

PADRÕES DE DOMINÂNCIA DE DRENAGEM DO SEIO TRANSVERSO: ESTUDO MORFOLÓGICO EM EXAMES DE ANGIOGRAFIA CEREBRAL

Transverse Sinus Drainage Dominance Patterns: Morphological Study in Cerebral Angiography Exams

Fernando Augusto Pacífico¹, Ismael Felipe Gonçalves Galvão²,
Paula Monique Barbosa Lima², Clarissa Alvim Passos²,
Hanna Ravigna Duarte Sena e Silva², Marcos Antônio Barbosa da Silva¹

¹ Docente da Faculdade de Medicina de Olinda – FMO ; ² Discente da Faculdade de Medicina de Olinda - FMO

Recebido: 29.agosto.2022; Aprovado: 22.setembro.2022

RESUMO

Objetivo: Investigar o padrão de dominância de drenagem sinusal dural por meio da prevalência de variações anatômicas do ST em exames de angiografias digitais cerebrais. **Métodos:** Trata-se de um estudo do tipo transversal, observacional e retrospectivo, com amostragem do tipo não probabilístico por conveniência, realizado por meio da análise de 83 exames de angiografia digitais cerebrais em 2D. **Resultados:** No sexo masculino foi observado um padrão de dominância direito de 32,43%, um padrão de dominância do ST esquerdo de 8,11% e um padrão simétrico de 59,46%. No sexo feminino os percentuais foram de 32,61%, 6,52 e 60,87 para os padrões de dominância direito, esquerdo e simétrico do ST, respectivamente. Para todos os sujeitos o maior percentual foi o de dominância simétrico do ST, cerca de 60,24%. **Conclusões:** O padrão de drenagem do seio transversal mais prevalente identificado foi o simétrico, independente do sexo do indivíduo. Quando uma dominância foi identificada, o padrão direito foi o mais prevalente. A variação mais prevalente foi a hipoplasia do seio transversal esquerdo. Variações raras como a agenesia do ST foram encontradas. Não foram identificadas diferenças entre o sexo.

Palavras chaves: angiografia cerebral, cirurgia, seios transversos, variação anatômica

ABSTRACT

Objective: To investigate the pattern of dural sinus drainage dominance through the prevalence of anatomical variations of the ST in digital cerebral angiography exams. **Methods:** This is a cross-sectional, observational, and retrospective study, with non-probabilistic convenience sampling, performed through the analysis of 83 2D digital brain angiography exams. **Results:** In males, a right dominance pattern of 32.43%, a left ST dominance pattern of 8.11%, and a symmetrical pattern of 59.46% were observed. In females, the percentages were 32.61%, 6.52 and 60.87 for the right, left, and symmetrical ST dominance patterns, respectively. For all subjects, the highest percentage was the symmetrical dominance of the ST, around 60.24%. **Conclusion:** The most prevalent transverse sinus drainage pattern identified was symmetrical, regardless of the individual's sex. When dominance was identified, the right pattern was the most prevalent. The most prevalent variation was left transverse sinus hypoplasia. Rare variations such as ST agenesis were found. No differences were identified between sex.

Key words: cerebral angiography, surgery, transverse sinuses, anatomic variation



INTRODUÇÃO

Os seios da dura-máter são canais venosos revestidos por endotélio localizadas entre os dois folhetos que compõem a dura-máter, externo e interno, dos quais apenas o interno continua com a dura-máter espinal, enquanto o folheto externo adere intimamente aos ossos do crânio e comportam-se como perióstio destes ossos¹.

O sangue proveniente das veias cerebrais superficiais e profundas, meninges e calvário, é drenado para os seios da dura-máter e destes para as veias jugulares internas, formando a principal via de drenagem da cavidade craniana².

A compreensão da anatomia do seio venoso craniano é fundamental em neurocirurgia e radiologia, especialmente em planejamento cirúrgico e tratamento de doenças neurológicas, e para evitar complicações^{3,4,5,6,7,8,9}.

