HELBERT DE OLIVEIRA MANDUCA PALMIERO

**Avaliação anatômica, qualitativa e quantitativa das variantes do acesso
supracerebelar infratentorial para o tálamo pósteroinferior**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para o Título de Doutor
em Ciências

Programa: Neurologia

Orientador: Prof. Dr. Eberval Gadelha Figueiredo

SÃO PAULO

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Palmiero, Helbert de Oliveira Manduca
Avaliação anatômica, qualitativa e quantitativa
das variantes do acesso supracerebelar
infratentorial para o tálamo pósteroinferior /
Helbert de Oliveira Manduca Palmiero. -- São Paulo,
2020.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Neurologia.
Orientador: Eberval Gadelha Figueiredo.

Descritores: 1.Neuroanatomia 2.Neurocirurgia
3.Microcirurgia 4.Craniotomia 5.Tálamo 6.Pulvinar
7.Neuronavegação

USP/FM/DBD-161/20

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Aos meus pacientes

“Mede o que é mensurável e torna mensurável o que não o é.”

Galileu Galilei

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio, exemplo e educação;

Ao Prof. Dr. Eberval Gadelha Figueiredo, pela inestimável orientação neste Doutorado;

Ao Prof. Dr. Feres Eduardo Chaddad-Neto, pela minha formação em Neuroanatomia;

Ao Prof. Dr. Benedicto Oscar Colli, pela minha formação em Neurocirurgia no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto;

Aos residentes de Neurocirurgia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo pelo apoio durante as disseções no Serviço de Verificação de Óbitos;

Aos cadáveres dissecados que mesmo silenciosos e sem vida permitiram esta pesquisa;

À empresa *Artis Tecnologia*, de São Paulo, que forneceu sem custos devido ao vínculo institucional o equipamento de neuronavegação durante o período de disseção dos cadáveres;

Aos desenhistas Sr. Angelo Schuman e Sr. Rodrigo Ricieri Tonan, responsáveis pelas ilustrações desta tese;

Ao Dr. Evandro de Oliveira, exemplo para todos nós neurocirurgiões.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Termos anatômicos conforme nomenclatura anatômica vigente no momento desta publicação:

Sociedade Brasileira de Anatomia. *Terminologia anatômica internacional*. 1ª edição – São Paulo: Manole, 2001.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SINAIS

Apud	A expressão latina que significa citado por, conforme, segundo
E cols.	E colaboradores
e.g.	Em geral
Et al.	E outros, abreviação da expressão latina <i>Et alii</i>
CEP	Comissão de Ética em Pesquisa
C.E.P.	Código de endereçamento postal
http	Protocolo de transferência de hipertexto, do inglês, <i>HyperText Transfer Protocol</i>
PUBMED	Versão pública do MEDLINE. Análise da Literatura médica e recuperação de sistemas, do inglês, MEDLARS, <i>The Medical Literature Analysis and Retrieval System</i>
USP	Universidade de São Paulo
URL	Localizador uniforme de recursos, do inglês, <i>Uniform Resource Locator</i>
Vs. (vs.)	<i>Versus</i> , contra, em oposição a
PDI	Pontos de Interesse
SVO	Serviço de Verificação de Óbitos

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SINAIS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE SÍMBOLOS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Contexto	1
1.2. Revisão da literatura	8
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo geral	19
2.2. Objetivos específicos	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1. Materiais	20
3.2. Métodos de preparo	25
3.3. Método cirúrgico – craniotomia suboccipital	27
3.4. Quantificação.....	33
3.4.1. Análise matemática	33
3.4.2. Exposição cirúrgica e mensuração linear	34
3.4.3. Exposição angular	40
3.4.4. Medida das áreas talâmicas	42
3.5. Análise Estatística	44
3.6. Tipo de Estudo	45
3.7. Tipos de Intervenção	45
3.8. Tipos de Desfechos Estudados	45

3.9. Conflitos de Interesse	45
3.10 Amostra	46
3.10.1 Critérios de Inclusão	46
3.10.2 Critérios de Exclusão	46
3.11 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	46
3.12 Análise dos Riscos e Benefícios	47
4. RESULTADOS	48
4.1. Perfil da amostra	48
4.2. Mensuração linear, angular e da área de exposição talâmica	49
4.3. Comparação entre os acessos	56
5. DISCUSSÃO	61
6. CONCLUSÕES	70
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

ANEXOS

ANEXO A: Pareceres do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

ANEXO B: Ofício ao Serviço de Verificação de Óbitos (SVO)

ANEXO C: Planilha para coleta de dados da pesquisa

ANEXO D: Planilha com os dados da pesquisa

ANEXO E: Cessão de direitos do desenhista Sr. Angelo Schuman da Cunha

ANEXO F: Cessão de direitos do desenhista Sr. Rodrigo Tonan

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Identificação e localização do pulvinar	2
FIGURA 2. Ilustração referente à craniotomia suboccipital	3
FIGURA 3. Ilustração e tomografia com os corredores cirúrgicos identificados	3
FIGURA 4. Exame de imagem e ilustração com acesso à lesão talâmica	5
FIGURA 5. Fotografia da anatomia da região pineal	6
FIGURA 6. Ilustração do acesso paramediano contra-lateral ao tálamo	6
FIGURA 7. Imagens retiradas da literatura mostram cavernoma no pulvinar	14
FIGURA 8. Ilustração referente ao acesso supracerebelar infratentorial	16
FIGURA 9. Imagens demonstrando as relações venosas na região pineal e pulvinar	17
FIGURA 10. Fotografia da mesa cirúrgica do SVO	21
FIGURA 11. Fotografia do fixador de cabeça	21
FIGURA 12. Fotografia do craniótomo	22
FIGURA 13. Fotografia do microscópio.....	23
FIGURA 14. Fotografia da mesa com instrumental cirúrgico	23
FIGURA 15. Fotografia do paquímetro e da régua milimetrada	24
FIGURA 16. Fotografia do sistema de neuronavegação	25
FIGURA 17. Ilustração da incisão bimastróidea, protocolo.....	26
FIGURA 18. Ilustração do local da craniotomia após incisão bimastróidea	26
FIGURA 19. Fotografia de espécime com exposição suboccipital	27
FIGURA 20. Ilustração da descrição de duas opções técnicas da craniotomia suboccipital	28
FIGURA 21. Ilustração do posicionamento e da localização da craniotomia	29
FIGURA 22. Fotografia mostrando a região suboccipital pré-craniotomia	29

FIGURA 23. Fotografia de espécime após craniotomia suboccipital	30
FIGURA 24. Fotografia do início da microdissecção	31
FIGURA 25. Fotografia de espécime com microscópio e neuronavegador	32
FIGURA 26. Fotografia do início da dissecção de espécime com espátula	32
FIGURA 27. Ilustração com os pontos de entrada cranianos	34
FIGURA 28. Ilustração identificando o ponto central do pulvinar	35
FIGURA 29. Fotografia de espécime com sonda de neuronavegação posicionada	37
FIGURA 30. Fotografia mostrando medida linear no neuronavegador	38
FIGURA 31. Fotografia mostrando a distância crâniocaudal antes da dissecção venosa	39
FIGURA 32. Fotografia mostrando a veia hemisférica cerebelar	39
FIGURA 33. Ilustração esboçando a região talâmica de interesse	40
FIGURA 34. Ilustração mostrando o ângulo horizontal	41
FIGURA 35. Fotografia mostrando o ângulo vertical	41
FIGURA 36. Fotografia mostrando medida angular no neuronavegador	42
FIGURA 37. Ilustração mostrando a área talâmica	43
FIGURA 38. Fotografia mostrando medida de área no neuronavegador	43
FIGURA 39. Ilustração comparando os corredores A e D	65
FIGURA 40. Ilustração comparando os corredores C e D	66

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Planilha utilizada para a coleta de dados da pesquisa	36
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Distribuição dos espécimes por gênero.....	48
TABELA 2. Perfil dos espécimes segundo idade, peso e altura	49
TABELA 3. Tabela com os resultados das distâncias AB	50
TABELA 4. Distância crâniocaudal, pré e pós corte da veia hemisférica cerebelar	51
TABELA 5. Acesso paramediano: distância AB, ângulos verticais, ângulos horizontais, e área.....	53
TABELA 6. Acesso lateral: distância AB, ângulos verticais, ângulos horizontais e área.....	54
TABELA 7. Acesso extremo-lateral: distância AB, ângulos verticais, ângulos horizontais e área.....	55
TABELA 8. Acesso contra-lateral: distância AB, ângulos verticais, ângulos horizontais e área	56
TABELA 9. Comparação de todas as variáveis do estudo para os acessos A, B, C e D .	57

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Comparação entre as distâncias AB para os acessos A, B, C e D	57
GRÁFICO 2. Comparação entre os ângulos verticais para os acessos A, B, C e D	58
GRÁFICO 3. Comparação entre os ângulos horizontais para os acessos A, B, C e D	59
GRÁFICO 4. Comparação entre as áreas para os acessos A, B, C e D	60

LISTA DE SÍMBOLOS

mm milímetros

mm² milímetro quadrado

° grau (graus)

= igual a

> maior que

< menor que

RESUMO

Palmiero HOM. *Avaliação anatômica, qualitativa e quantitativa das variantes do acesso supracerebelar infratentorial para o tálamo pósteroinferior* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2020.

INTRODUÇÃO: A região posterior do tálamo é formada principalmente pelo pulvinar. O acesso à região talâmica pósteroinferior pode ser realizado via supracerebelar infratentorial entre a linha média e a região retromastóidea, formando os corredores paramediano, lateral, extremolateral e contralateral. O tálamo é um local de difícil acesso cirúrgico onde variadas lesões podem se desenvolver. Malformações vasculares arteriovenosas, e.g. cavernomas, bem como neoplasias, e.g. gliomas, são as lesões mais prevalentes. O acesso supracerebelar infratentorial lateral é o mais utilizado, porém são necessários cuidados para evitar lesões às estruturas neurais e vasculares. Pode haver diferenças anatômicas, qualitativas e quantitativas quanto à área de exposição cirúrgica ao tálamo pósteroinferior, o pulvinar, a partir do acesso supracerebelar infratentorial quando comparados os corredores de acesso a partir da craniotomia suboccipital. O objetivo deste estudo é comparar anatômica, qualitativa e quantitativamente os corredores paramediano, lateral, extremolateral e paramediano contralateral ao tálamo pósteroinferior a partir da craniotomia suboccipital e acesso supracerebelar infratentorial.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os corredores de acesso pósteroinferior, paramediano, lateral, extremolateral e contralateral foram realizados a partir da craniotomia suboccipital em 10 cadáveres estudados no SVO da cidade de São Paulo-SP. As disseções microcirúrgicas (*OP-Microscópio Zeiss*) foram acompanhadas das medidas das variáveis através de um sistema de neuronavegação (*Eximius, Artis Tecnologia*) para avaliar a exposição de cada corredor cirúrgico. Os parâmetros medidos para a comparação entre os acessos cirúrgicos foram: distância entre a superfície craniana e o tálamo, os ângulos vertical e horizontal dos acessos e a área de exposição talâmica. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS: Comparados os acessos paramediano, lateral e extremolateral, a distância entre o ponto médio do acesso na superfície craniana e o pulvinar variou entre 53,3 e 53,9mm, exceto no contralateral, 59,9mm ($p<0,05$). O ângulo vertical variou entre 20,6° no acesso contralateral, e 23,5°, no lateral ($p<0,05$). Verificou-se um incremento gradual do ângulo horizontal entre os acessos paramediano, 17,4°; lateral, 31,3°; extremolateral, 43,7°; exceto para o acesso contralateral, 14,6° que foi semelhante ao paramediano ($p<0,05$). Houve incremento da área de exposição talâmica de 125,1mm² para o acesso paramediano; 141,8mm², para o lateral; 165,9mm², para o extremolateral, este semelhante ao contralateral, 164,9mm² ($p<0,05$). **CONCLUSÕES:** O ângulo de visão horizontal aumenta de acordo com a lateralização do acesso facilitando a visão microscópica. Considerando a exposição da anatomia microcirúrgica, os acessos extremolateral e contralateral contornam os obstáculos neurais e vasculares e permitem maior área de exposição anatômica.

Descritores: Neuroanatomia; Neurocirurgia; Microcirurgia; Craniotomia; Tálamo; Pulvinar; Neuronavegação.

ABSTRACT

Palmiero HOM. *Anatomic, qualitative and quantitative evaluation of the variants of the infratentorial supracerebellar approach to the posteroinferior thalamus* [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2020.

INTRODUCTION: The pulvinar comprises most of the posterior region of the thalamus. The posteroinferior thalamic region can be accessed through the infratentorial supracerebellar space between the midline and the retromastoid region by forming paramedian, lateral, extreme lateral, and contralateral corridors. Surgical access to the thalamus is difficult and several lesions develop in this anatomic region. Arteriovenous vascular malformations such as cavernomas, as well as neoplasms, such as gliomas, are the main pathologies located in this region. Relevant literature has revealed that access through the lateral infratentorial supracerebellar corridor is the most commonly used approach. However, neuroanatomic studies are required to prevent neurovascular damage. Considerable anatomic, qualitative and quantitative differences may exist in obtaining access to the posteroinferior thalamus, the pulvinar, compared to surgical access corridors obtained by suboccipital craniotomy, although the lateral corridor is the most used. The objective of this study is to compare anatomically, qualitatively and quantitatively the paramedian, lateral, extreme lateral, and contralateral corridors to the posteroinferior thalamus by the suboccipital craniotomy and infratentorial supracerebellar approach. **MATERIALS AND METHODS:** Paramedian, lateral, extreme lateral, and contralateral corridors were studied by suboccipital craniotomy on 10 fresh cadavers at the São Paulo Death Verification Service. The microsurgical dissections and the measurements of the variables were performed simultaneously using a neuronavigation system to assess the exposure of each surgical corridor. The parameters used to do the analysis between the surgical approaches were the distance from the cranial surface to the pulvinar, the vertical and horizontal angles, and the thalamic exposure area. The statistical data analysis was performed using the analysis of variance (ANOVA). **RESULTS:** For the paramedian, lateral and extreme lateral corridors, the distance between the mean access point on the cranial surface and the pulvinar ranged from 53.3 to 53.9 mm, except for the contralateral (59.9 mm, $p<0.05$). The vertical angle ranged from 20.6° in the contralateral corridor to 23.5° in the lateral corridor ($p<0.05$). There was a gradual increase in the horizontal angle from 17.4° in the paramedian corridor to 31.3° in the lateral and 43.7° in the extreme lateral, except for the contralateral corridor that showed an angle of 14.6° , similar to the paramedian ($p<0.05$). There was an increase in the thalamic exposure area from 125.1 mm^2 using the paramedian corridor to 141.8 mm^2 using the lateral, and 165.9 mm^2 in the extreme lateral, similar to the contralateral with an area of 164.9 mm^2 ($p<0.05$). **CONCLUSION:** This study compared the surgical accesses to the posteroinferior thalamus obtained by various corridors and showed that the horizontal angle increased with the laterality of the approach, which impaired the microscopic visualization. Of all the corridors, the paramedian and the contralateral corridors were less inclined. However, considering the exposure of the microsurgical anatomy, the extreme lateral and contralateral corridors avoided neurovascular obstacles and allowed a larger area of anatomic exposure.

Descriptors: Neuroanatomy; Neurosurgery; Microsurgery; Craniotomy; Thalamus; Pulvinar; Neuronavigation.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Em termos de estratégia cirúrgica, o alvo cirúrgico, seja um tumor, uma malformação vascular ou um aneurisma cerebral, deve ser acessado sem causar danos a tecidos encefálicos saudáveis. Com este fim, a craniotomia deve ser realizada para acessar planos naturais e estruturas anatômicas de interesse cirúrgico (1). Assim, o trajeto em linha reta da superfície craniana até o alvo cirúrgico pode ser denominado corredor cirúrgico. Por conseguinte, a craniotomia suboccipital permite o acesso do espaço supracerebelar infratentorial, corredor de acesso à região pineal. Estruturas neurais profundas adjacentes à região pineal, como o pulvinar do tálamo, o mesencéfalo lateral e o lobo temporal mesial, podem ser acessadas através destas técnicas.

