

**SINUGRAFIA DIRETA VIA SEIO SAGITAL SUPERIOR NA CRIANÇA.  
CONTRIBUIÇÃO PARA SUA INTERPRETAÇÃO**

OSWALDO RICCIARDI CRUZ \*

A importância cada vez maior da patologia venosa intracraniana justifica os trabalhos tendentes a visibilizar, radiologicamente, os seios da dura-mater. A angiografia cerebral, por via carotídea, como é feita rotineiramente, não permite contrastar esses condutores sangüíneos com a constância desejável e a necessária clareza. A ausência ou a imprecisão das imagens dos seios durais, na maioria das angiografias comuns, é explicável em parte pela diluição do contraste na última fase da circulação cerebral e, principalmente, pelo emprêgo de séries de radiografias com reduzido número de chapas, separadas por intervalos de tempo relativamente longos. Este último inconveniente poderia ser contornado mediante séries com maior número de radiografias ou, melhor ainda, com o emprêgo da cineangiografia. Estes recursos, entretanto, encontram-se ainda em fase de aperfeiçoamento, não sendo, no momento, utilizáveis na prática. Por essas razões, alguns autores foram levados ao emprêgo de métodos mais adequados para o estudo dos seios da dura-mater, sendo levados, afinal, à injeção de substâncias contrastantes diretamente no sistema sinusal — sinugrafia direta — método que elimina, pelo menos, o inconveniente da diluição do contraste. A sinugrafia direta, permitindo o estudo da morfologia e da permeabilidade dos seios da dura-mater, é, atualmente, o melhor meio de que dispomos para objetivar, no vivo, a obstrução desses canais venosos.

---

Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Cadeira de Clínica Neurológica), defendida em 7 de dezembro de 1957.

\* Plantonista de Neurocirurgia no Pronto Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

*Nota do autor* — Consignamos nossa gratidão ao Prof. Adherbal P. M. Tolosa, Catedrático da Clínica Neurológica na Faculdade de Medicina de São Paulo, em cujo Serviço trabalhamos; ao Prof. Raphael P. de Barros, Catedrático de Física Biológica e Aplicada, Serviço onde realizamos este trabalho; ao Dr. Oswaldo Lange, dedicado Chefe de Clínica, incansável no estímulo e na orientação daqueles que iniciam a carreira universitária. Somos particularmente gratos ao Dr. José Zaclis pela orientação que nos prestou para realização deste trabalho; ao Dr. Rolando Tenuto, Chefe do Serviço de Neurocirurgia; e ao Dr. Horácio M. Canelas pela revisão final feita neste trabalho.

O método comporta limitações facilmente compreensíveis. Até o momento, a sinugrafia direta permite estudar apenas uma parte do sistema sinusal intracraniano, pois somente o seio sagital superior tem sido usado como via para a introdução de substâncias radiopacas; evidentemente, assim só podem ser visibilizados os seios venosos que carregam o sangue venoso desde o ponto puncionado até à veia jugular interna, isto é, seio sagital superior, seios occipitais e seios transversos.

Por outro lado, para a interpretação correta dos achados radiográficos e sua aplicação ao diagnóstico, será preciso considerar eventualidades em que os seios venosos não são normalmente contrastáveis. Assim, a ausência de contrastação dos seios occipitais é destituída de significado patológico, pois a oclusão destes seios ocorre, em grande número de casos, em função do desenvolvimento ontogênico normal. Excepcionalmente, um dos seios transversos também pode faltar, em conseqüência de desvio no desenvolvimento embrionário. Importante, porém, é lembrar que a falta de um dos seios transversos no sinograma não significa, obrigatoriamente, que esteja obstruído por um processo ontogênico; esta ausência pode ser aparente, atribuível a simples variação anatômica que altere as relações recíprocas entre o seio sagital superior, o seio reto e os seios transversos, o que, conseqüentemente, modifica a dinâmica do fluxo do sangue venoso.

É evidente que a distinção entre oclusão patológica e variação anatômica de um seio dural tem grande valor prático. O reconhecimento da oclusão orgânica, pelo estudo radiológico, nem sempre é fácil e grandes erros podem ser cometidos, se não fôrem bem conhecidos os variados aspectos do sinograma normal. Daí o interesse de trabalhos visando a estudar os aspectos radiológicos normais dos seios venosos intracranianos, em indivíduos de várias idades.

A freqüência com que têm ocorrido, em crianças, afecções atribuíveis a bloqueios da circulação encefálica de retôrno, levou-nos ao presente trabalho, com o qual visamos a contribuir para o estudo radiológico de alguns seios venosos da dura-mater (seio sagital superior, seios occipitais e seios transversos), em crianças normais, mediante a introdução de substâncias radiopacas diretamente no seio sagital superior.

Nosso trabalho é dividido em quatro partes: na primeira, fazemos uma recordação sumária da anatomia dos seios da dura-mater, focalizando suas variações, especialmente aquelas referentes à parte do sistema sinusal, a cujo estudo radiológico nos dedicamos; na segunda, expomos os dados radiológicos que obtivemos; na terceira, interpretamos e comentamos os resultados, confrontando os dados anatômicos e os elementos sinográficos; a quarta parte encerra as conclusões.

#### BREVE RECORDAÇÃO ANATÔMICA DOS SEIOS DA DURA-MATER

Os seios da dura-mater são canais venosos contidos na espessura da paquimeninge, cuja secção é de configuração variável: prismática, triangular, semicilíndrica, cilíndrica; algumas vezes têm caráter plexiforme. Histologicamente são constituídos de uma túnica externa, fibrosa, formada pelo desdobramento da dura-mater, e de uma

túnica interna, de natureza endotelial; entre estas duas camadas, há ténue estrato de tecido conjuntivo, contendo fibras elásticas, que se continuam no tecido fibroso da dura-mater. No interior de grande número dos seios durais existem trabéculas, isoladas ou em retículos, finas ou espessas, curtas ou longas, que reduzem a luz desses condutores do sangue venoso. Destituídos de válvulas, os seios durais são imóveis e pouco extensíveis.

A topografia e as relações recíprocas dos seios durais têm servido de critério para sua classificação. Adotamos a classificação referida por Testut<sup>21</sup>, segundo a qual os seios da dura-mater são divididos em torcularianos e atorcularianos, conforme tenham ou não relação com o “torcular de Herophilo”.

Em virtude das dúvidas que poderiam resultar da tradução da palavra “torcular”, preferimos empregar a expressão “confluente dos seios” para designar a formação anatómica denominada “torcular de Herophilo”. Da mesma forma, em substituição aos termos “torcularianos” e “atorcularianos”, empregaremos os termos “confluenciais” e “não confluenciais”.

Os seios confluenciais, ou sejam, aquêles que se originam ou terminam no confluente dos seios, são: seio sagital superior, seios transversos, seio reto e seio ou seios occipitais. Os seios não confluenciais são: seios cavernosos, seio intercavernoso, seios petrosos superiores, seios petrosos inferiores, plexo basilar, seio esfenoparietal de Breschet e seio sagital inferior. Para este trabalho só interessa o estudo dos seios confluenciais.

