram que a ML localiza-se superior à cisterna interpeduncular, posterior e medialmente às cisternas carotídeas e inferior à cisterna quiasmática; está aderida lateralmente à superfície medial do lobo temporal acima da borda livre do tentório e encontra-se em relação posterior ao infundíbulo, apresentando uma borda livre entre o trato óptico e o unco.

Vinas; Panigrahi (2001) injetaram 20 encéfalos com silicone e fizeram dissecação microscópica da ML, enumerando diversas controvérsias das descrições anatômicas realizadas anteriormente. Foram os pioneiros em descrever a vista endoscópica.

Lu; Zhu (2005) descreveram a anatomia da cisterna interpeduncular, a partir da dissecação microscópica de oito cadáveres humanos, e mostraram a relação das membranas com a bifurcação da artéria basilar, os nervos oculomotores, as artérias cerebrais posteriores, as artérias perfurantes e outras estruturas.

Sufianov *et al.* (2009) dissecaram microscopicamente e examinaram peças de cortes de encéfalo para estudar a cisterna interpeduncular. Eles descreveram pormenorizadamente a ML, acrescentando duas porções às relatadas anteriormente.

Qi *et al.* (2011) reestudaram as membranas da cisterna crural pela dissecação de 20 cadáveres humanos, enfatizando a presença da porção mesencefálica da ML na sua porção anterior.

Wang *et al.* (2011) estudaram a estrutura tridimensional da ML a fim de auxiliar na compreensão anatômica pela técnica minimamente invasiva. Descreveram as porções diencefálica e mesencefálica e acrescentaram um par de porções hipotalâmicas. Porém, ressaltaram que todas só estariam presentes em dois terços dos espécimes.

Após o desenvolvimento da técnica neuroendoscópica e da popularização da TVE, a atenção dos pesquisadores concentrou-se nas características anatômicas da ML sob este ponto de vista.

Buxton *et al.* (1998) descreveram o caso de criança portadora de malformação de Chiari II, submetida a TVE que falhou. Foi necessário segundo procedimento e aberta uma membrana inferiormente ao assoalho do IIIIVT. Eles enfatizaram a relação da anatomia classicamente descrita das duas porções da ML, a necessidade de reconhecê-las e abrí-las na TVE. Também, foi a primeira descrição da anatomia ventricular no Chiari II e em crianças.

Froelich *et al.* (2008) tentaram compreender a relação entre a vista neuroendoscópica e a anatomia. Estudaram treze cabeças, inicialmente com exploração endoscópica e posteriormente por microscopia. Suas conclusões foram que a ML pode se apresentar como uma membrana somente, na maioria das vezes, ou duas membranas, as porções diencefálica e mesencefálica. Em dois espécimes era ausente.

Inoue *et al.* (2009) estudaram a anatomia das cisternas tentando manter sua integridade, por meio de estudo micro e endoscópico de 22 cérebros de cadáveres humanos. Descreveram esta anatomia identificando nove cisternas e doze membranas aracnoideas internas, incluindo a ML. Os autores citaram suas duas porções, acentuando a relação com as outras estruturas e sua aparência sobre a perspectiva endoscópica. Também produziram imagens que mostravam a sua vista pelo neuroendoscópio.

Anik *et al.* (2011) estudaram 24 cadáveres humanos adultos frescos, explorando a ML por microscopia e, posteriormente, as cisternas com endoscópio rígido. Afirmaram que em 18 espécimes a membrana se dividia nas duas porções clássicas. Descreveram, também, sua relação com as estruturas vizinhas.

Zhang *et al.* (2012) dissecaram 24 cabeças de cadáveres humanos formolizados com técnica microscópica e estudo histológico. Relataram a ML como constituída de duas porções, tendo extensão lateral sempre aderida à borda do tentório. Na metade

dos espécimes estava aderida à porção medial do unco. Também esclarecem que o III nervo estaria abaixo da ML, aderido a ela por uma membrana própria. Mostraram, ainda, fotos transoperatórias endoscópicas exemplificando os achados.

Dezena (2015) descreveu a ML a partir de observações transoperatórias, mostrando imagens fotográficas das duas porções principais e suas relações com as estruturas presentes nas cisternas.

O conhecimento anatômico da ML e sua relação com a técnica da TVE também foram estudados.

Fushimi *et al.* (2003) descreveram três porções da ML a partir do estudo de Ressonância Magnética (RM) 3D de 31 voluntários hígidos. Eles identificaram a membrana em todos os pacientes e mostraram variações anatômicas. Na interpretação pela RM, a espessura da ML era inferior à metade da espessura do assoalho do IIVT em 88% dos sujeitos.

Anik *et al.* (2011) estudaram RM de fluxo em 51 crianças abaixo de 2 anos, submetidas a TVE, averiguando se este exame poderia predizer o índice de eficácia do método. Concluíram que a presença do fluxo nas cisternas interpeduncular e pré-pontinas são fatores preditivos de sucesso.

Anik *et al.* (2011) estudaram 29 RM convencionais de pacientes adultos submetidos a TVE e refizeram o estudo com técnica 3D após a operação. A ML foi identificada em todos os casos. Dos 21% em que a TVE falhou, observaram que a ML não aberta era responsável em três destes casos.

Etus *et al.* (2011) estudaram a estrutura da ML por biópsia em onze pacientes portadores de hidrocefalia, 5 de início recente e 6 de longa duração. Concluíram que nos casos crônicos há degeneração da membrana com aparecimento de colágeno e fibroblastos, o que a tornaria densa e difícil de ser aberta. O mesmo não foi encontrado nos casos agudos. Eles inferiram que quando ocorre degeneração, pode haver maior possibilidade de falha por não abertura correta da membrana.

Yadav *et al.* (2012) descreveram a técnica da TVE com ênfase na importância da abertura da ML e afirmaram que falhas no procedimento pode ocorrer por não considerá-la durante a operação.

Romero *et al.* (2014) analisaram os vídeos de TVE de 51 pacientes, 27 adultos e 24 crianças. Estabeleceram escore baseados em achados transoperatórios: distorção anatômica, acidentes operatórios, ML aberta com duas manobras, múltiplas membranas subaracnoideas, ausência ou fraca pulsação do assoalho e membrana pré-mamilar flexível que necessitava coagulação. Estabeleceram a possibilidade estatística de fatores que poderiam determinar o insucesso. Concluíram que a associação destes fatores aumenta a possibilidade de insucesso. Individualmente a necessidade de manobra para abrir a ML era um fator relevante para a possibilidade de insucesso.

Mortazavi *et al.* (2014) fizeram revisão sobre a descrição anatômica da ML. Concluíram que a sua real natureza anatômica ainda era debatida. Porém, demonstraram que em uma porção variável de vezes pode estar ausente (15 a 42,9%) e que existiriam 3 tipos. Também compilaram achados de outros autores a respeito da porção diencefálica afirmando que, na maioria das vezes, ela seria espessa e transparente. Os autores correlacionaram os achados com a TVE, chamando atenção para situações em que a sua abertura pode não ser importante (posição retromamilar). Porém, acentuaram que a ML ou qualquer estrutura aracnoidea abaixo do TC deve ser aberta para se completar a operação. Também consideraram a possibilidade de se abrir conjuntamente o assoalho e a ML, sem que esta seja identificada, sobretudo em hidrocefalias de longa duração. Observaram ainda que, na maioria das vezes, apenas a abertura da porção diencefálica seria suficiente para o êxito. Porém, afirmaram que, por vezes, a cisterna interpeduncular é um espaço fechado sendo necessário abrir também a porção mesencefálica.

Schulte-Altendorneburg *et al.* (2016) estudaram retrospectivamente a RM de 37 pacientes adultos, portadores de hidrocefalia, tentando identificar as três porções da ML. Concluíram que ela é visível na metade das vezes.

A eficácia da TVE, sua relação a achados anatômicos, epidemiológicos e idade também foi estudada.

Brockmeyer *et al.* (1998) analisaram 98 TVE em 97 pacientes, com a média de idade de 24,2 meses. Os autores relataram sucesso em 72 pacientes e taxa de abandono de 26%, devido a dificuldade anatômica. Concluíram que a possibilidade de sucesso estava mais relacionada à etiologia.

Hopf *et al.* (1999) revisaram casuística de 100 TVE realizada em 98 pacientes, com média de idade de 36 anos. Demonstraram taxa de eficácia de 76%, principalmente relacionada à etiologia. Não encontraram maior taxa de ineficácia em crianças pequenas.

Cinalli *et al.* (1999) analisaram a séria histórica de Terceiro-Ventriculostomias do Hospital Necker, sendo que os primeiros 106 casos foram realizados por orientação radioscópica, ao que se somaram 119 TVE, para tratamento de hidrocefalia trilobular em crianças. Considerando o grupo realizado por endoscopia, em 5,8% os neurocirurgiões não conseguiram a comunicação entre o III ventrículo e as cisternas. Afirmaram que, pela técnica radioscópica, houve tendência maior a falha em crianças até 6 meses, mas o mesmo não ocorreu no grupo neuroendoscópico. Os autores sugeriram que o fato de se enxergar a anatomia e a certeza transoperatória da realização da comunicação, possível no método endoscópico, poderiam explicar o achado.

Fukuhara *et al.* (2000) analisaram os dados de 89 pacientes submetidos a TVE, com média de idade de 30,3 anos. Concluíram que a presença de malformação de Chiari I, infecções prévias, e múltiplas derivações anteriores seriam os fatores de risco para falha.

Siomin *et al.* (2001) reviram os vídeos de 20 TVE refeitas. No caso de uma criança de 13 anos eles encontraram bloqueio da cisterna por membrana aracnoidea não totalmente aberta. A abertura da membrana em segundo procedimento levou ao controle da hidrocefalia.

Beems; Grotenhuis (2002) estudaram 66 crianças, abaixo de 2 anos, submetidas a TVE e encontraram taxa de eficácia menor que as classicamente conhecidas em outras faixas etárias. Porém, quando estratificam por etiologia notaram que a falha relaciona-se a este fato, sobretudo nas hidrocefalias complexas e após mielomeningocele.

Koch; Wagner (2004) relataram 20 TVE em 16 crianças, com falha em 11. Destas, quatro foram reabordados e novamente houve falha. As observações intraoperatórias dos casos reoperados mostravam bloqueios à passagem do líquido por fechamento do estoma ou por membranas aracnoideas não observadas anteriormente. Também revelaram que na estenose do aqueduto a possibilidade de insucesso é menor, mesmo nesta faixa etária.

Koch; Wagner (2005) reestudaram a mesma população do trabalho anterior, incluíram observações de vídeos das operações e sintetizaram as alterações encontradas nas falhas em três tipos: estoma totalmente fechado, estoma diminuído de tamanho e estoma patente com membranas aracnoideas bloqueando o fluxo líquido, não observadas no procedimento cirúrgico anterior.

Costa Val *et al.* (2012) estudaram 30 TVE realizadas em crianças abaixo de um ano, 14 delas com menos de um mês e concluíram que a idade não influenciava no resultado mas, sim a etiologia, sendo a estenose do aqueduto favorável à eficiência.

Hellwig *et al.* (2013) estudaram banco de dados de serviços alemães em relação à falha da ETV e o tratamento por nova abertura do assoalho. Identificaram 148 pacientes operados, sendo que 14 apresentaram falha, o mais jovem com 13 anos de idade. Afirmaram que uma das causas da falha seria a não abertura eficaz da ML e que a reabertura poderia ser uma opção.

Salvador *et al.* (2014) relataram sua série de 168 TVE em 164 pacientes, sendo a média de idade de 22,1 anos. Do total 56% foram considerados pediátricos e 20% infantes. Obtiveram taxa de sucesso de 76,5% e a incidência da falha diminuía com o aumento da idade. Na descrição da técnica, a despeito de citarem a inspeção da cisterna, não chamaram atenção para a ML.

Vulcu *et al.* (2015) estudaram retrospectivamente os dados de 113 pacientes submetidos a TVE, entre 1993 e 1999, e avaliaram seu seguimento. O estudo incluiu crianças e adultos, a média de idade foi de 35 anos. Relataram que nas crianças abaixo de 6 meses ocorreu risco maior de falha do procedimento, com impacto no seguimento. Porém, não esclareceram a causa deste achado.

Kulkarni *et al.* (2016), em estudo multicêntrico com 26 serviços de neurocirurgia pediátrica do mundo inteiro, compararam TVE com as derivações ventrículo peritoneais em 158 crianças abaixo de 24 meses. Concluíram que, a despeito das derivações se mostrarem mais eficazes, o índice de sucesso das duas intervenções era alto naquela população estudada.

Kulkarni *et al.* (2016), em estudo multicêntrico de vários serviços de neurocirurgia pediátrica da América do Norte, procuraram compreender a eficácia e as complicações da TVE. Foram avaliados 337 pacientes abaixo de 19 anos. A conclusão foi que a TVE seria eficaz e teria poucas complicações sérias. Utilizando o índice para calcular a possibilidade de êxito, ETVSS, foi notado que a "basilar desnuda", ou seja, abertura completa da cisterna interpeduncular, seria fator preditivo importante de êxito.

Bowes *et al.* (2017) analisaram 286 pacientes abaixo de 17 anos de idade, com 10 anos de observação. Apresentaram taxa de insucesso de 11% com ocorrência de falha maior nas crianças abaixo dos 18 meses. Concluíram que o insucesso pode ser pelo manejo das estruturas subaracnoideas e a formação de tecido cicatricial.

Shen *et al.* (2018) descreveram técnica de TVE com neuroendoscópio semiflexível em 79 crianças, sendo 11 delas abaixo de um ano. Mostraram eficácia de 73,4%, sendo menor em crianças de pouca idade. Na descrição da técnica a abertura do assoalho é realizada pela própria óptica do neuroendoscópio, com identificação direta do tecido endimário, pial e da ML até chegar à cisterna.

4 CASUÍSTICA E MÉTODO

O trabalho foi aprovado no CEP da UFMG com parecer número 1.515.461 (APÊNDICE B).

Entre julho de 2011 e fevereiro de 2014 foram analisadas 57 TVE realizadas pelo mesmo neurocirurgião, no Serviço de Neurocirurgia do Biocor Instituto, em Nova Lima, MG.

Após o procedimento, o cirurgião e o auxiliar preenchiam questionário (QUADRO 1) sobre a operação, a observação do TC, a ML, as cisternas da base e os pormenores anatômicos e técnicos envolvidos no caso.

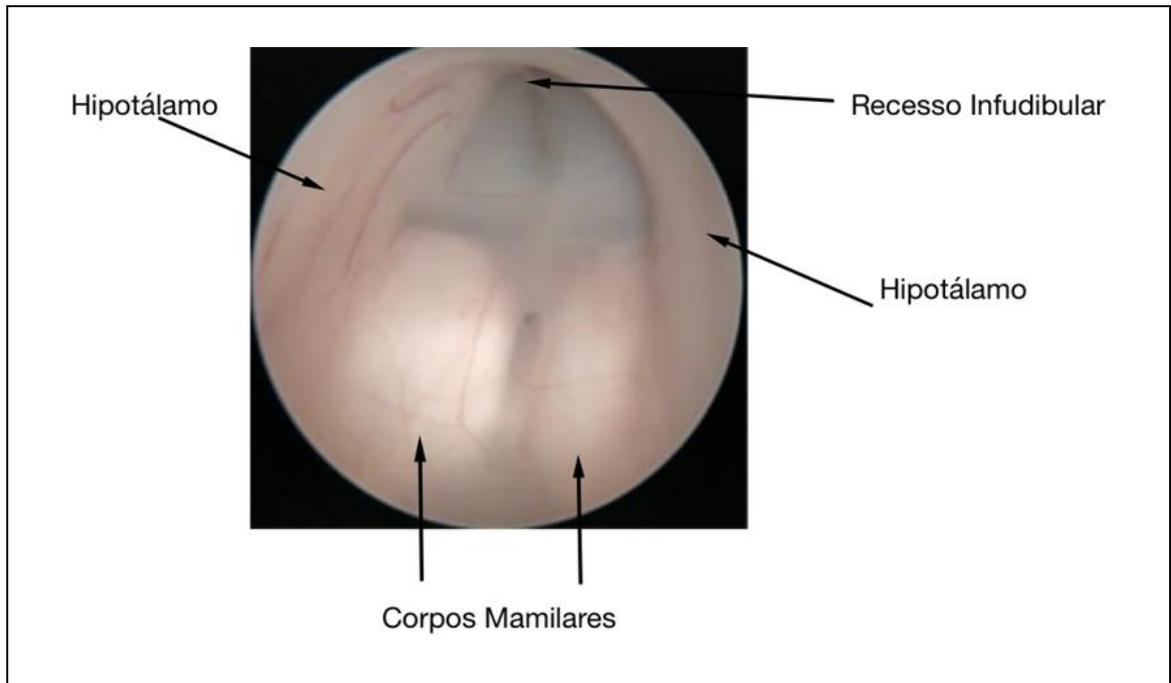
Quadro1 – Achados durante a realização do procedimento

Aspecto do Tuber Cinereo	Convencional	Alterado	Descrever Alteração
Assoalho Translúcido	Sim	Não	Descrever Alteração
Técnica de abertura do assoalho	Fácil	Difícil	
Aspecto da ML	Adelgada	Espessa	
Relação entre o assoalho e ML	Aderidos	Separados	
Abertura da ML 1	Conjuntamente ao assoalho	Separada do assoalho	
Abertura da ML 2	Fácil	Difícil	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2011.