A região posterior do tálamo é formada principalmente pelo pulvinar (**Figura 1**), correspondente a duas proeminências laterais à pineal e é o objeto desta pesquisa. Inferiormente ao pulvinar encontram-se os corpos geniculados laterais e mediais (2). Assim, a região talâmica pósteroinferior é formada pelo pulvinar e é adjacente aos corpos geniculados laterais (3).

Figura 1. Exame de imagem e ilustração da localização do pulvinar, correspondente ao tálamo pósteroinferior. A. Em imagem de exame de RM de encéfalo ponderado em Flair nota-se em corte axial da região talâmica posterior identificada por dois círculos em vermelho os pulvinares direito e esquerdo. B. Em ilustração do tálamo com a região pósteroinferior, ou pulvinar, destacada em azul. **Fonte:** arquivo pessoal.

O acesso à região talâmica pósteroinferior pode ser realizado por via supra-cerebelar infratentorial entre a linha média e a região retro-mastóidea (**Figura 2**). Medialmente, o complexo venoso peritorcular é preservado e a transição entre os seios venosos transversos e sigmóideo é o reparo anatômico lateral. Deste modo, os principais corredores de acesso podem ser delimitados: A. Paramediano, B. Lateral, C. Extremo-lateral e D. Paramediano contralateral (4,5) (**Figura 3**).

Figura 2. Ilustração referente à craniotomia suboccipital para o acesso à região supracerebelar-infratentorial. Asteriscos em vermelho indicam o espaço supracerebelar infratentorial e as demais estruturas anatómicas de interesse nesta pesquisa estão identificadas em amarelo. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 3. Ilustrações do acesso infratentorial supracerebelar ao tálamo pósteroinferior esquerdo. A. Ilustração do acesso em visão anterior. B. Ilustração em visão tridimensional dos corredores cirúrgicos, indicados por setas: a) acesso paramediano; b) lateral; c) extremo-lateral; d) paramediano contralateral; nesta ilustração o alvo é o pulvinar esquerdo. **Fonte:** arquivo pessoal.

O tálamo é o sítio onde determinadas lesões podem se desenvolver e o respectivo tratamento microcirúrgico pode ser difícil. Malformações vasculares arterio-venosas, principalmente cavernomas, bem como lesões de natureza neoplásica, e.g. gliomas, são as principais lesões que se apresentam no tálamo (5,6,7). Quanto aos cavernomas, em algumas séries são as lesões mais frequentemente identificadas no tálamo com especial localização na região do pulvinar (8).

O acesso à região talâmica profunda é um desafio pela presença do complexo neurovascular na região peritorcular com veias cerebelares e cerebrais profundas e, na profundidade, a pineal e as estruturas neurais do seu entorno (6,9,10).

O acesso supracerebelar infratentorial tem como principal indicação o acesso a lesões na topografia da região pineal (11,12). Horsley foi quem primeiro realizou esse acesso, porém foram Oppenheim e Krause quem o descreveram, inicialmente (8). Considerando as estruturas neurais e vasculares presentes na região pineal-peritorcular o corredor paramediano tem também sido utilizado com segurança para a região pineal permitindo considerável grau de ressecção lesional (13) (**Figura 4**).

Figura 4. Ilustração de lesão talâmica pósteroinferior e da via de acesso supracerebelar infratentorial lateral. Identificam-se nas imagens de RM ponderadas em T1 com contraste uma lesão do tipo cavernoma; em A através do corte coronal e em B através do corte sagital, as imagens pré-operatórias; e, em C através do coronal e em D através do corte sagital, as imagens pós-operatórias, após exérese lesional; verifica-se em E a representação através de um desenho do acesso supracerebelar infratentorial ao tálamo pósteroinferior. **Fonte:** modificado de Rangel-Castilla L, Spetzler RF (3).

Quando se analisa a literatura médica especializada, verifica-se que para a região talâmica pósteroinferior, o pulvinar, o principal acesso utilizado é o supracerebelar infratentorial lateral (3,14) (**Figura 5**). Em casos selecionados, o acesso paramediano contralateral é uma opção, denominado como acesso *cross-court* (15) (**Figura 6**).

Figura 5. Fotografia de espécime anatômico injetado com silicone colorido (azul para veias e vermelho para artérias) da região pineal e do seu entorno com identificação da região talâmica pósteroinferior, o pulvinar (círculo amarelo transparente). Calc.=calcarino; Caud.=caudado; Chor.=coroidal; Cist.=cisternal; Coll.=colículos; Gl.=glândula; Gyr.=giro; Inf.=inferior; Lat.=lateral; M.P.Ch.A.=artéria coroidal pósteromedial; Nucl.=núcleo; Parahippo.=parahipocampal; Splen.=esplênio; Sulc.=sulco; Sup.=superior; Vent.=ventricular, ventrículo. **Fonte:** modificado de Akiyama, O et al. (14).

Figura 6. Ilustração diagramática do acesso paramediano contralateral ao pulvinar do tálamo onde a seta vermelha indica a direção do acesso. **Fonte:** arquivo pessoal.

A depender da análise dos exames de ressonância nuclear magnética e estudos venosos pré-operatórios a craniotomia pode ser centrada no acesso a ser realizado, minimizando o acesso craniano e o tempo cirúrgico (16, 17). Porém, são necessários estudos anatômicos e de acesso cirúrgico a regiões profundas para evitar, entre outras, lesões venosas. Lesões do complexo venoso peritorcular podem não se apresentar clinicamente ou evoluir para infarto cerebelar ou de outras estruturas neurais profundas (18).

Neste trabalho os autores estudaram a exposição das estruturas neurais e vasculares profundas na região pineal, pulvinar e colículos. Foram realizadas exposições cranianas mais amplas até os limites laterais da craniotomia suboccipital, os seios transversos e sigmóideo principalmente (19).

Assim, embora o tratamento por microcirurgia seja difícil para as lesões que se desenvolvem no tálamo como os cavernomas e os gliomas, o estudo das vias de acesso a esta região permite determinar diferentes estratégias de acesso e definir objetivamente qual alternativa oferece melhor exposição cirúrgica. Comparando-se os corredores de acesso ao tálamo inferolateral tanto a microcirurgia quanto o uso de técnicas como a endoscopia podem ser aprimoradas. Até o momento não há trabalhos na literatura estudando estes acessos ao pulvinar. Destarte, considerando-se a profundidade e o complexo neurovascular no trajeto ao tálamo é relevante a análise anátomo-quantitativa dos corredores de acesso cirúrgico.

1.2 Revisão da literatura

A habilidade para se operar as lesões que se desenvolvem na fossa posterior ou em estruturas profundas do encéfalo demanda conhecimento anatômico (20) e treinamento em laboratório de microcirurgia (21, 22). Com o desenvolvimento da neurocirurgia moderna, os cirurgiões desenvolveram a competência para operar abscessos cerebelares, tumores no ângulo ponto-cerebelar até lesões no entorno da glândula pineal (20, 22).

Modelos placentários auxiliam o desenvolvimento neurocirúrgico por simularem as disseções anatômicas e o controle hemostático intra-operatório (24, 25, 29). Porém, o modelo mais fidedigno da anatomia humana é baseado em cadáveres (22). O estudo cadavérico permite o refinamento dos acessos cirúrgicos ao se analisar anátomo-quantitativamente as diferentes possibilidades de acesso cirúrgico.

Através de análise matemática, diferentes acessos cirúrgicos podem ser comparados com base em parâmetros de distância entre a superfície craniana e o alvo cirúrgico, de análise angular do campo operatório e de ampliação da área de exposição cirúrgica (26).

A craniotomia suboccipital e suas variantes tem sido classicamente utilizadas em neurocirurgia para acesso às estruturas neurais e vasculares das cisternas da fossa posterior (67). O paciente é posicionado pronado e semi-sentado (27) e, a partir de referenciais anatômicos músculo-ósseos como a linha nugal inferior, o astério e o forame magno delimita-se a escama suboccipital (28). O acesso suboccipital, principalmente em suas variantes mediana para a pineal e lateral para o ângulo ponto-cerebelar, tem como estruturas referenciais, antes da abertura da dura-máter, os seios venosos transversos e sigmóideo (27).

O acesso cirúrgico ao tálamo compartilha muitas particularidades com o acesso à região da pineal. A região pineal, circundada pelo complexo venoso antero-lateralmente, terceiro ventrículo súpero-posteriormente, lâmina quadrigêmea inferiormente e pelo tálamo lateralmente em sua formação pulvinar (2) foi descrita por muito tempo na literatura como inacessível (30). Porém, o desenvolvimento dos acessos à fossa posterior e o conhecimento do corredor anatômico formado superiormente pelo tentório e inferiormente pela superfície cerebelar superior permitem o acesso cirúrgico a essa profunda região encefálica (30, 31,32).

As veias da fossa posterior são classificadas em quatro grupos principais: superficial, profundo, do tronco encefálico e veias em ponte. As veias cerebelares superficiais drenam cada uma das três superfícies corticais: suboccipital, petrosa e tentorial. O grupo de veias cerebelares tentoriais drena a superfície cerebelar superior correspondendo às veias vermianas e hemisféricas superiores. As veias da fossa posterior terminam em veias em ponte e no grupo tentorial drenam para os seios venosos próximo à tórula (33, 34).

A tenda do cerebelo apresenta lagos venosos que coletam o sangue proveniente das veias em ponte cerebelares e drenam para os seios venosos durais. O terço médio do tentório é a região mais vascularizada recebendo a maior drenagem das veias cerebelares em ponte (35). O conhecimento da anatomia da drenagem venosa no entorno do tentório permite melhor acesso cirúrgico e a prevenção de infartos venosos (36).

Estudos de imagem pré-operatórios podem auxiliar o cirurgião antes dos acessos cirúrgicos à região do tentório. Exames de ressonância magnética com estudo venoso permitem a visualização principalmente de seios venosos durais e de veias calibrosas como o complexo de Labbé (37). Entretanto, para as veias cerebelares em ponte, com calibre menor, estes estudos de imagem tem menor eficácia, exceto quando são

observadas lesões como as fístulas venosas durais, que podem se apresentar como veias em ponte dilatadas (37).

O acesso às lesões cerebrais profundas envolve o trabalho de dissecação em espaços estreitos levando à compressão do parênquima encefálico adjacente. Em geral, a pressão exercida por espátulas, aspiradores e dissectores é maior durante o acesso quando comparado ao tempo cirúrgico principal, quando o corredor está definido (38).

A compressão contínua do tecido encefálico durante os acessos cirúrgicos pode ser medida por atividade eletrocorticográfica e verificada em exames de controle pós-operatórios onde se verificam áreas de encefalomalácia corticais nas adjacências dos corredores de acesso. Porém, estas lesões podem ser minimizadas se as compressões forem intermitentes (39).

Referente aos acessos profundos onde há compressão cerebelar, como no acesso ao ângulo ponto-cerebelar, postula-se que a extensão da craniotomia em direção aos seios venosos durais permitindo maior abertura dural reduz a compressão do parênquima e, por conseguinte, a lesão cerebelar ao se acessarem estruturas profundas (40).

Frequentemente, nos deparamos com veias em ponte que quanto mais calibrosas maior a probabilidade de provocar infartos corticais se seccionadas. Assim, há técnicas descritas de dissecação destas veias visando preservá-las e que constam de sua lateralização nos corredores de acesso cirúrgico (41). Entretanto, quando nos referimos ao cerebelo onde a eloquência cortical é diferente da cerebral, principalmente na superfície cerebelar tentorial, a secção destas veias faz-se necessária durante acessos supracerebelares infratentoriais.

O Tálamo

O tálamo é uma estrutura diencefálica localizada na profundidade da caixa craniana tendo relação direta com os ventrículos laterais e III ventrículo (2). Considerando sua localização, o tálamo pode ser setorizado em 6 regiões considerando sua relação com as demais estruturas anatômicas (3). A região 1, ou região anterior, é o limite posterior do forame de Monro e guarda proximidade com os demais núcleos da base; a região 2, medial, é a parede lateral do III ventrículo; a região 3, lateral, é relacionada com o joelho e ramo posterior da cápsula interna (3, 42).

A região posterior do tálamo também pode ser descrita como o pulvinar, em seus segmentos dorsal e caudal, correspondendo à maior área talâmica em termos anatômicos e de conectividade cortical. Deste modo, o pulvinar, ou região posterior do tálamo, pode ser adicionalmente setorizado em 3 regiões: região 4, pósterosuperior, relacionada com a cruz do fórnix, cauda do núcleo caudado, ventrículos laterais, corpo caloso, e cisternas ambiente e quadrigeminal, e ramo posterior da cápsula interna; região 5, pósteroinferior lateral, relacionada com o átrio ventricular e mesencéfalo; região 6, pósteroinferior medial, relacionada com a cisterna ambiens, região habenular e glândula pineal (3, 42).

Estudos descrevem associação cortical do pulvinar com funções visual, incluindo organização retinotópica, atencional, executiva, sensoriomotora, emocional e de memória (43). Adicionalmente, o pulvinar é local onde se desenvolvem lesões que necessitam de terapêutica cirúrgica (3) a despeito de guardar os mesmos desafios de acesso à região pineal (32). Entre as lesões mais prevalentes, embora raras, que se desenvolvem no tálamo pósteroinferior – o pulvinar – estão os cavernomas e os gliomas. Contíguo à pineal, o trajeto ao pulvinar é profundo, estreito e circundado por estruturas neurais e vasculares vitais (6).

O tálamo corresponde em massa a 2% das estruturas encefálicas e, proporcionalmente, corresponde a sítio de 1% das neoplasias intracranianas, mais comumente identificadas na população pediátrica. Yasargil, em série de 3134 casos de neoplasias intracranianas, relacionou 59 (1,9%) a tumores talâmicos. A linhagem glial é a mais frequentemente identificada, principalmente a de baixo grau (45).

Lesões talâmicas manifestam-se por síndromes motoras, síndromes sensoriais, movimentos involuntários e crises epiléticas, podendo haver também aumento da pressão intracraniana principalmente por hidrocefalia devido à relação do tálamo com os ventrículos laterais, III ventrículo, e suas vias de drenagem. A duração dos sintomas pode ser desde menos de um mês a até uma década dependendo da série analisada (45).

Gliomas de alto grau apresentam sinal tipicamente heterogêneo em exames de ressonância magnética sendo hipointenso em T1 e hiperintenso em T2 e Flair. Verifica-se, comumente, centro necrótico e halo hiperintenso irregular com edema perilesional. Referente à *gliomatose cerebri*, frequentemente identificada com acometimento talâmico, verifica-se infiltração difusa da substância branca com sinal homogeneamente hiperintenso em T2 e *Flair* ausência de captação de contraste (46).

A partir da localização tumoral no tálamo deve-se estabelecer a melhor via de acesso, sendo a mais comumente utilizada a transparieto-occipital, em até 47,7%, a depender da série estudada, sendo opção a esta via o acesso supracerebelar infratentorial se identificarmos lesões menores no pulvinar. O percentual de ressecção depende da localização da lesão no tálamo, da sua extensão e do seu grau de malignidade, características presumidas a partir dos exames de ressonância magnética pré-operatória (47).

Em torno de 25% dos casos há exérese macroscópica total onde a qualidade de vida do paciente deve ser considerada e o tratamento individualizado. Quando há

crescimento exofítico da lesão talâmica, o acesso, embora profundo, é facilitado permitindo a exérese adequada respeitando o caminho definido pelo tumor (48, 49). Em determinados casos, biópsia e tratamento de hidrocefalia são os tratamentos neurocirúrgicos instituídos (47).

Malformações cavernosas, ou cavernomas, são lesões formadas por enovelados de canais vasculares sinusoidais que podem se desenvolver em praticamente todo o encéfalo e, peculiarmente, embora menos comumente, no pulvinar. De acordo com a literatura, de 173 pacientes diagnosticados com cavernomas, 63% eram superficiais e, entre os 37% de localização profunda, 12 pacientes, ou 6,9%, localizavam-se nos núcleos da base/tálamo (54). E, embora sejam lesões de baixo fluxo sanguíneo, a característica anômala de seus vasos justifica taxas de sangramento de 2,8 a 4,1% ao ano (50).