#### *Seios confluenciais e confluente dos seios*

1. O *seio sagital superior* (seio longitudinal superior) é ímpar, de situação mediana, acompanhando o bordo convexo da foice do cérebro e estendendo-se da apófise crista gali à protuberância occipital interna; da frente para trás entra em relação, sucessivamente, com a apófise crista gali, com a crista frontal e com a goteira longitudinal, escavação na linha mediana da face interna do osso frontal, da sutura interparietal e do occipital; inicia-se, anteriormente, ao nível do buraco cego, seja por um simples fundo de saco, seja por uma veia proveniente da parede óssea; posteriormente, se lança no confluente dos seios. Em corte frontal, este seio venoso tem forma triangular com base curvilínea superior: a face superior se adapta à goteira longitudinal; as faces laterais se relacionam com os bordos superiores dos hemisférios cerebrais; os bordos laterais direito e esquerdo se continuam com a dura-mater da calota craniana; o bordo inferior se continua com a foice do cérebro. Este seio venoso recebe, como afluentes, as veias da parte anterior do lobo orbitário, as veias da face interna e da metade superior da face externa dos hemisférios cerebrais (veias ascendentes). Merecem particular atenção, dentre as veias cerebrais anastomóticas: a veia anastomótica anterior, ou veia de Trolard, que estabelece comunicação entre o seio sagital superior e o seio cavernoso ou o seio petroso superior; a veia anastomótica posterior, ou veia de Labbé, que se dirige do segmento horizontal do seio transverso à veia de Trolard, ou diretamente ao seio sagital superior. O seio sagital superior recebe, ainda, como afluentes, mas não de forma direta, as veias meníngeas médias e veias diplóicas e, também, as veias emissárias de Santorini, que o põem em relação com as veias extracranianas, através dos buracos parietais.

2. Os *seios transversos* (seios laterais) estendem-se, um de cada lado, da protuberância occipital interna até o buraco rasgado posterior, iniciando-se no confluente dos seios e terminando na veia jugular interna. De direção horizontal, em sua primeira porção, estes seios percorrem a goteira profunda situada entre as fossas cerebral e cerebelar, ao longo do bordo convexo da tenda do cerebelo; ao atingir a base do rochedo, mudam bruscamente de direção, dirigindo-se para baixo, para a frente e medialmente — seio sigmóide — alojando-se na goteira petromastóidea até o buraco rasgado posterior. Os seios transversos recebem, como afluentes, as veias cerebelosas posteriores, as veias cerebrais posteriores, o seio petroso superior e a

veia do vestíbulo. Duas veias emissárias estabelecem comunicação entre êstes seios e o sistema venoso extracraniano: a mais constante é a veia mastóidea, que, através do buraco mastóideo, atinge a porção vertical do seio transverso. A emissária occipital comunica o seio transverso, ou o confluente dos seios, com as veias diplóicas, através de um buraco escavado na protuberância occipital interna; esta emissária pode atravessar toda a espessura do osso, anastomosando-se com um ramo da veia occipital. Outro tipo de comunicação eventual é dado pelo seio petroscamoso, que, partindo do seio transverso, ao nível do limite intracraniano do buraco rasgado posterior, cruza o bordo superior do rochedo e se lança, após perfurar a escama do temporal, em um dos afluentes da veia jugular externa (veia temporal superficial ou temporal profunda).

3. O *seio reto*, ímpar e mediano, situa-se ao longo da base da foice do cérebro, sôbre a parte mediana da tenda do cerebelo. Tem a forma de prisma triangular, com a base repousando sôbre a tenda do cerebelo e uma aresta superior que se continua com a foice do cérebro. Êste seio recebe, em sua parte anterior, o seio sagital inferior, as veias cerebrais profundas (veias de Galeno ou cerebrais internas) e as cerebrais inferiores ou veias basilares — reunidas, ou não, em um tronco comum, a ampôla de Galeno — que recolhem o sangue das paredes ventriculares, dos corpos estriados, de grande parte do centro oval e das porções mediais da base do cérebro. O seio reto recebe, também, o sangue da veia cerebelosa superior (veia vermiana), proveniente da parte superior do cerebelo. Pela sua extremidade posterior, o seio reto se lança no confluente dos seios.

4. O *seio occipital* (seio occipital posterior) é o menor dos seios venosos da dura-mater e o mais variável quanto ao desenvolvimento. Quando presente, tem início externamente ao buraco occipital por um pequeno grupo de veias que se comunicam com as primeiras veias intra-raquidianas e com a porção terminal do seio transverso; daí, dirige-se para trás e depois para cima, indo atingir, próximo à protuberância occipital interna, um dos seios transversos ou o confluente dos seios. Êste seio constitui, assim, uma anastomose entre as extremidades do seio transverso: recebe veia do cerebelo, da diploe e da dura-mater; pode ser único ou duplo, seguindo, na segunda porção de seu trajeto, de um lado, ou um de cada lado, a crista occipital. Browning<sup>1</sup>, estudando o sistema sinusal do feto e do recém-nascido, encontrou com grande freqüência o seio occipital.

O *confluente dos seios* (prensa de Herophilo, torcular de Herophilo, torcular) apresenta inúmeras variações que, desde longa data, têm preocupado cirurgiões e anatomistas, segundo os quais, o seio sagital superior, o mais volumoso dos seios que chega a êste confluente, dirigir-se-ia para o seio transverso direito, enquanto o seio reto se continuaria com o seio transverso esquerdo. Aliás, os anatomistas referem que o maior afluxo de sangue venoso do encéfalo se dá para o seio transverso direito que, na maioria dos casos, teria luz mais ampla do que o esquerdo. Várias teorias baseadas em argumentos anátomo-fisiológicos, embriológicos e filogenéticos foram propostas para explicar essa predominância do fluxo venoso intracraniano para a direita.

Segundo Woodhal<sup>22, 23</sup>, Edwards<sup>6</sup> e Browning<sup>1</sup>, cinco são os principais tipos de variações do confluente dos seios, designados pelas expressões: reservatório comum, plexiforme (bifurcado), ipsilateral, unilateral e occipital. Descreveremos, a seguir, êstes vários tipos ilustrando a descrição com esquemas nossos obtidos mediante modificações de uma figura publicada por Tillaux (Traité d'Anatomie Topographique, 11ª edição, Asselin et Houzeau éd., Paris, 1908).

1º) O tipo *reservatório comum* constitui o tipo clássico de confluyente dos seios. Da confluência dos seios sagital superior, reto e occipital, resulta uma formação impar e mediana, na qual têm origem os seios transversos. Embora seja o mais conhecido, este tipo de confluyente sinusal é dos menos frequentes (fig. 1). Este tipo de variação foi encontrado por Edwards<sup>6</sup> em 6 dentre 50 casos, por Woodhal<sup>22, 23</sup> em 9 dentre 100 casos e, por Browning<sup>1</sup> em 36 dentre 100 casos.



Fig. 1 — Esquema dos seios confluentes, convergindo em um reservatório comum: 1, seio sagital superior; 2, seio reto; 3, seio transversal esquerdo; 4, seio transversal direito; 5, seio occipital esquerdo; 6, seio occipital direito.

2º) O tipo *plexiforme* (bifurcado) resulta de parada no desenvolvimento embriológico. Existem dois canais na fase embrionária do desenvolvimento ontogenético, de cuja fusão resulta o seio sagital superior (fig. 2).