O aspecto do TC era considerado convencional a partir da visibilização do recesso infundibular anteriormente, os corpos mamilares posteriormente e do hipotálamo lateralmente (FIGURA 1).

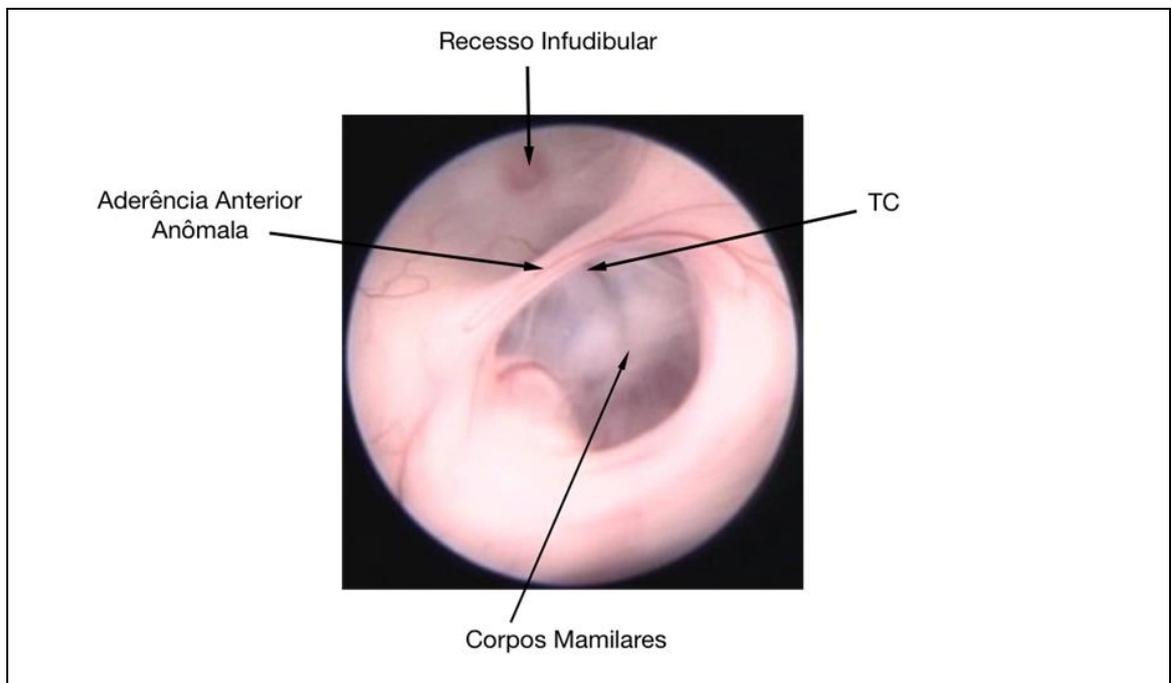
Figura1 – Aspecto anatômico convencional do TC



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Quando o aspecto do TC era considerado alterado, o fato era descrito (FIGURA 2).

Figura 2 – TC descrito como alterado em malformação de Chiari II



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Para padronizar os achados do item “descrição do aspecto TC”, estes foram compiladas em três alterações, definidas no Quadro 2.

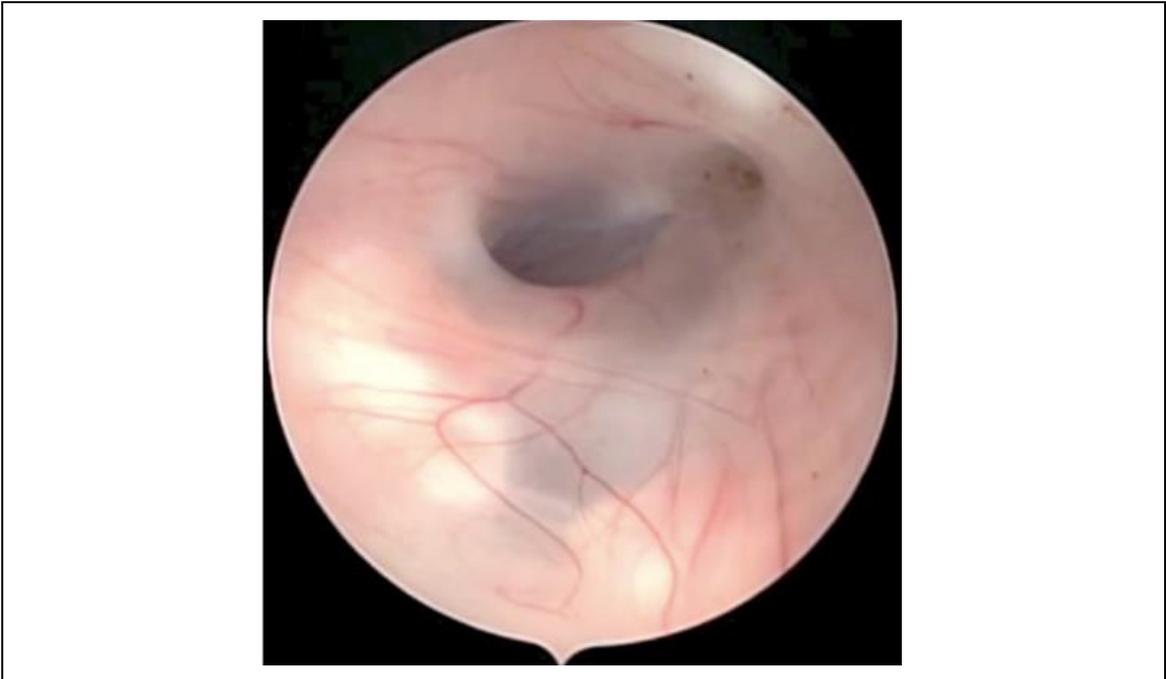
Quadro 2 – Compilação do aspecto do TC

Descrição	Tipo
Descrição	Tipo
Espessado e leitoso	Alteração Tecidual
Acentuada distorção e aderência inter-talâmica	Distorção Anatômica
Espessado	Alteração Tecidual
Sinais de hemorragia	Hemorragia
Opalescente	Alteração Tecidual
Tuber cinereo diminuto, estruturas deformadas	Distorção Anatômica
Distorção anatômica	Distorção anatômica
Deformação anterior	Distorção anatômica
Anatomia distorcida sangramento	Hemorragia
Deformação	Distorção anatômica
Esbranquiçada, espesso, distorcido	Alteração Tecidual
Deformado, inclinado anteriormente	Distorção anatômica
Inclinação anterior, comissuras maiores	Distorção anatômica
Tuber cinéreo anterior, aderências grandes	Distorção anatômica
Duplicidade aderências, tuber anterior	Distorção anatômica
Tecido friável, pouco consistente, gelatinoso	Alteração Tecidual
Cicatriz	Alteração Tecidual

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

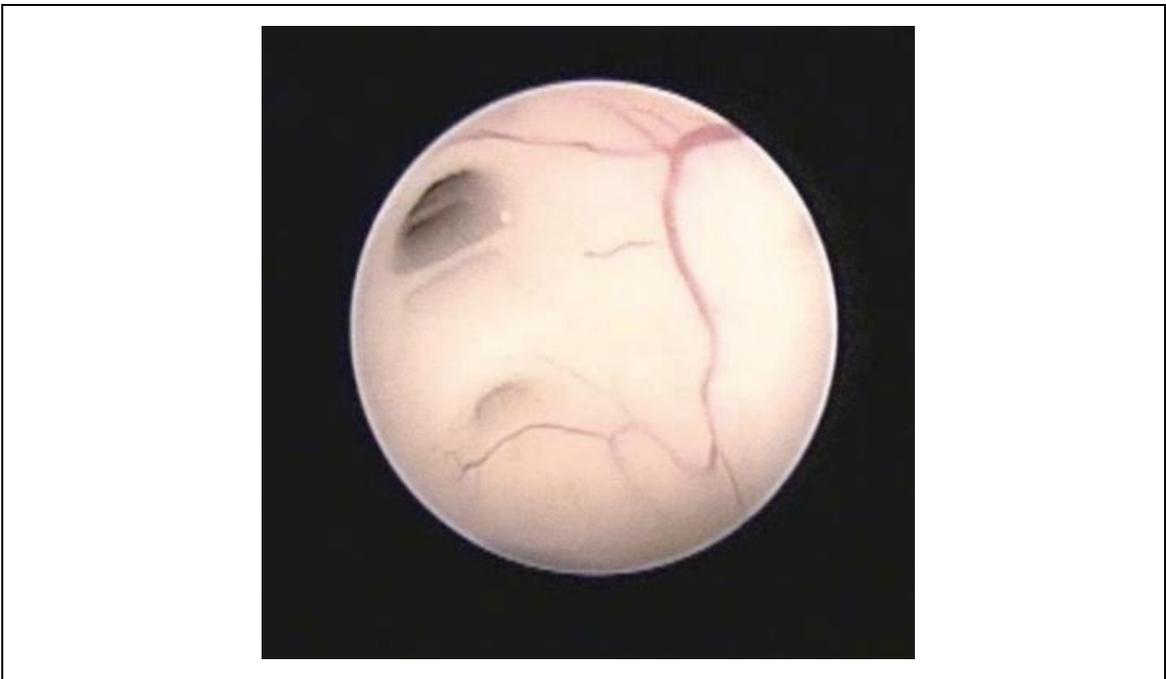
As Figuras 3 a 5 exemplificam as distorções do TC encontradas.

Figura 3 – TC descrito como alteração tecidual, pós-processo inflamatório



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 4 – TC descrito como distorção anatômica em Malformação de Chiari II



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 5 – TC descrito como hemorragia.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

As Figuras 6 e 7 exemplificam o assoalho do IIIVT descrito como translúcido ou opaco.

Figura 6 – Assoalho translúcido



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 7 – Assoalho opaco



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Para definição dos critérios “fácil” e “difícil”, presentes nos quesitos “Técnica de abertura do assoalho” e “Abertura da ML 2” foram consultados sete neurocirurgiões brasileiros, com experiência em neuroendoscopias de serviços em que são realizadas mais de 30 TVE ao ano. Segundo a opinião destes expertos, foram definidos:

1. Em relação à facilidade ou dificuldade de abrir o assoalho (QUADRO 3),

Quadro 3 – Definição de facilidade ou dificuldade para abertura do assoalho do III ventrículo

Facilidade Abertura do Assoalho	Dificuldade da Abertura do Assoalho
Uma tentativa de perfuração	Mais de uma tentativa de perfuração
Poucas aberturas de balão do cateter de embolectomia	Necessidade de várias manobras com o balão ou outros instrumentos
Cisterna livre sem estruturas anatômicas interpostas	Estruturas anatômicas entre sua visão e a cisterna

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

2. Em relação à facilidade ou dificuldade de se abrir a ML (QUADRO 4),

Quadro 4 – Definição de facilidade ou dificuldade para abertura do assoalho da ML

Facilidade	Dificuldade
Aberta conjuntamente ao assoalho	Proximidade da artéria basilar e vasos pontinos
Quando separada sem a necessidade de manobras além das habitualmente usadas	Várias manobras com balão ou outros instrumentos
	Pouca visibilidade
	Espessura – rigidez
	Profundidade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Foram coletados também a etiologia e idade dos pacientes. As descrições das etiologias foram padronizadas em seis tipos principais (QUADRO 5),

Quadro 5 – Compilação das etiologias

Continua

AVC Hemorrágico	Pós-sangramento
Chiari II	Malformações Congênitas
Dandy Walker	Malformações Congênitas
Dandy Walker/Infecção de DVP	Más Formações Congênitas
Esquizencefalia	Malformações Congênitas
Estenose do Aqueducto	Estenose do Aqueducto
Fechamento III/IV	Estenose do Aqueducto
Hemorragia Intraventricular do Recém Nascido	Pós-sangramento
Holoprosencefalia	Malformações Congênitas
Hidrocefalia de Pressão Normal (HPN)	HPN
Infecção de DVP	Infecção/Parasitário
Hidrocefalia Crônica do Adulto	HPN
Mucopolissacaridose	Malformações Congênitas
Neurocisticercose	Infecção/Parasitário
Pós Infecção	Infecção/Parasitário
Toxoplasmose	Infecção/Parasitário

Quadro 5 – Compilação das etiologias

Conclusão

Tumor de Fossa Posterior	Tumor
Tumor de Pineal	Tumor
Tumores Múltiplos	Tumor
Tumor do Mesencéfalo	Tumor
Meningeoma Retro Clival	Tumor

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A faixa etária foi dividida arbitrariamente para análise em 4 categorias (TABELA 1),

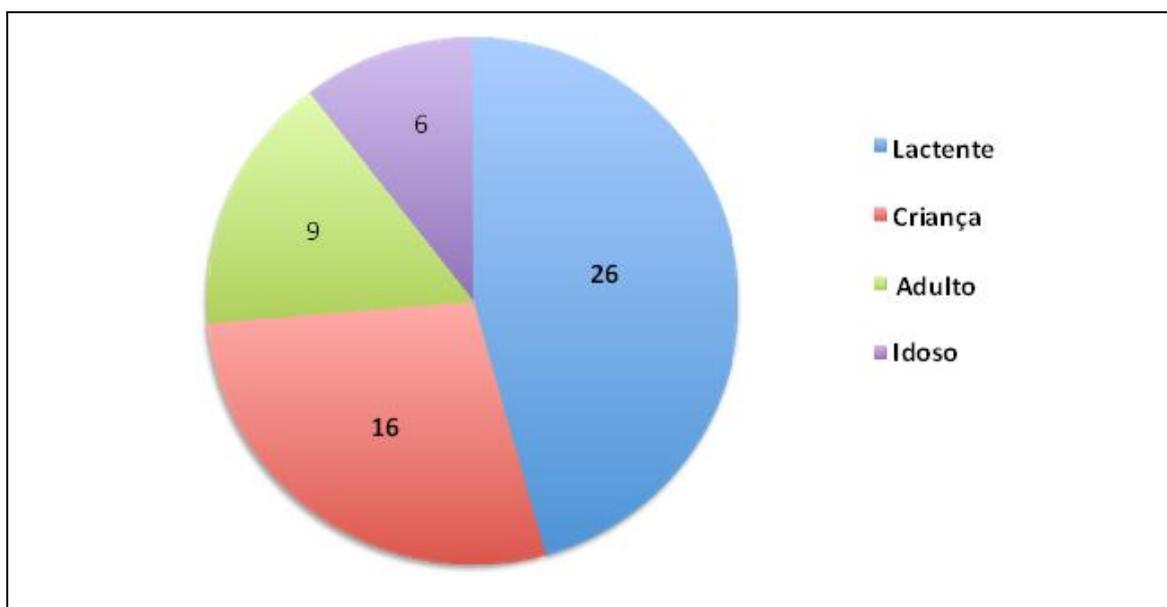
Tabela 1 – Descrição das faixas etárias

Lactente	Até 24 meses
Criança	de 25 meses a 17 anos
Adulto	de 18 a 59 anos
Idoso	acima de 60 anos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A maioria dos pacientes, 45,6%, era lactente. A outra maior parte de crianças, 28,1%, não havendo diferença estatística entre estas duas faixas. Os adultos corresponderam a 15,8% e os idosos 10,5%. Somando-se as faixas abaixo dos 17 anos há clara prevalência de pacientes pediátricos (73,7%) (GRÁFICO 1).

