

Estudo Morfométrico dos Acessos Transsilviano, Trans-Giro Temporal Médio e Subtemporal Utilizados nas Cirurgias de Amigdalohipocampectomia Seletiva do Córtex Cerebral ao Centro do Corpo Amigdalóide

Morphometric Study of Transsylvian, Trans-middle Temporal Gyrus, and Subtemporal Approaches Used in Selective Amygdalohippocampectomy from the Brain Cortex to the Amygdala's Center

Alan Junior de Aguiar¹

Murilo Sousa de Meneses^{2,3}

Djanira Aparecida da Luz Veronez²

RESUMO

Objetivo: Desenvolver um estudo morfométrico da corticotomia realizada na amigdalohipocampectomia seletiva dos acessos transsilviano, trans-giro temporal médio (trans-GTM) e subtemporal até o centro do corpo amigdalóide. **Métodos:** Quarenta cortes coronais de cérebros humanos, cedidos pelo Departamento de Anatomia da Universidade Federal do Paraná foram processados por meio da técnica histoquímica de Mulligan modificada por Barnard, Robert e Brown para posterior mensuração dos acessos por dois métodos diferentes: mensuração manual e digital. A análise estatística dos resultados foi feita por meio do teste *t* de Student. **Resultados:** As medidas obtidas dos acessos cirúrgicos foram tabuladas de modo a respeitar o lado do hemisfério cerebral de origem, e os dois métodos de mensuração. Os dados foram expressos em milímetros seguidos do valor calculado da média e desvio-padrão. **Conclusão:** Os resultados permitiram concluir que as médias obtidas por meio do paquímetro digital, seguidos do desvio-padrão para a abordagem em questão, foram de $17,39 \pm 1,72$ para a abordagem transsilviana; $34,43 \pm 2,77$ para a trans-GTM; e de $24,56 \pm 2,62$ para a subtemporal. As distâncias médias avaliadas por meio do software ImageJ[®] foram de $17,50 \pm 1,70$ para a abordagem transsilviana; $34,30 \pm 2,94$ para a trans-GTM; e de $24,45 \pm 2,99$ para a subtemporal.

Palavras-chave: Epilepsia do lobo temporal mesial; Amigdalohipocampectomia seletiva; Anatomia microcirúrgica; Morfometria

ABSTRACT

Objective: To develop a morphometric study of transsylvian, trans-middle temporal gyrus (trans-MTG) and subtemporal approaches used in selective amygdalohippocampectomy surgery from the brain cortex to the amygdala's center. **Methods:** Forty slices were processed by Mulligan's histochemistry technique modified by Barnard, Robert and Brown for subsequent measurement by two different methods: manual and digital measurement. The statistical analysis was performed using Student *t* test. **Results:** The measurements obtained from surgical approaches, commonly used, were tabulated in order to respect the side of the cerebral hemisphere of origin, and the two measurement methods. Data were expressed in millimeters (mm) followed by the average value and standard deviation. **Conclusion:** The results showed that the average obtained through the digital caliper, followed by the standard deviation for the approach in question were 17.39 ± 1.72 mm for the transsylvian approach; 34.43 ± 2.77 mm for the trans-MTG; and 24.56 ± 2.62 mm for subtemporal. The average distances evaluated using the ImageJ[®] software were 17.50 ± 1.70 mm for the transsylvian approach; 34.30 ± 2.94 mm for the trans-MTG; and 24.45 ± 2.99 mm for subtemporal.

Key words: Mesial temporal lobe epilepsy; Selective amygdalohippocampectomy; Microsurgical anatomy; Morphometry.

INTRODUÇÃO

A epilepsia pode ser controlada por medicamentos em aproximadamente 70 a 80% dos casos. Entretanto, nos outros pacientes, a epilepsia torna-se refratária, apesar do tratamento farmacológico. A epilepsia do lobo temporal mesial (ELTM),

também chamada de esclerose hipocampal é uma das principais causas de epilepsia refratária. Crises focais complexas são as manifestações clínicas mais comuns da ELTM. Cerca de um terço dos pacientes têm secundariamente crises generalizadas tônico-clônicas. Apenas alguns pacientes com ELTM vão desenvolver o estado de mal epilético^{20,6}.