Angiograficamente ocultos devido ao baixo fluxo sanguíneo, os cavernomas apresentam-se heterogeneamente com pontos hipo e hiperdensos em tomografia computadorizada sugerindo calcificação. Em ressonância magnética, tipicamente são lesões com aspecto em “pipoca” com mistos sinais sanguíneos em diferentes estágios de organização e presença de calcificações (**Figura 7**), circundadas por halo de hemossiderina, visto em T2, e com supressão de sinal na sequência Gradiente ECO (55).

Figura 7. Imagens referentes a cavernoma localizado no pulvinar do tálamo visto em perspectivas axiais em A e B, coronal em C, sagital em D, silente em angiografia em E e após exérese cirúrgica em F. **Fonte:** imagem modificada de Iwami K, Fujii M, Saito K. (6).

As lesões únicas ou as maiores, quando múltiplas, podem ser acompanhadas com exames periódicos de imagem. Porém, considerando-se o risco de sangramento e o melhor conhecimento anatômico para os acessos cirúrgicos, cavernomas talâmicos, especialmente localizados no pulvinar no tálamo, embora raros, podem ser submetidos à exérese cirúrgica (52, 53).

Opção ao tratamento cirúrgico, a radiação não tem se comprovado como eficaz para o tratamento dos cavernomas onde as taxas de sangramento no pós-radioterapia ou radiocirurgia se confundem com a história natural da doença (46). Com relação aos gliomas talâmicos, a terapia com radiação pode ser adicionada ao procedimento cirúrgico para biópsia e há a possibilidade da ressecção volumétrica estereotáxica (51). Entretanto,

para fins de diagnóstico ou terapêutica principal, para cavernomas e gliomas localizados no pulvinar no tálamo, a técnica microcirúrgica é a principal linha de ação neurocirúrgica.

Cushing, pai da neurocirurgia moderna, declarou que nunca havia obtido sucesso em expor a região pineal de modo que justificasse a exérese tumoral de modo suficiente (56). Assim, a complexidade do manejo cirúrgico desta região tem intrigado neurocirurgiões. Com o tempo, novas opções de acesso cirúrgico à pineal foram descritas até que, em 1926, Krause descreveu a via supracerebelar infratentorial à região pineal (56).

Considerando a tenda do cerebelo como um reparo e não como um obstáculo anatômico, séries de casos foram publicados relacionadas aos acessos supra e infratentorial à região pineal (57), incluindo acessos contralaterais (12) e transtentoriais (58). Outras opções cirúrgicas foram relatadas, como a via de Poppen, que em 1966 publicou a via posterior inter-hemisférica transtentorial (58).

O tálamo pósteroinferior, também denominado pulvinar, é parte da região pineal e guarda as mesmas dificuldades de acesso e, por conseguinte, as mesmas possibilidades de acesso à pineal (30). Historicamente, Horsley foi quem primeiro descreveu a cirurgia da glândula pineal através da fossa posterior, em 1910 (30). Posteriormente, Dandy publicou estudos experimentais referentes ao acesso interhemisférico transcaloso à região pineal, em 1915 (59).

Posteriormente, Krause descreveu série de casos referentes a pacientes tratados de lesões na região pineal através da via supracerebelar infratentorial, em 1916 e 1926 (30), e, em 1971, Stein descreveu melhor este acesso e com melhores resultados cirúrgicos (**Figura 8**) (56). A via occipital transtentorial foi descrita por Poppen em 1966 fazendo parte das opções de acesso à pineal (60, 61).

Como um todo, hoje as principais vias de acesso cirúrgico à região pineal, incluindo seu entorno onde identifica-se o pulvinar do tálamo, são: 1. via occipital transtentorial, de Poppen; 2. via interhemisférica transcaloso, de Dandy; 3. via supracerebelar infratentorial, de Krause-Stein (62).

Figura 8. Ilustração retirada do artigo de Stein referente ao acesso supracerebelar infratentorial onde identificam-se a veia de galeno, V.G., e a veia precentral do cerebelo, P.V.. À esquerda, nota-se o espaço supracerebelar infratentorial expandido com auxílio de espátulas, em visão sagital. À direita, em visão pósterio-anterior, nota-se a região pineal exposta através do espaço supracerebelar infratentorial expandido com auxílio de espátulas. **Fonte:** imagem modificada de Stein, BM (56).

Deste modo, são variadas as vias de acesso descritas à região pineal e ao pulvinar com suas vantagens e desvantagens e somente o estudo anatômico em suas variáveis como as relações venosas (**Figura 9**), distâncias, angulações e áreas de exposição anatômica permitiriam ao neurocirurgião acrescentar opções ao seu arsenal terapêutico (63, 64).

Figura 9. Imagem demonstrando em espécie anatômico com coloração para os vasos a intrínseca relação venosa da região da pineal incluindo o pulvinar. Nota-se em todas as fotografias, A, B, C, D a região pulvinar envolvida por intrínseca rede vascular. L.=left, esquerdo; R.=right, direito; Sup. Coll.=colículo superior; Inf. Coll.=colículo inferior; Parahippo.=parahipocampal; Splenium=esplênio; Basal V.=veia basal. **Fonte:** imagem modificada de Cohen-Cohen S et al. (58).

Pouco tempo depois das descrições clássicas referentes aos acessos à fossa posterior, como as vias de Poppen e Krause, em 1971 já se fazia referência ao refinamento da técnica cirúrgica e a exposições cranianas menores (65). Deste modo, assim como variados corredores cirúrgicos foram descritos ao tálamo e à região pineal, o passo seguinte envolveria novos estudos anatômicos que determinassem o corredor de acesso mais adequado ao diencefalo posterior a depender da localização lesional com menor traumatismo cirúrgico, maximizando-se a exposição cirúrgica. Até o momento, não há na literatura estudos que determinem e comparem anatômica e quantitativamente a área de

exposição cirúrgica e a exposição angular das quatro variantes do acesso infratentorial supracerebelar ao tálamo posterior.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar comparação anatômica e quantitativa, a partir da craniotomia suboccipital e acesso supracerebelar infratentorial, dos corredores cirúrgicos paramediano, lateral, extremolateral e paramediano contralateral ao tálamo pósteroinferior (pulvinar).

2.2 Objetivos específicos

1. Determinar as áreas de exposição cirúrgica propiciadas pelos corredores paramediano, lateral, extremolateral e paramediano contralateral ao tálamo pósteroinferior.
2. Determinar e comparar os limites anatômicos, as exposições angulares vertical e horizontal ao tálamo pósteroinferior propiciadas pelos corredores paramediano, lateral, extremolateral e paramediano contralateral ao tálamo pósteroinferior.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

Foram estudados 10 (dez) cadáveres humanos de adultos com intervalo variável porém menor que 12 horas *post mortem*, 20 lados, obtidos no Serviço de Verificação de Óbitos, SVO, da cidade de São Paulo - SP. Nenhum preparo adicional como lavagem de vasos sanguíneos ou submersão em solução alcoólica ou fixação química dos espécimes, foi realizado para garantir que as propriedades físicas do encéfalo estivessem próximos da situação real em cirurgia.

Os cadáveres foram submetidos à incisão bicoronal retromastóidea pelos técnicos do SVO seguindo a rotina da instituição e conforme especificado junto ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - CEP. Os espécimes foram posicionados em decúbito ventral em mesa cirúrgica tipo *Mercedes IMEC 1001* (**Figura 10**) e as cabeças foram rigidamente fixadas em suporte de cabeça de *Sugita* (*Fixador Sugita, Mizuho, Osaka, Japão*, **Figura 11**) simulando o posicionamento cirúrgico.

O suporte de cabeça de *Sugita*, imobilizador de cabeça de 4 pontos, foi utilizado por estar disponível no SVO, ser adaptado à mesa cirúrgica, permitir a flexão da cabeça visto que o cadáver era posicionado em decúbito ventral e ser compatível com o sistema de neuronavegação.

Figura 10. Fotografia da mesa cirúrgica tipo Mercedes IMEC 1001 utilizada para o posicionamento dos cadáveres. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 11. Fotografia do suporte de cabeça de *Sugita, Mizuho*, utilizado no estudo. **Fonte:** arquivo pessoal.

A remoção do retalho ósseo foi realizada com uso de brocas de alta rotação (*Drill Primado NSK, Tochigi, Japão, Figura 12*). Os procedimentos microcirúrgicos foram realizados com uso de microscópio cirúrgico (*OP-Microscope - Carl Zeiss Contraves,*

Heidenheim, Alemanha, Figura 13) e instrumentos neurocirúrgicos apropriados (*Aesculap, Tuttlingen, Alemanha, Figura 14*).

Figura 12. Fotografia do craniótomo *Primado NSK* da sala da neurocirurgia no SVO. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 13. Fotografia do microscópio neurocirúrgico *OP-Microscope - Carl Zeiss Contraves* do estudo.
Fonte: arquivo pessoal.

Figura 14. Fotografia do instrumental neurocirúrgico em mesa cirúrgica na sala da neurocirurgia do SVO preparado antes de cada dissecação. **Fonte:** arquivo pessoal.

No início das dissecções, todas as medições foram realizadas por meio de paquímetro e régua milimetrada devido à flexibilidade da régua que se moldava à curvatura da superfície craniana somada à precisão do paquímetro sendo que o neuronavegador forneceria neste ponto uma análise linear não fidedigna à superfície da curvatura craniana (**Figura 15**).

Após a divisão da superfície craniana em três partes, bilateralmente, referentes aos acessos bem como a identificação dos pontos médios foi feito uso do sistema de neuronavegação guiado por imagem (*Eximius – Artis Tecnologia, São Paulo*), auxiliado por um instrumento do tipo sonda com 4 esferas refletoras que permitem a identificação de qualquer ponto no espaço visível pelas câmeras de captura, determinando sua localização através do sistema cartesiano x, y, z (**Figura 16**).

Figura 15. Fotografia mostrando paquímetro, à esquerda, e a régua milimetrada, à direita, utilizados nas medidas iniciais de cada acesso craniano. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 16. Fotografias do sistema de neuronavegação *Eximius*, *Artis Tecnologia*, utilizado neste estudo. A: Fotografia do computador utilizado no processamento e no armazenamento das medidas. B: Antena de captação e localização espacial das informações referentes ao posicionamento da sonda de neuronavegação. C: Sonda de neuronavegação utilizada durante as disseções. **Fonte:** arquivo pessoal.

3.2 Método de preparo do material

A incisão bimastóidea, paralelo e posterior à região coronal, foi realizada conforme protocolo do SVO de São Paulo, SP, para não alterarmos o acesso protocolar previamente instituído (**Figura 17**) (66). A incisão foi realizada por um técnico de necrópsia do próprio serviço. Essa incisão preserva as características iniciais do espécime ao término da dissecação, sem alterar a face ou realizar incisões em locais visíveis fora da linha de crescimento do cabelo. A partir desta incisão é que foi realizado o acesso suboccipital (**Figura 18**) (66).

Figura 17. Ilustração demonstrando a incisão bimastóidea conforme protocolo do SVO. **Fonte:** modificado de Ludwig, J (66).

Figura 18. Ilustração do acesso craniano após incisão bimastóidea, linha pontilhada em vermelho, e seta vermelha identificando o local da craniotomia suboccipital. **Fonte:** arquivo pessoal.

Os espécimes foram posicionados em decúbito ventral, em posição de “*Concorde*”, e a cabeça fixada em suporte de cabeça de *Sugita* conforme descrição acima. Salientamos, ainda, que na pesquisa as medidas foram realizadas nos espécimes sem alterar as características dos mesmos.

3.3 Método cirúrgico – craniotomia suboccipital

A partir da incisão cirúrgica bicoronal retromastóidea previamente realizada pelos técnicos no SVO, o retalho cutâneo occipital e suboccipital foi rebatido inferiormente fazendo-se uso de lâmina fria e rugina, subseqüentemente expondo-se a região suboccipital até o forame magno (**Figura 19**).

Figura 19. Fotografia de espécime mostrando a cabeça fixada com suporte de cabeça de *Sugita*, colocação dos campos cirúrgicos e o rebatimento do retalho cutâneo em sentido inferior e ancoramento com fios Nylon 3-0. Nota-se a superfície suboccipital exposta e pronta para a craniotomia. **Fonte:** arquivo pessoal.

Segundo descrição técnica da literatura, a craniotomia suboccipital pode ser iniciada acima ou abaixo da tórcula, área referente à confluência dos seios venosos, seguida da expansão lateral da craniotomia até os seios sigmóideos. Deste modo a exposição dos seios venosos súpero-íntero e lateralmente permite a ampla exposição da fossa posterior (**Figura 20**).

Figura 20. Ilustração referente à descrição de duas opções técnicas para a craniotomia suboccipital; à esquerda: craniotomia iniciada acima da tórcula, à direita: craniotomia iniciada abaixo da tórcula até o forame magno. **Fonte:** modificado de Yasargil, MG (67).

Neste estudo, a craniotomia suboccipital foi executada conforme descrito previamente por Oliveira et al. (8) e outros (13, 68) e modificada da descrição clássica de Yasargil et al. (67) com o deslocamento da musculatura suboccipital e realização dos pontos de trepanação abaixo das suturas lambdóides lateralmente. A craniotomia se estende até a região do forame magno e a abertura dural delimitada pelos seios transversos e sigmóideos (**Figuras 21, 22 e 23**).

Figura 21. Ilustração referente ao posicionamento dos espécimes pronados com a cabeça fixada em fixador de cabeça *Sugita* e a craniotomia a ser realizada no espaço assinalado e indicado pela seta vermelha. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 22. Fotografia de espécime mostrando toda a região onde será realizada a craniotomia suboccipital. **Fonte:** arquivo pessoal.

Foram realizadas duas trepanações bilateralmente na topografia da transição dos seios transversos e sigmóideo e complementadas com mais duas trepanações inferiormente e cerca de 1 a 2cm superiormente ao forame magno. Optamos por quatro pontos de trepanação para melhor delimitação do quadrilátero referente à craniotomia.

A osteotomia foi efetuada unindo os quatro pontos de trepanação correspondendo à craniotomia suboccipital. A dura-máter foi aberta aproveitando a craniotomia e expondo desde os limites superiores, referentes aos seios transversos, até os limites laterais, os seios sigmoideos, e inferiormente acima do forame magno (**Figura 23**).

Figura 23. Fotografia da craniotomia suboccipital realizada em espécime do estudo com a dura-máter aberta. Notam-se os limites: superiormente os seios transversos, lateralmente os seios sigmóideos e inferiormente 1 a 2 cm do forame magno. Veem-se a superfície cerebelar suboccipital e a superfície supracerebelar infratentorial (asteriscos). **Fonte:** arquivo pessoal.

Procedeu-se, então, à dissecação microcirúrgica referente à topografia supracerebelar infratentorial até a região talâmica pósteroinferior (**Figura 24**). Durante a dissecação as variáveis alvo de medidas foram anotadas a partir de mensuração com o neuronavegador (**Figuras 25 e 26**).

Figura 24. Fotografia mostrando o início da microdissecção com a visão microscópica através da via de acesso supracerebelar infratentorial. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 25. Fotografia do espécime após a realização da craniotomia e o posicionamento do microscópio neurocirúrgico e do instrumental de neuronavegação, vide seta vermelha. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 26. Fotografia do início da microdissecção como uso de espátula para melhor delimitação da exposição do espaço supracerebelar infratentorial, vide seta vermelha. **Fonte:** arquivo pessoal.

Durante as dissecções optou-se pelo uso de retrator não fixado ao retrator *Leila* (**Figura 26**) permitindo dissecção anatômica livre respeitando as estruturas anatômicas no entorno dos corredores de acesso cirúrgico e não tornando rígidas tanto as dissecções quanto as medidas em análise.

Para evitar erros nas mensurações entre os espécimes a serem estudados, os acessos cranianos foram realizados metodicamente seguindo os mesmos passos técnicos e descrição em ficha, realizados como em procedimento cirúrgico e anotadas as variáveis de estudo no mesmo documento.