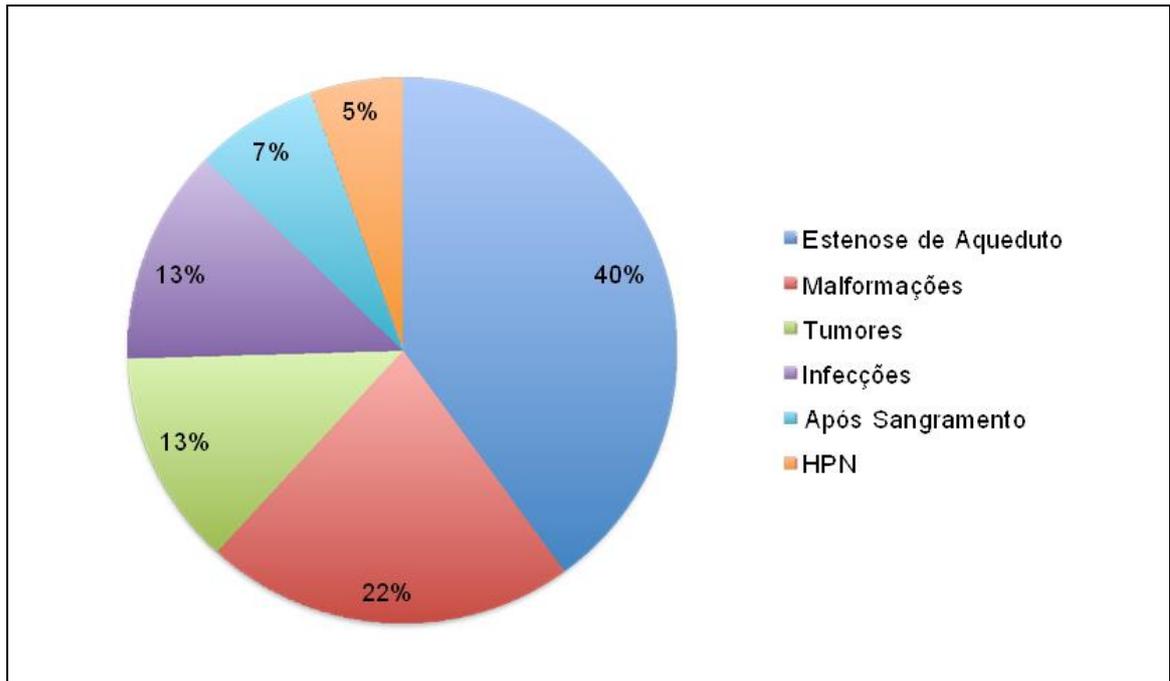
Gráfico 1 – Distribuição da faixa etária



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A etiologia mais comum foi a estenose do aqueduto com 24 casos, seguido pelas malformações congênitas (12), tumores (7) e infecções (7). As etiologias após sangramento somaram 4 casos e HPN 3. O Gráfico 2 mostra a distribuição percentual.

Gráfico 2 – Distribuição pela etiologia



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Vinte e seis pacientes foram acompanhados por, pelo menos, três anos e sua evolução registrada. Este fato foi comparado com as diversas variáveis a fim de constatar se alguma teve influência na evolução.

Os dados foram analisados estatisticamente usando-se o teste de *Analysis of Variance* (ANOVA), comparando médias utilizando a variância, o Teste de Igualdade de Duas Proporções, que compara se a proporção de respostas de duas determinadas variáveis e/ou se os seus níveis são estatisticamente significantes, o Teste Qui-Quadrado que verifica se duas variáveis e seus níveis possuem ou não dependência estatística, a Correção de Yates, o Intervalo de Confiança para Média e o P-valor.

5 RESULTADOS

O aspecto do TC foi considerado, na maioria das vezes, convencional quanto à forma e translúcido quanto à transparência. Observou-se, por outro lado, que em 31.6% das vezes ele era alterado e em 26% opaco (TABELAS 2 e 3).

Tabela 2 – Distribuição pelo aspecto do TC

Aspecto do Tuber Cinereo	N	%	P-valor
Alterado	18	31,6%	<0,001
Convencional	39	68,4%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Tabela 3 – Distribuição pela característica do TC

Característica do Tuber	Opaco	N	%	P-valor
Cinéreo	Opaco	15	26%	<0,001 (Y)
	Translúcido	42	74%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quando o TC foi considerado alterado, houve predomínio da distorção anatômica (TABELA 4).

Tabela 4 – Distribuição de “Descrição Aspecto”

Descrição Aspecto	N	%	P-valor
Distorção Anatômica	9	50,0%	Referência
Alteração Tecidual	7	38,9%	0,502
Hemorragia	2	11,1%	0,011

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A abertura do assoalho do IIIVT foi considerada fácil em 61% das vezes, tendo significância estatística. Em 39% das vezes foi difícil (TABELA 5).

Tabela 5 – Distribuição pelo grau de facilidade ou dificuldade da abertura do assoalho do IIIVT

Grau Dificuldade	Difícil	N	%	P-valor
Grau Dificuldade	Difícil	22	39%	<0,001 (Y)
	Fácil	35	61%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Em relação à ML os resultados foram os seguintes:

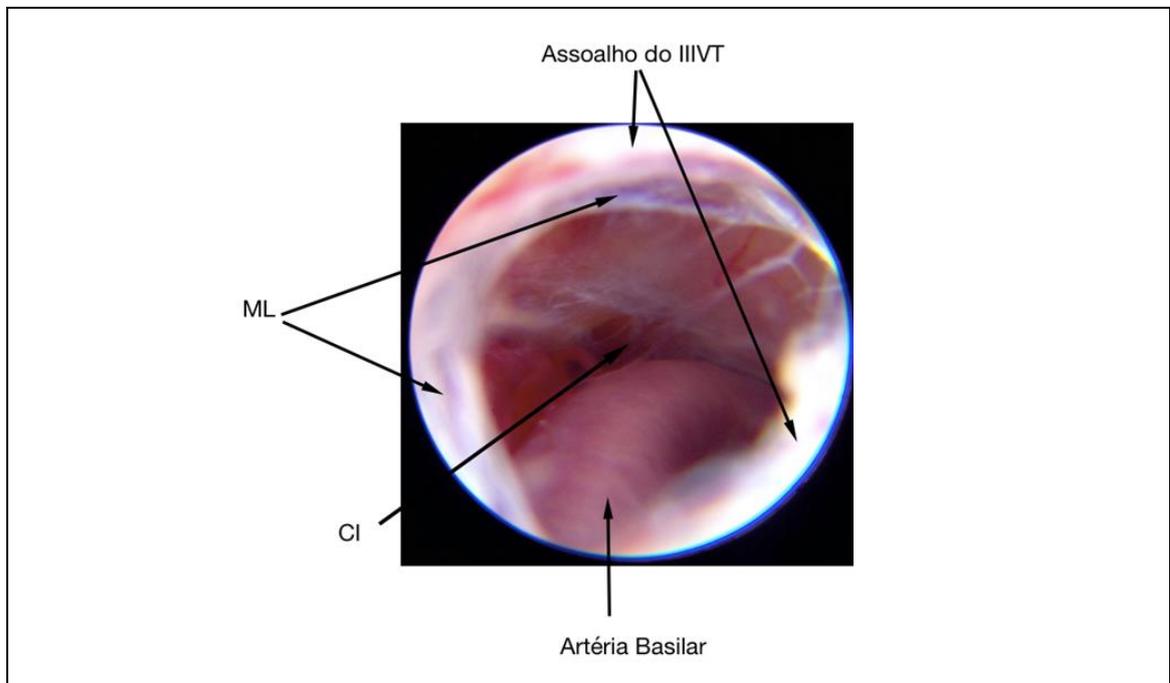
A ML estava separada do assoalho do III ventrículo em 54% das vezes, em 46% justaposta (TABELA 6 e FIGURAS 8 e 9).

Tabela 6 - Distribuição característica separada ou justaposta do assoalho e a ML

	Justapostas	26	46%	
Característica Assoalho/ML				0,097
	Separadas	31	54%	

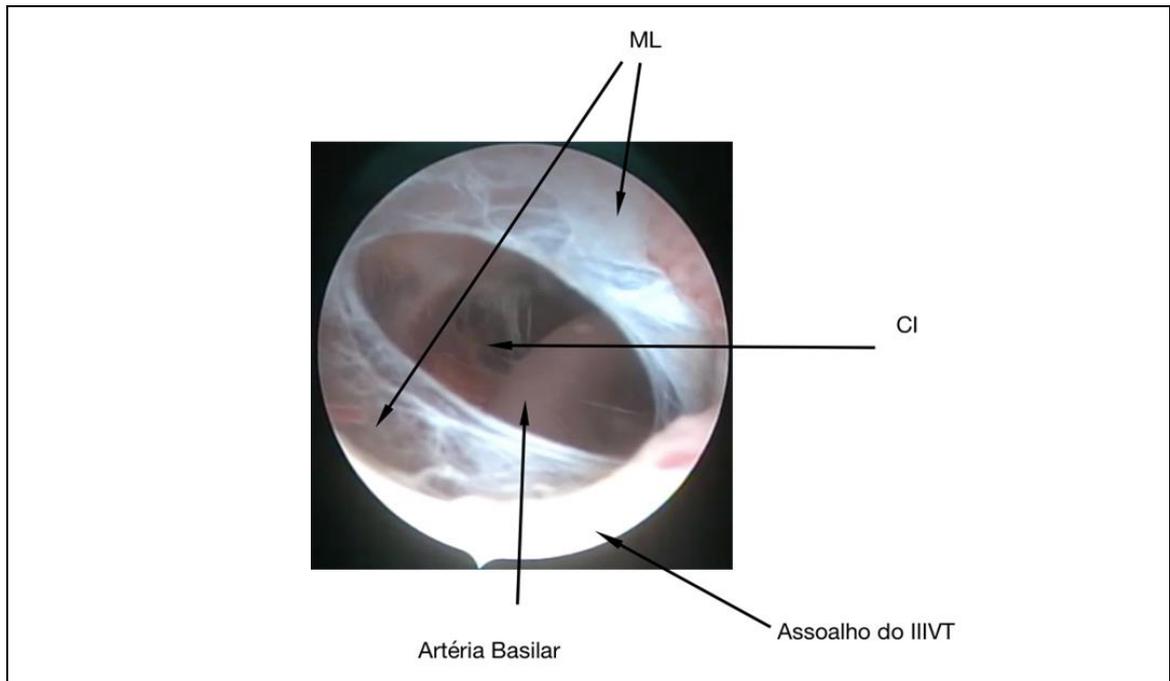
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 8 – Assoalho e ML justapostos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 9 – Assoalho e ML separados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

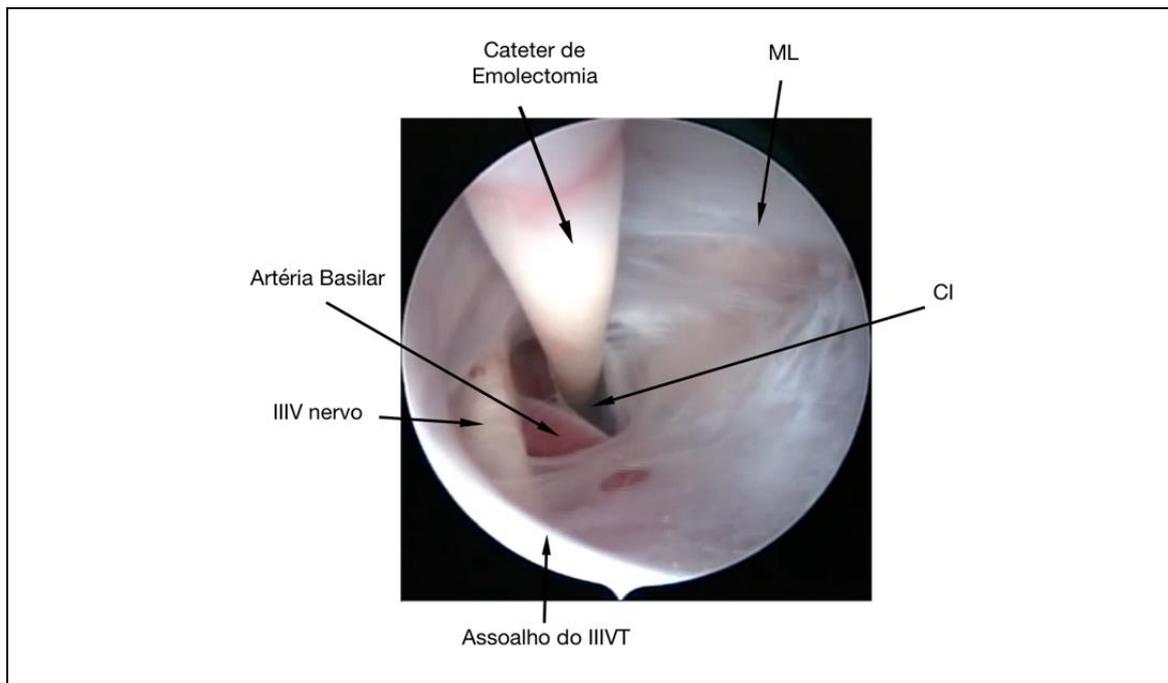
Na maioria dos procedimentos (63%) as duas estruturas foram abertas ao mesmo tempo, em um mesmo ato, o que significa que em 37% das vezes foram necessárias mais de uma manobra para abri-la (TABELA 7 e FIGURA 10).

Tabela 7 – Distribuição pelo ato de abertura do assoalho e a ML

	Juntas	36	46%	
Abertura ML				<0,001
	Separadas	21	37%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 10 – Abertura do assoalho e ML separadamente



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

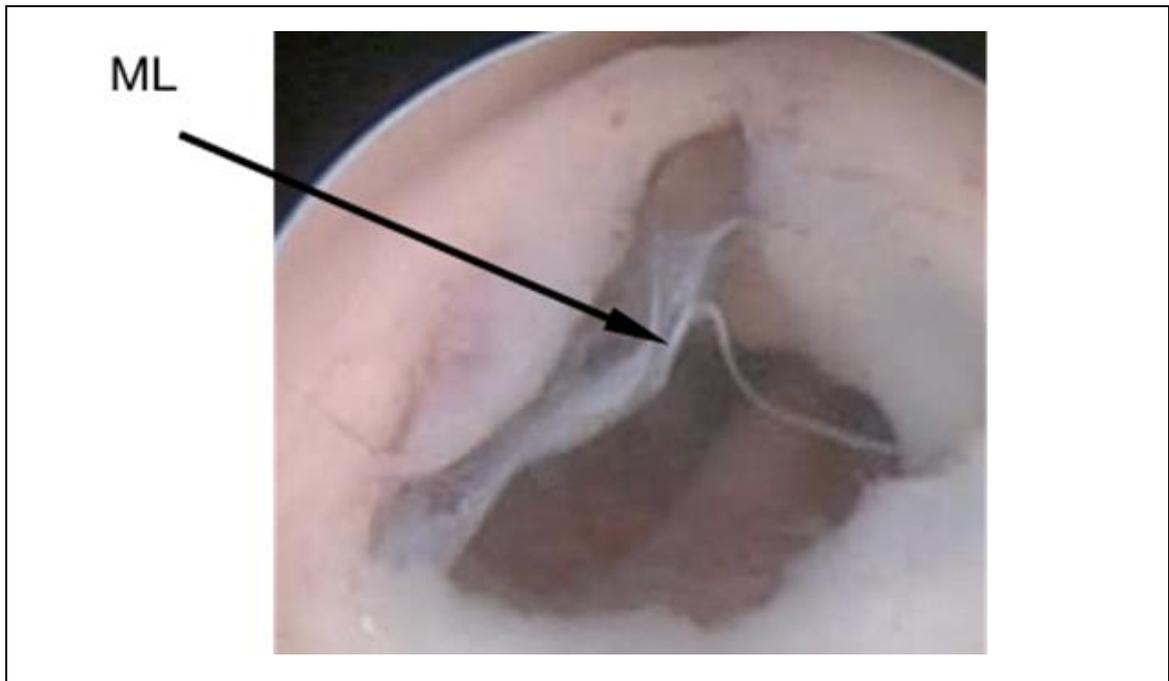
Finalmente a ML foi considerada adelgada na maioria dos casos (67%), assim em 33% das vezes ela era espessa (TABELA 8 e FIGURAS 11 e 12).