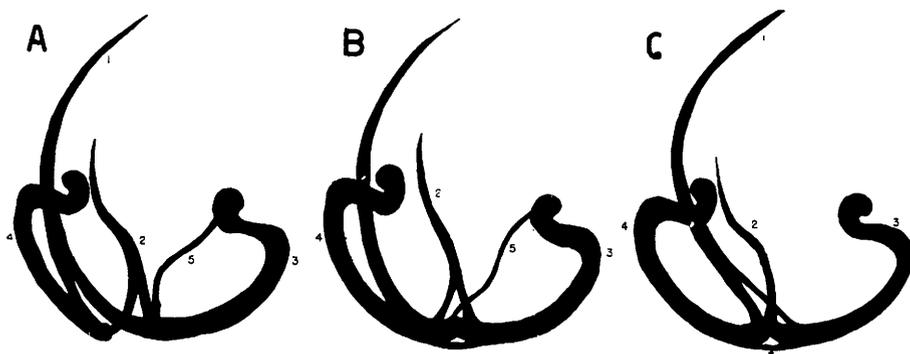


Fig. 2 — Esquemas dos seios confluentes, representando a variação anatômica de tipo plexiforme (bifurcado). Em A, caráter bifurcado dos seios sagital superior e reto. Em B, caráter bifurcado do seio reto. Em C, caráter bifurcado do seio sagital superior. Legenda: 1, seio sagital superior; 2, seio reto; 3, seio transversal esquerdo; 4, seio transversal direito; 5, seio occipital esquerdo; 6, canal de circulação cruzada, unindo os seios transversal direito e esquerdo.

O seio reto, nessa fase do desenvolvimento, também é representado por dois canais. A fusão dos dois canais embrionários se processa em sentido ântero-posterior; com a parada do processo de fusão pode resultar que os seios sagital superior e reto permaneçam duplos na sua porção terminal; também pode ocorrer que apenas um deles permaneça duplo. Dessas variações no desenvolvimento embriogênico destes seios durais, podem resultar diferentes combinações: a) sendo ambos duplos, os ramos ipsilaterais de cada um se fundem para dar origem ao seio transversal correspondente; b) sendo o seio reto duplo na sua porção terminal, com ramos iguais ou desiguais, e o seio sagital superior único, este último se une a um dos ramos

do seio reto — ao menor, no caso de serem desiguais — formando um dos seios transversos, usualmente o direito; c) sendo o seio sagital superior, duplo na sua porção terminal e o seio reto, único, este se une a um dos ramos do seio sagital superior, formando um dos seios transversos, em geral, o esquerdo. Nos últimos dois subtipos é que se nota a maior diferença no calibre dos dois seios transversos. É freqüente a anastomose entre os seios transversos, por intermédio de um canal, canal de circulação cruzada, que se estende entre eles. Este tipo de variação foi encontrado por Edwards<sup>6</sup> em 24 dentre 50 casos, e por Woodhal<sup>22, 23</sup> em 56 dentre 100 casos. Browning<sup>1</sup> em 100 casos, encontrou 64 que classificou como variações ple-xiformes, incluindo entre estas as variações tipo ipsilateral com circulação cruzada e considerando arbitrariamente a separação destas formas anatômicas em um tipo à parte (fig. 2).

3º) No tipo *ipsilateral*, o seio sagital superior se dirige para um dos lados, geralmente o direito, continuando-se diretamente com o seio transversal correspondente; o seio reto se dirige para o lado oposto, continuando-se, em geral, com o seio transversal esquerdo. Na maioria dos casos, o seio transversal, que recebe o sangue do seio sagital superior, é o de maior calibre. Nesta variedade de distribuição dos seios durais é freqüente a existência de anastomose entre os seios transversos, seja por um canal único mais ou menos calibroso, seja por dois ou mais (fig. 3). Este tipo de variação foi encontrado por Edwards<sup>6</sup> em 18 dentre 50 casos, e por Woodhal<sup>22, 23</sup> em 31 dentre 100 casos.

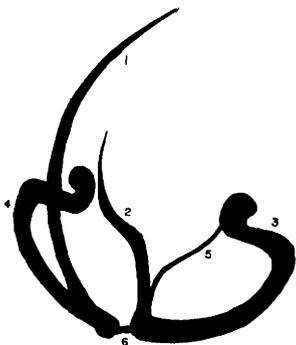


Fig. 3 — Esquema dos seios confluenciais, representando a variação anatômica de tipo ipsilateral: 1, seio sagital superior; 2, seio reto; 3, seio transversal esquerdo; 4, seio transversal direito; 5, seio occipital esquerdo; 6, canal de circulação cruzada, unindo os seios transversos direito e esquerdo.

4º) O tipo *unilateral*, raramente observado, consiste na união do seio sagital superior e do seio reto para formar um dos seios transversos. Em tais casos, o calibre do seio transversal oposto é muito reduzido, podendo mesmo faltar ou ser substituído por canais venosos de calibre menor (fig. 4). Este tipo de variação foi en-

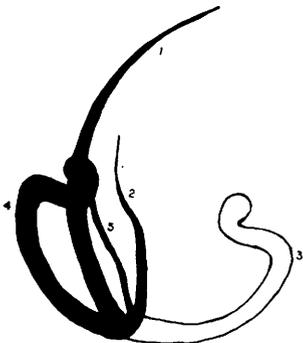


Fig. 4 — Esquema dos seios confluenciais, representando a variação anatômica de tipo unilateral: 1, seio sagital superior; 2, seio reto; 3, topografia do seio transversal esquerdo aumentado; 4, seio transversal direito; 5, seio occipital direito.

contrado por Edwards<sup>6</sup> em 3 dentre 50 casos, e por Woodhal<sup>22, 23</sup> em 4 dentre 100 casos.

5º) O tipo *occipital*, raramente observado, consiste, fundamentalmente, na persistência de um ou ambos seios occipitais, muito desenvolvidos, podendo, algumas vezes, verificar-se inversão do sentido da corrente sangüinea em seu interior. Quando essa inversão de corrente ocorre, o seio occipital, de aferente, passa a funcionar como eferente do confluyente sinusal, fazendo as vezes de um dos seios transversos (fig. 5). Esse tipo de variação foi descrito por Woodhal<sup>22, 23</sup>, que não o considerou percentualmente, dada sua extrema raridade no adulto. A maior freqüência dos seios occipitais na criança nos levou a incluir esse quinto tipo de variação em nosso estudo.

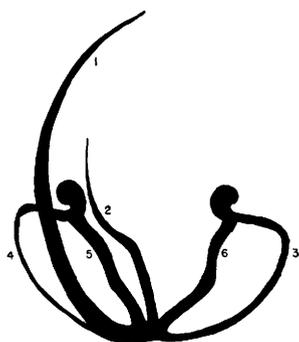


Fig. 5 — Esquema dos seios confluenciais, representando a variação anatômica de tipo occipital: 1, seio sagital superior; 2, seio reto; 3, seio transversal esquerdo; 4, seio transversal direito; 5, seio occipital direito; 6, seio occipital esquerdo.