3.4 Quantificação

3.4.1 Análise matemática

A área de um retângulo é o produto das medidas de dois lados não paralelos. Para o triângulo, a área é o produto de um de seus lados com a correspondente altura dividido por 2. E, para uma região poligonal, a área é a soma das áreas dos triângulos em seu interior (69,70). Em termos anatômicos e cirúrgicos, a área exposta corresponde ao espaço de trabalho onde alvos anatômicos são identificados sob a visão microscópica permitindo a dissecção e ressecção destas estruturas (71, 72).

Definimos ângulo como uma figura formada por dois raios emanados de um ponto em comum, o vértice. Um ângulo pode ser dividido em duas partes iguais, ou congruentes, a partir de uma reta com origem no vértice e chamada bissetriz (73). Sob a perspectiva anatômica e cirúrgica, o ângulo de exposição sob microscopia é relacionado com a direção de visualização de estruturas anatômicas e proporcional à amplitude de movimentos de trabalho de dissecção (72).

Duas retas originado em pontos anatômicos distintos e convergindo para um ponto comum (pulvinar) definem um ângulo de acesso para os pontos determinados.

Similarmente, desenhando uma figura poligonal correspondente à visão do pulvinar à podemos calcular a área de exposição microcirúrgica.

3.4.2 Exposição cirúrgica e mensuração linear

Após a realização das craniotomias e com o auxílio do neuronavegador, foram aferidos os pontos de interesse: **A**: ponto mediano da craniotomia, **B**: ponto extremolateral, **a**: ponto médio do acesso paramediano, **b**: ponto médio do acesso lateral, **c**: ponto médio do acesso extremolateral, **d**: ponto médio do acesso paramediano contralateral conforme detalhamento a seguir (**Figura 27**), e o ponto central do tálamo pósteroinferior (**Figura 28**), referência para as medidas das distâncias e ângulos.

Figura 27. Ilustração referentes aos pontos de entrada cranianos para o acesso à região do pulvinar do tálamo. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 28. Ilustração feita a partir de fotografia de espécimes anatômicos demonstrando com asterisco em vermelho o ponto central do tálamo pósteroinferior, o pulvinar. Demais estruturas identificadas com legenda em amarelo; ACS=Artéria Cerebelar Superior; ACP=Artéria Cerebral Posterior. **Fonte:** arquivo pessoal.

Dez espécimes foram estudadas – 20 lados. Em todos os espécimes foram aferidas as variáveis determinadas. A sequência de mensuração foi respeitada metodicamente, de 1 a 19 para cada lado, esquerdo e direito, conforme pode ser visto no **Quadro 1**. O sistema computadorizado de neuronavegação foi utilizado para aferir as variáveis lineares, angulares e para a realização dos cálculos das áreas (**Figura 29**).

Quadro 1 – Planilha utilizada para a coleta de dados da pesquisa

	ESQUERDO	DIREITO
1	Distância AB	
2	h (ponto médio)	
3	h' (pós corte)	
4	Distância A (Paramediano)	
5	Ângulo Vertical A	
6	Ângulo Horizontal A	
7	Área do Pulvinar A	
8	Dist. B (Lateral)	
9	Ângulo Vertical B	
10	Ângulo Horizontal B	
11	Área do Pulvinar B	
12	Dist. C (Extremo-lateral)	
13	Ângulo Vertical C	
14	Ângulo Horizontal C	
15	Área do Pulvinar C	
16	Dist. D (Contra-lateral)	
17	Ângulo Vertical D	
18	Ângulo Horizontal D	
19	Área do Pulvinar D	

Planilha utilizada na pesquisa demonstrando as 19 variáveis sequenciais aferidas em cada lado. No total, foram 38 variáveis levantadas em cada espécime.

Figura 29. Fotografia demonstrando o uso da sonda de neuronavegação para as medidas. **Fonte:** arquivo pessoal.

Para fins de sistematização da pesquisa, todas as medidas começaram pelo lado esquerdo seguindo todas as variáveis sequencialmente e, em seguida, foram realizadas as medidas no lado direito.

Primeiramente, foi calculada a distância **AB** correspondente aos limites medial e lateral para delimitação dos acessos em paramediano, lateral e extremo-lateral. Em seguida, foram demarcados e calculados (**Figura 27**):

- A: ponto mediano, referente à região torcular;
- B: ponto extremo-lateral, referente à transição dos seios transversos e sigmóideo;
- Distância A-B e divisão em 3 partes referentes aos acessos: paramediana, lateral e extremo-lateral.

Cada distância medida com o uso do neuronavegador era registrada e armazenada no computador do sistema de neuronavegação gerando uma imagem posteriormente arquivada (**Figura 30**).

Figura 30. Ilustração demonstrando como as medidas lineares foram realizadas com auxílio do neuronavegador. **Fonte:** arquivo pessoal.

Sequencialmente, era calculada a distância crâniocaudal, identificada pela letra “h”, entre a borda do tentório e a superfície tentorial cerebelar e, após o corte da veia hemisférica cerebelar superior novamente era calculada a distância “h” e a relação entre as mesmas com vistas a identificar o ganho da amplitude de acesso após a dissecação venosa (**Figura 31**). As veias hemisféricas cerebelares esquerda e direita podem ser vistas em fotografia de um dos espécimes estudados (**Figura 32**).

Figura 31. Imagem referente à exposição da região supracerebelar infratentorial bem como a distância crâniocaudal da exposição, identificada pela letra “h”. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 32. Fotografia de dissecação mostrando no sentido da extremidade da espátula, na fotografia da direita, a veia hemisférica cerebelar direita exposta antes do corte e, na fotografia da esquerda, a veia hemisférica cerebelar esquerda antes do corte; as setas amarelas indicam as veias hemisféricas cerebelares. **Fonte:** arquivo pessoal.

Em seguida, foram realizadas as medidas de profundidade dos acessos onde, a partir da superfície da craniotomia, media-se a distância até o pulvinar do tálamo, acesso por acesso. Na **Figura 27** vêem-se as profundidades a b, c e d referentes à distância da craniotomia em seus terços até a região talâmica de interesse.

3.4.3 Exposição angular

Foram medidos os ângulos referentes aos acessos cranianos formando triângulos com um vértice no centro do pulvinar e o lado oposto na entrada da craniotomia dividida em cada corredor cirúrgico. O ângulo horizontal tem como abertura a superfície craniana em cada acesso e o vértice no centro do pulvinar dissecado (**Figuras 33 e 34**). O ângulo vertical tem como abertura a distância crânio-caudal da exposição no centro de cada corredor de acesso cirúrgico e o vértice o centro do pulvinar dissecado (**Figura 35**). Cada ângulo gerado foi calculado e armazenado em forma de imagem no computador do neuronavegador (**Figura 36**).

Figura 33. Ilustração baseada em fotografia de espécimes anatômicos com o intuito de esboçar as estruturas anatômicas e o modo como as variáveis foram coletadas. Nota-se a espátula sobre a superfície cerebelar superior permitindo melhor visualização do espaço supracerebelar infratentorial, identificado com o asterisco vermelho, e o pulvinar do tálamo, identificado com o círculo vermelho. Identificadas, ainda, as estruturas de interesse nesta pesquisa: glândula pineal, lâmina quadrigêmea, esplênio do corpo caloso, superfície cerebelar suboccipital. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 34. Ilustração representando espécime em decúbito ventral, como nesta pesquisa, demonstrando o ângulo horizontal equivalente ao acesso paramediano a partir de imagem de artigo científico. Nota-se a abertura na superfície craniana, o espaço supracerebelar infratentorial visualizado com auxílio de espátula sobre a superfície cerebelar superior e o vértice no centro do pulvinar. Ang. HORZ=ângulo horizontal. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 35. Ilustração representando espécime em decúbito ventral, demonstrando o ângulo vertical equivalente ao acesso paramediano. Nota-se a abertura da distância crâniocaudal com auxílio de espátula e da exposição no centro do acesso paramediano e o vértice no centro do pulvinar dissecado. Ang. VERT=ângulo vertical. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 36. Imagem armazenada no sistema de neuronavegação exemplificando um ângulo vertical tendo no vértice o pulvinar. **Fonte:** arquivo pessoal.

3.4.4 Medida das áreas talâmicas

Por fim, foram demarcados os reparos anatômicos referentes ao tálamo pósteroinferior: ponto 1: medial próximo à pineal, ponto 2: lateralmente na borda do tentório, ponto 3: lateralmente junto à extremidade inferior talâmica e ponto 4: medial inferiormente junto à região colicular superior e a junção destes pontos foi utilizada para o cálculo de área de exposição talâmica pósteroinferior a partir dos pontos medianos dos quatro corredores de acesso acima descritos (**Figuras 37 e 38**).

Figura 37. Ilustração representando espécime em posição ventral com espátula sobre a superfície cerebelar superior expandindo o espaço supracerebelar infratentorial onde nota-se a exposição das estruturas neurais profundas com os pontos de referência identificados para o cálculo da área sendo: ponto 1: medial próximo à pineal, ponto 2: lateralmente na borda do tentório, ponto 3: lateralmente junto à extremidade inferior talâmica e ponto 4: medial inferiormente junto à região colicular superior. **Fonte:** arquivo pessoal.

Figura 38. Imagem armazenada no sistema de neuronavegação demonstrando os quatro pontos, acima descritos, e o cálculo da área de exposição, referente ao tálamo pósteroinferior e região adjacente. **Fonte:** arquivo pessoal.

Os dados obtidos foram anotados em planilha (**Quadro 1**) junto à ficha de descrição dos passos técnicos do acesso para cada espécime e a partir destes, feita a análise estatística.

O tempo disponível para dissecação no SVO correspondia ao período compreendido entre as 7 e as 10 horas da manhã. Para fins de tornarem fidedignas as variáveis aferidas, primeiramente foram realizadas 10 disseções-piloto durante 3 meses (entre os meses de fevereiro e abril de 2019) seguidas por testes do sistema de neuronavegação. Adicionalmente, todas as disseções do estudo foram realizadas em semanas seguidas e pelo mesmo pesquisador seguindo a metodologia do estudo.

3.5 Análise estatística

A hipótese nula foi a de que não há diferenças qualitativas e quantitativas quanto à exposição cirúrgica do tálamo pósteroinferior, do pulvinar, a partir do acesso supracerebelar infratentorial comparados os corredores paramediano, lateral e extremo-lateral bem como o contralateral (*cross-court*), a partir da craniotomia suboccipital.

Os valores obtidos foram apresentados como médias e desvios-padrão para fins descritivos. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada através de estatística assimétrica e curtose assim como por métodos gráficos. Os quatro grupos foram comparados utilizando-se análise de variância (ANOVA) considerando que os acessos foram realizados nos mesmos espécimes. Consideram-se grupos os acessos paramediano, lateral, extremo-lateral e cross-court, ou contra-lateral.

Para as comparações pareadas a correção post-hoc Bonferroni foi aplicada. Valores efetivos foram padronizados e descritos pelo método de Cohen. Foi considerado como nível de significância $p < 0,05$. Para fins de análise estatística considerou-se a

hipótese nula. O software SPSS Statistics (IBM Corp., Version 24.0, Armonk, NY) foi utilizado para a análise estatística desta pesquisa.

3.6 Tipo de Estudo

Estudo neuroanatômico.

3.7 Tipos de Intervenção

Comparação entre as áreas de exposição cirúrgica, exposição angular e extensão de acesso ao tálamo pósteroinferior a partir dos acessos paramediana, lateral, extremolateral e paramediana contralateral.

3.8 Tipos de Desfechos Estudados

As áreas de exposição cirúrgica, exposição angular e extensão de acesso ao tálamo pósteroinferior a partir dos acessos paramediana, lateral, extremolateral e paramediana contralateral.

3.9 Conflitos de Interesse

Nenhum conflito de interesse a ser declarado e referente ao uso do neuronavegador cedido pela empresa *Artis Tecnologia*. O mesmo se dá por vínculo sem ônus para a pesquisa ou outras vantagens para o pesquisador, para a Universidade ou para a empresa.

3.10 Amostra

3.10.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo 10 (dez) espécimes disponibilizados para dissecação pelo Serviço de Verificação de Óbitos, SVO, de São Paulo, SP, maiores de 18 anos, sem restrição de gênero no período de 4 de maio de 2019 a 6 de julho de 2019.

3.10.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo os espécimes que apresentem alguma doença cerebrovascular, neoplásica ou malformação identificáveis, cirurgia intracraniana prévia ou outras deformações ósseas cranianas que alterem o posicionamento normal das estruturas cranianas.

3.11 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Foi aprovada a dispensa do TCLE pelo CEP, Comitê de Ética em Pesquisa, por não se aplicar a este tipo de pesquisa devido ao procedimento de incisão bicoronal a qual “preserva as características iniciais do espécime ao termino da dissecação, sem alterar a face ou realizar incisões em locais visíveis fora da linha de crescimento do cabelo”, citação do documento emitido pelo CEP aprovando a pesquisa, sob o número do processo 86166618.2.0000.0065 (**Anexo A**).

3.12 Análise dos Riscos e Benefícios

Os riscos dessa pesquisa poderiam decorrer de aferições incorretas durante o processo de dissecação que impedissem o pesquisador de estudar os objetivos da pesquisa. O benefício dessa pesquisa foi determinar de forma clara os limites, as áreas de acesso, a exposição angular e a indicação de uso de cada uma das craniotomias estudadas. Os benefícios dessa pesquisa superaram os riscos.

4. RESULTADOS

4.1 Perfil da amostra

Foram estudados 10 cadáveres, totalizando 20 lados, direito e esquerdo. Entre os espécimes, 8 foram do gênero feminino (**Tabela 1**), com idade de 81,1 +/- 10,6 anos, pesando 52,5 +/- 11,4kg e com altura de 1,63 +/-0,1m (**Tabela 2**).

Tabela 1 – Distribuição dos espécimes por gênero

		Porcentagem		Porcentagem
		Frequência	Porcentagem	válida
				cumulativa
Válido	M	4	20,0	20,0
	F	16	80,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0

Dados apresentados em números absolutos e porcentagem.

Tabela 2 – Perfil dos espécimes segundo idade, peso e altura

		Idade	Peso	Altura
N	Válido	20	20	20
	Omisso	0	0	0
Média		81,10	52,560	1,633
Mediana		81,00	56,000	1,635
Desvio Padrão		10,657	11,4439	,1040
Assimetria		,059	-,124	,060
Erro padrão da assimetria		,512	,512	,512
Curtose		-1,690	-1,202	-,190
Erro Padrão da Curtose		,992	,992	,992
Mínimo		67	35,0	1,5
Máximo		96	70,8	1,8
Percentis	25	71,00	43,200	1,580
	50	81,00	56,000	1,635
	75	91,00	60,000	1,690

Idade (anos), Peso (kg), Altura (m). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

4.2 Mensuração linear, angular e da área de exposição talâmica

A distância entre a linha média e o ponto extremolateral, distância entre a tórcula e a transição dos seios transversos e sigmoideos, ou distância AB, foi de 47,68 +/- 6,94mm.

Os dados estão detalhados na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Tabela com os resultados referentes à distância AB

Distância AB		
N	Válido	20
	Omisso	0
Média		47,680
Mediana		47,400
Desvio Padrão		6,9405
Assimetria		-,019
Erro padrão da assimetria		,512
Curtose		-,640
Erro Padrão da Curtose		,992
Mínimo		35,5
Máximo		59,9
Percentis	25	43,450
	50	47,400
	75	53,325

Distância (mm). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

No início da dissecação a distância crâniocaudal, identificada pela letra “h”, medida entre a superfície supracerebelar e o tentório antes do corte da veia hemisférica cerebelar superior foi de 7,78 +/-1,61mm. Após o corte da veia, h foi medida em 14 +/- 2,62mm (**Tabela 4**).

Tabela 4 – Distância crâniocaudal, pré e pós o corte da veia hemisférica cerebelar

		h (pré corte)	h (pós corte)
N	Válido	20	
	Omisso	0	
Média		7,785	14,000
Mediana		7,550	14,750
Desvio Padrão		1,6122	2,6208
Assimetria		-,034	-,644
Erro padrão da assimetria		,512	,512
Curtose		-1,373	-,705
Erro Padrão da Curtose		,992	,992
Mínimo		5,1	8,9
Máximo		10,2	17,3
Percentis	25	11,825	
	50	14,750	
	75	16,225	

h (mm). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

NOTA: a letra “h” representa a distância crâniocaudal entre a superfície supracerebelar e o tentório antes e após o corte da veia hemisférica cerebelar.