A análise da dominância da drenagem venosa cerebral deve ser considerada antes de operações em pacientes para uma grande variedade de doenças neurocirúrgicas, bem como nas cirurgias cervicais⁵. Para isso, a análise dos seios venosos por angiografia é geralmente recomendada como a melhor avaliação pré-operatória para doenças que envolvem os seios maiores¹⁰.

Nessa perspectiva, o presente estudo visa investigar o padrão de dominância de drenagem cerebral por meio da prevalência de variações anatômicas do ST em exames de angiografias digitais cerebrais.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal, observacional e retrospectivo, com amostragem do tipo não probabilístico por conveniência, realizado entre o período de junho a agosto de 2022.

A pesquisa foi desenvolvida na Faculdade de Medicina de Olinda, por meio da análise de 83 (oitenta e três) exames de angiografia digitais cerebrais em 2D, em pacientes de ambos os sexos, com faixa etária compreendida entre 11 e 90 anos de idade, internados em hospital privado de Recife. Todos os exames foram realizados pela mesma equipe de radiologia, com padrão semelhante, e analisados pelo radiolo-

gista chefe da equipe.

Como critérios de inclusão estabeleceu-se que os exames deveriam ter as incidências em perfil, oblíqua e pósterio-anterior, bem como haver visualização clara da anatomia venosa cerebral. Foram excluídos dos estudos os exames de arteriografia cerebral que não possuam as três incidências utilizadas no exame ou com procedimentos que impedissem a visualização da anatomia venosa vascular. Inicialmente foram selecionadas angiografias digitais cerebrais.

Em seguida, foi utilizado o *software* RadiAnt DICOM Viewer (64 – bit) para analisar a angioarquitetura do sistema venoso profundo cerebral, de forma pareadas pelos pesquisadores. As variáveis do estudo foram: (i) diâmetro do seio; (ii) presença de hipoplasia; (iii) lateralidade; (iv) idade; (v) gênero; (vi) presença variação anatômica; e (vii) presença de doenças associadas.

As medições foram adquiridas em pixels e posteriormente convertidas em milímetros. A mensuração dos seios transversos foi obtida pela média da distância entre as bordas de um lado e de outro.

O seio foi considerado dominante quando a mensuração do seio era maior que 50% que seu contralateral. Um seio foi considerado simétrico quando a mensuração havia diferença inferior a 50%. E foi considerado ausente quando não havia drenagem respectiva e com aumento com contralateral.

Os dados foram organizados em planilhas e posteriormente tabulados e processados pelo aplicativo para microcomputador *Predictive Analytics Software* (PASW® STATISTIC), versão 17.0. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva na qual as variáveis qualitativas foram descritas em valores absolutos e relativos e através de testes de associação, com o uso de tabelas de contingência e teste Exato de Fisher. O intervalo de confiança estabelecido foi de 95%.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Olinda, sob o CAAE nº: 43998421.0.0000.8033.

RESULTADOS

A média de idade dos pacientes foi de 55,28

anos (11 a 90 anos e DP=17,36). Para o sexo masculino a média de idade foi de 54,11 (11 a 89 anos e DP=20,16) enquanto para o sexo feminino a idade média foi de 56,22 (19 a 90 anos e DP=14,89). A distribuição por sexo foi de 55,42% feminino (N= 46) e 44,58% masculino (N=37).

Em relação à dominância do seio transversal em relação ao sexo os achados estão expostos em tabela (tabela 1).

Evidenciou-se uma prevalência da dominância do seio transversal (ST) direito em ambos os sexos em relação ao lado esquerdo. No sexo masculino foi observado um padrão de dominância direito de 32,43% (n=12), um padrão de dominância do ST esquerdo de 8,11% (n=3) e um padrão simétrico de 59,46% (n=22). No sexo feminino os percentuais foram de 32,61% (n=15), 6,52% (n=3) e 60,87% (n=28) para os padrões de dominância direito, esquerdo e simétrico do ST, respectivamente.

Para todos os sujeitos a prevalência da dominância do seio transversal (ST) foi de 32,53% (n=27) para o padrão de dominância direito, 7,2% (n=6) para o padrão de dominância esquerdo e 60,24% (n=50) para o padrão de dominância simétrico do ST (Tabela 2).