Tabela 8 – Classificação do aspecto da ML

	Adelgada	38	67%	
Aspecto ML				<0,001 (Y)
	Espessas	19	33%	

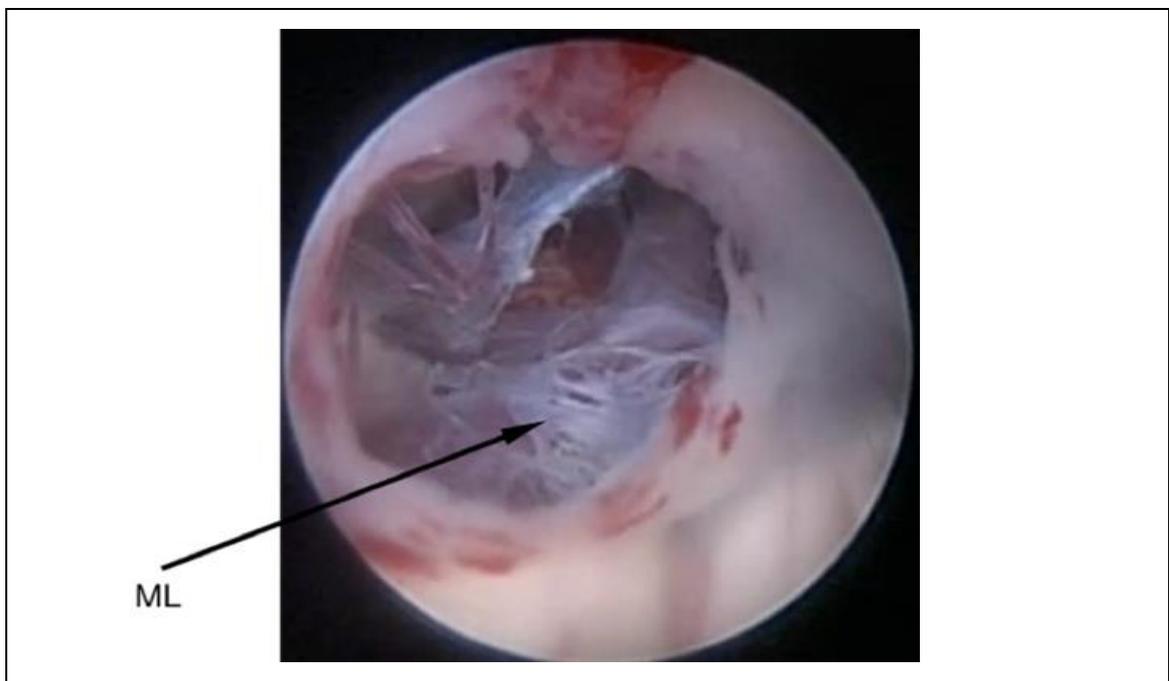
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 11 – ML adelgada



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 12 – ML espessa

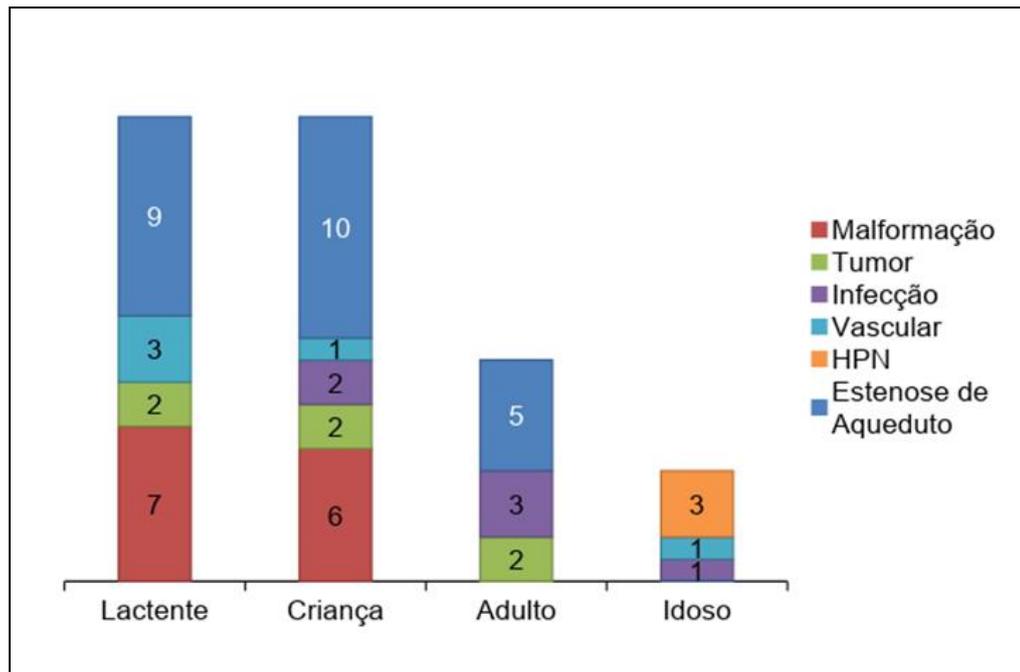


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Quando os dados foram analisados juntos e comparados, obtiveram-se os resultados a seguir.

Quanto a faixa etária e a etiologia observou-se que nas crianças e lactentes, predominaram a estenose de aqueduto e as malformações congênitas. No adulto as causas se distribuem entre a estenose de aqueduto, infecção/parasitário e tumores. Nos idosos predominou a HPN (GRÁFICO 3).

Gráfico 3 – Relação entre a faixa etária e etiologia



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Em relação ao aspecto anatômico do TC, observa-se que quando a anatomia é considerada normal, o assoalho é sempre translúcido. Porém, se a anatomia está alterada ele é quase sempre opaco. Em 26% das operações a anatomia era alterada e o TC opaco (TABELA 9).

Tabela 9 – Relação da anatomia do TC com a transparência do assoalho

Aspecto Anatômico do TC	Alterado		Convencional		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Opaco	15	83%	0	0%	15	26%	<0,001 (Y)
Translúcido	3	7%	39	100%	42	74%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quando a anatomia do TC foi considerada normal a ML era predominantemente adelgada. Por outro lado, se a anatomia era alterada, a ML tendia a ser espessa. Porém, não houve significância estatística (TABELA 10).

Tabela 10 – Relação da anatomia do TC com o aspecto da ML

Aspecto Anatômico	Alterado		Convencional		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Opaco	7	39%	31	79%	38	67%	<0,001 (Y)
Translúcido	11	61%	8	21%	19	33%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Parece haver relação entre o fato do assoalho do III ventrículo e a ML estarem separadas quando a anatomia do TC é alterada (TABELA 11 e FIGURAS 13 e 14).

Tabela 11 – Relação da anatomia do TC e a separação do assoalho e a ML

Aspecto Anatômico	Alterado		Convencional		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Justapostas	6	33%	20	51%	26	46%	
Características Assoalho/ML							0,206
Separadas	12	67%	19	49%	31	54%	

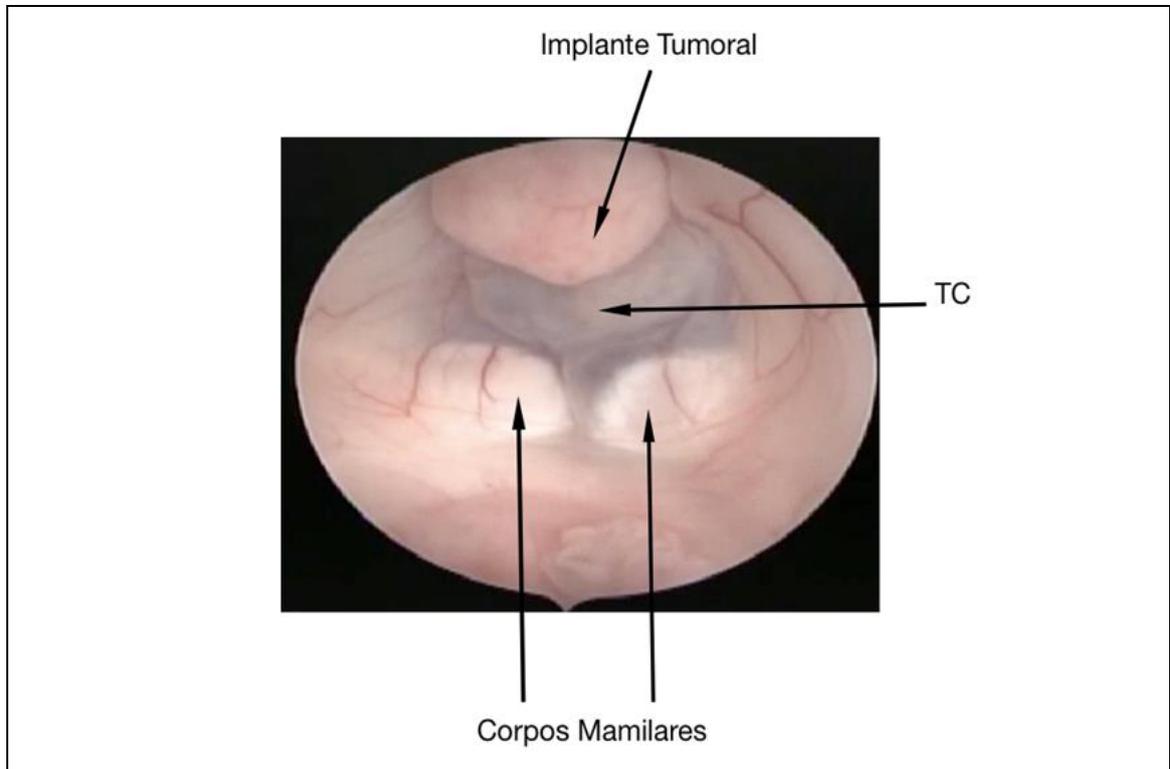
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 13 – Anatomia do TC alterada pós-sangramento



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 14 – Anatomia do TC alterada por implante tumoral



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Quando a anatomia era alterada a abertura da ML foi prevalentemente difícil (TABELA 12).

Tabela 12 – Relação da anatomia do TC e o grau de dificuldade da abertura da ML

Aspecto Anatômico	Alterado		Convencional		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Difícil	14	78%	8	21%	22	39%	<0,001 (Y)
Fácil	4	22%	31	79%	35	61%	
Grau dificuldade							

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

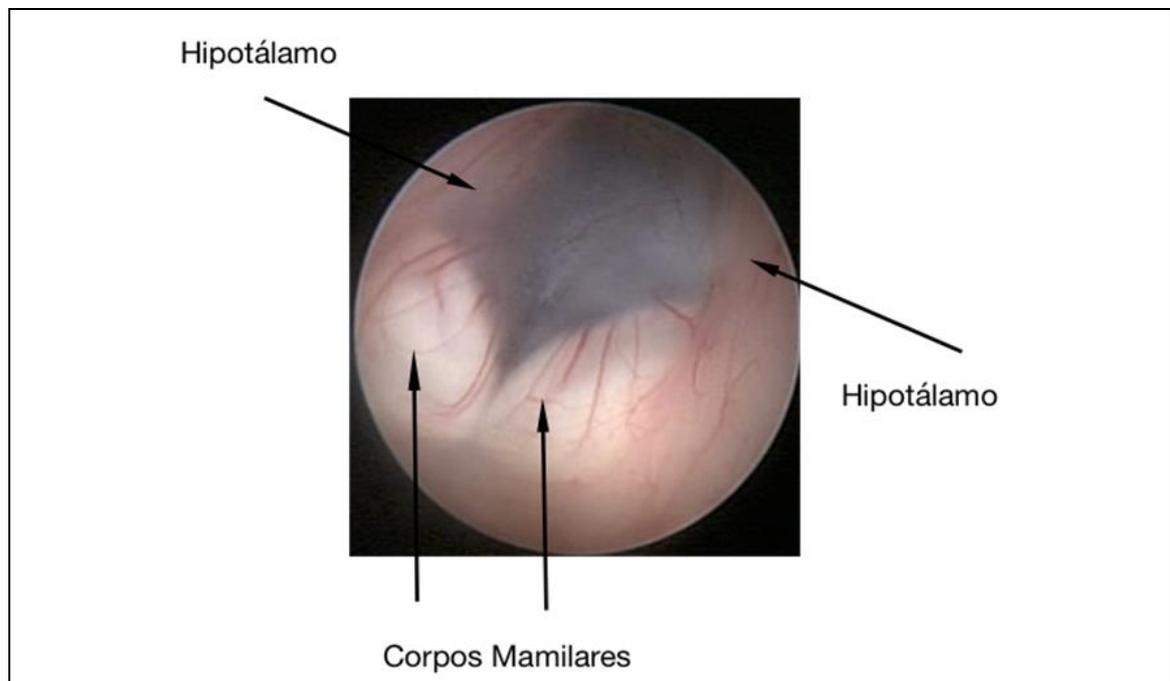
Comparando a etiologia e a anatomia, esta geralmente foi normal nas estenoses de aqueduto e alterada nas malformações congênicas. Nas outras etiologias não houve correlação (TABELA 13 e FIGURA 15).

Tabela 13 – Relação da anatomia do TC e a etiologia

Aspecto Anatômico	Alterado		Convencional		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
	Estenose do Aqueduto	3	17%	21	54%	24	
HPN	0	0%	3	8%	3	5%	0,032
Infecção/Parasitário	4	22%	2	5%	6	11%	
Malformação Congênita	7	39%	6	15%	13	23%	
Tumor	1	6%	6	15%	7	12%	
Pós-sangramento	3	17%	1	3%	4	7%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 15 – Anatomia do TC convencional na estenose do aqueduto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

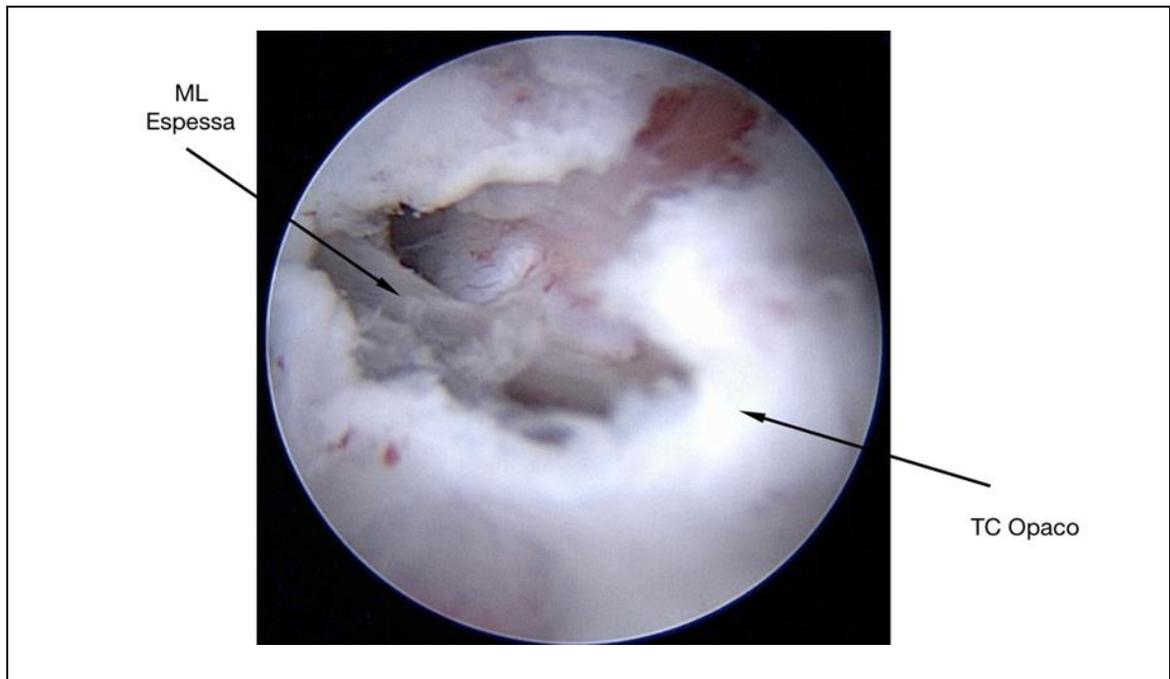
Ainda em relação ao TC, o fato dele ser opaco se relaciona com a maior espessura da ML (TABELA 14 e FIGURA 16).

