

# Anatomia e Variantes do Sistema Venoso Cerebral - Defeito ou Feitio?



## *Anatomy and Variants of the Cerebral Venous System – Fact or Defect?*

Leonor RODRIGUES LOPES, Teresa PALMA, Isabel CRAVO, Cristina GONÇALVES, Marco BOUSENDE, João MARTINS PISCO  
*Acta Med Port* 2012 Jul-Aug;25(S1):17-20

### RESUMO

A anatomia do sistema venoso intracraniano assenta numa estrutura tridimensional complexa e reconhecidamente variável. Para correcta identificação de todos os seus constituintes é essencial conhecer em detalhe os respectivos fundamentos anatómicos e designadas variantes. No entanto, estas alterações estruturais, classicamente denominadas por variantes anatómicas podem surgir, não só em casos assintomáticos, como também em determinadas condições patológicas. Caso em que poderão haver consequentes implicações diagnósticas e terapêuticas.

**Objectivo:** Partindo deste pressuposto, os autores pretendem apresentar uma sùmula da anatomia do sistema venoso cerebral e suas eventuais alterações estruturais frisando a sua etiologia simplesmente constitucional ou potencialmente patológica.

**Método e Resultados:** Com base em casos práticos e seguindo uma ordem esquemática e sintética serão apresentadas as alterações anatómicas mais frequentes e discutida a sua etiologia constitucional ou eventualmente patológica.

**Conclusão:** A anatomia venosa intracraniana é caracterizada pela sua ampla variedade de apresentação. Estas alterações são classicamente definidas como variantes anatómicas. No entanto, estas variações podem surgir associadas a determinadas situações patológicas. Apenas um profundo conhecimento das estruturas anatómicas permite caracterizar a etiologia destas diferenças como constitucional ou patológica.

### ABSTRACT

The anatomy of the cerebral venous system (CVS) is based on a known variable three-dimensional structure. For a correct recognition and characterization of its elements, a detailed knowledge of its anatomy and potential variants is essential. However, this structural changes, commonly named as variants, may appear in asymptomatic situations as well as associated to certain pathological syndromes with diagnostic and therapeutic consequences.

**Purpose:** The authors present a brief summary of the CVS anatomy, highlight the potential structural changes and discuss their etiology as constitutional or pathological.

**Method and Results:** Based on clinical cases, the most frequent anatomical modifications will be presented and their etiology discussed, whether constitutional or pathological.

**Conclusion:** The CVS is characterized by its various presentations. These changes are classically named as anatomic variants. However, they may appear associated to certain pathological situations. Only a profound recognition of the normal CVS anatomy allows a correct definition of the etiology of the structural change as constitutional or pathologic.

### INTRODUÇÃO

A anatomia do sistema venoso intracraniano assenta numa estrutura tridimensional complexa e muito variável. Para identificar correctamente todos os seus constituintes é essencial conhecer em detalhe os respectivos fundamentos anatómicos e associadas variantes constitucionais.

O sistema venoso intracraniano apresenta-se organizado em três sistemas, designadamente, o sistema venoso superficial, o sistema venoso profundo e o sistema venoso sino-dural sendo composto pelas correspondentes veias cerebrais e seios venosos duros que drenam o respectivo compartimento intracraniano no sentido das veias jugulares.<sup>1</sup>

Quanto às veias cerebrais, tanto as profundas como as corticais, estas caracterizam-se por estruturas vasculares de parede extremamente fina, aspecto atribuível à ausência, por um lado, de válvulas e, por outro, de camada muscular. Enquanto as primeiras adoptam uma topografia cen-

tral e profunda, as segundas, pelo contrário, atravessam o espaço subaracnoideu até drenar num seio venoso.

Quanto ao sistema dural, este é constituído por canais venosos amplos, trabeculares e revestidos por endotélio definidos entre pregas e deflexões duros que formam as suas paredes.<sup>2</sup>

A sua forma é geralmente prismática ou cilíndrica, alguns deles sendo plexiformes ou irregulares. Muitos são atravessados por bridas fibrosas ou cordas de WILLIS.<sup>3</sup>

Estas trabéculas, por vezes finas e delgadas, outras vezes espessas e resistentes, são sempre muito irregulares. Quanto à sua parede, é formada por uma túnica externa, fibrosa da duramáter e outra túnica interna, endotelial. Os seios venosos também são desprovidos de válvulas não

a Thomas Willis (1621-1672), médico anatomista inglês. Pioneiro no estudo da anatomia do cérebro escreveu *Cerebri anatome nervorumque descriptio et usus* onde caracterizou o *Polygono de Willis*.