Este padrão de dados sugere três aspectos interessantes: (1) para todos os sujeitos, o padrão de drenagem simétrico do seio transversal (ST) é mais prevalente que os padrões de drenagem direito e esquerdo; (2) o padrão de drenagem direito do ST é mais prevalente que o padrão de drenagem esquerdo; e (3) os padrões de drenagem simétricos, direito e esquerdo do ST são semelhantes entre os sexos masculino e feminino. Para avaliar isso, os dados foram submetidos à análise por meio do teste Exato de Fisher. A análise revelou uma significância estatística entre o padrão de drenagem dural simétrico quando comparado aos padrões direito e esquerdo para todos os sujeitos ($p=0,003$). Não houve significância estatística entre os padrões de drenagem dominância direita e esquerda do ST ($p=0,086$), bem como não houve significância estatística na relação entre o sexo e a dominância do ST ($p=0,830$) (Tabela 1 e 2).

Achados adicionais

A hipoplasia do seio transversal (ST) esquerdo foi observada em 24,32% (n=9) dos casos no sexo masculino e 26,09% (n=12) no sexo feminino. A agenesia do ST esquerdo foi observada em 8,11% (n=3) no sexo masculino e 6,52% (n=3) no sexo feminino.

A hipoplasia do ST direito foi observada em 5,41% (n=2) dos casos no sexo masculino e em 6,52% (n=3) no sexo feminino. A agenesia do ST direito foi observada em 2,7% (n=1) dos casos, não sendo observada sua ocorrência no sexo feminino.

Os sujeitos com alterações morfológicas do ST esquerdo apresentaram uma média de idade de 57,92 anos ($M_d=58$) no sexo masculino e de 56,87 anos ($M_d=55$) no sexo feminino. A média de idade dos sujeitos com alterações morfológicas no ST direito foi de 73,67 anos ($M_d=81$) para o sexo masculino e de 48,33 anos ($M_d=54$) no sexo feminino. Por fim, a média de idade dos sujeitos que apresentaram um padrão de dominância sinusal simétrico foi de 49,36 anos ($M_d=48,50$) para o sexo masculino e de 56,71 anos ($M_d=56$) para o sexo feminino.

DISCUSSÃO

Desprovidos de tecido muscular, os seios venozos da dura-máter drenam o sangue e o líquido cefalorraquidiano que circulam pelo cérebro em direção as veias jugulares internas. Os seios transversos se iniciam na confluência dos seios e estão presentes na porção posterior do crânio sendo, na maioria das vezes, estruturas bilaterais. Da protuberância occipital interna se curvam anterior e lateralmente, cursando nas margens do tentório do cerebelo, até a parte petrosa do osso temporal onde recebem o seio petroso superior, recebendo sangue de diversas superfícies do cérebro tais como temporo-lateral, superfície basal, dos lobos temporais e occipitais e, desembocando no seio sigmoide.^{2,11-14} Recebe ainda o sangue oriunda da veia anastomótica de Labbé quando presente. Se comunicam com as veias extracranianas por intermédio das veias emissária mastoideas.^{2,15} Ausência ou hipoplasia isolada de parte ou de todo um seio transversal pode ser frequente. Pode ser distinguido de oclusão do seio pela ausência de dilatação de veias colaterais e pela ausência de hemorragia parenquimatosa asso-

ciada.²

Ressaltando a relevância da natureza analítica avaliativa e observacional desse estudo, se denota as presentes alterações do seio venoso transversal como variações anatômicas, não sendo estas confundidas com alterações patológicas.¹¹

O sistema venoso encefálico possui uma complexa anatomia e é marcado por muitas variações, sendo o entendimento dessas variações é necessário em durante os procedimentos cirúrgicos¹⁶. O seio transversal está sujeito a uma série de variações. Uma série de procedimentos no período embriológico pode estar relacionado com a predisposição dessa estrutura a desenvolver variações¹⁷.