¹ Acadêmico de Medicina, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná

² Universidade Federal do Paraná, Departamento de Anatomia, Curitiba, Paraná

³ Departamento de Neurocirurgia, Instituto de Neurologia de Curitiba, Curitiba, Paraná

Na ELTM, os exames anatomopatológicos revelam uma perda neuronal no hipocampo, envolvendo predominantemente a região do hilo, CA1, CA3, CA4, e o giro denteado, com um comprometimento menor de CA2^{3,20}. Entretanto, essas lesões não são exclusivas do hipocampo. A perda neuronal associada à gliose do corpo amigdalóide tem sido relatada em um grande número de estudos histopatológicos de pacientes submetidos à cirurgia, ou autópsia, para correção da epilepsia¹⁹.

Atualmente, não se sabe ao certo quais são as causas da ELTM, entretanto, cerca de 87% dos casos que se apresentam com esta síndrome referem uma lesão primária ocorrida durante a infância²⁵. Essas alterações durante a infância comumente são convulsões febris, traumas na cabeça, ou infecções em qualquer idade^{4,12,14}. Estudos retrospectivos demonstram que um grande número de pacientes submetidos à cirurgia para o tratamento da ELTM, com esclerose hipocampal, tiveram convulsões febris na infância⁶.

A esclerose hipocampal (ES) é um achado patológico comumente encontrado em peças extraídas de pacientes com ELTM²³. Essa esclerose hipocampal, mais especificamente uma esclerose do *Cornu de Ammonis*, é chamada de esclerose temporal mesial¹¹. Além disso, também podem ser encontradas lesões no corpo amigdalóide e no córtex entorrinal de pacientes com ELTM²⁸.

As lesões hipocampais associadas à ELTM são bilaterais, entretanto elas são assimétricas, sendo que um hipocampo é mais afetado que o outro²⁶. O que se percebe mais comumente em estudos histopatológicos é a perda dos neurônios conhecidos por células musgosas, as quais se encontram no hilo do giro denteado^{13,15}.

Em alguns casos o corpo amigdalóide pode estar envolvido, tem-se então uma esclerose do corpo amigdalóide, a qual se caracteriza por uma perda neuronal importante, especialmente no núcleo lateral¹³. Já foram identificados casos em que a esclerose do corpo amigdalóide segue sem uma esclerose hipocampal. Acredita-se que esses casos formam um grupo distinto, onde não há a presença de uma agressão cerebral prévia, como por exemplo, uma convulsão febril⁸.

TRATAMENTO CIRÚRGICO PARA ELTM

A ressecção cortical focalizada é uma opção de tratamento que pode ser aplicada a pacientes resistentes às drogas antiepilépticas, desde que o foco epiléptico esteja em uma região que possa ser removida com um risco mínimo de incapacitação neurológica. Pacientes adultos com epilepsia do lobo temporal mesial, cujo foco epileptogênico está localizado na amígdala e hipocampo, são os bons candidatos ao tratamento cirúrgico¹⁰.

O procedimento cirúrgico mais comum para a ELTM é a ressecção do lobo temporal anterior, envolvendo o hipocampo e o corpo amigdalóide. A extensão posterior da ressecção temporal anterior é medida para evitar as radiações ópticas. A Amigdalohipocampectomia seletiva (SeIAH) é uma alternativa à lobectomia temporal anterior, poupando o neocórtex do lobo temporal⁹.

Quanto mais seletiva for a abordagem cirúrgica, menores são os déficits relacionados à visão, uma vez que as radiações ópticas passam pelo lobo temporal, e, dependendo da técnica cirúrgica, elas podem ser lesionadas causando uma quadrantoanopsia. Outras complicações relacionadas ao procedimento cirúrgico, que podem ocorrer, são hemorragias, infecções, ressecção incompleta²².