L.R.L., T.P., I.C., C.G., M.B.: Unidade Clínica Autónoma de Neurorradiologia, Hospital Prof. Dr. Fernando da Fonseca. Amadora. Portugal.

J.M.P.: Serviço de Radiologia. Hospital Pulido Valente. Lisboa. Portugal.

Copyright © Ordem dos Médicos 2012



Fig. 1 – Veno-TC onde se identifica defeito de preenchimento nodular e circunscrito no terço distal do SLS secundário à presença de uma granulação aracnoideia.

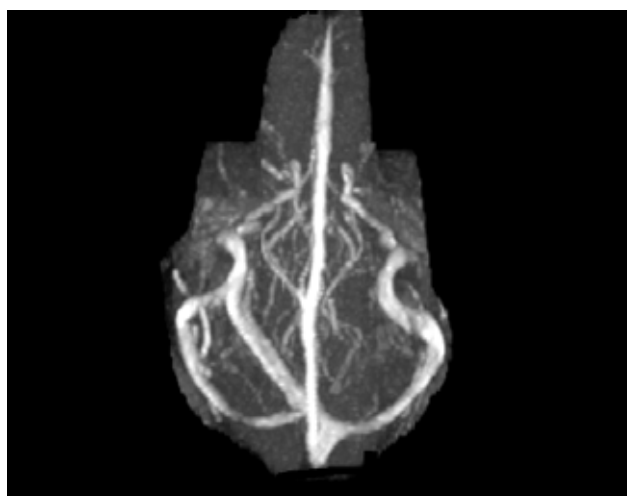


Fig. 2 – Veno-RM onde se identifica estrutura vascular na fossa posterior de trajecto oblíquo desde a tórcula ao seio sigmoide em relação com a presença de SO num adulto.

tendo sentido de fluxo sanguíneo fixo, sendo este dependente do jogo das pressões hemodinâmicas. Aspecto particularmente relevante aquando de eventuais obstruções.

Os seios venosos recolhem o sangue venoso encefálico e da órbita, drenando-o para a veia jugular interna que se origina no buraco látero posterior.<sup>3</sup>

De diâmetro muito variável, o seu lúmen é mais estreito no período neonatal.<sup>4</sup>

Anexos aos seios venosos encontram-se os designados lagos venosos de TROLARD,<sup>b</sup> cavidades escavadas na espessura da duramáter que apresentam uma forma ampolar redonda ou ovóide, igualmente revestidas a endotélio. Estes lagos contêm sangue venoso proveniente das veias meníngeas e veias diploides estando em comunicação com as veias cerebrais corticais e seios durais. Estas dilatações acabam por constituir, de certo modo, reservatórios encarregues de manter a regulação e homeostasia da circulação venosa cerebral, por isso, são também designados por lagos derivados de segurança.<sup>5</sup>

Os seios venosos são numerosos tendo sido objecto de diferentes classificações.

Os cirurgiões, tendo em conta sobretudo os traumatismos, classificaram-nos em seios descobertos e cobertos. Enquanto os primeiros, mais superficiais e, conseqüentemente, mais vulneráveis, encontram-se mais acessíveis à abordagem cirúrgica. Os outros, pela sua topografia profunda, encontram-se mais protegidos do traumatismo directo. Foram também classificados em seios pares e ímpares, em função da sua localização mediana ou lateral na cavidade intracraniana; em seios torculares ou atorculares segundo terminam ou não no lagar de Herófilo; seios da abóbada ou seios da base, dependendo da respectiva topografia.

Adoptaremos, tal como a grande maioria dos autores da bibliografia internacional, a classificação de Quain e Langer apresentada no livro '*Elements of Anatomy*' publicado em

1914 em que dividem os seios venosos durais em dois grupos, respectivamente, um grupo postero-superior e outro grupo antero-inferior.