À medida que o telencéfalo aumenta, a confluência dos seios desloca-se para uma posição mais inferior craniocaudalmente. Esse processo parece ter relação com uma inclinação das porções laterais dos seios transversos, os quais se tornam menos proeminentes. Com o passar do desenvolvimento embriológico, a região da confluência dos seios passa por um aumento e posterior diminuição dos calibres de suas estruturas. Tudo isso, contribui para a predisposição a hipoplasias, irregularidades, ausências e assimetrias de estruturas dessa região, em especial, do seio transversal¹⁷.

A faixa etária, aparentemente, influencia em algumas variações do seio transversal. Estudos indicam uma maior prevalência de hipoplasia do seio transversal na faixa etária acima de 60 anos, enquanto uma menor prevalência foi identificada por volta da terceira década de vida¹³.

Algumas pesquisas demonstram uma maior prevalência de hipoplasia do seio transversal em homens quando em comparação às mulheres. Outro achado prevalente na literatura é a aparente maior prevalência de simetria desses vasos na população feminina¹⁸. Em contrapartida, o presente estudo não identificou uma significativa relação entre o sexo e a prevalência de hipoplasia de seio transversal. A simetria dessa estrutura venosa foi o achado mais prevalente, em ambos os sexos, portanto, indivíduos sem alterações morfológicas significativas foram os mais prevalentes. Tal achado pode derivar de

características morfológicas da população estudada ou do montante amostral, que pode ter induzido tendências estatísticas, justificando a realização futura de novos estudos observacionais.

CONCLUSÃO

O entendimento acerca dos achados morfofuncionais incluindo o padrão de dominância de drenagem dural e as variações anatômicas encontradas neste estudo é de suma importância na prática clínica e cirúrgica como, por exemplo, em situações como no diagnóstico e tratamento de patologias dos seios venosos cerebrais e intervenções cirúrgicas neurovasculares.

Embora as variações da normalidade dos seios durais sejam comuns, as anomalias dessas estruturas são raras, fornecendo um alerta visto que a maioria está associada a malformações vasculares complexas ou a malformações cerebrais congênitas.

Desta forma, o padrão de drenagem do seio transversal mais prevalente identificado na população estudada foi o simétrico, independente do sexo do indivíduo. Quando uma dominância foi identificada, o padrão direito foi o mais prevalente. A variação mais prevalente foi a hipoplasia do seio transversal esquerdo, bem como foram encontradas variações raras como a agenesia. Não foram identificadas diferenças entre o sexo.

REFERENCES

1. Parent A. Cerebral veins and venous sinuses. In: Parent A. Carpenter's Human neuroanatomy, 9th ed. Media: Williams and Wilkins; Baltimore. 1996. p. 120-8.
2. Osborn AG. Angiografia cerebral diagnóstica. 2nd ed. Revinter, 2002. Chapter 10: As veias extracranianas e os seios venosos durais; Philadelphia p. 195-216.
3. Bisaria KK. Anatomic variations of venous sinuses in the region of the torcular Herophili. J Neurosurg. 1985;62(1):90-5. <https://doi.org/10.3171/jns.1985.62.1.0090>
4. Browning H. The confluence of dural venous sinuses. Am J Anat. 1953;93(3):307-29. <https://doi.org/10.1002/aja.1000930302>
5. Durgun B, Ilglt ET, Cizmeli MO, Atasever A. Evaluation by angiography of the lateral dominance of the drainage of the dural venous sinuses. Surg Radiol