A SeIAH foi inicialmente descrita por Niemeyer em 1958, com o objetivo de poupar tecido cerebral, minimizando assim as consequências cognitivas da ressecção do lobo temporal¹⁷. Há inúmeros tipos de técnicas para realizar esse procedimento. Entre essas alternativas há a abordagem transsilviana, descrita por Yasargil et al. em uma tentativa de preservar o neocórtex²⁷. A abordagem trans-giro temporal médio (Trans-GTM) descrita por Niemeyer é usada por inúmeros centros e aborda a área médio-basal do lobo temporal por meio do giro temporal médio¹⁸. A abordagem subtemporal, proposta por Hori em 1993, tem acesso pelo giro fusiforme (giro occipitotemporal lateral)⁷. Na figura 01 podemos evidenciar as três principais abordagens: transsilviana, Trans-GTM, e subtemporal.

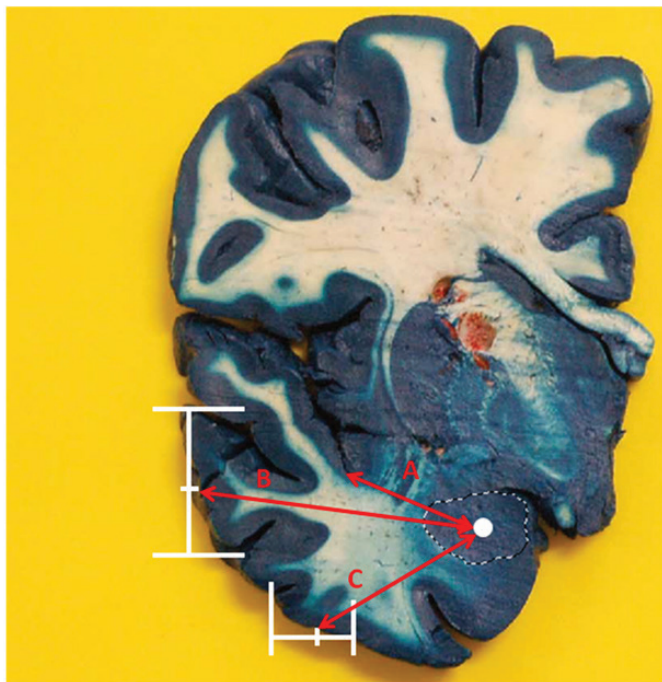


Figura 1. Corte coronal de hemisfério cerebral direito processado pela técnica de Mulligan evidenciando o corpo amigdalóide e as abordagens **A.** Transsilviana; **B.** Trans-GTM; **C.** Subtemporal.

Existem alguns passos comuns entre as diferentes abordagens até a chegada ao corno temporal do ventrículo lateral, onde se encontram as estruturas do lobo temporal que devem ser ressecadas no procedimento cirúrgico. Com o paciente já em devidas condições de ser operado, a pele é incisada expondo o músculo temporal o qual é descolado e rebatido dando espaço à superfície óssea do crânio. Após a craniotomia, a dura-máter é então aberta dando lugar à superfície do lobo temporal. A partir daqui, podem ser feitas as três diferentes abordagens para se chegar ao interior do ventrículo lateral, onde se tem acesso à amígdala e ao hipocampo esclerosados^{1,21,25}.

Em pacientes devidamente selecionados, os resultados da SeIAH são potencialmente melhores do que a ressecção temporal anterior. Tecnicamente a abordagem seletiva não é tão mais complicada, e por isso ela é uma importante ferramenta para o tratamento da ELTM²⁵.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise morfométrica da corticotomia realizada até o centro do corpo amigdalóide dos três principais acessos utilizados na cirurgia de amigdalohipocampectomia seletiva: acesso transsilviano, trans-giro temporal médio e subtemporal.