Em todos os espécimes estudados e em todos os lados, direito e esquerdo, a veia localizada no espaço supracerebelar infratentorial e submetida a secção, denominada veia hemisférica cerebelar superior, estava no ponto médio e na entrada do corredor lateral, correspondendo ao terço médio entre a tórula e a transição dos seios transversos e sigmóideo.

A distância entre o ponto médio do acesso paramediano e o pulvinar foi de 53,9 +/-7,1mm, no acesso lateral foi de 53,4 +/-5,5mm, no acesso extremolateral foi de 53,2

+/-6,0mm e, no acesso extremolateral foi de 59,9 +/-5,9mm (**Tabelas 5 a 8**). O ângulo vertical entre o ponto médio do acesso paramediano e o pulvinar foi de 22,6 +/-5,8°, no acesso lateral foi de 23,5 +/-5,7°, no acesso extremolateral foi de 22,8 +/-6,8° e, no acesso extremolateral foi de 20,6 +/-5,9° (**Tabelas 5 a 8**).

O ângulo horizontal entre o ponto médio do acesso paramediano e o pulvinar foi de 17,3 +/-3,8°, no acesso lateral foi de 31,3 +/-6,9°, no acesso extremolateral foi de 43,7 +/-8,7° e, no acesso extremolateral foi de 14,6 +/-3,1° (**Tabelas 5 a 8**).

A área exposta do tálamo pósteroinferior a partir do acesso paramediano foi de 125,1 +/-28,6mm²; do acesso lateral foi de 141,8 +/-31,3mm²; do acesso extremolateral foi de 165,8 +/-41,2mm²; e, do acesso extremolateral, foi de 164,9 +/-53,9mm² (**Tabelas 5 a 8**).

Tabela 5 – Acesso paramediano: distância AB, ângulos verticais e horizontais e área

		Dist A	Ang Vert A	Ang Hor A	Área A
N	Válido	20	20	20	20
	Omisso	0	0	0	0
Média		53,935	22,695	17,355	125,135
Mediana		55,850	20,300	18,000	124,000
Desvio Padrão		7,1465	5,7773	3,8191	28,6282
Assimetria		-,219	,320	-,421	-,289
Erro padrão da assimetria		,512	,512	,512	,512
Curtose		-,674	-,378	-,863	-,485
Erro Padrão da Curtose		,992	,992	,992	,992
Mínimo		41,4	11,4	10,2	64,4
Máximo		65,5	33,3	23,5	172,6
Percentis	25	48,325	19,375	14,375	102,950
	50	55,850	20,300	18,000	124,000
	75	58,800	27,475	20,750	146,925

Distância (mm), Ângulos (°), Área (mm²). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

NOTA: Dados referentes ao acesso paramediano, identificado como A. Dist A: distância entre a superfície e o pulvinar; Ang Vert A: ângulo vertical com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Ang Hor A: ângulo horizontal com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Área A: área de exposição talâmica pósteroinferior após dissecação microcirúrgica.

Tabela 6 – Acesso lateral: distância AB, ângulos verticais e horizontais e área

		Dist B	Ang Vert B	Ang Hor B	Área B
N	Válido	20	20	20	20
	Omisso	0	0	0	0
Média		53,430	23,545	31,345	141,840
Mediana		53,900	23,900	30,000	137,600
Desvio Padrão		5,5095	5,6694	6,9534	31,3002
Assimetria		-,373	,254	,249	,774
Erro padrão da assimetria		,512	,512	,512	,512
Curtose		-,468	-,202	-,562	,460
Erro Padrão da Curtose		,992	,992	,992	,992
Mínimo		41,7	13,2	19,7	103,0
Máximo		61,8	35,7	45,7	221,0
Percentis	25	48,675	18,300	26,325	110,950
	50	53,900	23,900	30,000	137,600
	75	58,250	27,300	36,775	166,850

Distância (mm), Ângulos (°), Área (mm²). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

NOTA: Dados referentes ao acesso lateral, identificado como B. Dist B: distância entre a superfície e o pulvinar; Ang Vert B: ângulo vertical com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Ang Hor B: ângulo horizontal com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Área B: área de exposição talâmica pósteroinferior após dissecação microcirúrgica.

Tabela 7 – Acesso extremo-lateral: distância AB, ângulos verticais e horizontais e área

		Dist C	Ang Vert C	Ang Hor C	Área C
N	Válido	20	20	20	20
	Omisso	0	0	0	0
Média		53,265	22,860	43,750	165,895
Mediana		54,250	21,800	43,100	162,200
Desvio Padrão		6,0196	6,8490	8,7263	41,2231
Assimetria		,000	,341	,265	,732
Erro padrão da assimetria		,512	,512	,512	,512
Curtose		-,609	-,599	-,930	,625
Erro Padrão da Curtose		,992	,992	,992	,992
Mínimo		42,4	12,2	30,4	103,0
Máximo		65,0	37,3	60,8	269,8
Percentis	25	48,250	17,325	35,275	130,925
	50	54,250	21,800	43,100	162,200
	75	57,200	27,800	50,400	193,800

Distância (mm), Ângulos (°), Área (mm²). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

NOTA: Dados referentes ao acesso extremolateral, identificado como C. Dist C: distância entre a superfície e o pulvinar; Ang Vert C: ângulo vertical com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Ang Hor C: ângulo horizontal com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Área C: área de exposição talâmica pósteroinferior após dissecação microcirúrgica.

Tabela 8 – Acesso contra-lateral: distância AB, ângulos verticais e horizontais e área

		Dist D	Ang Vert D	Ang Hor D	Área D
N	Válido	20	20	20	20
	Omisso	0	0	0	0
Média		59,945	20,610	14,635	164,885
Mediana		60,550	19,450	14,150	155,400
Desvio Padrão		5,9543	5,8899	3,1438	53,8962
Assimetria		-,145	,724	,666	,744
Erro padrão da assimetria		,512	,512	,512	,512
Curtose		,181	-,278	,347	,152
Erro Padrão da Curtose		,992	,992	,992	,992
Mínimo		48,4	12,0	9,9	88,0
Máximo		70,8	32,8	22,2	278,2
Percentis	25	57,000	16,725	12,375	125,500
	50	60,550	19,450	14,150	155,400
	75	62,600	25,300	16,475	193,250

Distância (mm), Ângulos (°), Área (mm²). Dados apresentados em valores absolutos bem como média, +/- desvio padrão, mediana, assimetria, erro padrão da assimetria, curtose, erro padrão da curtose, mínimo, máximo e percentis 25/50/75.

NOTA: Dados referentes ao acesso contralateral, identificado como D. Dist D: distância entre a superfície e o pulvinar; Ang Vert D: ângulo vertical com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Ang Hor D: ângulo horizontal com base na superfície do acesso e vértice no pulvinar; Área D: área de exposição talâmica pósteroinferior após dissecação microcirúrgica.

4.3 Comparação entre os acessos

Comparados os acessos paramediano, lateral, extremolateral e contralateral (**Tabela 9**), a distância entre o ponto médio de cada corredor de acesso na superfície craniana e o pulvinar variou entre 53,3 e 53,9mm, sem significância, exceto para o acesso contralateral, 59,9mm, considerando $p < 0,05$ (**Gráfico 1**).

Tabela 9 – Comparação de todas as variáveis do estudo para os acessos A, B, C e D

Variáveis	Acesso				p value	Partial η^2
	A	B	C	D		
Dist A/B/C/D	53,9 $\pm$ 7,1	53,4 $\pm$ 5,5	53,3 $\pm$ 6,0	59,9 $\pm$ 6,0	<0,001*	0,349
Ângulo						
Vertical	22,7 $\pm$ 5,8	23,5 $\pm$ 5,7	22,9 $\pm$ 6,8	20,6 $\pm$ 5,9	0,034*	0,168
Horizontal	17,4 $\pm$ 3,8	31,3 $\pm$ 7,0	43,8 $\pm$ 8,7	14,6 $\pm$ 3,1	<0,001*	0,921
Área	125,1 $\pm$ 28,6	141,8 $\pm$ 31,3	165,9 $\pm$ 41,2	164,9 $\pm$ 53,9	<0,001*	0,335

Distância (mm), Ângulos ($^\circ$), Área (mm²). Dados apresentados como média $\pm$ desvio-padrão.

NOTA: Comparação das médias e desvio-padrão entre os acessos para as distâncias entre a superfície e o pulvinar, os ângulos vertical e horizontal e as áreas de exposição talâmica. A: acesso paramediano; B: acesso lateral; C: acesso extremolateral e D: acesso contralateral.

* Diferença estatisticamente significativa.

D vs A: Diff 6,010 $\pm$ 1,449, p=0,003*, IC 1,745 a 10,275

D vs B: Diff 6,515 $\pm$ 1,090, p<0,001*, IC 3,307 a 9,723

D vs C: Diff 6,680 $\pm$ 1,662, p=0,004*, IC 1,789 a 11,571

Gráfico 1. Comparação entre as distâncias (mm) entre os pontos médios dos acessos na superfície craniana e o pulvinar. Acesso paramediano, A; lateral, B; extremolateral, C e contralateral, D.

* Diferença estatisticamente significativa.

O ângulo vertical, comparados os acessos, variou entre 20,6° (acesso contralateral) e 23,5° (acesso lateral) conforme o **Gráfico 2** e com $p < 0,05$.

D vs A: Diff -2,085 $\pm$ 0,541, $p = 0,006^*$, IC -3,678 a -0,492

D vs B: Diff -2,935 $\pm$ 0,818, $p = 0,012^*$, IC -5,344 a -0,526

Gráfico 2. Comparação entre os ângulos verticais (°) para os acessos paramediano, A; lateral, B; extremolateral, C e contralateral, D.

* Diferença estatisticamente significativa.

Verificou-se incremento gradual do ângulo horizontal comparados os acessos paramediano, com ângulo horizontal de 17,4°; lateral, 31,3°; e extremolateral de 43,7°. Entre os ângulos horizontais dos acessos paramediano, 17,4°, e contralateral, 14,6°, com significância estatística, $p < 0,05$ (**Gráfico 3**).

D vs A: Diff -2,720 $\pm$ 0,734, $p=0,009$, IC -4,882 a -0,558

D vs B: Diff -16,710 $\pm$ 1,289, $p<0,001$, IC -20,504 a -12,916

D vs C: Diff -29,115 $\pm$ 1,514, $p<0,001$, IC -33,573 a -24,657

Gráfico 3. Comparação entre os ângulos horizontais (°) para os acessos paramediano, A; lateral, B; extremolateral, C e contralateral, D. Diferença estatisticamente significativa.

Comparados os acessos há incremento da área de exposição talâmica pósteroinferior de 125,1mm² para o acesso paramediano; 141,8mm², no acesso lateral; 165,9mm², no acesso extremolateral; e 164,9 mm² no acesso paramediano contra-lateral. Valores encontrados com significância estatística na análise estatística, $p<0,05$ (**Gráfico 4**).

A vs C: Diff $-40,760 \pm 9,057$, $p=0,001^*$, IC -67,424 a -14,096

A vs D: Diff $-39,750 \pm 8,887$, $p=0,002^*$, IC -65,912 a -13,588

B vs C: Diff $-24,055 \pm 7,306$, $p=0,023^*$, IC -45,562 a -2,548

Gráfico 4. Comparação entre as áreas (mm^2) de exposição talâmica pósteroinferior para os acessos paramediano, A; lateral, B; extremolateral, C e contralateral, D.

* Diferença estatisticamente significativa.

5. DISCUSSÃO

O aprendizado neurocirúrgico deve ser baseado no laboratório desenvolvendo as habilidades necessárias para a sala cirúrgica. Esse treino em laboratório deve se expandir mesmo após a residência médica e envolver o estudo e prática de técnicas operatórias em cadáver principalmente para o conhecimento anatômico referente aos acessos cranianos e à técnica cirúrgica (22).

O acesso à região talâmica profunda é um desafio ao neurocirurgião devido à presença do complexo neurovascular entre a superfície craniana e o tálamo (7, 10, 11). No entanto, para o tratamento microcirúrgico de lesões vasculares, por exemplo cavernomas, e neoplásicas, gliomas principalmente, que se desenvolvem no tálamo posterior (6, 7, 8, 9), o acesso supracerebelar infratentorial é o mais utilizado (9, 12, 13).

De acordo com a literatura, a partir da craniotomia suboccipital, os principais corredores de acesso ao tálamo pósteroinferior são: paramediano, lateral, extremo-lateral e até mesmo contra-lateral (5, 6, 16).

Nos últimos anos, novas tecnologias corroboradas por estudos neuroanatômicos foram acrescentadas ao *armamentarium* cirúrgico, como a endoscopia (17). Porém, tanto em microcirurgia quanto em endoscopia, a análise cuidadosa dos exames pré-operatórios, como a ressonância magnética com estudo venoso, prepara o cirurgião para o ato cirúrgico (19, 20).

A análise matemática comparando diferentes acessos cirúrgicos a partir da craniotomia e determinado o alvo cirúrgico permite melhor planejamento e quantificação das vantagens entre diferentes corredores cirúrgicos. Os estudos referentes aos acessos cirúrgicos devem fazer referência a três aspectos principais: a diminuição da distância

entre o alvo cirúrgico e a superfície craniana, a ampliação angular do campo operatório e o aumento da área de exposição neurocirúrgica (27).

Considera-se a base do crânio como a estrutura abaixo da linha circunferencial entre a protruberância occipital externa e a glabella com suas estruturas neurais e vasculares localizadas na profundidade do crânio. E, para o acesso a estas estruturas, os campos cirúrgicos são considerados cônicos, com base na superfície craniana e o ápice no alvo cirúrgico (27).

Deste modo, o estudo matemático do acesso às estruturas localizadas na base do crânio faz referência às distâncias, áreas, angulações e formatos cônicos entre a superfície craniana e o alvo cirúrgico. Ainda, a análise comparada entre diferentes acessos neurocirúrgicos, partindo da superfície craniana tendo como um alvo profundo comum, permite determinar vantagens e desvantagens entre esses corredores de acesso cirúrgico.

Distâncias da exposição cirúrgica

No acesso ao tálamo e à região pineal através da via supracerebelar infratentorial identificam-se veias em ponte entre o tentório e a superfície cerebelar superior. A maior densidade venosa encontra-se no terço médio deste espaço, referente ao corredor lateral, onde é identificada a veia hemisférica cerebelar superior, condizente com os achados desta pesquisa. Porém, exames pré-operatórios não identificam adequadamente este plexo venoso devido ao reduzido calibre destas veias.

A secção da veia hemisférica cerebelar é técnica comum para a ampliação do corredor cirúrgico. Neste estudo, a secção desta veia aumentou a distância crâniocaudal dos corredores cirúrgicos de 7,8mm para 14mm, aproximadamente dobrando o espaço disponível para acesso e permitindo maior exposição das estruturas neurovasculares e melhor iluminação.

Em termos de corredor cirúrgico, o mesmo é descrito como uma linha reta entre a superfície craniana e o alvo, nesta pesquisa o pulvinar do tálamo. Comparando-se os acessos paramediano, lateral, extremolateral e paramediano contralateral, essa distância variou com pouca diferença, entre 53,5mm e 59,9mm, considerando $p < 0,05$. Em termos anatômicos, a relativa proximidade de valores pode ser explicada pela característica circunferencial craniana e pela centralidade talâmica no encéfalo. De outro modo, independentemente do acesso, o corredor cirúrgico tem distância crâniocaudal aproximada de 14mm e profundidade aproximada de 53mm.

Exposições cranianas mais amplas até os limites da craniotomia suboccipital tendo como limites superior e lateral os seios transversos e sigmóideo são tentativas de se aumentar a apresentação das estruturas neurovasculares profundas diencefálicas (18). É característica da técnica microcirúrgica a visão em cone tendo como base a superfície craniana no acesso e o vértex como alvo cirúrgico. Assim, em geral, quanto maior a base, maior a exposição, melhor a iluminação do campo operatório e a possibilidade de se expandir a visão em cone para a visão cilíndrica, aumentando a área de trabalho alvo exposta.