Tabela 14 – Relação do aspecto do TC e o aspecto da ML

Translúcido/Opaco	Opaco		Translúcido		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Adelgaçada	5	33%	33	79%	38	67%	0,001
Esposa	10	67%	9	21%	19	33%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 16 – TC opaco associado a ML espessa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O fato do TC ser translúcido teve relação com a facilidade de abrir a ML, bem como ser opaco dificultou a abertura (TABELA 15).

Tabela 15 – Relação da transparência TC com o grau de dificuldade na abertura da ML

	Opaco		Translúcido		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Translúcido/Opaco							
Espessa	10	67%	9	21%	19	33%	
Adelgada	13	87%	9	21%	22	39%	
Grau dificuldade							<0,001 (Y)
Espessa	2	13%	33	79%	35	61%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quando comparado se o assoalho estar separado da ML à necessidade de abertura separada, houve nítida relação (TABELA 16).

Tabela 16 – Relação entre o assoalho do IIIVT, a ML e técnica de abertura

Característica Assoalho/ML	Abertura ML					
	Justapostas		Separadas		Total	
	N	%	N	%	N	%
Juntas	25	96%	11	35%	36	63%
Separadas	1	4%	20	65%	21	37%
Total	26	46%	31	54%	57	100%
P-valor <0,001 (Y)						

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quanto ao grau de facilidade ou dificuldade de se abrir a ML e sua relação com os aspectos anatômicos do assoalho do IIIVT, constatou-se que a anatomia do assoalho alterada dificulta a abertura da ML (TABELA 17 e FIGURA 17).

Tabela 17 – Relação do aspecto anatômico do assoalho e a dificuldade de abertura da ML

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Alterado	4	11%	14	64%	18	32%	
Aspecto							<0,001 (Y)
Convencional	31	89%	8	36%	39	68%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 17 – Assoalho do IIIIVT alterado em Malformação de Chiari III



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

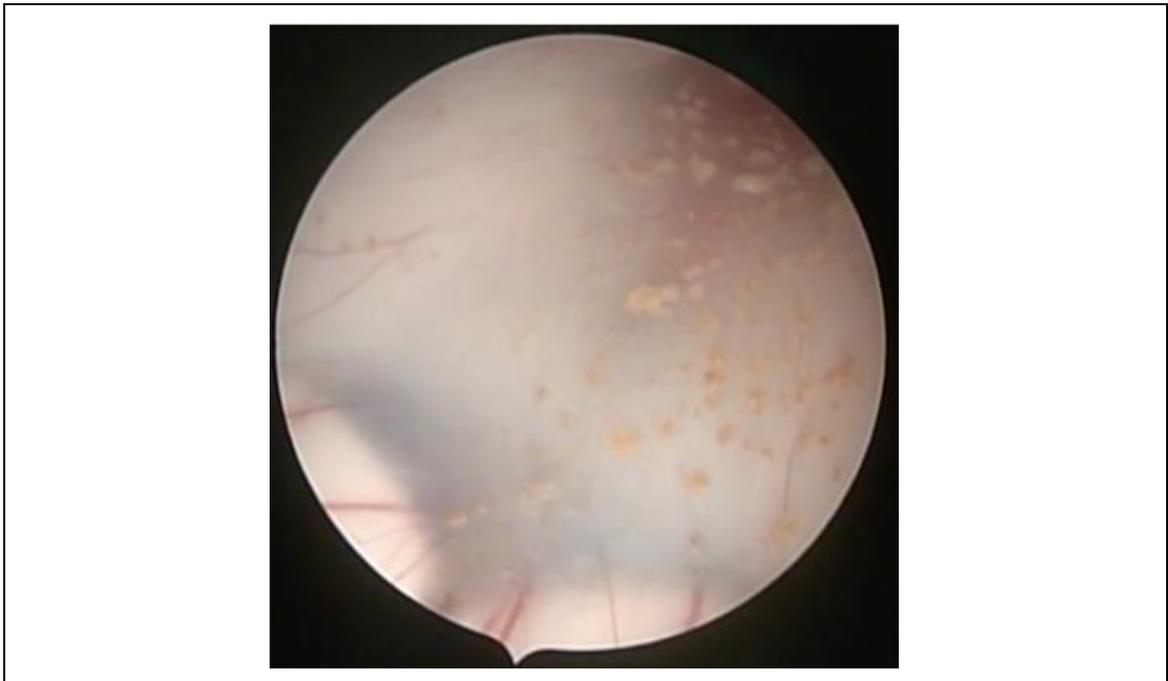
O assoalho do III ventrículo sendo opaco também torna a abertura da ML difícil (TABELA 18 e FIGURA 18).

Tabela 18 – Relação ao aspecto do assoalho do III ventrículo e a dificuldade de abertura da ML

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Opaco	2	6%	13	59%	15	26%	<0,001 (Y)
Translúcido/Opaco							
Translúcido	33	94%	9	41%	42	74%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 18 – Assoalho do IIIVT opaco pós-sangramento



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A dificuldade em se abrir o assoalho se refletia na dificuldade em abrir a ML (TABELA 19).

Tabela 19 – Relação entre a dificuldade de abertura do assoalho do III ventrículo e a dificuldade de abertura da ML

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Difícil	2	6%	20	91%	22	39%	<0,001 (Y)
Fácil	33	94%	2	9%	35	61%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quanto mais espessa a ML, maior dificuldade em abri-la (TABELA 20).

Tabela 20 – Relação entre a espessura da ML e a dificuldade de sua abertura

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Adelgada	33	94%	5	23%	38	67%	<0,001 (Y)
Espessa	2	6%	17	77%	19	33%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Também ocorreu maior facilidade ao abrir a ML juntamente com o assoalho. A abertura separada tornava o ato difícil (TABELA 21).

Tabela 21 – Relação entre a abertura junta ou separada da ML e o assoalho

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Juntas	29	83%	7	32%	36	63%	<0,001 (Y)
Separadas	6	17%	15	68%	21	37%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Em relação à faixa etária e a etiologia não se encontrou relação direta, estatisticamente significativa, com a facilidade ou dificuldade de se abrir a ML (TABELA 22 e 23).

Tabela 22 – Relação de dificuldade de abrir a ML com a faixa etária.

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Lactente	13	37%	13	59%	26	46%	0,374
Criança	11	31%	5	23%	16	28%	
Adulto	6	17%	3	14%	9	16%	
Idoso	5	14%	1	5%	6	11%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Tabela 23 – Relação de dificuldade de abrir a ML com a etiologia

Fácil/Difícil	Fácil		Difícil		Total		P-valor
	N	%	N	%	N	%	
Estenose do Aqueducto	19	54%	5	23%	24	42%	0,169
HPN	2	6%	1	5%	3	5%	
Infecção/Parasitário	3	9%	3	14%	6	11%	
Etiologia							
Malformação	5	14%	8	36%	13	23%	
Tumor	3	9%	4	18%	7	12%	
Pós-sangramento	3	9%	1	5%	4	7%	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

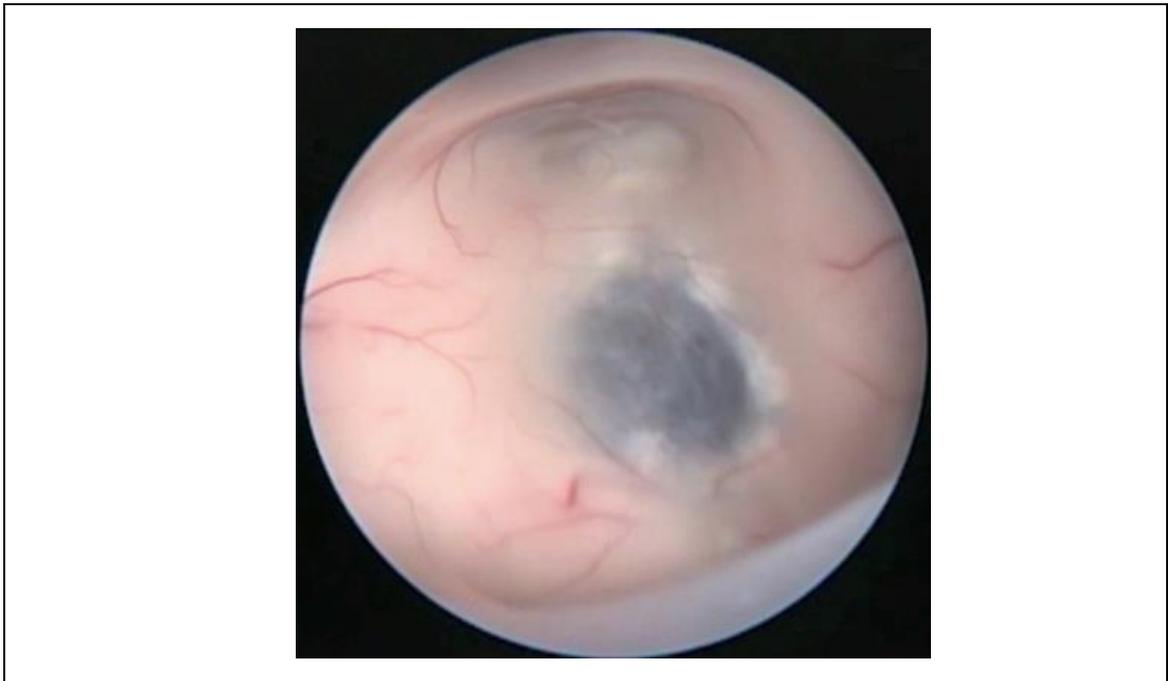
Comparando as alterações no assoalho e a idade em meses, percebe-se que a média em que ocorrem mais alterações é aos 58,8 meses (TABELA 24 e FIGURA 19).

Tabela 24 – Relação entre o aspecto do assoalho e a média de idade em meses

	Aspecto	Média	Mediana	Desvio padrão	N	IC	P-valor
Lactente	Alterado	6,2	2,5	7,8	1	4,1	0,654
	Convencional	7,5	5,5	6,7	12	3,8	
Criança	Alterado	120,0	120,0	0	1	0	0,446
	Convencional	83,8	84,0	44,7	15	22,6	
Adulto	Alterado	284,0	228,0	97,0	3	109,8	0,119
	Convencional	426,0	426,0	118,7	6	95,0	
Idoso	Alterado	0	0	0	0	0	
	Convencional	940,0	960,0	89,4	6	71,5	Convencional
Todos	Alterado	58,8	5,0	112,3	18	51,9	0,027

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 19 – Assoalho do IIIVT alterado pós-processo inflamatório



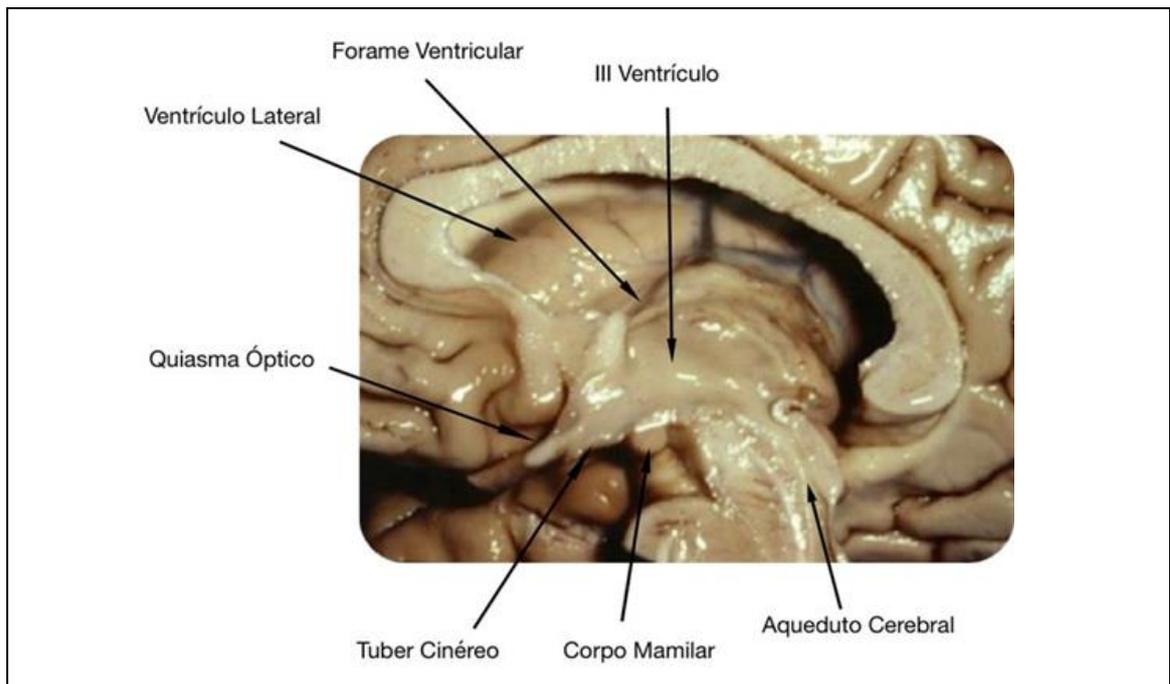
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Ao estudar as variáveis nos pacientes, em que o seguimento clínico foi registrado, não encontrou-se evidências que influenciaram no êxito subsequente da operação.

6 DISCUSSÃO

O IIIVT é pequena fenda entre os tálamos, mediana, localizada no centro geográfico do encéfalo. Ele se comunica com os dois ventrículos laterais, situados súpero-lateralmente, pelos forames ventriculares direito e esquerdo. Na sua porção-íntero posterior o aqueduto cerebral o comunica com o IV ventrículo (FIGURA 20).

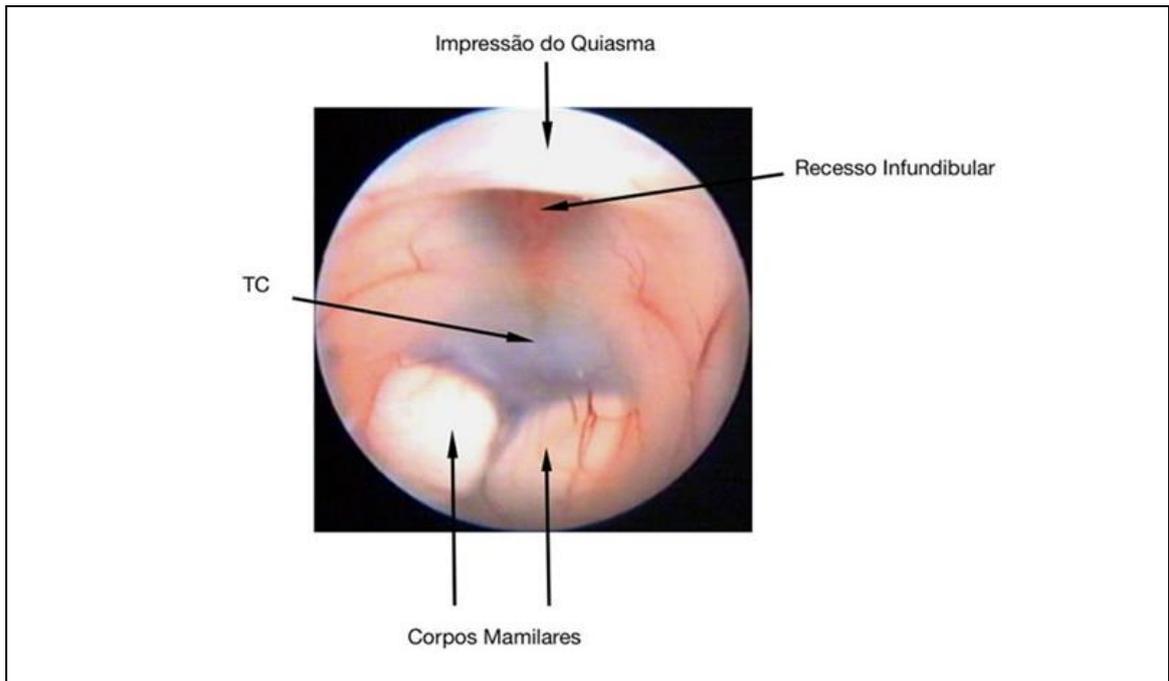
Figura 20 – Vista lateral do IIIVT e suas relações anatômicas



Fonte: Prof. Jair Raso, 2018.