MÉTODOS

Seleção do Material

Foram utilizados 40 cortes coronais de cérebros humanos adultos, de ambos os sexos, previamente selecionados do acervo de peças anatômicas da Universidade Federal do Paraná, que continham o corpo amigdalóide em seu plano de secção.

Em cada corte coronal do cérebro foi feita a remoção das meninges dura-máter, aracnoide, pia-máter, e dos vasos sanguíneos. Posteriormente, cada fatia foi processada por meio da técnica histoquímica de Mulligan modificada por Barnard, Robert e Brown¹⁶. Neste procedimento químico, a substância cinzenta cora em tom de azul turquesa enquanto a substância branca não sofre impregnação, evidenciando estruturas como o corpo amigdalóide.

Processamento Histoquímico

Todos os cortes, previamente fixados em formalina a 10%, foram lavados em água corrente por um período de 24 horas antes de serem corados pela técnica histoquímica. No processo desta técnica, após a lavagem, os cortes foram imersos por dois minutos a uma temperatura de 60 ou 65°C em solução de 100 mL de água, 0,125 g de ácido clorídrico, 4 g de fenol e 0,5 g de sulfato de cobre, a chamada solução de Mulligan. Em seguida, foi feita a lavagem em água corrente morna por um minuto, e subsequente imersão em solução de cloreto férrico a 1% durante três minutos. Procedeu-se com lavagem em água corrente como antes. A peça, então, foi colocada em uma solução de ferrocianeto de potássio a 1% por aproximadamente um minuto. Fez-se nova lavagem em água corrente morna por um minuto. Por fim, os cortes foram colocados em uma solução fixadora de formol a 10% acidificada com ácido clorídrico suficiente para que se obtivesse solução final a 2%. A substância cinzenta corada em azul sem alteração da substância branca é a cor ideal obtida.

Após a aplicação desta técnica histoquímica, cada corte seriado foi colocado em posição anatômica sobre uma placa verde de etileno vinil acetato para ser fotodocumentado por meio de câmera digital (Nikon p600®) com o auxílio de uma estativa manual.

Análise Morfométrica

O presente estudo constou de três parâmetros pré-estabelecidos a serem mensurados. Todas as três distâncias se dão da superfície cortical cerebral até o centro do corpo amigdalóide. O primeiro comprimento segue a partir da linha mais inferior do sulco circular da ínsula, o segundo parte do giro temporal médio em um ponto entre os sulcos temporal superior e inferior, e por último do ponto médio entre os sulcos occipitotemporal e colateral no giro occipitotemporal lateral, também chamado de giro fusiforme.

O estudo morfométrico foi realizado por meio de dois métodos de mensuração distintos. Inicialmente as peças anatômicas, já processadas pela técnica histoquímica, foram avaliadas com o auxílio de um paquímetro digital calibrado pelo INMETRO (Vonder PD-200®). Em seguida, as imagens das mesmas peças anatômicas anteriormente fotografadas junto de uma escala métrica, por uma câmera digital (Nikon p600®) e seguiram para avaliação por meio do software ImageJ® em um computador.

Para cada um dos comprimentos analisados, em milímetros (mm), foram calculados os valores de média e desvio-padrão (DP). O teste t de Student com significância $p < 0,05$ e intervalo de confiança de 95% foi aplicado quando necessário.

RESULTADOS

No total, 62 corpos amigdalóides foram estudados, onde 33 deles estavam localizados em hemisférios cerebrais direitos (Tabela 01), e 29 em esquerdos (Tabela 02). Os dados obtidos foram tabelados respeitando o lado do hemisfério cerebral de origem, sendo que para cada método de mensuração as três abordagens foram avaliadas e quantificadas em milímetros, seguidas de sua média aritmética e desvio-padrão.