Ângulo vertical

Ângulos de exposição de estruturas anatômicas guardam relação com a direção da visualização destas sob a microscopia. Na presente análise, notou-se relativa constância considerando-se os ângulos verticais da craniotomia sendo a base a altura do acesso e o vértex o pulvinar. Assim, com significância estatística, entre os acessos estudados o ângulo vertical de acesso variou pouco entre 20,6° a 23,5°, independentemente de se o corredor estudado apresentava visão direta para o pulvinar, como no acesso paramediano, ou visão inclinada, como no acesso contra-lateral.

Considerando o tálamo uma estrutura cerebral profunda e envolta por intrincadas redes neurovasculares, especialmente venosas, tem-se como prática segura a expansão lateral da craniotomia suboccipital, em direção aos seios sigmóideos, que delimitam a expansão lateral do acesso. Deste modo, a inclinação lateral do microscópio permite novos ângulos de acesso cirúrgico ao pulvinar.

Ângulo horizontal

A análise comparativa dos acessos paramediano (A), lateral (B), extremo-lateral (C), identificou incremento do ângulo horizontal de 17,4° (A), 31,3° (B) e 43,7° (C). E, para o acesso contra-lateral (D), 14,6°, valor próximo ao do acesso paramediano, com significância estatística.

Assim, a inclinação lateral do microscópio aumenta o ângulo horizontal de ataque expandindo a visão microscópica e facilitando o trabalho microcirúrgico. Para tanto, uma estratégia pode ser a alternância entre os acessos paramediano e paramediano contra-lateral (**Figura 39**) por apresentarem características semelhantes quanto aos ângulos de acesso horizontal, e vertical.

Figura 39. Ilustração referente à craniotomia suboccipital para acesso à região supracerebelar-infratentorial onde observam-se comparados os corredores paramediano, A, e contra-lateral, D. **Fonte:** arquivo pessoal.

Um dos desafios do neurocirurgião é fazer a dissecação anatômica das estruturas neurovasculares durante o acesso cirúrgico transformando a visão em cone em cilíndrica, aumentando a exposição cirúrgica.

Área da exposição talâmica

Considerando área o espaço de exposição de estruturas anatômicas a partir da identificação de determinados alvos sob a visão microscópica, comparados os corredores cirúrgicos, há aumento significativo da área talâmica inferior exposta, de medial para lateralmente, do acesso paramediano ao lateral e, deste, ao extremo-lateral. Porém, nota-se equivalência de exposição entre os acessos extremo-lateral e contra-lateral, valores de $165,9\text{mm}^2$ e $164,9\text{mm}^2$, respectivamente.

Explica-se essa proximidade da área de exposição entre os corredores extremos, a visão lateral das estruturas neurovasculares no caminho entre o acesso craniano e o alvo talâmico, como se os dois corredores contornassem os obstáculos até o pulvinar do tálamo. Assim, a despeito do ímpeto cirúrgico de procurar os acessos diretos ao alvo, como o acesso paramediano o é para o o pulvinar do tálamo, os corredores extremo-lateral e contra-lateral estatisticamente permitem maior exposição ao tálamo pósteroinferior (**Figura 40**).

Figura 40. Ilustração referente à craniotomia suboccipital para acesso à região supracerebelar-infratentorial onde observam-se comparados os corredores extremo-lateral, C, e contra-lateral, D. **Fonte:** arquivo pessoal.

Perspectivas

A redução das craniotomias consiste em prática relativamente recente em mesmo considerando como que as primeiras referências na literatura quanto ao refinamento da técnica cirúrgica e menores exposições cranianas datem de 1971 (65). E, neste sentido, o uso da endoscopia também visaria a menores acessos porém com maior amplitude visual dos alvos cirúrgicos.

Deste modo, considerando a comparação entre os corredores paramediano, lateral, extremo-lateral e paramediano contra-lateral ao tálamo pósteroinferior, pode-se reduzir a craniotomia suboccipital após análise dos exames pré-operatórios, de ressonância magnética, e ponderar corredores alternativos para o acesso cirúrgico.

Ainda, o acesso paramediano contralateral ao tálamo pósteroinferior deve ser considerado uma alternativa ao acesso extremolateral tendo em vista que há equivalência da área de exposição talâmica comparados entre si. De outro modo, o obstáculo representado por estruturas neurovasculares no acesso ao tálamo mostra-se equivalente comparados os corredores paramediano contralateral e extremolateral uma vez que a área de exposição talâmica em ambos é semelhante.

Embora não seja o foco deste estudo, os resultados obtidos poderiam ser aplicados para o desenvolvimento de menores craniotomias para o acesso cirúrgico à região pineal bem como à região talâmica pósteroinferior. E, uma vez conhecidas as diferenças entre os corredores de acesso ao pulvinar do tálamo e respeitando o conceito de menor invasividade cerebral, mini-craniotomias e técnicas endoscópicas poderiam ser estudadas e aplicadas.

Limitações e vantagens do estudo

Poder-se-ia citar como uma limitação do estudo a presença de somente um pesquisador responsável pelas disseções anatômicas, porém em todas as disseções o mesmo foi auxiliado por um segundo cirurgião e pelo técnico de neuronavegação facilitando o procedimento de disseção anatômica e coleta dos dados assegurando a constância dos métodos de pesquisa. Adicionalmente, desde o início das disseções até o uso da neuronavegação para a coleta dos dados, aproximadamente 3 meses foram dispendidos em estudos-piloto para aprimorar a curva de aprendizado reduzindo o viés execução do pesquisador. Deste modo, nota-se vantagem na presença de somente um pesquisador responsável pelas disseções por reduzir a variação técnica.

Nesta pesquisa, os cadáveres foram posicionados em decúbito ventral. Porém, o uso da posição semi-sentada é rotina para alguns serviços de neurocirurgia que dispõem de anestesistas com experiência neste posicionamento e disponibilidade de ecocardiografia transesofágica (74, 75, 76). A posição semi-sentada possibilita acesso amplo ao espaço supracerebelar infratentorial com auxílio da gravidade que drena sangue e líquido do leito cirúrgico (74). Entretanto, o risco de embolia aérea, frequente em até 50% dos casos e potencialmente letal, além de outras complicações como pneumocrânio, quadriplegia e neuropatia periférica compressiva, justificam a opção pelo posicionamento em prona, como neste estudo (74, 75). Por razões óbvias, o efeito da gravidade não pode ser reproduzido neste estudo.

Na literatura médica, em média são utilizadas de 5 a 8 cabeças por pesquisa anatômica (76, 77, 78, 79, 80). Por conseguinte, o número de 10 cabeças estudadas nesta pesquisa demonstra vantagem do desenho do estudo acrescentado pelo uso bilateral de cada espécime, dobrando o tamanho da amostra, quando comparado com outros trabalhos.

Deste modo, o estudo sequencial das cabeças onde um cadáver foi dissecado por semana permitiu manter a uniformidade do método cirúrgico e dissecação microcirúrgica. Todo o período do estudo desde a fase de piloto, passando pela curva de treinamento das disseções até o levantamento oficial dos dados durou, aproximadamente, 6 meses, entre fevereiro e julho de 2019, reduzindo possíveis vieses de execução e do pesquisador, lembrando que a equipe de dissecação foi mantida durante a pesquisa.

Cadáveres não estão sob potenciais variações anestésicas, não apresentam sangramento durante as disseções, não edemaciam, sendo, sob esta visão, modelos não fidedignos para procedimentos cirúrgicos. Adicionalmente, os efeitos da anestesia nas propriedades visco-elásticas do cérebro não podem ser simulados em estudos que utilizam cadáveres. Contudo, do ponto de vista anatômico, essas características, especialmente considerando a estabilidade estrutural durante as disseções e o fato de as espécimes não terem sido submetidos à fixação química, tornam os cadáveres-frescos os melhores modelos para os estudos anátomo-cirúrgicos.

Acrescenta-se que é vantagem desta pesquisa o acesso aos cadáveres intactos através do SVO e a disponibilidade de todo o instrumental cirúrgico e equipamentos, mesa cirúrgica, microscópio e craniótomo na sala de pesquisa da disciplina de neurocirurgia no SVO. Por fim, considera-se que o desenho desta pesquisa e a acessibilidade aos materiais estão em conformidade com a literatura internacional (76, 77, 78, 79, 80).

6. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo demonstraram que no acesso supracerebelar infratentorial ao tálamo pósteroinferior, comparados os corredores paramediano, lateral, extremo-lateral e contra-lateral paramediano ao tálamo pósteroinferior, a distância entre a superfície craniana e o pulvinar é constante em toda a circunferência craniana sendo pouco maior no acesso paramediano contra-lateral. Adicionalmente, o corte da veia hemisférica cerebelar superior dobra a exposição crâniocaudal do corredor cirúrgico.

Há aumento da área de exposição ao tálamo pósteroinferior comparados do acesso paramediano ao lateral com valores crescentes do acesso paramediano ao acesso lateral e deste ao acesso extremo-lateral. Ainda, verificou-se equivalência da área de exposição entre os acessos extremo-lateral e paramediano contralateral, ambos contornando os obstáculos neurovasculares ao pulvinar do tálamo.

Por fim, o ângulo vertical de acesso manteve-se estável. Contudo, o ângulo horizontal da exposição aumenta com a lateralização do acesso a partir da linha mediana notando-se relativa simetria entre os acessos paramediano e paramediano contra-lateral. Deste modo, a lateralização do acesso craniano mantém o ângulo vertical mas com aumento no ângulo horizontal melhorando a visão microscópica.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yasargil MG. *Microneurosurgery*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 1996; Vol. 1; p. 222.
2. Rhoton AL. *Crânio: Anatomia e Acessos Cirúrgicos*. Rio de Janeiro: DiLivros. 2009; Capítulo 1.
3. Rangel-Castilla L, Spetzler RF. The 6 thalamic regions: surgical approaches to thalamic cavernous malformations, operative results, and clinical outcomes. *J Neurosurg*. 2015 Sep;123(3):676-85. <https://doi.org/10.3171/2014.11.JNS14381>.
4. Matsuo S, Baydin S, Güngör A, Miki K, Komune N, Kurogi R, Iihara K, Rhoton Jr AL. Midline and off-midline infratentorial supracerebellar approaches to the pineal gland. *J Neurosurg*. 2017 Jun;126(6):1984-1994. <https://doi.org/10.3171/2016.7.JNS16277>.
5. La Pira B, Sorenson T, Quillis-Quesada V, Lanzino G. The paramedian supracerebellar infratentorial approach. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017 Aug;159(8):1529-1532. <https://doi.org/10.1007/s00701-017-3196-y>.
6. Iwami K, Fujii M, Saito K. Occipital transtentorial/falcine approach, a "cross-court" trajectory to accessing contralateral posterior thalamic lesions: case report. *J Neurosurg*. 2017 Jul;127(1):165-170. <https://doi.org/10.3171/2016.7.JNS16681>.
7. Kalani MYS, Martirosyan NL, Nakaji P, Spetzler RF. The supracerebellar infratentorial approach to the dorsal midbrain. *Neurosurg Focus*. 2016 Jan;40 Video Suppl 1:2016.1.FocusVid.15462. <https://doi.org/10.3171/2016.1.FocusVid.15462>.

8. Oliveira JG, Lekovic GP, Safavi-Abbasi S, Reis CV, Hanel RA, Porter RW, Preul MC, Spetzler RF. Supracerebellar Infratentorial Approach to Cavernous Malformations of the Brainstem: Surgical Variants and Clinical Experience With 45 Patients. *Neurosurgery*. 2010;Vol 66(2):389-399. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000363702.67016.5D>.

9. Figueiredo EG, Beer-Furlan A, Welling LC, Ribas EC, Schafranski M, Crawford N, Teixeira MJ, Rhoton Jr AL, Spetzler RF, Preul MC. Microsurgical Approaches to the Ambient Cistern Region: An Anatomic and Qualitative Study. *World Neurosurg*. 2016; 87:584-90. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.10.063>.

10. Kulwin C, Matsushima K, Malekpour M, Cohen-Gadol AA. Lateral supracerebellar infratentorial approach for microsurgical resection of large midline pineal region tumors: techniques to expand the operative corridor. *J Neurosurg*. 2016 Jan;124(1):269-76. <https://doi.org/10.3171/2015.2.JNS142088>.

11. Mottolese C, Szathmari A, Ricci-Franchi AC, Gallo P, Beuriat PA, Capone G. Supracerebellar infratentorial approach for pineal region tumors: our surgical and technical considerations. *Neurochirurgie*. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.neurchi.2014.02.004>.

12. Enein-Aboul H, Sabry AAE, Farhoud AH. Supracerebellar infratentorial approach with paramedian expansion for posterior third ventricular and pineal region lesions. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2015;139:100-109. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2015.08.009>.

13. Choque-Velasquez J, Colasanti R, Resendiz-Nieves JC, Jahromi BR, Kozyrev DA, Thiarawat P, Hernesniemi J. Supracerebellar infratentorial paramedian approach in

Helsinki. Neurosurgery: cornerstones of a safe and effective route to the pineal region. *World Neurosurgery*. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.007>.

14. Akiyama O, Matsushima K, Gungor A, Matsuo S, Goodrich DJ, Tubbs RS, Klimo Jr P, Cohen-Gadol AA, Arai H, Rhoton Jr AL. Microsurgical and endoscopic approaches to the pulvinar. *J Neurosurg*. 2016. <https://doi.org/10.3171/2016.8.JNS16676>.
15. Iwami K, Fujii M, Saito K. Occipital transtentorial/falcine approach, a "cross-court" trajectory to accessing contralateral posterior thalamic lesions: case report. *J Neurosurg*. 2017 Jul;127(1):165-170. <https://doi.org/10.3171/2016.7.JNS16681>.
16. Zaidi HA, Elhadi AM, Lei T, Preul MC, Little AS, Nakaji P. Minimally Invasive Endoscopic Supracerebellar-Infratentorial Surgery of the Pineal Region: Anatomical Comparison of Four Variant Approaches. *World Neurosurg*. 2015 Aug;84(2):257-66. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.03.009>.
17. Bonney PA, Boettcher LB, Cheema AA, Maurer AJ, Sughrue ME. Operative results of keyhole supracerebellar-infratentorial approach to the pineal region. *J Clin Neurosci*. 2015 Jul;22(7):1105-10. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2014>.
18. Jakola AS, Bartek Jr J, Mathiesen T. Venous complications in supracerebellar infratentorial approach. *Acta Neurochir*. 2013; 155:477-478. <https://doi.org/10.1007/s00701-012-1614-8>.
19. Rey-Dios R, Cohen-Gadol. A surgical technique to expand the operative corridor for supracerebellar infratentorial approaches: technical note. *Acta Neurochir*. 2013; 155:1895-1900. <https://doi.org/10.1007/s00701-013-1844-4>.
20. Nanda A. *Principles of Posterior Fossa Surgery*. Stuttgart: Thieme. 2012; pp. 3-12.

21. Liu JKC, Kshetry VR, Recinos PF, Kamian K, Schlenk RP, Benzel EC. Establishing a surgical skills laboratory and dissection curriculum for neurosurgical residency training. *J Neurosurg.* 2015; 123:1331-1338. <https://doi.org/10.3171/2014.11.JNS14902>.

22. Aboud E, Al-Mefty O, Yasargil MG. New laboratory model for neurosurgical training that simulates live surgery. *J Neurosurg.* 2002; 97:1367-1372. <https://doi.org/10.3171/jns.2002.97.6.1367>.

23. Janecka IP, Tiedemann K. *Skull Base Surgery*. New York: Lippincott-Raven. 1996; pp. 17-54.

24. Romero FR, Fernandes ST, Chaddad-Neto F, Ramos JG, Campos JM, Oliveira E. Microsurgical techniques using human placenta. *Arq Neuropsiquiatr.* 2008; 66(4):876-878. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2008000600019>.

25. Oliveira MM, Wendling L, Malheiros JA, Nicolato A, Prosdocimi A, Guerra L, Costa PHV, Ferrarez CE, Ferreira MT, Sauvageau E, Hanel R. Human placenta simulator for intracranial-intracranial bypass: vascular anatomy and 5 bypass techniques. *World Neurosurg.* 2018; 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.246>.