Enquanto o primeiro se inicia no compartimento supratentorial, reúne-se na tórcula e drena para o seio lateral (SL), o segundo centra-se em redor do seio cavernoso (SC) e é composto pelos seus afluentes e efluentes.<sup>5</sup>

### Granulações Aracnoideias

Ao longo do seio longitudinal superior (SLS) podem surgir as granulações aracnoídes também designadas por granulações aracnoídes de Pacchioni.<sup>c</sup> Estas granulações meníngeas numerosas, habitualmente, milimétricas e esbranquiçadas, localizam-se, tendencialmente, na vizinhança ou mesmo dentro do SLS, na piamater junto às margens dos hemisférios cerebrais. Estas formações não representam estruturas glandulares, mas antes normais vilosidades aracnoídes de maiores dimensões que atravessam a duramáter. Não sendo encontradas durante o período neonatal, podem, raramente surgir antes do terceiro aniversário. Sendo identificadas habitualmente depois do sétimo ano, período a partir do qual aumentam em número. Ocasionalmente, não se identificam quaisquer granulações.<sup>6</sup>

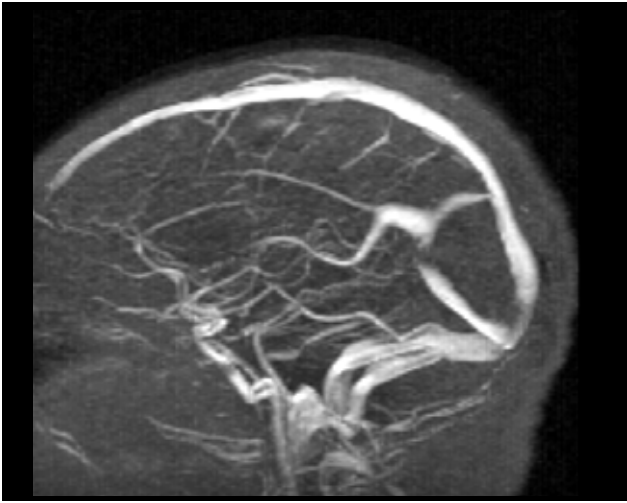
Estas granulações merecem especial atenção pois a sua presença pode introduzir artefactos de imagem e ser fonte de falsos positivos tanto na Veno-TC como na Veno-RM. A respectiva ausência de preenchimento de contraste ou ausência de vazão de sinal podem, erradamente, ser interpretados como possível trombose venosa cerebral (TVC) (Fig. 1).

### Lagar de Herófilo

Designa-se como lagar de Herófilo ou tórcula a confluência venosa situada entre a protuberância occipital interna

b Jean Baptiste Paulin Trolard (1842-1910), anatomista francês. Reconhecido pelo importante contributo na investigação das veias anastomóticas da circulação cerebral.

c António Pacchioni (1665-1726), anatomista e cientista italiano. Entre outros dedicou-se à anatomia e função da duramáter tendo descrito em detalhe as granulações aracnoídes que foram baptizadas em sua honra.



**Fig. 3** – Veno-RM em plano sagital mediano onde se identifica seio falcial como uma estrutura com sinal de fluxo de trajecto oblíquo a partir do terço distal do SLS com associada hipoplasia do terço proximal do SR.

e os restantes seios venosos do grupo postero-superior já descritos: SLS, seio recto (SR), SL e seio occipital (SO).

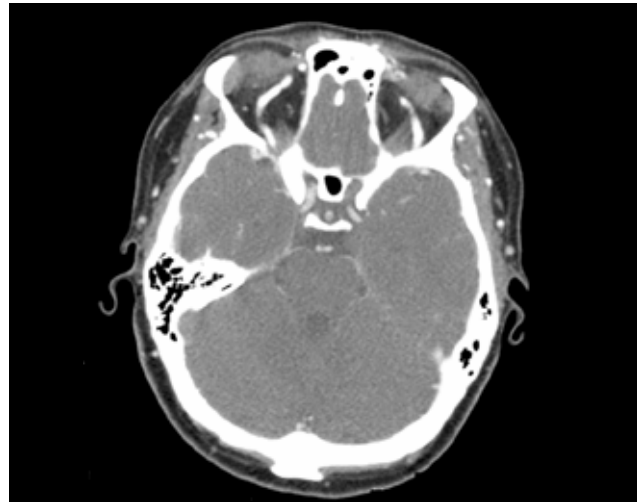
De modo algum esta confluência venosa apresenta uma morfologia uniforme apresentando antes, inúmeras variações individuais bem estudadas por diversos autores. Segundo Testut estas variantes poder-se-ão agrupar em três tipos genéricos.<sup>5</sup>

O primeiro tipo do lagar de Herófilo, citado nas descrições clássicas, corresponde à presença de um reservatório comum, impar e mediano, onde terminam todos os seios durais precedentes. No entanto, a sua frequência é muito rara.