- Anat. 1993;15(2):125-30. <https://doi.org/10.1007/BF01628311>
6. Frenckner P. Value of roentgenography in estimating degree to which lateral sinus and jugular vein allow emptying of venous blood from skull including few remarks on sinography. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 1940;28:7-35.
 7. Friedmann DR, Eubig J, McGill M, Babb JS, Pramanik BK, Lalwani AK. Development of the jugular bulb: a radiologic study. *Otol Neurotol*. 2011;32(8):1389-95. <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31822e5b8d>
 8. Ishizaka H. [Anatomical study of the torcula Herophili]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 1985;25(11):873-80. Japanese. <https://doi.org/10.2176/nmc.25.873>
 9. Modic MT, Weinstein MA, Starnes DL, Kinney SE, Duchesneau PM. Intravenous digital subtraction angiography of the intracranial veins and dural sinuses. *Radiology*. 1983;146(2):383-9. <https://doi.org/10.1148/radiology.146.2.6336847>
 10. Mantovani A, Di Maio S, Ferreira MJ, Sekhar LN. Management of meningiomas invading the major dural venous sinuses: operative technique, results, and potential benefit for higher grade tumors. *World Neurosurg*. 2014;82(3-4):455-67. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.06.024>
 11. Massrey C, Altafulla JJ, Iwanaga J, Litvack Z, Ishak B, Oskouian RJ, Loukas M, Tubbs RS. Variations of the Transverse Sinus: Review with an Unusual Case Report. *Cureus*. 2018 Sep 4;10(9): e3248. doi: 10.7759/cureus.3248. PMID: 30416899; PMCID: PMC6217863.
 12. Kiliç T, Akakin A. Anatomy of cerebral veins and sinuses. *Front Neurol Neurosci*. 2008; 23:4-15. doi: 10.1159/000111256. PMID: 18004050.
 13. Tantawy, Heba F; Morsy, Manal M; Basha, Mohammad A; Nageeb, Rania S. Different normal anatomical variations of the transverse dural sinus in magnetic resonance venography (MRV): do age and sex matter? *Eur. j. anat*. 2020; 24(1): 49-56. ID: ibc-186064.
 14. ALAYWAN, M.; SINDOU, M. Surgical anatomy of the lateral sinus for approaches in the sigmoid region. HAKUBA, A. editor. *Surgery of the Intracranial Venous System*. Tokyo: Springer-Verlag, 1996. p.63-72.
 15. CURE, J. K.; VAN TASSEL, P.; SMITH, M. T. Normal and variant anatomy of the dural venous sinuses. *Seminars Ultrasound, CT and MR, United States*, v. 15, n. 6, p. 499- 519, 1994.
 16. McCormick MW, Bartels HG, Rodriguez A, Johnson JE, Janjua RM. Anatomical Variations of the Transverse-Sigmoid Sinus Junction: Implications for Endovascular Treatment of Idiopathic Intracranial Hypertension. *Anat Rec (Hoboken)*. 2016 Aug;299(8):1037-42. doi: 10.1002/ar.23370. Epub 2016 May 24. PMID: 27161529.
 17. Sharma UK, Sharma K. Intracranial MR venography using low-field magnet: normal anatomy and variations in Nepalese population. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2012 Apr-Jun;52(186):61-5. PMID: 23478731.
 18. Goyal G, Singh R, Bansal N, Paliwal VK. Anatomical Variations of Cerebral MR Venography: Is Gender Matter? *Neurointervention*. 2016 Sep;11(2):92-8. doi: 10.5469/neuroint.2016.11.2.92. Epub 2016 Sep 3. PMID: 27621945; PMCID: PMC5018554.

Tabela 1. Dominância do seio transversal segundo o sexo.

Sexo x Dominância do ST	Direito		Esquerdo		Simétrico ou Sem Dominância		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Masculino	12**	32,43	3**	8,11	22**	59,46	37	100
Feminino	15**	32,61	3**	6,52	28**	60,87	46	100
Total	27	32,53	6	7,23	50	60,24	83	100

Valores significativos ($p < 0,05$) – Teste Exato de Fisher

** Não houve significância estatística na relação entre o sexo e a dominância do ST ($p = 0,830$).

Legenda: ST (seio transversal)

Tabela 2. Dominância do seio transversal.

Dominância do ST	Direito		Esquerdo		Simétrico ou Sem Dominância		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	27**	32,53	6**	7,23	50*	60,24	83	100

Valores significativos ($p < 0,05$) – Teste Exato de Fisher

* Houve significância entre o padrão de drenagem simétrico quando comparado aos padrões direito e esquerdo ($p = 0,003$)

** Não houve significância estatística entre os padrões de drenagem dominância direita e esquerda do ST ($p = 0,086$)

Legenda: ST (seio transversal)