#### ESTUDO RADIOLÓGICO DOS SEIOS DA DURA-MATER

Sicard e col.<sup>18, 19</sup> foram os primeiros a injetar, diretamente no seio sagital superior, uma substância radiopaca com o intuito de estudar, radiologicamente, os seios da dura-mater; com via de acesso anterior e mediana, praticavam, sob anestesia local, uma trepanação, expondo esse canal venoso e injetando um meio de contraste iodado lipossolúvel (Lipiodol); colocado o paciente em decúbito dorsal, com a cabeça em declive, bloqueavam as veias jugulares internas, por compressão digital, a fim de retardar o fluxo venoso intracraniano e, por conseguinte, o trânsito do meio de contraste. Mais tarde, Frenckner<sup>8</sup> utilizou técnica idêntica para injetar meio de contraste hidrossolúvel (Thorotrast a 35%). Ulteriormente, este autor<sup>9</sup> modificou a via de acesso ao canal venoso, fazendo pequeno orifício sobre a sutura interparietal, através do qual puncionava o seio sagital superior. Dixon<sup>4, 5</sup> injetou contraste hidrossolúvel (Neo-Skiodan) diretamente no seio transversal. Recentemente, Ray e col.<sup>14, 15, 16</sup> estudaram os seios durais, empregando via de acesso semelhante à de Sicard e col.<sup>18, 19</sup>, e inserindo um cateter no canal venoso através de uma incisão feita em sua parede superior. Guidetti<sup>11</sup> realizou a sinugrafia direta em 4 casos de meningeoma parassagital. Ellis<sup>7</sup>, Ingrahan e Matson<sup>12</sup>, Carrea<sup>2</sup>, realizaram a sinugrafia direta em crianças puncionando o seio sagital superior, através da fontanela bregmática. Em nosso meio, Lefèvre e col.<sup>13</sup> foram os primeiros a publicar um trabalho sobre o assunto.

A substância radiopaca injetada no seio sagital superior, seguindo a direção da corrente sangüínea, permite a visibilização radiológica desse canal venoso, dos seios transversos e das veias jugulares internas; são contrastados, também, quando presentes, os seios occipitais. Assim, a sinugrafia direta, via seio sagital superior, permite o estudo radiológico dos seios confluenciais — com exceção do seio reto — e das veias jugulares internas. A modificação do quadro sinugráfico básico foi tentada por alguns autores, assunto ao qual voltaremos em outro capítulo.

Tôdas as publicações sobre a radiologia contrastada dos canais durais atestam as dificuldades da interpretação do exame, em virtude da falta de uma sistematização do quadro sinugráfico normal. Ray e col.<sup>1</sup> foram os únicos que realizaram o exame no adulto normal de modo sistemático.

### *Material e técnica.*

Nosso material consta de 50 casos, todos de crianças internadas no Hospital das Clínicas, que não apresentavam qualquer manifestação de ordem neurológica. A idade dessas crianças variava de 3 dias a 21 meses; 27 eram do sexo feminino e 23 do sexo masculino. Das 50 crianças, 43 eram brancas, 5 pardas e 2 pretas. Na grande maioria, essas crianças foram internadas em virtude de serem portadoras de quadro dispéptico agudo, salvo alguns casos de afecções broncopulmonares. Em nenhum de nossos casos houve necessidade de trepanação. Para confronto com os aspectos normais, apresentamos os quadros radiológicos de 5 casos patológicos.

Estudos de Sicard e col.<sup>18, 19</sup>, de Hagenau e Gally<sup>10</sup>, de Frenckner<sup>8, 9</sup> e de Ray e col.<sup>11, 12, 13</sup>, que comprovaram, no homem, a inocuidade do método, justificam o nosso modo de proceder, empregando-o em crianças.

O seguimento desses casos, após a realização da sinugrafia direta, foi feito em um período que variou de três a quatro semanas. Em nenhum deles se observou qualquer anormalidade que pudesse ser relacionada com o exame. Em apenas um caso, que relataremos oportunamente, registrou-se um acidente, decorrente de uma falha técnica, não se tendo sequer obtido a sinugrafia.

Na técnica da sinugrafia direta via seio sagital superior, podem ser consideradas três fases consecutivas:

a. *Punção do seio* — A técnica da punção sinusal varia, conforme se trate de criança com fontanela bregmática ainda aberta, ou de paciente no qual o processo de ossificação do crânio já se tenha completado, pelo menos em extensão.

Na criança com fontanela aberta, o seio sagital superior é atingido mediante punção através do couro cabeludo. Com o paciente em decúbito dorsal sobre a mesa radiológica, feita a antisepsia da região bregmática, a ponta da agulha é introduzida na linha mediana do crânio, no limite anterior da fontanela, ou pouco adiante; transposto o plano epicraniano e mantendo sua ponta em contacto com o plano craniano, a agulha é deslocada 1 a 2 cm em sentido ântero-posterior entre esses dois planos; no ponto desejado, a orientação da agulha é mudada para atravessar a lâmina fibrosa da fontanela e a parede superior do seio sagital superior. A perfuração dos planos epicraniano e craniano em níveis diferentes visa a assegurar maior fixação da agulha, evitando sua mobilização durante o exame. A fim de propiciar condições favoráveis à repetição das injeções de contraste, quando necessárias, a agulha é conectada a um sistema de perfusão contínua gôta a gôta; com a mesma finalidade, entre a agulha e a seringa é intercalado um intermediário constituído de um tubo de matéria plástica bastante flexível e pouco extensível (fig. 6).

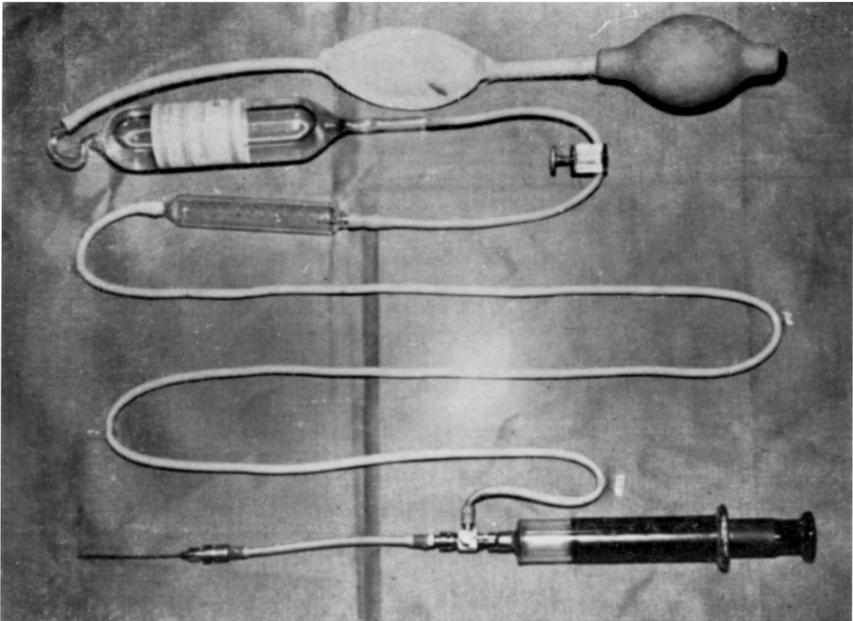


Fig. 6 — Fotografia do sistema utilizado para a perfusão contínua gôta a gôta, através da agulha inserida no seio sagital superior.