Tabela 1. Valores em milímetros dos comprimentos mensurados com o paquímetro e com o software (ImageJ®) das respectivas abordagens até centro do corpo amigdalóide. Valores de média e desvio-padrão calculados para cada uma das diferentes abordagens. Os presentes dados foram obtidos pela avaliação das estruturas contidas no hemisfério cerebral direito.

Número de mensurações	Paquímetro			ImageJ®		
	Trans-silviana	Trans-GTM	Sub-temporal	Trans-silviana	Trans-GTM	Sub-temporal
1	17,36	31,23	29,59	19,04	39,18	32,41
2	19,21	33,47	26,01	17,98	33,34	23,53
3	16,87	32,36	23,39	16,81	32,73	25,74
4	14,55	32,06	22,52	15,01	32,41	22,59
5	17,13	34,23	24,61	16,15	36,44	26,57
6	19,19	35,04	26,09	19,46	34,29	30,51
7	15,81	35,75	22,9	15,59	36,96	21,47
8	16,18	37,2	26,03	16,55	36,5	23,82
9	14,2	29,03	23,92	14,73	29,66	24,45
10	16,25	32,71	23,79	17,27	33,48	24,46
11	17,92	38,33	32,34	17,59	37,71	31,08
12	16,12	35,99	26,41	16,2	33,82	28,48
13	14,02	35,59	27,2	15,03	36,33	23,18
14	16,06	37,91	24,52	17,69	39,04	22,08
15	17,72	34,92	25,62	19,15	37,79	23,96
16	15,81	33,72	23,34	17	34,93	25,96
17	13,86	31,77	25,49	14,19	31,19	26,68
18	17,55	33,72	27,59	17,9	32,41	27,95
19	17,8	31,9	26,11	18,77	32,85	25,65
20	20,27	37,42	26,14	19,04	38	25,76
21	18,54	38,28	27,09	17,6	39,2	28,16
22	18,14	35,71	28,98	17,59	35,52	27,27
23	18,93	31,33	23,88	18,33	29,2	23,06
24	16,78	25,48	19,34	15,74	24,42	18,14
25	17,43	35,29	25,9	18,69	33,8	24,54
26	16,85	31,47	24,27	17,63	31,82	23,88
27	12,49	30,93	21,51	13,68	30,07	22,4
28	17,47	34,22	24,09	19,78	34,34	23,43
29	16,53	32,52	20,84	17,59	34,53	22,84
30	16,34	32,38	27,95	17,87	34,4	28,66
31	16,65	31,8	25,73	16,61	30,81	23,03
32	19,7	35,47	24,29	19,59	38,12	25,42
33	17,95	29,39	25,51	18,94	30,85	25,73
Média	16,899	33,595	25,242	17,297	34,125	25,239
Desvio-padrão	1,75	2,8721	2,5437	1,6218	3,3573	2,9768

Tabela 2. Valores em milímetros dos comprimentos mensurados com o paquímetro e com o software (ImageJ®) das respectivas abordagens até o centro do corpo amigdalóide. Valores de média e desvio-padrão calculados para cada uma das diferentes abordagens. Os presentes dados foram obtidos pela avaliação das estruturas contidas no hemisfério cerebral esquerdo.