O segundo tipo poder-se-ia denominar como terminação unilateral do SR e SLS. Neste padrão, o segmento distal do SLS, em vez de se manter em posição mediana, toma uma orientação para-sagital, mais frequentemente à direita onde se continua com o respectivo SL. Por sua vez, o SR adopta uma posição para-sagital esquerda. Segundo este padrão, o sangue venoso que corre nos SL tem origem distinta. Enquanto o SL direito recebe grande parte do SLS que por sua vez drena os hemisférios cerebrais, o esquerdo drena sobretudo o SR que acumula o sangue venoso profundo. Sendo os SL geralmente assimétricos, o dominante é habitualmente o direito. Esta disposição anatómica é bastante mais frequente.

No terceiro tipo e mais frequente, tanto o SLS como o SR bifurcam-se em dois ramos divergentes para a esquerda e direita. Neste padrão surge, na linha média ao nível da protuberância occipital interna, uma ilha isolada de duramáter de morfologia triangular ou rombóide, sendo rodeada pelos quatro ramos venosos anteriormente descritos. Desta bifurcação nascem, habitualmente, ramos venosos assimétricos, mais uma vez, com dominância direita e vertente esquerda filiforme, quase virtual.

Especial atenção deve ser dada a estes diferentes padrões a fim de evitar falsos positivos de TVC.



**Fig. 4** – Veno-TC onde se identificam as veias epicranianas ectasiadas num contexto de TVC do SLS.

### Seio Occipital

Os SO são descritos como dois seios pares que ocupam as fossas occipitais. De calibre estreito, presença inconstante e trajecto variável, originam-se no bordo do buraco occipital dirigindo-se no sentido do lagar de Herófilo ou SL, próximo do buraco láceo posterior. Segundo Testut podem também estender-se de um extremo ao outro do correspondente SL constituindo uma alternativa anastomótica (Fig. 2).

Admite-se que a aquisição da posição supina com a marcha na criança com consequente aumento de drenagem para o plexo basilar e proporcional redução de fluxo para a veia jugular interna possa determinar a diminuição no tamanho e número de SO na criança mais velha e adulto. Por outro lado, tendo o SO sido identificado em todos os elementos de uma amostra de 33 recém-nascidos, admite-se que o processo de fusão e regressão ocorra num estadio perinatal posterior ou pediátrico.<sup>7</sup>

### Foramen Parietal

O SLS recebe através do buraco parietal a veia emissária de Santorini.<sup>d</sup> Esta veia inconstante estabelece a comunicação entre o SLS e as veias epicranianas, criando, deste modo, mais uma alternativa anastomótica.

O buraco parietal, localizado na respectiva convexidade óssea, pode surgir bilateralmente e, classicamente, é considerado uma variante anatómica. Porém, Valente M, et al veio demonstrar o contrário ao documentar a presença dos foramina parietais associados a displasias corticais e malformações vasculares.<sup>8</sup>

### Seio Falcial

Por vezes, pode surgir um seio acessório falcial. Em topografia mediana, corresponde à persistência da veia

<sup>d</sup> Giovanni Santorini (1681-1737), anatomista italiano descreveu, entre outras, a veia emissária que passa pelo foramen parietal e estabelece a ligação entre o SLS e as veias epicranianas.

prosencefálica mediana (Fig. 3). Habitualmente considerada como variante anatómica rara secundária à ausência ou hipoplasia do SR, encontra-se também descrita na presença de malformações vasculares ou TVC.<sup>9</sup> No entanto, estudos recentes vêm refutar esta ideia documentando uma frequência de 2,1% de casos de persistente seio falcial, a maioria dos quais isolados.<sup>10</sup>

### Anastomoses da Rede Venosa

A veia jugular interna constitui a principal via de drenagem venosa do compartimento intracraniano, em particular, do sistema venoso dural.

Todavia, como simples complemento ou possível alternativa, existem outras vias de drenagem representadas pelas inúmeras redes anastomóticas.

A veia oftálmica afigura-se como uma importante alternativa. Fazendo a ligação entre a veia facial e o SC, pode fluir no sentido contrário e drenar tanto para a veia facial como para as veias temporais.

Quanto ao plexo venoso do buraco occipital, este está unido tanto ao plexo basilar na sua vertente anterior, bem como aos seios occipitais na face posterior. As veias vertebrais estão unidas ao plexo condiliano anterior, à veia emissária condiliana posterior e à veia mastoideia. No seu conjunto, esta rede anastomótica forma uma importante via alternativa de drenagem. De tal modo que, só por si, poderia drenar todo o sangue venoso intracraniano até às jugulares.