Tratando-se de pacientes nos quais o processo de ossificação da fontanela bregmática já se tenha completado, a punção do seio sagital superior, para a realização da sinugrafia direta, requer uma trepanação frontal mediana.

Puncionado o seio sagital superior, uma aspiração com seringa permitirá verificar se a ponta da agulha se encontra ou não corretamente inserida na luz do canal venoso. Em caso positivo, o sangue venoso fluirá facilmente; em caso de punção defeituosa, haverá resistência à aspiração e colapso das paredes do tubo plástico.

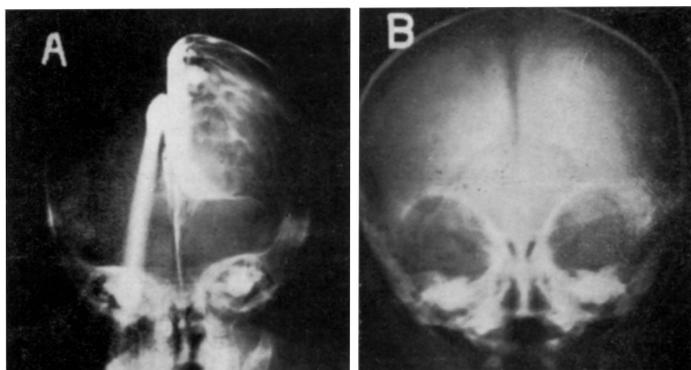
b. *Injeções de contraste* — São utilizados 10 a 12 ml de Nosilan a 35% (ácido N-acético 3:5-bi-íodo-4-piridona-dietanolamina) ou produto similar. O tempo gasto para completar esta injeção varia de 2 a 3 segundos. A radiografia é tirada durante a injeção da substância radiopaca, antes de serem injetados os últimos 2 ml. Imediatamente após a injeção, o paciente apresenta, em geral, curto acesso de tosse, devido, segundo parece, à irritação broncopulmonar produzida pelo contraste ao atravessar a pequena circulação. A sensibilidade ao contraste é verificada com injeção prévia de 2 ml na veia.

c. *Técnica radiológica* — Antes de iniciar a injeção do contraste, a cabeça do paciente é rodada ligeiramente para um dos lados, sendo mantida nesta posição por um auxiliar. O aparelho radiográfico é orientado obliquamente em direção crânio-caudal, de modo que o raio central incida sobre o plano horizontal do crânio segundo um ângulo de 15° a 20°. A rotação da cabeça tem por finalidade evitar, na incidência sagital, a superposição das porções anterior e posterior do seio sagital superior; a obliquidade do raio central visa a impedir a projeção de estruturas ósseas sobre as imagens dos seios transversos. Para a incidência lateral o aparelho é dis-

posto de modo que o raio central, com direção horizontal, incida em um ponto situado 2 cm acima da arcada zigomática e 2 cm adiante do conduto auditivo externo, aproximadamente. A rotação da cabeça do paciente, nessa incidência, evita a superposição das imagens dos seios transversos; essa ligeira rotação da cabeça foi adotada, aproximadamente, na metade dos casos. A princípio passou despercebido o inconveniente da superposição de parte do sistema de perfusão sobre a imagem do crânio; entretanto, trata-se, a nosso ver, de inconveniente de ordem estética, que não interfere com a interpretação do sinograma. Quanto aos valores elétricos da exposição, julgamos dispensável qualquer referência, uma vez que cada radiologista emprega uma técnica de sua predileção.

Tanto a punção do canal venoso, como a injeção de contraste são, em geral, bem toleradas, não sendo necessária anestesia ou qualquer sedação do paciente. A trepanação, quando necessária, é feita sob anestesia local. Após a realização do exame, a agulha é retirada e o sangramento, devido à punção, é facilmente estancado por meio de compressão local.

A punção do seio sagital superior pode oferecer alguma dificuldade, seja devido à situação anômala do seio, seja porque a agulha tenha sido introduzida para fora do plano mediosagital. Nestes casos, pode-se tentar penetrar no seio sagital superior, através de uma de suas paredes laterais, modificando a posição da agulha. Quando esta manobra resulta ineficaz, a agulha deve ser retirada e reintroduzida em outro ponto. Em caso de punção duvidosa, julgamos preferível suspender o exame, adiando-o para outra oportunidade. Esta precaução se baseia em um caso em que houve difusão do contraste, em virtude de punção defeituosa do seio sagital superior; o contraste injetado fora da luz do canal venoso difundiu-se na superfície de um dos hemisférios cerebrais, determinando imediata crise convulsiva de tipo focal. No dia seguinte a criança já nada apresentava de particular; as convulsões haviam desaparecido e a radiografia do crânio não mostrava sequer vestígio do contraste (fig. 7).

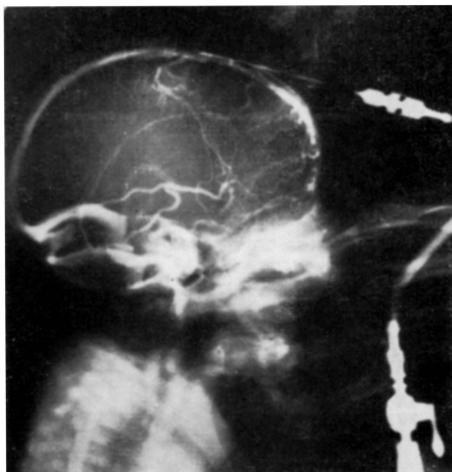


*Fig. 7 — Aspectos radiológicos que documentam o único acidente registrado em nossos casos: em A, craniograma obtido durante a realização da sinografia direta mostrando a difusão do contraste na superfície cerebral, resultante de punção defeituosa; em B, craniograma feito no dia imediato ao do acidente, não se encontrando sequer vestígio do contraste.*

Os seios durais passíveis de estudo pela sinografia direta, segundo a técnica acima descrita, são o sagital superior, os transversos e, quando presentes, os occipitais. O método permite o reconhecimento dos caracteres anômicos dessas forma-

ções vasculares. O bloqueio do fluxo venoso intracraniano, mediante compressão bilateral da veia jugular interna no ato da injeção do contraste, com intuito de modificar o quadro sinográfico básico, foi realizado por Sicard e col.<sup>19</sup>, segundo os quais essa manobra permite “o retardo do trânsito do lipiodol e a contrastação do seio cavernoso, desenhando em coroa o lago peritúrcico”. Entretanto, Ray e col.<sup>14, 15, 16</sup> não conseguiram o mesmo resultado; segundo estes autores, o bloqueio das veias jugulares internas apenas intensifica a contrastação dos seios confluenciais acima mencionados.

Tailarach e col.<sup>20</sup>, injetando o contraste na extremidade anterior do seio sagital superior, descreveram a “sinografia basal”, pondo em evidência as veias frontorbitorbitárias e o seio da pequena asa do esfenóide. Em 6 de nossos casos obtivemos, com a manobra do bloqueio jugular bilateral, o aumento de contrastação dos seios confluenciais, já visibilizados sem essa manobra, e a demonstração de algumas veias pertencentes ao sistema venoso cerebral superficial (fig. 8).