Número de mensurações	Paquímetro			ImageJ®		
	Trans-silviana	Trans-GTM	Sub-temporal	Trans-silviana	Trans-GTM	Sub-temporal
1	18,53	33,02	24,11	17,45	32,81	25,38
2	19,87	39,71	27,55	19,05	33,29	28,35
3	17,69	34,84	24,35	15,65	34,34	23,51
4	15,68	36,67	21,82	15,69	33,19	24,32
5	17,06	36,73	26,02	17,39	38,79	29,57
6	18,49	34,68	24,37	18,25	36,73	24,5
7	16,66	34,52	23,66	16,18	34,3	23,52
8	16,31	36,95	29,24	17,48	38,45	28,23
9	20,28	37,64	27,49	20,35	36,69	27,87
10	13,32	28	21,4	14,54	28,8	20,26
11	18,11	35,57	29,27	17,99	33,66	27,53
12	17,7	35,65	25,82	17,17	34,05	25,23
13	16,07	32,54	22,74	15,33	33,6	23,02
14	18,12	33,55	20,37	20,96	32,83	21,89
15	19,14	38,73	25,81	19,77	36,87	24,51
16	17,51	36,76	25,48	18,4	36,19	25,11
17	18,85	36,21	23,86	19,81	36,72	22,98
18	16,34	34,34	23,51	16	34,3	25,37
19	18,81	33,48	24,87	17,35	35,7	22,96
20	16,56	35,78	24,46	15,15	36,14	24,37
21	17,18	34,24	20,88	16,24	34,62	18,12
22	18,02	35,69	22,81	20,13	36,46	21,16
23	13,13	29,12	18,2	15,73	29,23	17,69
24	17,76	32,75	24,81	18,41	32,26	23,24
25	14,92	33,38	22,09	15,18	32,72	21,86
26	18,05	31,66	21,13	16,83	30,04	19,65
27	16,04	35,84	26,81	16,18	35,83	25,94
28	17,56	35,74	27,89	17,52	34,09	26,01
29	19,39	36,93	23,2	20,27	35,19	23,86
Média	17,35	34,852	24,277	17,464	34,41	24
Desvio-padrão	1,7047	2,5465	2,6696	1,8137	2,4373	2,921

Por fim, as médias finais dos comprimentos para cada uma das abordagens cirúrgicas, respeitando os métodos de mensuração e sem fazer distinção entre hemisférios cerebrais direitos e esquerdos, foram tabuladas (Tabela 03), seguidas do desvio padrão e do valor de P calculado por meio do teste *t* de Student para os valores obtidos pelo paquímetro e pelo software.

DISCUSSÃO

Veronez²⁴, estudando a distância entre o sulco circular da ínsula e o corpo amigdalóide, na abordagem transsilviana, por meio do software IMAGELAB®, obteve uma distância média de 20,7 mm nos hemisférios cerebrais direitos, e de

20,9 mm para hemisférios esquerdos, enquanto nossos dados, obtidos por meio do software ImageJ® foram de 17,29±1,62 mm para os hemisférios cerebrais direitos, e 17,46±1,81 mm para os esquerdos. As mensurações médias deste mesmo autor, por meio do software IMAGELAB®, para a abordagem trans-GTM foram de 41,3 mm para hemisférios cerebrais direitos, e de 41,9 mm para hemisférios esquerdos, e em nosso estudo os resultados para os mesmos comprimentos foram de 34,12±3,35 mm em hemisférios direitos, e de 34,41±2,43 mm em hemisférios esquerdos obtidos por meio do software ImageJ®. Comparando os comprimentos em questão, percebe-se que os resultados obtidos pelo autor são numericamente superiores aos do presente estudo. Certamente, as peças avaliadas por Veronez, possuíam maior volume tissular. Peças anatômicas sofrem influências osmóticas quando estão fixadas em solução de formalina, perdendo fluídos para o meio e, por consequência, reduzindo o volume do tecido⁵. Provavelmente, as peças por nós estudadas estavam fixadas há mais tempo do que aquelas analisadas pelo estudo em questão, justificando a perda de volume, e resultados relativamente menores.

Bandt et al.², usando dados provenientes de neuronavegação, concluíram que a corticotomia realizada na abordagem trans-GTM até as estruturas mesiais do lobo temporal varia entre 15 a 20 mm de comprimento, conflitando com os dados obtidos pelo nosso estudo para esta abordagem, que foram de 34,43±2,77 mm quando mensurados pelo paquímetro manual, e de 34,3±2,94 mm quando analisados pelo software. Essa diferença pode ser justificada pelo fato de que o autor não especificou o ponto final da corticotomia, apenas citou o ponto de partida, no caso o giro temporal médio. O uso da neuronavegação como método de mensuração também pode ter influído na diferença dos resultados.