As veias meníngeas médias, unindo o SLS aos plexos pterigoideus.

As várias veias emissárias, a veia mastoideia, que representa a união do SL à rede venosa epicraniana occipital. O seio petro-occipital inferior que une o SC à veia jugular interna e às veias do buraco condiliano anterior.

A veia condiliana posterior, efluente do SL, atravessa o respectivo buraco para se unir à veia vertebral entre o atlas e o áxis.

As veias emissárias do plexo cavernoso, designadamente, as veias do buraco oval, veias do buraco grande redondo, veias do buraco lácer anterior, que estabelecem a comunicação do seio com as veias epicranianas.

A veia estilo-mastoideia que, através do canal auditivo interno, se anastomosa com as veias meníngeas ou com o seio petroso superior (SPS).

Também as inconstantes, múltiplas e variadas veias diploides formam uma adicional rede anastomótica. Atravessando a diploe dos ossos da abóbada craniana, alojadas em canais ósseos tortuosos e formadas por paredes finas cobertas a endotélio, estas veias unem a circulação intracraniana com a epicraniana. Enquanto no jovem, com ossos separados e distintos, elas se restringem a apenas um osso, com o avançar da idade e o encerramento das suturas, elas estabelecem comunicações entre si com adicional aumento dimensional.<sup>11</sup>

Estas diferentes vias alternativas formam, no seu conjunto, uma importante rede vascular anastomótica entre a circulação intracraniana e a extracraniana com importantes implicações em termos anatómicos e patológicos (Fig. 4).

### CONCLUSÃO

A correcta identificação de uma estrutura vascular pode ter importantes implicações diagnósticas e terapêuticas. A caracterização de uma alteração estrutural como constitucional ou patológica implica um profundo reconhecimento da anatomia do sistema venoso cerebral e sua variabilidade. Premissa esta essencial para a boa prática neuroradiológica. Em resumo, e parafraseando David Yousem, *you only see what you know* (Só identificamos aquilo que conhecemos).

### CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

### FONTES DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram a inexistência de fontes de financiamento.

### NOTA EDITORIAL

O presente Suplemento foi realizado mediante encomenda pela Sociedade Portuguesa de Neuroradiologia, entidade jurídica sem fins lucrativos.

### REFERÊNCIAS

1. Gray HF, Carter HV. Gray's Anatomy. Anatomy, Descriptive and Surgical. 15ª edição, Nova Iorque, Barnes & Noble 1995;572-584.
2. Harnsberger HR, Osborn AG, MacDonald AJ, Ross AJ, Morre KR, Salzman KL, et al. Diagnostic and Surgical Imaging Anatomy. Brain, Head & Neck, Spine. Salt Lake City, Amirsys 2006;333-377.
3. Latarjet M, Liard AR. Anatomia Humana. Volume I. Buenos Aires, Editorial Panamericana 1983;222-234.
4. Widjaja E, Shroff M, Blaser S, Laughlin S, Raybaud C. 2D Time-of-Flight MR Venography in Neonates: Anatomy and Pitfalls. AJNR Am J Neuroradiol 2006;27:1913-1918.
5. L TESTUT, A LATARJET. Tratado de Anatomia. Angiologia, Sistema Nervioso Central. Volume II. Barcelona, Salvat Editores 1976;431-433.
6. Gray HF, Carter HV. Gray's Anatomy. Anatomy, Descriptive and Surgical. 15ª edição, Nova Iorque, Barnes & Noble 1995;620.
7. Widjaja E, Griffiths PD. Intracranial MR Venography in children: Normal Anatomy and Variations. AJNR Am J Neuroradiol 2004;25:1557-1562.
8. Valente M, Valente KD, Sugayama SS, Kim CA. Malformation of cortical and vascular development in one family with parietal foramina determined by an ALX4 homeobox gene mutation. AJNR Am J Neuroradiol 2004;25:1836-1839.
9. Osborn AG, Blaser SI, Salzman KL, Katzmann GL, Provenzale J, Castillo M, et al. Diagnostic Imaging: Brain. Salt Lake City, Amirsys 2004;146.
10. Ryu CW. Persistent Falcine Sinus: Is it really rare? AJNR Am J Neuroradiol 2010;31:367-369.
11. Gray HF, Carter HV. Gray's Anatomy. Anatomy, Descriptive and Surgical. 15ª edição, Nova Iorque, Barnes & Noble 1995;578.