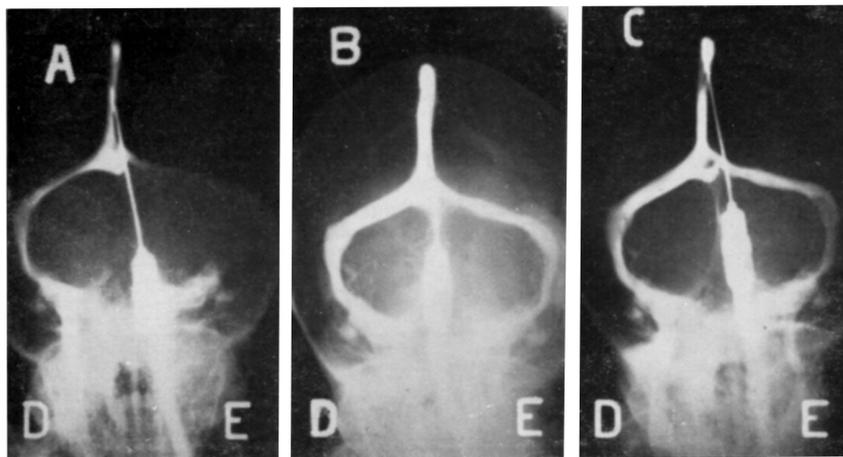


*Fig. 8 — Sinografia realizada após bloqueio do fluxo venoso intracraniano, mediante compressão bilateral das veias jugulares internas. Nota-se contrastação de parte do sistema venoso cerebral superficial, incluindo as grandes veias anastomóticas.*

A nosso ver, de interesse prático, é a compressão de uma das veias jugulares internas e nova injeção de contraste, quando um dos seios transversos não tiver sido visibilizado parcial ou totalmente ou nos casos em que os seios transversos tenham calibres diferentes. Essa manobra permite, não raro, o diagnóstico diferencial entre variação anatômica e oclusão sinusal adquirida. Em dois de nossos casos (casos 40 e 46), o primeiro sinograma mostrou que o escoamento venoso se processava através de um só dos seios transversos. Este aspecto poderia sugerir que se tratasse de caso de derivação unilateral ou de oclusão do seio cuja imagem faltava; a compressão da veia jugular interna, homônima ao seio transversos permeável, tornou visíveis ambos os seios transversos, demonstrando ter sido circunstancial o escoamento venoso unilateral (fig. 9). É interessante assinalar que, em um deles (caso 46), nova injeção de contraste, agora sem compressão jugular, mostrou que ambos os seios transversos se tornaram contrastáveis. O mesmo fato, isto é, escoamento circunstancial, ocorreu em outros quatro casos, não incluídos neste trabalho.

Utilizamos, no parágrafo precedente, uma expressão que não é usada habitualmente: *bloqueio circunstancial*. Nós a empregamos nos casos em que, por circunstâncias especiais — anatômicas ou funcionais — mas não patológicas, não é visibili-

zado pela técnica de rotina determinado seio venoso. Não entraremos aqui na análise das causas que podem interferir nestas circunstâncias.



*Fig. 9 — Aspectos sinográficos que documentam a manobra do bloqueio jugular realizada em todos os casos em que um dos seios transversos não havia sido visibilizado parcial ou totalmente. Em A, sinografia direta demonstrando o seio transverso esquerdo incompletamente contrastado. Em B, repetição do exame após compressão da veia jugular interna permeável, notando-se a contrastação perfeita do seio transverso esquerdo. Em C, repetição do exame sem compressão, tendo-se, nesta ocasião, obtido a imagem do seio transverso esquerdo, que não fôra totalmente visibilizado na primeira injeção de contraste (A).*

### Resultados.

Analisando as sinografias diretas das 50 crianças cujo exame neurológico era normal, verificamos que, em todos os casos, o escoamento do sangue venoso intracraniano se fazia por ambos os seios transversos. Os seios transversos em 27, ou seja 54% dos casos (casos 2, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 e 47) tinham calibre sensivelmente igual; em 12, ou seja em 24% dos casos (casos 3, 10, 19, 22, 23, 27, 32, 34, 35, 37, 49 e 50) era maior o calibre do seio transverso esquerdo e, em 11, ou seja em 22% dos casos (casos 1, 6, 7, 12, 15, 18, 25, 30, 33, 39 e 48) o seio transverso direito era o mais calibroso (fig. 10). Assim, nossos resultados não concordam com os daqueles que assinalam haver predominância, quanto ao calibre, do seio transverso direito sobre o esquerdo.

Representado por um canal venoso de calibre pequeno ou médio, simples ou duplo, o seio occipital foi encontrado em 15 casos (casos 1, 8, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 33, 34, 35, 38, 39, 40 e 45). Não foram levados em conta, aqui, alguns casos (5 ao todo) de *variação do tipo occipital*, referidos com minúcia mais adiante, e nos quais o seio occipital, com calibre comparável ao de um seio transverso, desempenhava papel importante na drenagem venosa intracraniana. Em 8 dos 15 casos em que foi visibilizado (casos 8, 19, 20, 33, 34, 35, 38 e 45) o seio occipital, de pequena extensão, não mantinha relação com a porção terminal do seio transverso e seu calibre aumentava à medida que se dirigia para a região do confluente dos seios; nos 7 casos restantes (casos 1, 21, 24, 28, 29, 39 e 40), este seio venoso, de extensão maior, attingia o seio transverso com calibre maior que aquele que tinha no seu início, na região do con-

fluente sinusal. Isso significa que a direção da corrente, no seio occipital, não é sempre a mesma; por vêzes, êsse seio é aferente e, outras vêzes, funciona como eferente da região de confluência sinusal, participando na drenagem do sangue venoso encefálico (fig. 11).

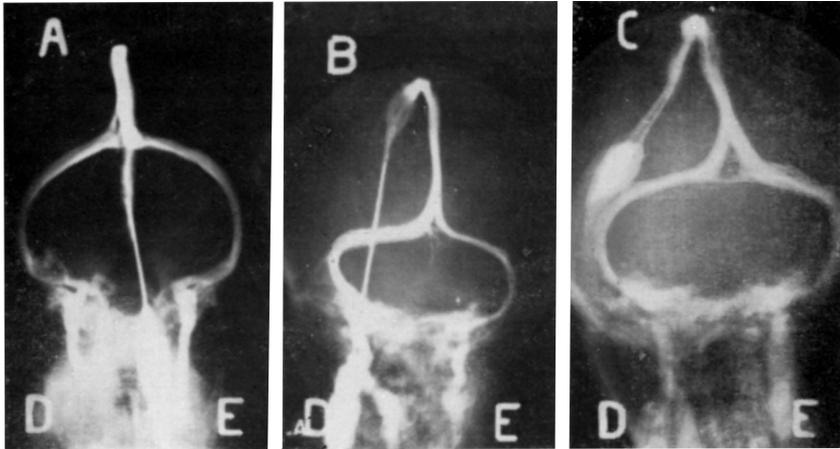


Fig. 10 — Aspectos sinográficos que ilustram a variabilidade dos calibres dos seios transversos. Em A (caso 31), os calibres dos seios transversos são sensivelmente iguais. Em B (caso 33), predominância do calibre do seio transverso direito. Em C (caso 32), predominância do calibre do seio transverso esquerdo.