26. Joaquim MAS. Análise matemática da evolução da cirurgia da base do crânio. *Arq Bras Neurocir.* 2004; 23(1):12-27.

27. Meyer FB. *Atlas de Neurocirurgia. Acessos Básicos ao Crânio e Procedimentos Vasculares*. Rio de Janeiro: DiLivros. 2005; pp. 248, 273 e 275.

28. Siqueira MG. *Tratado de Neurocirurgia. Volume I*. Barueri: Manole. 2016; pp. 74-75.

29. Oliveira MMR, Ferrarez CE, Ramos TM, Malheiros JA, Nicolato A, Machado CJ, Ferreira MT, Oliveira FB, Sousa CFPM, Costa PHV, Gusmao S, Lanzino G, Maestro RD. Learning brain aneurysm microsurgical skills in a human placenta model: predictive validity. *J Neurosurg.* 2018; 128:846-852. <https://doi.org/10.3171/2016.10.JNS162083>.

30. Yamamoto I. Pineal region tumor: surgical anatomy and approach. *Journal of Neuro-Oncology.* 2001; 54:263-275. <https://doi.org/10.1023/a:1012790213818>.

31. Simon E, Afif A, M'Baye M, Mertens P. Anatomy of the pineal region applied to its surgical approach. *Neurochirurgie.* 2015; 61:70-76. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2013.11.008>.

32. Kotwica Z, Saracen A, Kasprzak. Keyhole surgery of pineal area tumors – personal experience in 22 patients. *Translational Neuroscience.* 2017; pp. 207-210. <https://doi.org/10.1515/tnsci-2017-0028>.

33. Matsushima T, Rhoton AL, Oliveira E, Peace D. Microsurgical anatomy of the veins of the posterior fossa. *J Neurosurg.* 1983; 59:63-105. <https://doi.org/10.3171/jns.1983.59.1.0063>.

34. Curé JK, Tassel PV, Smith MT. Normal and variant anatomy of the dural venous sinuses. *Seminars in ultrasound, CT, and MRI.* 1994; 15(6):499-519. [https://doi.org/10.1016/s0887-2171\(05\)80019-8](https://doi.org/10.1016/s0887-2171(05)80019-8).

35. Muthukumar N, Palaniappan P. Tentorial venous sinuses: an anatomic study. *Neurosurgery.* 1998; 42:363-371. <https://doi.org/10.1097/00006123-199802000-00097>.

36. Rosenblum JS, Neto M, Essayed WI, Bi LW, Patel NJ, Aziz-Sultan MA, Heiss JD, Al-Mefty O. Tentorial venous anatomy: cadaveric and radiographic study with discussion of origin and surgical significance. *World Neurosurg.* 2019. <https://doi.org/10.106/j.wneu.2019.06.232>.
37. Ghobrial GM, Marchan E, Nair AK, Dumont AS, Tjoumakaris SI, Gonzalez LF, Rosenwasser RH, Jabbour P. Dural arteriovenous fistulas: a review of the literature and a presentation of a single institution's experience. *World Neurosurg.* 2013; 80, 1/2:94-102. <https://doi.org/10.106/j.wneu.2012.01.053>.
38. Yokoh A, Sugita K, Kobayashi S. Clinical study of brain retraction in different approaches and diseases. *Acta Neurochir.* 1987; 87:134-139. <https://doi.org/10.1007/BF01476064>.
39. Yokoh A, Sugita K, Kobayashi S. Intermittent versus continuous brain retraction: an experimental study. *J Neurosurg.* 1983; 58:918-923. <https://doi.org/10.3171/jns.1983.58.6.0918>.
40. Liebelt BD, Huang M, Britz G. A comparison of cerebellar retraction pressures in posterior fossa surgery: extended retrosigmoid versus traditional retrosigmoid approach. *World Neurosurg.* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.01.173>.
41. Sugita K, Kobayashi S, Yokoo A. Preservation of large bridging veins during brain retraction. *J Neurosurg.* 1982; 57:856-858. <https://doi.org/10.3171/jns.1982.57.6.0856>.
42. Winn HR. *Youmans And Winn Neurological Surgery*. Philadelphia: Elsevier. 2017; Vol.1; p. 54.

43. Barron DS, Eickhoff SB, Clos M, Fox PT. Human pulvinar functional organization and connectivity. *Hum Brain Mapp.* 2015; 36(7):2417-2431. <https://doi.org/10.1002/hbm.22781>.
44. Sonabend AD, Bowden S, Bruce JN. Microsurgical resection of pineal region tumors. *J Neurooncol.* 2016. <https://doi.org/10.1007/s11060-016-2138-5>.
45. Martínez-Lage JF, Pérez-Espejo MA, Esteban JA, Poza M. Thalamic tumors: clinical presentation. *Child's Nerv Syst.* 2002. <https://doi.org/10.1007/s00381-002-0605-0>.
46. Renard D, Castelnovo G, Campello C, Bouly S, Le Floch A, Thouvenot E, Waconge A, Taieb G. Thalamic Lesions: A Radiological Review. *Behavioural Neurology.* 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/154631>.
47. Cao L, Chuzhong L, Zhang Y, Gui S. Surgical resection of unilateral thalamic tumors in adults: approaches and outcomes. *BMC Neurology.* 2015. <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0487-x>.
48. Ishii R, Suzuki Y, Watanabe A, Mouri Y, Ishii N, Yoshii I. Gross total removal of gliomas in the pulvinar and correlative microsurgical anatomy. *Neurol Med Chir.* 2002; 42:536-546. <https://doi.org/10.2176/nmc.42.536>.
49. Steiger HJ, Götz C, Schmid-Elsaesser R, Stummer W. Thalamic astrocytomas: surgical anatomy and results of a pilot series using maximum microsurgical removal. *Acta Neurochir.* 2000; 142:1327-1337. <https://doi.org/10.1007/s007010070001>.

50. Gross BA, Batjer HH, Awad IA, Bendok BR. Cavernous malformations of the basal ganglia and thalamus. *Neurosurgery*. 2009; 65:7-19. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000347009.32480.D8>.
51. Moshel YA, Link MJ, Kelly PJ. Stereotatic volumetric resection of thalamic pilocytic astrocytomas. *Neurosurgery*. 2007; 61:66-75. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000255508.43472.5B>.
52. Li D, Zhang J, Hao S, Tang J, Xiao X, Wu Z, Zhang L. Surgical treatment and long-term outcomes of thalamic cavernous malformations. *World Neurosurg*. 2013; 79:704-713. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.01.037>.
53. Abula AA, Spetzler R. Cavernous malformations of the thalamus: a relatively rare but controversial entity. *World Neurosurg*. 2013; 79:644-713. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.04.012>.
54. Porter PJ, Willinsky RA, Harper W, Wallace MC. Cerebral cavernous malformations: natural history and prognosis after clinical deterioration with or without hemorrhage. *J Neurosurg*. 1997; 87:190-197. <https://doi.org/10.3171/jns.1997.87.2.0190>.
55. Awad IA, Polster SP. Cavernous angiomas: deconstructing a neurosurgical disease. *J Neurosurg*. 2019; 131:1-13. <https://doi.org/10.3171/2019.3.JNS181724>.
56. Stein BM. The infratentorial supracerebellar approach to pineal lesions. *J Neurosurg*. 1971; 35:197-202. <https://doi.org/10.3171.jns.1971.35.2.0197>.
57. Rosenberg DM, Geever BW, Patel AS, Chaker AN, Bhimani AD, Kheirkhah P, Hobbs JG, Esfahani DR, Mehta AI. Supratentorial and infratentorial approaches to

pineal surgery: a database analysis. *J Neurol Surg*. 2018. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1675231>.

58. Cohen-Cohen S, Cohen-Gadol AA, Gomez-Amador JL, Alves-Belo JT, Shah KJ, Fernandez-Miranda JC. Supracerebellar infratentorial and occipital transtentorial approaches to the pulvinar: ipsilateral versus contralateral corridors. *Operative Neurosurgery*. 2018; 0:1-9. <https://doi.org/10.1093/ons/opy173>.
59. Dandy WE. Extirpation of the Pineal Body. *The Journal of Experimental Medicine*. 1915; Vol. XXII:237-247.
60. Bruce JN, Ogden AT. Surgical strategies for treating patients with pineal region tumors. *Journal of Neuro-Oncology*. 2004; 69:221-236. <https://doi.org/10.1023/b:neon.0000041885.09226.2d>.
61. Poppen JL. The right occipital approach to a pinealoma. *J Neurosurg*. 1966; 25:706-710.
62. Alfredo QH. *Schmidek and Sweet Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods, and Results*. Philadelphia: Elsevier. 2012; Vol.1; pp. 357-366.
63. Mbaye M, Jouanneau E, Mottolese C, Simon E. Alternatives approaches to the sub-occipital transtentorial route for pineal tumors: how and when I do it? *Neurochirurgie*. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2013.04.002>.
64. Sun Q, Zhao X, Gandhi S, Meybodi AT, Belykh E, Valli D, Cavallo C, Moreira LB, Nakaji P, Lawton MT, Preul MC. Quantitative analysis of ipsilateral and contralateral supracerebellar infratentorial and occipital transtentorial approaches to the cisternal pulvinar: laboratory anatomical investigation. *J Neurosurg*. 2019. <https://doi.org/10.3171/2019.4.JNS19351>.

65. Wilson DH. Limited exposure in cerebral surgery – Technical note. *J Neurosurg.* 1971; 34:102-106.
66. Ludwig J. *Handbook of Autopsy Practice. 3rd Edition.* Totowa: Humana Press. 2002; pp. 62-63.
67. Yasargil MG. *Microneurosurgery.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 1996; Vol. 4B; p. 63.
68. Salcman M, Heros RC, Laws Jr ER et al. *Kempe's Operative Neurosurgery.* New York: Springer. 2004; Vol II; pp. 21-28.
69. Vygotsky M. *Mathematical handbook. Elementary mathematics.* Moscou: Mir Publishers. 1984; pp. 263-265.
70. Rezende EQF, Queiroz MLB. *Geometria euclidiana plana e construções geométricas.* Campinas: Editora da Unicamp. 2000; pp. 15, 108, 110.
71. Figueiredo EG, Deshmukh P, Zabramski JM, Preul MC, Crawford NR, Spetzler RF. The Pterional-Transsylvian Approach: An Analytical Study. *Operative Neurosurgery.* 2006; 59:263-269.
<https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000233691.23208.9C>.
72. Figueiredo EG, Deshmukh P, Nakaji P, Crusius MU, Crawford N, Spetzler RF. The Minipterional Craniotomy: Technical Description And Anatomic Assessment. *Operative Neurosurgery.* 2007; 61:256-265.
<https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000280126.60926.B7>.
73. Machado PF. *Fundamentos de Geometria Plana.* Belo Horizonte: Editora CAED-UFMG. 2012; pp. 39-40.

74. Porter JM, Pidgeon C, Cunningham AJ. The sitting position in neurosurgery: a critical appraisal. *B J Anaesthesia*. 1999; 82(1):117-128. <https://doi.org/10.1093/bja/82.1.117>.
75. Jadik S, Wissing H, Friedrich K, Beck J, Seifert V, Raabe A. A standardized protocol for the prevention of clinically relevant venous air embolism during neurosurgical interventions in the semisitting position. *Neurosurgery*. 2009; 64(3):533-539. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000338432.55235.D3>.
76. Figueiredo EG. *Descrição técnica e avaliação anatômica da craniotomia minipterional [Tese]*. São Paulo, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 2008.
77. Araújo JLV. *Avaliação anatômica comparativa dos acessos transcorioideo e transforniceal transcorioideo ao terceiro ventrículo [Tese]*. São Paulo, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 2016.
78. Isolan GR, Al-Mefty O. Fossa infratemporal: microanatomia e abordagens cirúrgicas. *J Bras Neurocirurg*. 2008; 19(1):7-18.
79. Cavalcanti DD, Preul MC, Kalani MYS, Spetzler RF. Microsurgical anatomy of safe entry zones to the brainstem. *J Neurosurg*. 2015. <https://doi.org/10.3171/2015.4.JNS141945>.
80. Deshmukh VR, Figueiredo EG, Deshmukh P, Crawford NR, Preul MC, Spetzler RF. Quantification and comparison of telovelar and transvermian approaches to the fourth ventricle. *Neurosurgery*. 2006; 58:ONS Suppl 2. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.00002073.26614.BF>.

ANEXOS

ANEXO A

Pareceres do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa:
AVALIAÇÃO ANATÔMICA E QUANTITATIVA DAS VARIANTES DO ACESSO SUPRA-CERÉBELAR INFRATENTORIAL PARA O TÁLAMO INFERO-POSTERIOR

2. Número de Participantes da Pesquisa: 10

3. Área Temática:

4. Área do Conhecimento:
Grande Área 4. Ciências da Saúde

PESQUISADOR RESPONSÁVEL

5. Nome:
Eberval Gadelha Figueiredo

6. CPF:
289.248.353-00

7. Endereço (Rua, n.º):
DOUTOR ENEAS CARVALHO DE AGUIAR CERQUEIRA CESAR Instituto Central 5º andar SAO PAULO
SAO PAULO 05403000

8. Nacionalidade:
BRASILEIRO

9. Telefone:
(11) 2661-7152

10. Outro Telefone:

11. Email:
ebgadelha@yahoo.com

Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.

Data:

27, 02, 18.

Assinatura
Prof. Dr. Eberval G. Figueiredo
CRM: 74.826 / Matr. FMUSP: 3396311
Comissão de Ética e Pesquisa
Departamento de Neurologia da FMUSP

INSTITUIÇÃO PROPONENTE

12. Nome:
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

13. CNPJ:
63.025.530/0018-52

14. Unidade/Órgão:

15. Telefone:
(11) 3061-7000

16. Outro Telefone:

Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Responsável: _____ CPF: _____

Cargo/Função: _____

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura

PATROCINADOR PRINCIPAL

Não se aplica.

Profa. Dra. Umbertina Conti Reed
Chefe do Departamento de Neurologia
CRM: 17.145 -Matr. FMUSP: 2.745.791

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO ANATÔMICA E QUANTITATIVA DAS VARIANTES DO ACESSO SUPRA-CEREBELAR INFRATENTORIAL PARA O TÁLAMO ÍNFERO-POSTERIOR

Pesquisador: Eberval Gadelha Figueiredo

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 86166618.2.0000.0065

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.839.149

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de doutorado (pesquisador executante Helbert de Oliveira Manduca Palmiero) orientado pelo Prof. Eberval Gadelha Figueiredo que fará estudo neuroanatômico por meio de craniotomia suboccipital a ser realizado em 10 cadáveres do Serviço de Verificação de Óbito de São Paulo (SVO) com o objetivo de comparação anatômica qualitativa e quantitativa do acesso supracerebelar infratentorial dos corredores paramediano, lateral, extremo-lateral e paramediano contralateral ao tálamo ínfero-posterior. O projeto é muito bem apresentado, sobretudo do ponto de vista das ilustrações anatômicas.

Objetivo da Pesquisa:

Trata-se de projeto de doutorado (pesquisador executante Helbert de Oliveira Manduca Palmiero) orientado pelo Prof. Eberval Gadelha Figueiredo que fará estudo neuroanatômico por meio de craniotomia suboccipital a ser realizado em 10 cadáveres do Serviço de Verificação de Óbito de São Paulo (SVO) com o objetivo de comparação anatômica qualitativa e quantitativa do acesso supracerebelar infratentorial dos corredores paramediano, lateral, extremo-lateral e paramediano contralateral ao tálamo ínfero-posterior. O projeto é muito bem apresentado, sobretudo do ponto de vista das ilustrações anatômicas.

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

Continuação do Parecer: 2.839.149

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto muito bem estruturado que utilizará procedimentos adequados como, colocação do cadáver em mesa cirúrgica, cabeceira cirúrgica, Drill Elétrico, Microscopio Zeiss, instrumentos de neurocirurgia e microcirurgia e neuronavegador. Uma serie de mensurações das áreas a serem examinadas serão executadas e comparadas àquelas relativas ao acesso usual. Por se tratar de pesquisa qualitativa não há proposta de análises estatísticas.