Descrevendo a abordagem subtemporal, Sajko et al.²¹ concluíram que a distância da corticotomia que segue pelo giro fusiforme até o corno temporal do ventrículo lateral foi de aproximadamente 15 mm, enquanto nossos dados para a mesma abordagem, seguindo até o corpo amigdalóide, foram de 24,45±2,99 mm quando obtidos pelo ImageJ®, e de 24,56±2,62 mm quando mensurados pelo paquímetro. Esta diferença de aproximadamente 9 mm entre os dois trabalhos se justifica pela mensuração da mesma abordagem até pontos diferentes.

O presente estudo constatou que a diferença estatística, por

meio do valor de P, quando comparados os dois métodos de mensuração, paquímetro e ImageJ®, não foi significativa.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que na análise morfométrica dos três principais acessos utilizados na cirurgia de amigdalohipocampectomia seletiva os dados, expressos em média e desvio-padrão (Tabela 3).

Tabela 3. Valores em milímetros dos comprimentos mensurados com o paquímetro e com o software. Valores expressos em média $\pm$ desvio-padrão. P-valor calculado por meio do t de Student entre as médias obtidas por meio do paquímetro e do software ImageJ®. (GTM – giro temporal médio)

	Paquímetro	ImageJ®	P-valor
Via Transsilviana	17,39 $\pm$ 1,72	17,5 $\pm$ 1,70	0,392
Via Trans-GTM	34,43 $\pm$ 2,77	34,3 $\pm$ 2,94	0,883
Via Subtemporal	24,56 $\pm$ 2,62	24,45 $\pm$ 2,99	0,796