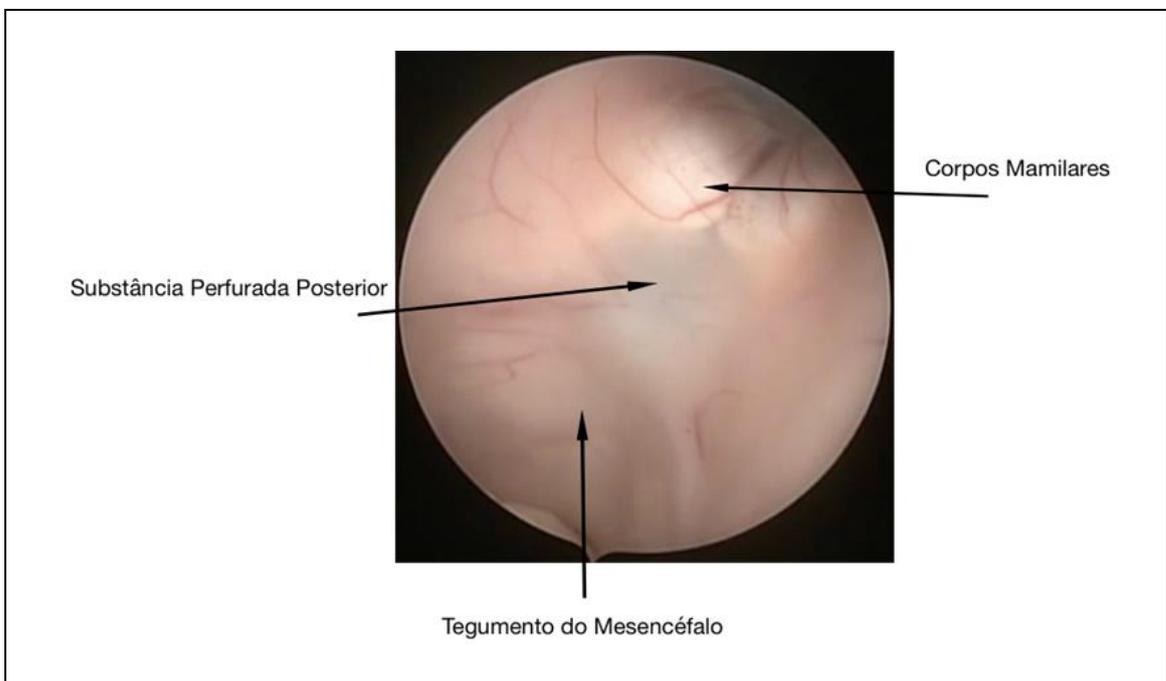
O assoalho do IIIVT é formado pela impressão do quiasma óptico anteriormente, seguido pelo recesso infundibular, o TC, os corpos mamilares e, posteriormente, pela substância perfurada posterior e o tegumento do mesencéfalo (FIGURAS 21 e 22).

Figura 21 – Porção anterior do assoalho do IIIIVT



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 22 – Porção posterior do assoalho do IIIIVT



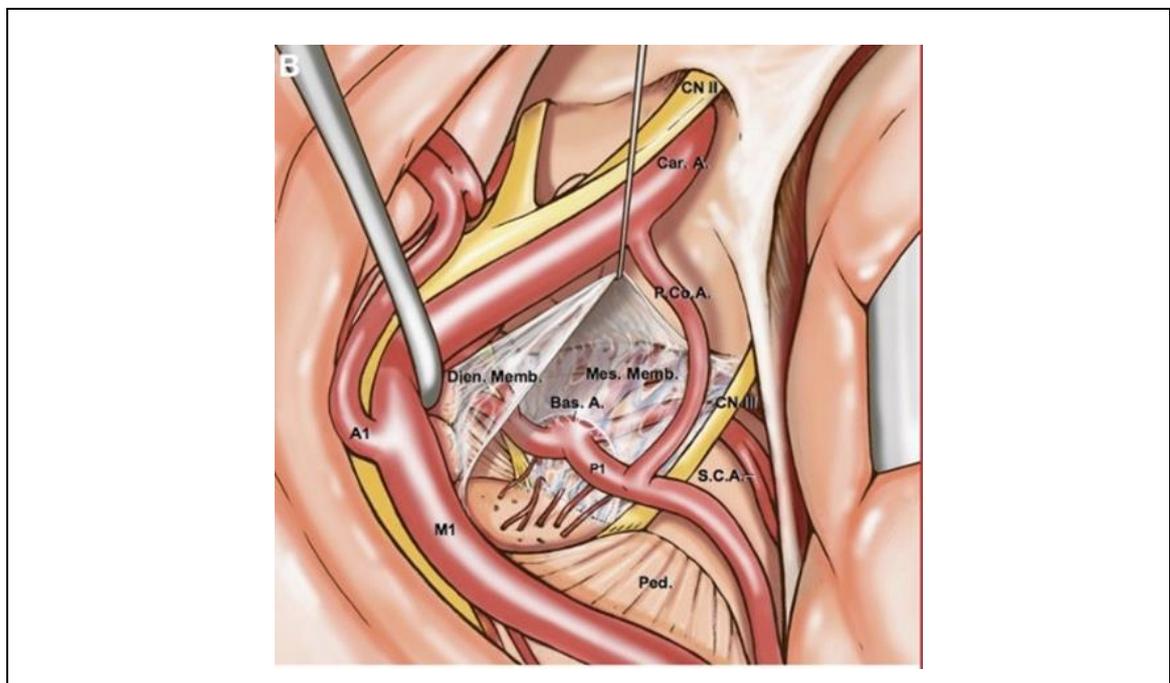
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O TC é uma camada fina, de substância cinzenta, associada ao epêndima, indo do recesso infundibular anteriormente até os corpos mamilares posteriormente.

Inferiormente ao TC há uma cisterna subaracnoidea, anterior ao mesencéfalo, a cisterna interpeduncular.

Fazendo o limite superior da cisterna, inferiormente ao TC, há uma faixa de tecido aracnóideo, a ML. Esta se origina no dorso da sela turca e se divide, na maioria das vezes, em duas porções: uma folha superior, chamada membrana diencefálica, que se liga ao diencefalo na borda posterior dos corpos mamilares e uma folha inferior, chamada mesencefálica, que se prende ao longo da junção do mesencéfalo e a ponte (FIGURA 23).

Figura 23 – Demonstração esquemática das porções da ML

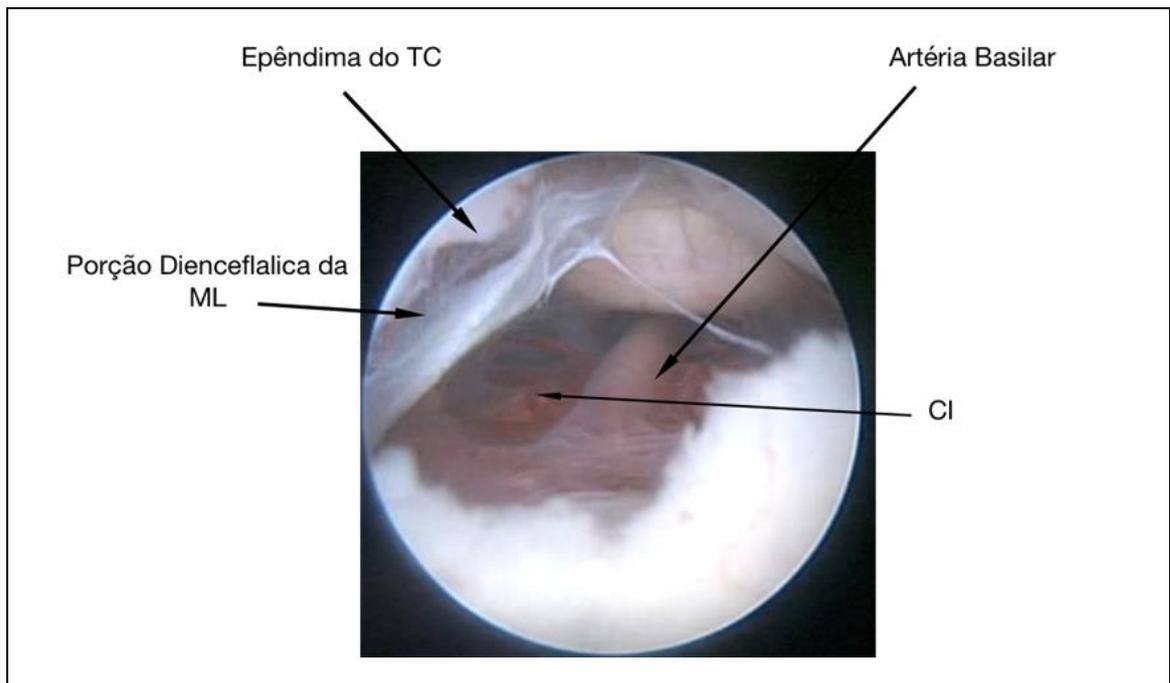


Fonte: INOUE, 2009.

Obs.: Reproduzido com permissão.

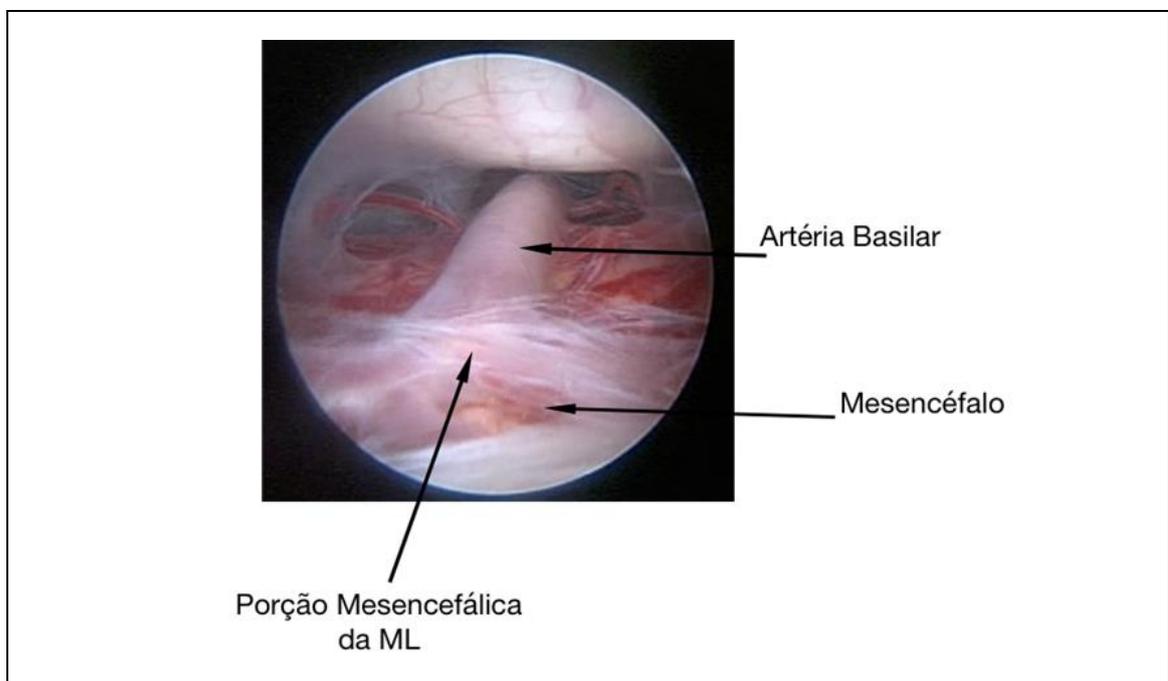
Lateralmente, a ML se une à borda do tentório e, em algumas vezes, ao unco. A porção diencefálica tem contato íntimo com o epêndima do TC e a porção mesencefálica tem projeção pósterio inferior, envolvendo o mesencéfalo (FIGURAS 24 e 25).

Figura 24 – Relação do TC e a porção diencefálica da ML inferiormente



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 25 – Relação da porção diencefálica da ML e o mesencéfalo

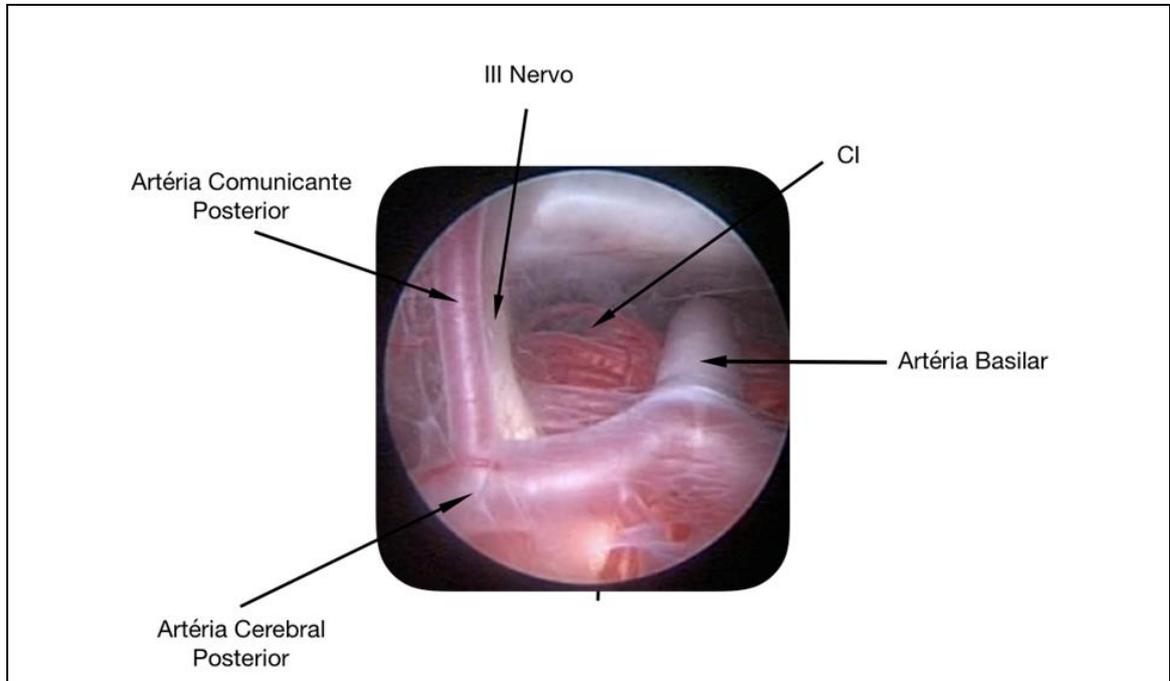


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O espaço formado entre as duas folhas é a CI. Esta cisterna é constituída por uma porção profunda, que contém o grupo anterior de artérias perforantes e uma porção

superficial contendo a bifurcação da artéria basilar, as artérias cerebrais posteriores, as artérias cerebelares superiores e os nervos oculomotores (FIGURA 26).