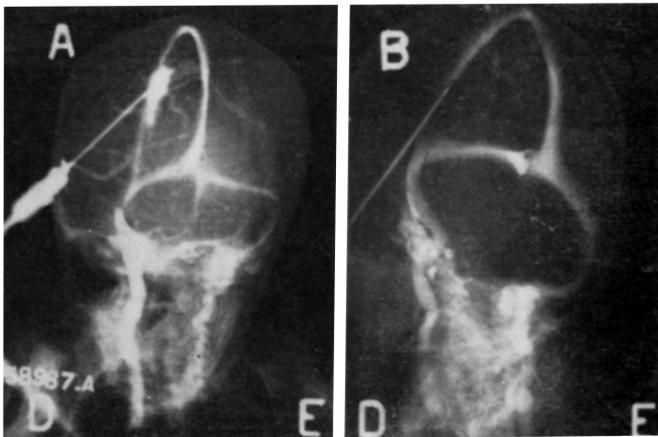


Fig. 11 — Aspectos sinográficos que mostram a diferença de direção da corrente sangüinea no seio occipital (seta). Em A (caso 8), o seio occipital se mostra aferente em relação ao confluente sinusal. Em B (caso 21), seio occipital de tipo eferente em relação ao confluente.

A região do conflúente dos seios se caracterizou em 23 casos (46%), pela visibilização de um seio sagital superior, que, sem se dividir, se lançava na zona da confluência, assumindo aspecto circular ou triangular e de onde saíam os seios transversos direito e esquerdo; êsses casos estão reunidos no quadro 1. Dos casos que apresentavam esta variedade de confluência sinusal, em 12, os dois seios transversos eram sensivelmente iguais (casos 2, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 20 e 21); em 6 (casos 1, 6, 7, 12, 15 e 18), o seio transverso mais calibroso era o direito e, em 5 (casos 3, 10, 19, 22 e 23), predominava o calibre do seio transverso esquerdo. O seio occipital estava presente em 5 casos dêste grupo (casos 1, 8, 19, 20 e 21). Em dois casos (casos 1 e 18) foi observada circulação cruzada na região do conflúente dos seios, representada por pequeno canal venoso entre os seios transversos (fig. 12).

CASOS		IDADE	SEXO	COR	SEIO TRANSVERSO			SEIO OCCIPITAL	CIRC. CRUZADA
Nº	REGISTRO				D=E	D>E	E>D		
1	428253	7m	M	Br.		+		+	
2	30337	1m	F	Br.	+				
3	31772	3m	F	Pd.			+		
4	25826	2m	F	Br.	+				
5	21086	12m	F	Br.	+				
6	45801	6m	M	Br.		+			
7	42142	3m	M	Br.		+			
8	49588	1m	M	Br.	+		+		
9	49014	1m	M	Br.	+				
10	41188	5m	M	Br.			+		
11	48471	3m	M	Pd.	+				
12	43977	1m	F	Br.		+			
13	41258	3d	F	Br.	+				
14	421922	15m	M	Br.	+				
15	436448	12m	F	Br.		+			
16	26929	2m	F	Pt.	+				
17	34053	4m	F	Br.	+				
18	442159	7m	F	Br.		+			
19	448522	1m	M	Br.		+	+		
20	35381	2m	M	Br.	+		+		
21	34932	8m	M	Br.	+		+		
22	22180	5m	M	Br.		+			
23	413544	3m	F	Br.		+			

Quadro 1 — Casos nos quais a sinografia direta mostrou o seio sagital superior lançando-se sem se dividir na região da confluência sinusal. Legenda: idade m (meses), d (dias); sexo M (masculino), F (feminino); côr Br. (branca), Pt. (prêta), Pd. (parda).

Em 22 casos, ou seja em 44% do total (quadro 2), a região do conflúente dos seios assumia aspecto variado, tendo de comum, radiologicamente, um seio sagital superior plexiforme ou bifurcado, com ramos iguais ou desiguais, dirigindo-se cada um dêstes ramos para o seio transversos correspondente. Os ramos de bifurcação do seio sagital superior eram do mesmo calibre em 5 casos (casos 26, 28, 36, 38 e 42); em 10 (casos 27, 30, 33, 35, 39, 40, 41, 43, 44 e 45), predominava o calibre do ramo direito e, em 7 (casos 24, 25, 29, 31, 32, 34 e 37), o ramo mais calibroso era o esquerdo. Em 13 casos dêste grupo (casos 24, 26, 28, 29, 31, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44 e 45), os seios transversos apresentavam calibre sensivelmente igual; em 4 (casos 25, 30, 33 e 39), predominava o calibre do seio transversos direito e, em 5 (casos 27,

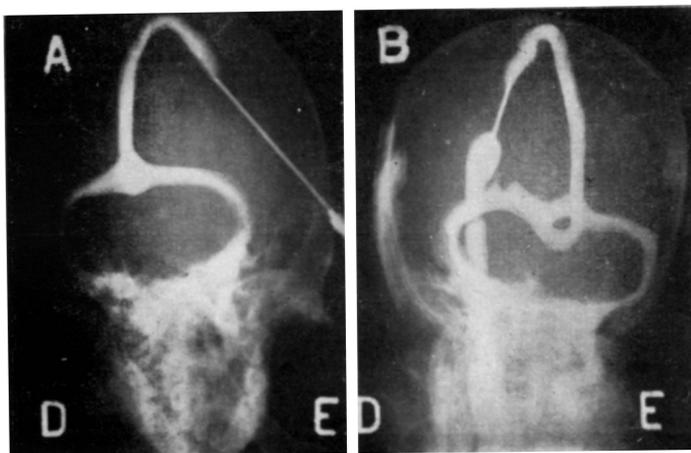


Fig. 12 — Em A (caso 14), seio sagital superior que, sem se dividir, se lança na região do conflúente dos seios. Em B (caso 17), grosso canal de circulação cruzada entre os seios transversos.

CASOS		IDADE	SEXO	COR	SEIO TRANSVERSO			RAMO DO SEIO SAG. SUP.			SEIO OCCIPITAL	CIRC. CRUZADA
Nº	REGISTRO				D=E	D>E	E>D	D=E	D>E	E>D		
24	53601	3m	F	Br.	+				+	+		
25	32648	12m	F	Pd.		+			+			
26	32507	7m	M	Br.	+			+				
27	34497	12m	F	Br.			+		+		+	
28	33774	3m	F	Br.	+			+		+		
29	64706	2m	M	Br.	+				+	+	+	
30	55840	12m	F	Br.		+			+			
31	09213	12m	F	Br.	+				+			
32	50510	12m	F	Pd.			+		+		+	
33	48931	3m	F	Br.		+			+	+	+	
34	35568	3m	F	Br.			+		+	+	+	
35	446433	4c	M	Br.			+		+	+	+	
36	447226	10m	F	Br.	+			+				
37	28751	12m	F	Pt.			+		+			
38	29550	3m	M	Pd.	+			+		+		
39	34684	11m	F	Br.		+			+	+		
40	30370	18m	F	Br.	+				+	+	+	
41	448682	7m	M	Br.	+				+			
42	35644	6m	F	Br.	+			+			+	
43	35731	3m	F	Br.	+				+		+	
44	36203	6m	M	Br.	+				+		+	
45	32428	3m	F	Br.	+	+			+	+		

Quadro 2 — Dados gerais nos 22 casos, nos quais a sinugrafia direta mostrou o seio sagital superior com caráter plexiforme ou bifurcado. Mesma legenda do quadro 1.