A nova versão do projeto apresenta uma mudança em relação a anterior uma vez que no inicio da sessão dos métodos (2.2) o autor afirma que “aproveitaremos o acesso bicoronal realizado conforme protocolo do SVO de São Paulo, SP, para não alterarmos o acesso protocolar previamente instituído (figura 12) e a incisão será realizada por técnico do próprio serviço). A partir da incisão bicoronal que por protocolo é realizada no SVO será realizado o acesso suboccipital conforme descrição anterior (Figura 13). Esta incisão preserva as características iniciais do espécime ao termino da dissecação, sem alterar a face ou realizar incisões em locais visíveis fora da linha de crescimento do cabelo”.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

É solicitada novamente dispensa do TCLE por não se aplicar a este tipo de pesquisa, de acordo com o pesquisador. Foram anexados dois documentos: um endereçado ao CEP e outro ao SVO. No documento endereçado ao CEP é esclarecido que “conforme observação previa do CEP não realizaremos a incisão e o acesso a linha média segundo a descrição anterior. Assim, a partir da rotina do SVO, onde é realizada a incisão bicoronal conforme protocolo estabelecido pelo próprio SVO, faremos o acesso occipital em área craniana protocolar do SVO e as medidas do estudo, sem alterar as características dos espécimes cadavéricos”.

Portanto, apenas serão realizadas análises métricas comparativas das craniotomias já realizadas rotineiramente. Solicitamos a liberação do TCLE uma vez que aplicado dessa forma inviabilizaria as disseções rotineiras realizadas no SVO, cuja autorização por parte dos familiares é feita já de forma regular e a incisão a ser realizada no espécime, incisão bicoronal, conforme descrição na última versão do

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP

Continuação do Parecer: 2.839.149

projeto anexado, segue o protocolo do SVO.

Já no novo ofício ao SVO, datado de 25/06/18, o pesquisador consulta o referido órgão para solicitando autorização para o estudo de 10 cadáveres e comunicando a mudança no projeto em termos do novo procedimento de incisão bicoronal a qual “preserva as características iniciais do espécime ao termino da dissecação, sem alterar a face ou realizar incisões em locais visíveis fora da linha de crescimento do cabelo”.

O SVO enviou resposta datada de 26 de Junho de 2018 com a seguinte afirmação; “ em relação a utilização de dados obtidos de autópsias realizadas no SVOC_USP para serem utilizados na pesquisa científica mencionada acima (“ Avaliação anatômica e quantitativa de variantes do acesso supra-cerebelar infratentorial para o tálamo ínfero-posterior. Pesquisar: Helbert Manduca Palmiero ; Orientador: Eberval Gadelha Figueiredo), informamos não haver qualquer impedimento. Assinado: prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci. Diretor do SVOC-USP.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1083839.pdf	10/08/2018 00:37:05		Aceito
Outros	svo_resposta.pdf	10/08/2018 00:36:34	HELBERT DE OLIVEIRA MANDUCA PALMIERO	Aceito
Outros	svo_oficio.pdf	10/08/2018 00:36:09	HELBERT DE OLIVEIRA MANDUCA	Aceito

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP

Continuação do Parecer: 2.839.149

Outros	svo_oficio.pdf	10/08/2018 00:36:09	PALMIERO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	carta_ao_cep.pdf	10/08/2018 00:35:20	HELBERT DE OLIVEIRA MANDUCA PALMIERO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_final_v3_acesso_ao_talamo.pdf	13/07/2018 23:17:55	Eberval Gadelha Figueiredo	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	21/03/2018 13:11:53	Eberval Gadelha Figueiredo	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 23 de Agosto de 2018

Assinado por:
Antonio de Padua Mansur
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

ANEXO B

Ofício ao Serviço de Verificação de Óbitos (SVO)

Ofício

São Paulo, 25 de junho de 2018.

À Sua Senhoria o Professor Doutor
Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor do SVO C USP
São Paulo, SP

Assunto: Solicitação de Cadáveres frescos dissecados no Serviço de Verificação de Óbito de São Paulo, SP, SVO C USP, totalizando 10, dez, espécimes para Pesquisa e Obtenção de Título de Doutor.

Senhor Professor Doutor,

Referente ao projeto de pesquisa intitulado **“Avaliação Anatômica e Quantitativa das Variantes do Acesso Supra-Cerebelar Infratentorial Para o Tálamo Ínfero-Posterior”**, projeto em anexo a este ofício, consulto Vossa Senhoria sobre a possibilidade da autorização para o estudo de 10, dez, cadáveres frescos dissecados no SVO C USP.

A referida solicitação visa à pesquisa e produção de conhecimento neuroanatômico a ser utilizado em procedimentos neurocirúrgicos, sendo parte da pós-graduação do referido pesquisador executante Helbert de Oliveira Manduca Palmiero sob orientação do Professor Doutor Eberval Gadelha Figueiredo para obtenção do título de doutor.

Informamos, ainda, que **por orientação do Comitê de Ética em Pesquisa, realizamos alteração referente à incisão cutânea passando a fazer uso da incisão bicoronal protocolo do SVO**, conforme descrito em Materiais e Métodos no projeto revisado em anexo.

Permanecemos à disposição para quaisquer esclarecimentos necessários.

Dr. Eberval G. Figueiredo
CRM: 74826
Professor Doutor Eberval Gadelha Figueiredo
Pesquisador Orientador
Professor Associado de Neurocirurgia
Universidade de São Paulo
ebgadelha@yahoo.com.br
(11) 2661-7877 – Secretária Reiko

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DA CAPITAL

**Manifestação prévia a respeito dos aspectos técnicos
relacionados ao estudo para pesquisa científica**

Título da pesquisa: Avaliação anatômica e quantitativa das variantes do
acesso supra-cerebelar infratentorial para o tálamo ínfero-posterior.

Pesquisador: Helbert de Oliveira Manduca Palmiero

Orientador: Eberval Gadelha Figueiredo

Em relação à utilização de dados obtidos de autópsias realizadas
no SVOC-USP para serem utilizados na pesquisa científica mencionada
acima, informamos não haver qualquer impedimento.

São Paulo, 1 de março de 2018.

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor SVOC-USP

ANEXO C

Planilha para coleta de dados da pesquisa

n. no PROJETO: _____

DATA: _____

SVO – HC – USP – SP

DOUTORANDO – Dr. Helbert Palmiero

ORIENTADOR – Prof. Dr. Eberval Gadelha Figueiredo

OFÍCIO: 01

n. SVO: _____

GÊNERO: _____

IDADE: _____

PESO: _____

ALTURA: _____

		ESQUERDO	DIREITO
1	Distância AB		
2	h (ponto médio)		
3	h' (pós corte)		
4	A (Paramediano)		
5	Ângulo Vertical A		
6	Ângulo Horizontal A		
7	Area Pulvinar A		
8	B (Lateral)		
9	Ângulo Vertical B		
10	Ângulo Horizontal B		
11	Area Pulvinar B		
12	C (Extremo-lateral)		
13	Ângulo Vertical C		
14	Ângulo Horizontal C		
15	Area Pulvinar C		
16	D (Contra-lateral)		
17	Ângulo Vertical D		
18	Ângulo Horizontal D		
19	Area Pulvinar D		

ANEXO D

Planilha com os dados da pesquisa

ID	Cadáver N.	Lado	Data	Gênero	Idade	Peso	Altura	Distância AB	h (ponto médio)	h' (pós corte)	A. Paramediano				B. Lateral				C. Extremo-Lateral				D. Contra-Lateral			
											Dist	Ang Vert A	Ang Hor A	AREA A	Dist	Ang Vert B	Ang Hor B	AREA B	Dist	Ang Vert C	Ang Hor C	AREA C	Dist	Ang Vert D	Ang Hor D	AREA D
1	4836/19	ESQ	04/05/19	F	69	60	1,62	35,7	5,4	11,0	43,8	15,7	10,2	82,1	60,7	13,2	21,1	108,0	65,0	12,2	30,4	125,4	60,6	12,0	13,6	137,0
	4836/19	DIR	04/05/19	F	69	60	1,62	35,5	6,7	17,3	59,4	11,4	12,8	64,4	50,4	17,4	26,1	112,0	56,5	14,6	39,6	127,9	62,3	13,5	14,1	108,7
2	5138/19	ESQ	11/05/19	F	85	63,2	1,65	44,0	9,1	13,4	41,6	29,4	17,4	172,6	48,1	26,4	36,1	221,0	42,4	27,1	47,2	269,8	62,7	23,8	13,5	278,2
	5138/19	DIR	11/05/19	F	85	63,2	1,65	46,3	6,7	15,5	47,8	27,8	20,6	125,4	47,2	23,5	38,5	141,3	48,4	22,3	47,7	228,6	58,0	30,4	15,8	174,1
3	5455/19	ESQ	18/05/19	F	67	58	1,69	45,5	9,1	12,8	56,4	19,6	21,1	140,0	57,5	24,4	19,7	152,7	59,5	21,1	34,3	177,4	60,3	17,2	15,8	179,0
	5455/19	DIR	18/05/19	F	67	58	1,69	43,6	8,5	15,1	57,0	23,7	15,3	147,6	60,7	20,0	30,4	169,8	55,2	17,4	42,1	194,2	58,6	20,4	10,5	202,0
4	5789/19	ESQ	25/05/19	M	73	54	1,82	42,3	8,8	14,3	55,7	18,0	16,7	102,6	58,5	16,9	27,1	110,6	58,9	13,6	36,7	199,2	68,4	15,4	11,8	189,8
	5789/19	DIR	25/05/19	M	73	54	1,82	43,4	9,5	17,0	65,5	18,9	14,9	110,5	61,8	17,5	29,0	159,8	57,4	17,3	32,7	169,3	70,8	16,8	10,7	158,1
5	6105/19	ESQ	01/06/19	F	71	44	1,58	44,5	5,1	10,3	51,1	20,3	11,1	122,6	53,0	27,5	27,8	185,1	46,4	31,8	37,5	182,4	60,5	20,2	12,6	117,7
	6105/19	DIR	01/06/19	F	71	44	1,58	39,5	9,2	11,5	47,5	20,3	14,2	97,4	51,8	24,3	25,8	169,2	51,5	18,7	34,8	147,4	53,8	16,7	9,9	152,7
6	6442/19	ESQ	08/06/19	M	94	38,4	1,75	48,5	6,3	16,7	52,6	33,3	23,5	144,9	53,6	35,7	33,9	104,7	54,1	37,3	47,7	175,9	60,9	30,7	17,8	121,8
	6442/19	DIR	08/06/19	M	94	38,4	1,75	49,4	10,2	16,9	64,9	32,6	18,6	155,9	55,6	32,1	33,3	127,0	62,0	27,5	46,8	120,7	57,9	32,8	19,2	194,4
7	6801/19	ESQ	15/06/19	F	77	59	1,52	55,8	7,4	15,3	49,9	26,5	19,2	114,0	46,4	30,4	39,6	103,0	48,2	32,5	60,8	103,0	48,7	26,0	22,2	88,0
	6801/19	DIR	15/06/19	F	77	59	1,52	53,8	9,8	16,4	41,4	30,5	21,3	104,0	41,7	27,7	45,7	110,0	51,6	23,8	55,3	140,0	48,4	25,8	18,7	90,0
8	7172/19	ESQ	22/06/19	F	88	43,2	1,60	58,0	6,3	15,1	56,6	25,4	17,6	119,5	54,3	25,0	41,0	170,6	44,8	28,2	54,9	149,2	60,6	19,1	16,7	136,6
	7172/19	DIR	22/06/19	F	88	43,2	1,60	51,9	7,6	14,4	51,3	20,0	20,3	140,5	54,0	22,6	34,9	131,6	54,4	27,9	42,6	118,1	56,7	19,0	13,8	149,6
9	7499/19	ESQ	29/06/19	F	91	35	1,45	48,7	10,0	15,7	61,3	20,1	12,1	98,6	58,9	26,7	23,3	153,2	56,6	19,2	34,3	192,6	61,4	17,8	12,3	138,1
	7499/19	DIR	29/06/19	F	91	35	1,45	55,8	6,2	13,1	62,4	20,3	20,8	141,1	53,8	22,0	27,0	126,8	55,9	26,6	43,6	142,6	69,6	20,5	14,2	167,0
10	7820/19	ESQ	06/07/19	F	96	70,8	1,65	59,9	6,3	8,9	56,0	19,3	21,0	164,9	54,6	17,8	29,6	133,9	46,0	21,3	54,7	155,1	64,6	14,3	14,7	240,5
	7820/19	DIR	06/07/19	F	96	70,8	1,65	51,5	7,5	9,3	56,5	20,8	18,4	154,1	46,0	19,8	37,0	146,5	50,5	16,8	51,3	199,1	54,1	19,8	14,8	274,4

a=Paramediano

b=Lateral

c=Extremo-Lateral

d=Contra-Lateral

ANEXO E

Cessão de direitos do desenhista Sr. Angelo Schuman da Cunha

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

O autor ou detentor dos direitos autorais Angelo Shuman da Cunha, brasileiro, casado, ilustrador, CPF nº 683.731.398-34, Cédula de Identidade RG nº 7.147.234-4, residente e domiciliado à Rua Tito, nº 11, Vila Romana, Lapa, São Paulo, SP, CEP: 05051-000, doravante denominado CEDENTE, por meio desta, cede e transfere a Helbert de Oliveira Manduca Palmiero Brasileiro, solteiro, médico, CPF 319.174.978-06, RG 33.810.259-0 residente e domiciliado à Av. Dr. Altino Arantes n.835 ap.23 Vila Clementino, CEP 04042-034, São Paulo, SP, doravante denominado CESSIONÁRIO, os direitos autorais patrimoniais da Obra: "Avaliação anatômica, qualitativa e quantitativa das variantes do acesso supracerebelar infratentorial para o tálamo pósteroinferior" (Tese de Doutorado junto à FM USP), nos termos da Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, da Constituição Federal de 1988 e nas condições descritas a seguir:

1. O CEDENTE declara que é autor da propriedade dos direitos autorais das 8 (oito), ilustrações (reproduzidas em miniaturas abaixo), executadas a pedido e sob supervisão do CESSIONÁRIO
2. O CEDENTE cede e transfere todos os direitos autorais relativos à obra ao CESSIONÁRIO, notadamente os direitos de publicação, reprodução, edição, adaptação, tradução, distribuição e impressão, previstos no art. 29 da Lei 9.610/98, para finalidade editorial, educativa, técnica e cultural.
3. Fica o CESSIONÁRIO autorizada a promover quantas edições, totais ou parciais, se fizerem necessárias e em qualquer número de exemplares, bem como a distribuição, inclusive no que se refere à circulação nacional ou estrangeira, ao meio ou material utilizado no armazenamento, veiculação e distribuição da obra.
4. O CESSIONÁRIO será investido de exclusividade sobre a obra, oponível contra terceiros e contra o próprio autor, que não poderão reproduzi-la por qualquer forma, sem que haja prévia autorização escrita por parte do CESSIONÁRIO, durante o prazo de vigência deste instrumento.
5. A presente cessão autoriza o CESSIONÁRIO a transmitir os direitos de utilização da obra, contratando ou autorizando sua edição para terceiros. Permite também ceder estes mesmos direitos, de que passa a ser titular.
6. A presente cessão vigorará pelo prazo de 05 (cinco) anos contados da data de sua assinatura, ficando automaticamente renovada por igual período, salvo denúncia de quaisquer das partes, até 12 (doze) meses antes do seu vencimento.

São Paulo, 10 de março de 2020

Angelo Shuman da Cunha (CEDENTE)

ANEXO F

Cessão de direitos do desenhista Sr. Rodrigo Tonan

Permission granted by Publisher
Institution: Tonan
Contact person: rrtonan@gmail.com

As copyright holder, I grant permission to Doctor Helbert de Oliveira Manduca Palmiero to use the 3 illustrations for his doctoral thesis and article and in the presentations of the congresses (non-profit)

I will receive the appropriate credit Medical Illustrations Rodrigo Tonan as the author of the illustrations.

Sincerely

Rodrigo Rivieri Tonan

Rodrigo Tonan