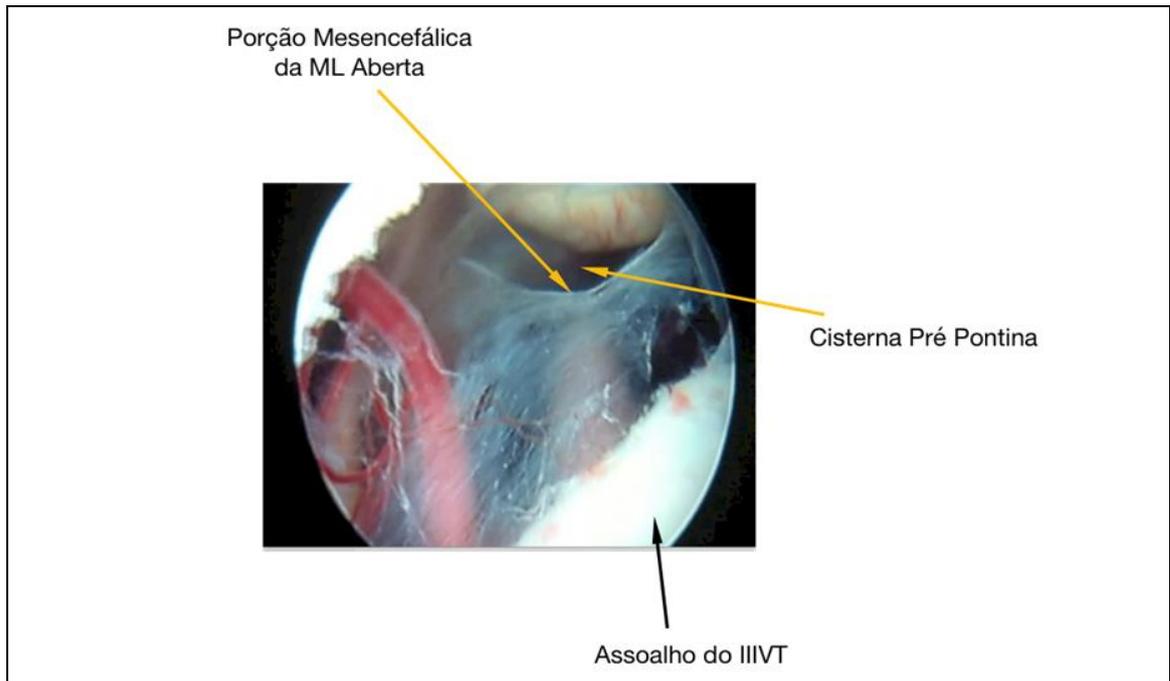
Figura 26 – Cisterna interpeduncula



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

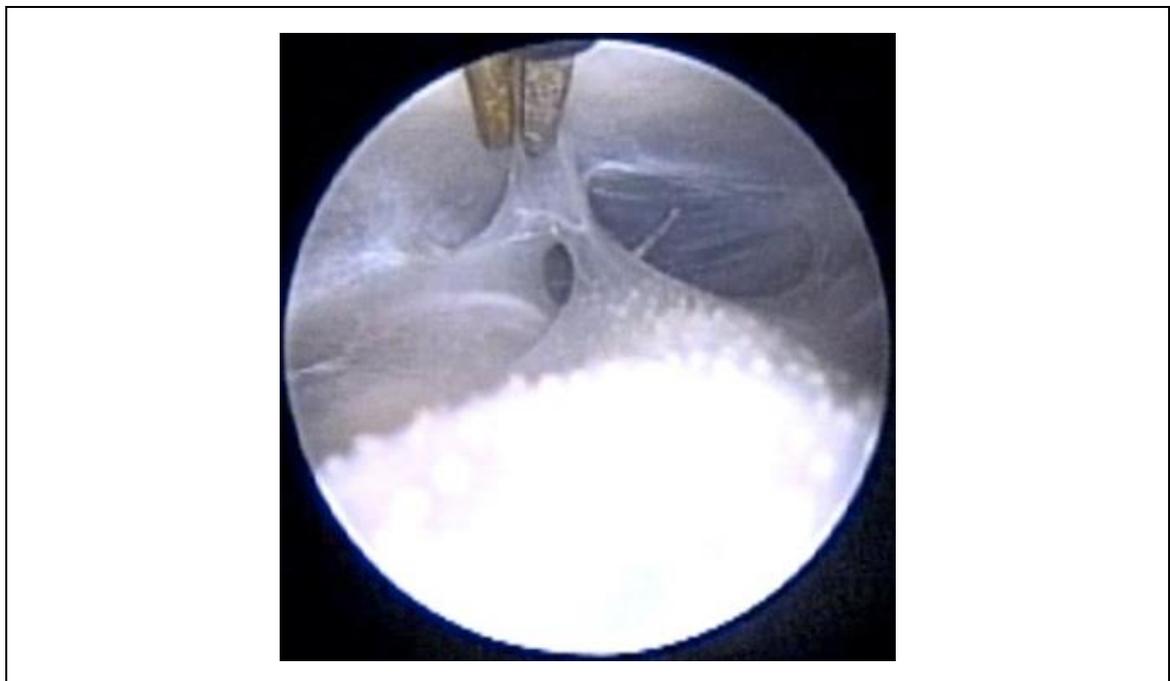
O comportamento anatômico da ML varia. Pode ser classificada em três tipos: Tipo A, com porções diencefálica e mesencefálica originando distintamente no dorso da sela; Tipo B, que se inicia como uma porção e se divide nas duas clássicas e Tipo C, apenas uma porção. A porção mesencefálica, na maioria das vezes, tem no seu limite inferior uma borda aberta, que permite a comunicação natural da CI com a cisterna inferior a ela, a pré-pontina. Porém, algumas vezes esta borda pode ser fechada, e a comunicação entre as cisternas não ocorrer. A ML pode, ainda, ser ausente (FIGURAS 27 e 28).

Figura 27 – Porção mesencefálica da ML aberta



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 28 – Porção mesencefálica da ML fechada

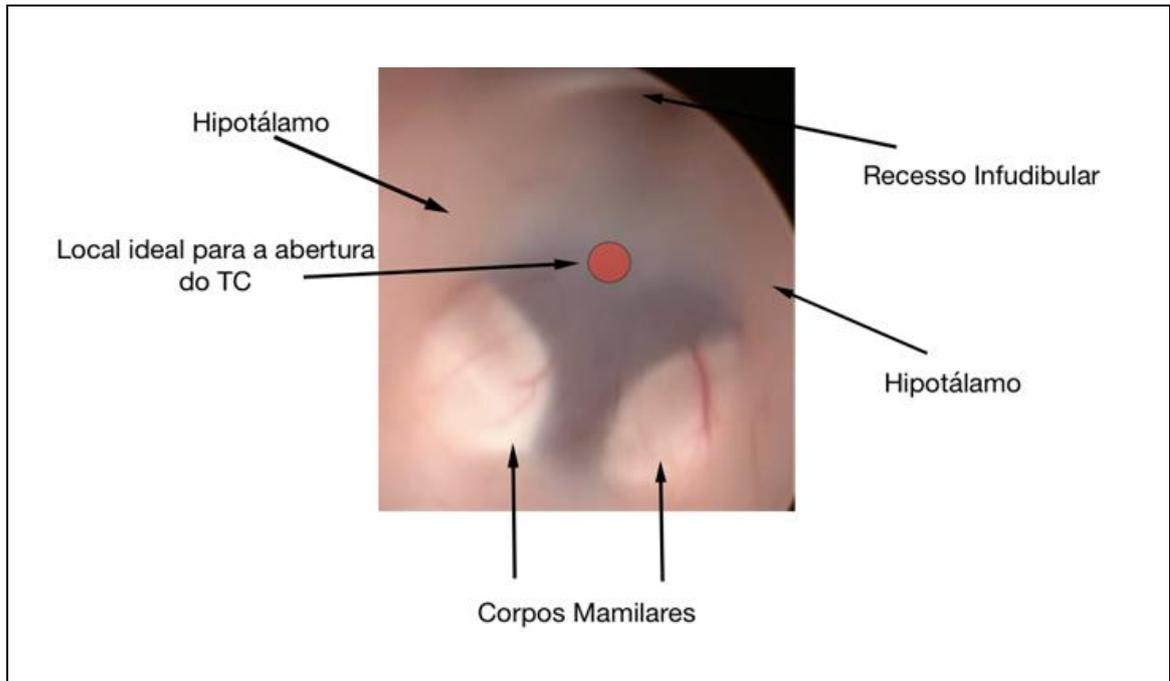


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A TVE é a operação destinada a tratar a hidrocefalia por comunicação entre o IIIIVT e a cisterna interpeduncular. Por meio desta comunicação o líquido, então represado no interior dos ventrículos, é derivado para as cisternas subaracnoideas, normalizando

sua circulação, tratando a hidrocefalia. No procedimento, realizado por via neuroendoscópica, é feita abertura no TC, em uma porção idealmente equidistante entre o recesso infundibular, os corpos mamilares e os hipotálamos, na linha média (FIGURA 29).

Figura 29 – Local ideal para a abertura do TC



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Quando aberto o TC, a estrutura subjacente é a ML (porção diencefálica), que é o limite superior da CI. Se a membrana não for aberta, a comunicação entre o sistema ventricular e o sistema subaracnóideo não é realizada e a operação não se completa, sendo ineficaz. Nos casos em que a porção mesencefálica não é naturalmente contínua com a cisterna pré-pontina, a sua abertura cirúrgica é também necessária, sendo um passo técnico a mais.

O estudo da anatomia do III ventrículo, do seu assoalho e as cisternas já foi realizado e há diversas descrições pormenorizadas. Inicialmente este estudo era direcionado para a anatomia descritiva, sobre estudos em cadáver humano fixado e pouco se sabia sobre as cisternas e seus componentes. Apesar da descrição da ML ter sido realizado em 1875, por Key e Retzius, ela permaneceu sem atenção por muitos anos. Somente em 1957 a estrutura foi redescoberta por Lilliequist, por meio

de observações de pneumoencefalografia em cadáveres humanos. Deve-se ressaltar que ele já observava que a ML alterava o fluxo do ar no interior das cisternas. Entre as décadas de 1970 a 1990 houve grande desenvolvimento dos estudos da anatomia das cisternas, sobretudo após a divulgação dos trabalhos de Yasargil. Diversos anatomistas pesquisaram em dissecções das cisternas e extenso material de qualidade foi publicado. Porém, nesta época, a atenção era voltada para a abordagem cirúrgica microscópica. São deste período as descrições das duas porções da ML e seu comportamento anatômico irregular. Porém, a anatomia observada pelos ângulos de visão da neuroendoscopia é diverso da microcirurgia, pois nesta técnica não se acessa as cisternas pelo interior do IIIIV, como é realizado na TVE. A vista superior, a limitação do campo, o aumento de tamanho do alvo por aproximação, particulares à neuroendoscopia ventricular, diferiam das observações até então conhecidas da anatomia da região. Na década de 2000, Rothorn se dedicou novamente ao estudo do sistema ventricular e das cisternas, inclusive com ângulos de visão como os vistos pela neuroendoscopia. Vários outros autores estudaram também a ML a partir desse enfoque. Tornou-se claro que a ML varia muito em morfologia, comportamento e consistência, o que interfere na técnica da realização da TVE. Para se completar a operação é necessário se ater a estrutura e identificar suas características particulares naquele caso.

Entretanto, apesar deste conhecimento adquirido pouco se sabe do comportamento da ML *in vivo*, bem como suas relações com o TC nesta situação. Na literatura é encontrada discrepância entre resultados da TVE e vários serviços, todos seguindo, em tese, a mesma técnica.

A dúvida que se coloca é se o comportamento da ML pode diferir no vivo daquele descrito a partir de conhecimento em cadáveres humanos, se relação do TC e a ML, nesta situação pode ser diferente. Outra dúvida é se a perspectiva da vista mais direta e superior, como alcançada pela neuroendoscopia, não poderia, eventualmente, confundir o cirurgião que desconhece a anatomia deste ponto de vista. Um terceiro questionamento é se após abrir o TC não seria necessária atenção maior às características da ML, necessitando, eventualmente, de manobras acessórias para abri-la. Finalmente se haveria situações em que seria necessária, além da abertura da porção diencefálica, a abertura da mesencefálica, situada

profundamente na cisterna pela vista neuroendoscópica. Se estes questionamentos estiverem corretos, haveria procedimentos para prever as dificuldades? Quais seriam as condições anatômicas do TC que poderiam estar associadas a estes fatos, permitindo ao cirurgião ter mais atenção. E, por fim, se as diversas etiologias ou a idade influenciariam nas características da ML e sua maneira de manipulá-la.

Para tentar esclarecer estas dúvidas realizou-se um estudo observacional, prospectivo, avaliando a relação do TC e a ML em 57 TVE realizadas por um mesmo cirurgião que, imediatamente ao fim do procedimento, anotava os achados em formulário. Para fins de melhor análise as diversas etiologias foram divididas em três grupos. As alterações anatômicas descritas também foram classificadas em seis grupos. A validação dos termos fácil e difícil para se abrir o TC e a ML se deu pela opinião de sete neuroendoscopistas experientes (APÊNDICE A).

Um dos critérios definidos pelos expertos de dificuldade para abrir a ML foi a presença de duas membranas, ou seja, a necessidade de se abrir as porções diencefálicas e mesencefálicas.

Analisando os resultados considerou-se:

- Quanto às faixas etárias o resultado refletiu a realidade do serviço, dedicado à neurocirurgia infanti, havendo prevalência em pacientes pediátricos (74%), sendo quase a metade dos pacientes lactentes (46%). Este fato torna a discussão específica, pois não é o que ocorre da maioria dos serviços, em que há predomínio de adultos e idosos. Os achados, encontrados na população desta idade, podem ajudar a explicar por que na literatura há tendência em se considerar a TVE menos eficiente em crianças abaixo dos 2 anos de idade.
- Analisando a idade e as outras variáveis, a única correlação direta é que a média de alterações no aspecto do assoalho é maior nas crianças. Por outro lado a média de assoalhos normais ocorre entre os adultos. As outras variáveis não se alteraram, bem como não foi constatada maior dificuldade ou facilidade técnica relacionada à faixa etária. Também, não houve evolução diferente entre as idades. Sendo assim, não foi possível estabelecer a correlação apenas entre a

faixa etária e alterações específicas do TC e ML. Porém, quando se analisa a relação da etiologia e a idade observa-se a incidência importante de malformações congênitas nesta faixa etária. Quando a etiologia decorre desta causa, geralmente a relação entre o TC e a ML é complexa, a ML tende a ser mais espessa, e a dificuldade para abri-la é maior. Como a maior parte dos assoalhos alterados está entre as crianças, ajuda nesta interpretação e pode indicar maior dificuldade na faixa pediátrica.

Assim, pode-se supor que nos lactentes e nas crianças a atenção do neurocirurgião deve ser maior, pois a interpretação das relações entre o assoalho e a ML pode ser complexa e a técnica difícil. Pode-se considerar que em serviços em que a possibilidade de operar lactentes e crianças seja menor, a falta de experiência nas condições acima pode levar à não abertura da ML e, portanto, ineficácia da operação.

Em relação à etiologia, a estenose do aqueduto foi a frequente, sempre associada à anatomia normal. Nos tumores e HPN também predomina anatomia inalterada. Por outro lado observou-se que 42% dos pacientes tinham etiologias que levam frequentemente a alterações na anatomia, o que tem relação com maior dificuldade de se completar a operação.

Embora não tenha sido encontrada significância estatística, percebe-se, que dentre etiologias mais incidentes, é na estenose de aqueduto que a facilidade de abertura da ML predomina, sendo a abertura difícil nas malformações congênitas. As etiologias infecção/parasitário também se associam a abertura difícil da ML. Nestas etiologias predominam as alterações anatômicas do TC. Pela análise dos dados percebe-se que quanto mais alterada a anatomia mais difícil é a abertura. Assim, neste grupo de etiologias o comportamento da ML é desfavorável e sua abertura é mais difícil.

Quando se estuda as características do assoalho, o TC e da ML os fatos são diretos. Em um, a cada três pacientes, o TC estava alterado (33%) e em um cada quatro ele era opaco (26%). Metade daqueles alterados era por distorção anatômica, depois

por alteração tecidual ou hemorragia. Em 39% das vezes a abertura do assoalho foi difícil.

Quanto a ML isoladamente, em 1/3 das vezes ela era espessa e tem-se o seguinte cenário:

- Quando da realização de TVE o neurocirurgião terá uma possibilidades, a cada três procedimentos, de se deparar com o TC de conformação anatômica fora do habitual. Quando isto ocorre, ou seja, anatomia alterada, ele pode se deparar com três características diferentes: distorção anatômica, alteração tecidual e hemorragia. Além de alterado, em 25% das vezes será opaco, tornando a abertura difícil em 40% das vezes, um índice alto.
- Passando pelas dificuldades em se abrir o assoalho do IIIIVT, o neurocirurgião encontrará a ML espessada em 1/3 dos casos, agregando ainda mais dificuldade para se completar a operação. Ainda deve-se considerar que, isoladamente, a alteração anatômica, o TC opaco, e o grau de dificuldade de se abrir o assoalho são fatores estatisticamente associados à dificuldade de abertura da ML.

Assim as chances de fatores dificultando o procedimento são altas e variadas. Os fatores que podem predizer esta dificuldade devem ser reconhecidos pelo neurocirurgião.

Quanto à disposição da ML, em relação ao assoalho, na metade das vezes as estruturas estavam separadas. Como consequência, em 37% dos casos houve necessidade de abrir as duas estruturas separadamente. Há relação destes fatos com a anatomia do assoalho, pois quando a anatomia se altera, o assoalho e a ML tendem a estar separados. Nesta situação a abertura da ML torna-se difícil.