REFERÊNCIAS

- Adada B. Selective amygdalohippocampectomy via the transsylvian approach. *Neurosurg Focus*. 2008;25(3):E5.
- Bandt SK, Werner N, Dines J, Rashid S, Eisenman LN, Hogan RE, et al. Trans-middle temporal gyrus selective amygdalohippocampectomy for medically intractable mesial temporal lobe epilepsy in adults: seizure response rates, complications, and neuropsychological outcomes. *Epilepsy Behav*. 2013;28(1):17-21.
- Blümcke I, Thom M, Aronica E, Armstrong DD, Bartolomei F, Bernardoni A, et al. International consensus classification of hippocampal sclerosis in temporal lobe epilepsy: A Task Force report from the ILAE Commission on Diagnostic Methods. *Epilepsia*. 2013;54(7):1315-1329.
- Cendes F. Febrile seizures and mesial temporal sclerosis. *Curr Opin Neurol*. 2004;17(2):161-164.
- Fox CH, Johnson F, Whiting J, Roller P. Formaldehyde fixation. *J Histochem Cytochem*. 1985;33(8):845-853.
- French JA, Williamson PD, Thadani VM, Darcey TM, Mattson RH, Spencer SS, et al. Characteristics of medial temporal lobe epilepsy: I. Results of history and physical examination. *Ann Neurol*. 1993;34:774-780.
- Hori T, Tabuchi S, Kurosaki M, Kondo S, Takenobu A, Watanabe T. Subtemporal amygdalohippocampectomy for treating medically intractable temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery*. 1993;33(1):50-57.
- Hudson LP, Munoz DG, Miller L, McLachlan RS, Girvin JP, Blume WT. Amygdaloid sclerosis in temporal lobe epilepsy. *Ann Neurol*. 1993;33(6):622-631.
- Josephson CB, Dykeman J, Fiest KM, Liu X, Sadler RM, Jette N, et al. Systematic review and meta-analysis of standard vs selective temporal lobe epilepsy surgery. *Neurology*. 2013;80(18):1669-1676.
- Kerr MP, Mensah S, Besag F, de Toffol B, Ettinger A, Kanemoto K, et al. International consensus clinical practice statements for the treatment of neuropsychiatric conditions associated with epilepsy. *Epilepsia*. 2011;52(11): 2133-2138.
- Lee MC, Kim GM, Woo YJ, Kim MK, Kim JH, Nam SC, et al. Pathogenic significance of neuronal migration disorders in temporal lobe epilepsy. *Hum Pathol*. 2001;32(6):643-648.
- Lewis DV. Losing neurons: selective vulnerability and mesial temporal sclerosis. *Epilepsia*. 2005;46 Suppl 7:39-44.
- Margerison JH, Corsellis JA. Epilepsy and the temporal lobes. A clinical, electroencephalographic and neuropathological study of the brain in epilepsy, with particular reference to the temporal lobes. *Brain*. 1966;89:499-530.
- Marks DA, Kim J, Spencer DD, Spencer SS. Characteristics of intractable seizures following meningitis and encephalitis. *Neurology*. 1992;42(8):1513-1518.
- Mathern GW, Pretorius JK, Kornblum HI, Mendoza D, Lozada A, Leite JP, et al. Human hippocampal AMPA and NMDA mRNA levels in temporal lobe epilepsy patients. *Brain*. 1997;120(Pt 11):1937-1959.
- Meneses MS, Montano Pedrosa JC, Fuzza RF, Milano JB. Comparative analysis of human brain slices with three different staining techniques. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004;62(2A):276-281.
- Niemeyer P. The transventricular amygdala-hippocampectomy in the temporal lobe epilepsy. In: Baldwin M, Bailey P (Eds). *The temporal lobe epilepsy*. Springfield, Illinois: Charles C Thomas; 1958, p. 461-482.
- Olivier A. Transcortical selective amygdalohippocampectomy in temporal lobe epilepsy. *Can J Neurol Sci*. 2000;27 Suppl 1:S68-76.
- Pitkänen A, Tuunanen J, Kälviäinen R, Partanen K, Salmenperä T. Amygdala damage in experimental and human temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Res*. 1998;32(1-2):233-253.
- Sadler RM. The syndrome of mesial temporal lobe epilepsy with hippocampal sclerosis: clinical features and differential diagnosis. *Adv Neurol*. 2006;5:27-37.
- Sajko T, Skoro I, Rotim K. How I do it - selective amygdalohippocampectomy via subtemporal approach. *Acta Neurochir (Wien)*. 2013;155(12):2381-2387.
- Spencer D, Burchiel K. Selective amygdalohippocampectomy. *Epilepsy Res Treat*. 2012;2012:382095.

23. Tassi L, Meroni A, Deleo F, Villani F, Mai R, Russo GL, et al. Temporal lobe epilepsy: neuropathological and clinical correlations in 243 surgically treated patients. *Epileptic Disord.* 2009;11(4):281-292.
24. Veronez DAL. Estudo morfológico e morfométrico do corpo amigdalóide para definição topográfica nas amigdalo-hipocampectomias [Tese de doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas; 2006.
25. Wheatley BM. Selective amygdalohippocampectomy: the trans-middle temporal gyrus approach. *Neurosurg Focus.* 2008;25(3):E4.
26. Wieser HG, ILAE Commission on Neurosurgery of Epilepsy. ILAE Commission Report. Mesial temporal lobe epilepsy with hippocampal sclerosis. *Epilepsia.* 2004;45(6):695-714.
27. Yasargil MG, Wieser HG, Valavanis A, von Ammon K, Roth P. Surgery and results of selective amygdalahippocampectomy in one hundred patients with nonlesional limbic epilepsy. *Neurosurg Clin N Am.* 1993;4(2):243-261.
28. Yilmazer-Hanke DM, Wolf HK, Schramm J, Elger CE, Wiesler OD, Blümcke I. Subregional pathology of the amygdala complex and entorhinal region in surgical specimens from patients with pharmacoresistant temporal lobe epilepsy. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* 2000;59(10):907-920.

CORRESPONDING AUTHOR

Djanira Aparecida da Luz Veronez
Universidade Federal do Paraná
Departamento de Anatomia
Curitiba, Paraná