Outro fato relevante é que quando as estruturas estão separadas, estatisticamente são necessários dois atos técnicos, distintos, para abri-las. Novamente percebe-se que a possibilidade do neurocirurgião se deparar com a relação alterada entre o assoalho e a ML é alta, levando à procedimento técnico difícil, inferindo a necessidade do conhecimento específico destes detalhes.

A análise em relação a evolução foi menos elucidativa, pois não houve relação estatística entre os fatores estudados e o êxito da TVE. Entretanto, analisando as percentagens simples nota-se que quase sempre a evolução desfavorável está associada às alterações do assoalho e da ML, as estruturas estarem separadas e necessitarem ser abertas separadamente. Estas sugestões são especialmente maiores quando o aspecto do assoalho é alterado e o TC é opaco.

Dessa maneira pode-se inferir que a alteração da anatomia parece estar associada ao insucesso do procedimento.

A análise dos dados como um todo mostra que, quando da realização da TVE, alterações no assoalho do IIIVT, TC e a ML são comuns e variadas. Em consequência as dificuldades técnicas também são frequentes. Outro fato é que estas dificuldades predominam nos lactentes e crianças.

Estes achados foram conseguidos pela observação prospectiva de um número alto de pacientes e devem contribuir para o esclarecimento dos percalços anatômicos e técnicos, inerentes ao procedimento, e ajudar o neurocirurgião a se preparar para eles.

O estudo apresenta um viés, pois como a ML foi aberta em todos os casos, já que sua identificação e abertura eram parte da pesquisa, a evolução observada pode não refletir o que ocorre no cotidiano dos serviços. Pelas alterações anatômicas e dificuldades técnicas supõe-se que em uma proporção dos casos operados a ML poderá não ser aberta.

A metodologia, embora observacional, mostrou as alterações anatômicas de uma perspectiva inédita, sob o ângulo de visão da neuroendoscopia *in vivo*. As alterações anatômicas observadas diferem das já descritas e indicam um horizonte diferente no conhecimento.

Um próximo passo pode utilizar o mesmo método para o estudo da CI, já que a lesão das estruturas ali presentes, sobretudo de estruturas vasculares, é a maior complicação da TVE e temor do neurocirurgião.

7 CONCLUSÕES

- As características da ML são variáveis e dificultam, em percentagem considerável de vezes, a interpretação e seu manejo pelo neurocirurgião.
- As alterações anatômicas do TC parecem ter relação com apresentação diversa da ML, geralmente dificultando seu manejo.
- A evolução desfavorável pode estar associado ao TC opaco, a separação deste da ML, a ML espessada e a necessidade de abertura das estruturas separadamente.
- Hidrocefalias por malformações congênitas, processos inflamatórios e após sangramento são associadas a ML difícil de ser abordada. Por serem mais incidentes na infância, podem explicar o índice de insucesso maior observado na literatura em crianças abaixo de dois anos.
- Não foi encontrada relação direta entre a faixa etária e a etiologia com a evolução.

REFERÊNCIAS

ANIK, Ihsan *et al.*, Microsurgical and endoscopic anatomy of Lilliequist's membrane and the prepontine membranes: Cadaveric study and clinical implications. **Acta Neurochirurgica**, 2011.

ANIK, I. *et al.*, Membranous structures affecting the success of endoscopic third ventriculostomy in adult aqueductus sylvii stenosis. **Minimally Invasive Neurosurgery**, v. 54, n. 2, p. 68–74, 2011.

ANIK, Ihsan *et al.*, Role of interpeduncular and prepontine cistern cerebrospinal fluid flow measurements in prediction of endoscopic third ventriculostomy success in pediatric triventricular hydrocephalus. **Pediatric Neurosurgery**, v. 46, n. 5, p. 344-350, 2011.

BEEMS, Tjemme; GROTENHUIS, J. Andre, Is the success rate of endoscopic third ventriculostomy age-dependent? An analysis of the results of endoscopic third ventriculostomy in young children. **Child's Nervous System**, v. 18, n. 11, p. 605-608, 2002.

BOWES, Amy L. *et al.*, Neuroendoscopic surgery in children: does age at intervention influence safety and efficacy? A single-center experience. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 20, n. October, p. 1-5, 2017.

BRASIL, Albert V B; SCHNEIDER, Felipe L, Anatomy of Lilliequist's Membrane. **Neurosurgery**, v. 32, n. 6, p. 956-961, 1993.

BROCKMEYER, Douglas *et al.*, Endoscopic third ventriculostomy: An outcome analysis. **Pediatric Neurosurgery**, v. 28, n. 5, p. 236-240, 1998.

BUXTON, N.; VLOEBERGHES, M.; PUNT, J., Lilliequist's membrane in minimally invasive endoscopic neurosurgery. **Clinical Anatomy**, v. 11, n. 3, p. 187-190, 1998.

CINALLI, Giuseppe *et al.*, Failure of third ventriculostomy in the treatment of aqueductal stenosis in children, **Journal of Neurosurgery**, v. 90, n. 3, p. 448-454, 1999.

CONNOR, David E. Jr; NANDA, Anil, Bengt Lilliequist: life and accomplishments of a true renaissance man. **Journal of neurosurgery**, v. 126, n. February, p. 1-5, 2016.

DEZENA, R, Endoscopic Views of the Membrane of Lilliequist. **Jornal Brasileiro de Neurocirurgia**, v. 26, n. 4, p. 320-323, 2015.

ETUS, Volkan; SOLAKOGLU, Seyhun; CEYLAN, Savas. Ultrastructural changes in the lilliequist membrane in the hydrocephalic process and its implications for the endoscopic third ventriculostomy procedure. **Turkish Neurosurgery**, v. 21, n. 3, p. 359-366, 2011.

FROELICH, Sebastien C. *et al.*, Microsurgical and endoscopic anatomy of Lilliequist's membrane: A complex and variable structure of the basal cisterns. **Neurosurgery**, v. 63, n. 1 SUPPL., 2008.

FUKUHARA, T; VORSTER, S. J.; LUCIANO, M. G. Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. **Neurosurgery**, v. 46, n. 5, p. 1100-1111, 2000.

FUSHIMI, Yasutaka *et al.*, Lilliequist membrane: three-dimensional constructive interference in steady state MR imaging. **Radiology**, v. 229, n. 13, p. 360-365; discussion 365, 2003.

HELLWIG, Dieter; GIORDANO, Mario; KAPPUS, Christoph, Redo third ventriculostomy. **World Neurosurgery**, v. 79, n. 2 SUPPL., p. 13-20, 2013.

HOPF NJ, GRUNERT P, FRIES G, RESCH KD, Perneczky A., Endoscopic third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures. **Neurosurgery**, v. 44, p. 795-004, 1999.

INOUE, Kohei *et al.*, Microsurgical and endoscopic anatomy of the supratentorial arachnoidal membranes and cisterns. **Neurosurgery**, v. 65, p. 644-664, 2009.

KOCH, Dorothee; WAGNER, Wolfgang, Endoscopic third ventriculostomy in infants of less than 1 year of age: Which factors influence the outcome? **Child's Nervous System**, v. 20, n. 6, p. 405-411, 2004.

KULKARNI, Abhaya V.; SGOUROS, Spyros; CONSTANTINI, Shlomi, International Infant Hydrocephalus Study: initial results of a prospective, multicenter comparison of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and shunt for infant hydrocephalus. **Child's Nervous System**, v. 32, n. 6, p. 1039-1048, 2016.

KULKARNI, Abhaya V. *et al.*, Endoscopic third ventriculostomy in children: prospective, multicenter results from the Hydrocephalus Clinical Research Network. **J Neurosurg Pediatrics**, v. 18, p. 423-429, 2016.

LÜ, Jian; ZHU, Xianli, Microsurgical anatomy of the interpeduncular cistern and related arachnoid membranes. **Journal of neurosurgery**, v. 103, n. 2, p. 337-341, 2005.

MATSUNO, Haruo; RHOTON, ALBERT. L. JR. ; PEACE, David. Microsurgical Anatomy of the Posterior Fossa Cisterns. [Article, **Neurosurgery**, v. 23, n. 1, p. 58-80, 1988.

MORTAZAVI, Martin M. *et al.*, Anatomical variations and neurosurgical significance of Liliequist's membrane, **Child's Nervous System**, v. 31, n. 1, p. 15-28, 2014.

QI, Song-tao *et al.*, Reinvestigation of the ambient cistern and its related arachnoid membranes: an anatomical study. **Journal of Neurosurgery**, v. 115, n. 1, p. 171-178, 2011.

ROMERO, L. *et al.*, Endoscopic third ventriculostomy: Can we predict success during surgery? **Neurosurgical Review**, v. 37, n. 1, p. 89-97, 2014.

SALVADOR, Sérgio F.; OLIVEIRA, Joana; PEREIRA, Josué. Endoscopic third ventriculostomy in the management of hydrocephalus : Outcome analysis of 168 consecutive procedures. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v. 126, p. 130-136, 2014.

SCHULTE-ALTEDORNEBURG G.; LINN J.; KUNZ M.; BRÜCKMANN H.; ZAUSINGER S.; Morhard D.; Visualization of Liliequist's membrane prior to endoscopic third ventriculostomy. **Radiol Med.**, v. 121, n. 3, p. 200-205, 2016.

SHEN, Wenjun *et al.*, Endoscopic third ventriculostomy in children with a fiber optic neuroendoscopy. **Childs Nerv Syst.**, v. 34, n. 5, p. 837-844, 2018.

SIOMIN, Vitaly *et al.*, Repeat endoscopic third ventriculostomy: Is it worth trying? **Child's Nervous System**, v. 17, n. 9, p. 551-555, 2001.

SUFIANOV, Albert Akramovich; SUFIANOVA, Galina Zinovievna; IAKIMOV, Iurii Alekseevich, Microsurgical study of the interpeduncular cistern and its communication with adjoining cisterns. **Child's Nervous System**, v. 25, n. 3, p. 301-308, 2009.

VAL, José Aloysio Costa *et al.*, Third ventriculostomy in infants younger than 1 year old. **Child's Nervous System**, v. 28, n. 8, p. 1233-1235, 2012.

VINAS, F. C.; PANIGRAHI, M., Microsurgical anatomy of the Liliequist's membrane and surrounding neurovascular territories. **Minimally Invasive Neurosurgery**, v. 44, n. 2, p. 104-109, 2001.

VULCU, Sonja *et al.*, Long-term results of endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis. **J Neurosurg**, v. 123, n. December, p. 1456-1462, 2015.

WAGNER, Wolfgang; KOCH, Dorothee, Mechanisms of failure after endoscopic third ventriculostomy in young infants. **Journal of Neurosurgery: Pediatrics**, v. 103, n. 1, p. 43-49, 2005.

WANG, Shou Sen *et al.*, Microsurgical anatomy of Liliequist's membrane demonstrating three-dimensional configuration. **Acta Neurochirurgica**, v. 153, n. 1, p. 191-200, 2011.

YADAV, YadRam *et al*, Endoscopic third ventriculostomy. **Journal of Neurosciences in Rural Practice**, v. 3, n. 2, p. 163, 2012.

YASARGIL, M. G. *et al.*, Anatomical observations of the subarachnoid cisterns of the brain during surgery. **Journal of neurosurgery**, v. 44, n. 3, p. 298-302, 1976.

ZHANG, Xi-na; QI, Song-tao; HUANG, Guang-long; LONG, Hao; FAN, Jun; PENG, Jun-xiang. Anatomical and histological study of Lilliequist's membrane: with emphasis on its nature and lateral attachments. **Childs Nerv Syst**, n. 28, p. 65-72, 2012.

APÊNDICE A – Relação dos Neurocirurgiões que validaram os critérios fácil e difícil presentes nos quesitos “Técnica de abertura do assoalho” e “Abertura da ML 2”

Prof. Alexandre Giannetti

(Hospital das Clínicas – UFMG)

Dr. Arthur da Cunha

(Hospital da Restauração – Recife)

Prof. Hamilton Matushita

(Universidade de São Paulo – USP de São Paulo)

Prof. Jorge Bizzi

(Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS)

Prof. Ricardo Santos de Oliveira

(Universidade de São Paulo – USP de Ribeirão Preto)

Prof. Roberto Dezena

(Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM)

Prof. Samuel Zymberg

(Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP)

APÊNDICE B – Autorização CEP UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Papel da Membrana de Lilliequist na Terceiroventriculostomia (título modificável)

Pesquisador: Sebastião Nataniel Silva Gusmão

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 55010614.8.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.515.461

Apresentação do Projeto:

Segundo a proposta, a Terceiro Ventriculostomia Endoscópica (TVE) é uma operação intracerebral que trata a hidrocefalia. Para sua perfeita realização é necessário conhecimento da anatomia cirúrgica da membrana aracnóideia de lilliequist que deve ser aberta durante o procedimento. Porém a anatomia cirúrgica do ponto de vista neuroendoscópico é pouco conhecida, já que os ângulos de abordagem são diferentes da anatomia descritiva clássica e mesmo da anatomia cirúrgica microscópica. Há discrepância na literatura quanto a eficácia da TVE, sobretudo em crianças, que pode dever-se a não abertura completa da membrana de lilliequist (ML). A pesquisa proposta visa estudar esta anatomia por análise de registro de filmagens de operações, descrevê-la e correlacionar com dados epidemiológicos. A análise destes dados pode evidenciar um aspecto anatômico diferenciado da ML, a sua possível correlação com a idade e a etiologia e chamar a atenção dos neurocirurgiões para a necessidade do seu conhecimento sob o posto de vista da neuroendoscopia.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Descrever a anatomia do assoalho do III ventrículo, da ML, da cisterna interpeduncular e das estruturas adjacentes do ponto de vista neuroendoscópico, ressaltando as particularidades em

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 1.515.461

relação às descrições anatômicas conhecidas

Objetivo Secundário:

Correlacionar estas alterações com a idade e a etiologia, tentando inferir se as alterações anatômicas seguem algum padrão nestas situações e se interferem no resultado da TVE.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Segundo o projeto, não há riscos relacionados pois as operações já ocorreram. Não há risco de exposição dos pacientes pois os vídeos são velados.

Benefícios:

A descrição da anatomia da ML do ponto de vista neuroendoscópico pode propiciar, aos cirurgiões, maior chance de êxito na realização destas operações, além de minimizar os riscos da abordagem da cisterna nterpeduncular.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa proposta visa estudar esta anatomia por análise de registro de filmagens de operações, descrevê-la e correlacionar com dados epidemiológicos. Entre julho de 2011 a fevereiro de 2014 foram realizadas cerca de sessenta TVEs pelo autor da pesquisa. Todas os procedimentos foram sistematicamente registrados por filmagem e armazenados em banco de dados particular do cirurgião. Junto às filmagens foram registrados também a idade dos pacientes e a etiologia das doenças. A identidade de cada paciente foi velada, pois a o registro ocorreu por números sequenciais. As filmagens serão revistas por 2 neurocirurgiões.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos apresentados: Projeto de Pesquisa na Plataforma Brasil, Projeto Completo de Pesquisa, Folha de Rosto Assinado pelo Vice-Diretor da Faculdade de Medicina da UFMG, Parecer Aprovado pela Camara do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG.

Pede dispensa do TCLE pois as operações já ocorreram. Não há exposição de qualquer indivíduo, já que os dados são velados e identificados por números sequenciais. Nenhum indivíduo sofrerá intervenção, terá sua vida ou tratamento alterado.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 1.515.461

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, sou, salvo melhor juízo dos demais membros do COEP/UFMG, pela aprovação do projeto de pesquisa. Gentileza ficar atento ao texto do projeto no item sobre os riscos pois pela resolução 466/2012 não existe pesquisa sem risco. É necessário indicar os riscos como uma possível quebra de sigilo e as medidas necessárias para minimizar os riscos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_341357.pdf	11/04/2016 08:27:14		Aceito
Outros	Parecer2.pdf	11/04/2016 08:25:39	José Aloysio da Costa Val Filho	Aceito
Outros	Parecer1.pdf	11/04/2016 08:25:18	José Aloysio da Costa Val Filho	Aceito
Folha de Rosto	Fr.pdf	11/04/2016 08:06:42	José Aloysio da Costa Val Filho	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_341357.pdf	20/08/2014 17:04:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	A membrana de lilliequist e é importante para a eficácia da terceiro ventriculostomia endoscópica.docx	30/05/2014 17:09:35		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 1.515.461

BELO HORIZONTE, 28 de Abril de 2016

Assinado por:
Telma Campos Medeiros Lorentz
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Si 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br