32, 34, 35 e 37), o maior calibre correspondia ao seio transverso esquerdo. Em 11 casos (casos 26, 28, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39 e 42), o calibre do seio transverso era sensivelmente igual ao calibre do ramo correspondente derivado da bifurcação do seio sagital superior; nos restantes (casos 24, 25, 27, 29, 31, 35, 40, 41, 43, 44 e 45), essa igualdade na calibração não foi observada (fig. 13). O seio occipital estava presente em 10 destes casos (casos 24, 28, 29, 33, 34, 35, 38, 39, 40 e 45). A circulação cruzada através de curto canal comunicando entre si os seios transversos, foi observada em 10 casos (casos 27, 29, 32, 33, 34, 35, 40, 42, 43 e 44).

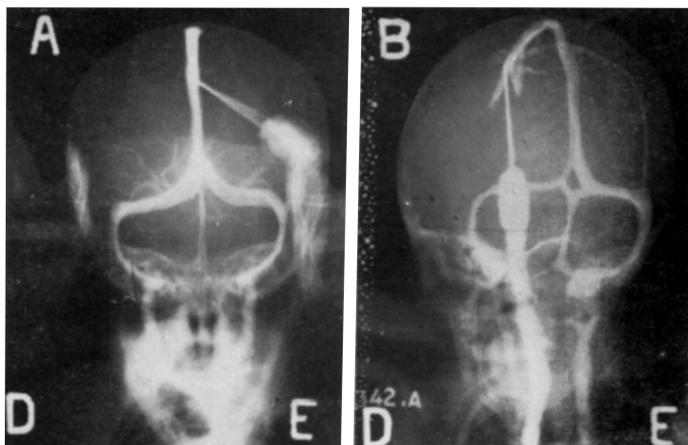


Fig. 13 — Em A (caso 38), seio sagital superior bifurcado em dois ramos sensivelmente iguais; os seios transversos acompanham o calibre desses ramos de bifurcação. Em B (caso 34), seio sagital superior bifurcado em ramos desiguais, os quais são continuados por seios transversos de culibres também desiguais.

Em 5 casos (10% do total) foi assinalada a presença de seio occipital, simples ou duplo, de calibre igual ou superior ao maior dos seios transversos (quadro 3). Em um deles (caso 48), o seio occipital era único e dirigido para baixo e para a esquerda; nos 4 restantes (casos 46, 47, 49 e 50), o seio occipital era representado

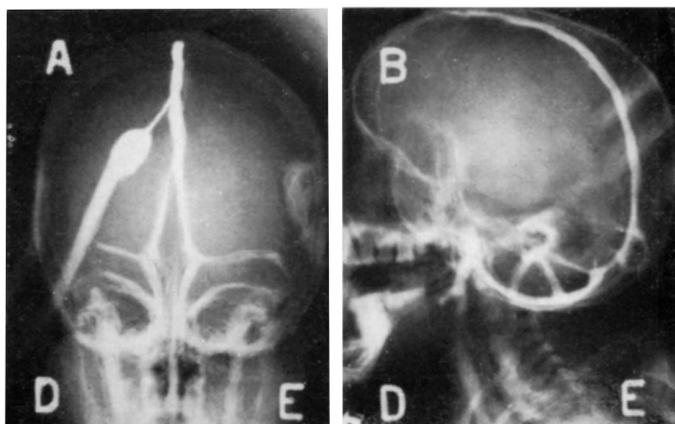
CASOS		IDADE	SEXO	COR	SEIO OCCIPITAL					SEIO TRANSVERSO			SEIO SAGITAL SUP.		CIRC. CRUZADA
Nº	REGISTRO				D U P L O					D=E	D>E	E>D	SIMPLES	PLEXIFORME	
					D	E	D=E	D>E	E>D						
46	32018	2m	M	Br.			+			+			+	+	
47	26504	2m	M	Br.			+			+			+		
48	36122	21m	M	Br.	+						+		+		
49	33461	5m	M	Br.				+			+		+	+	
50	57084	1m	M	Br.					+		+		+	+	

Quadro 3 — Dados gerais nos 5 casos nos quais a sinugrafia direta mostrou a presença de seios occipitais, simples ou duplos, de calibre igual ou maior que o do maior dos seios transversos. Mesma legenda do quadro 1.

por dois canais venosos; o calibre destes seios era semelhante em dois casos (casos 46 e 47); em um (caso 49), predominava o direito e, no último (caso 50), o mais calibroso era o esquerdo. O seio sagital superior era bifurcado em todos os casos deste grupo. Os seios transversos apresentavam calibre igual em dois casos (casos 46 e 47); o esquerdo era o mais calibroso em dois casos (casos 49 e 50) e o direito era o de maior calibre no caso restante (caso 48). Em 3 casos deste grupo (casos 46, 49 e 50) havia canal venoso estabelecendo circulação cruzada entre os dois seios laterais (figs. 14 e 15).



*Fig. 14 — Caso 48. Presença de seio occipital à esquerda, de calibre sensivelmente semelhante ao maior dos seios transversos que, no caso, era o direito.*



*Fig. 15 — Em A e B, em incidência sagital e lateral; seio occipital duplo, de calibre maior que os correspondentes seios transversos; vários canais de circulação cruzada entre os seios occipitais dão aspecto plexiforme ao conjunto. Este caso, que não pertence à série estudada neste trabalho, foi incluído com finalidade ilustrativa.*

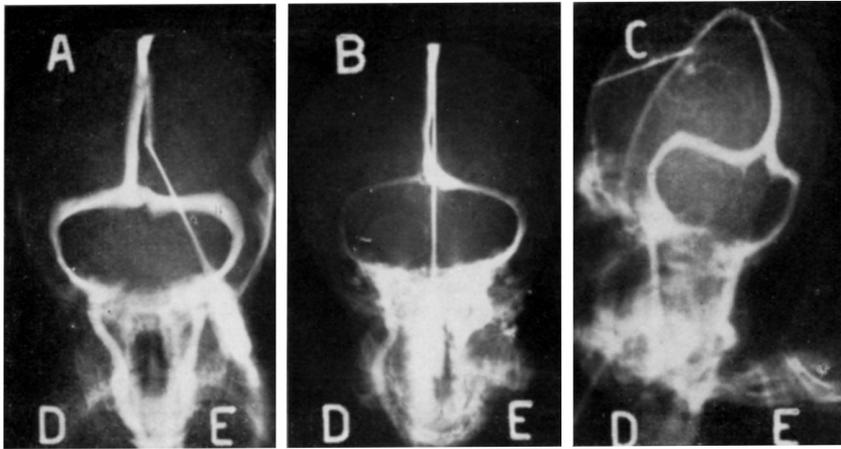
As veias jugulares internas foram visibilizadas em 40 casos (quadro 4).

C A S O S		VEIA JUGULAR INTERNA			SEIO TRANSVERSO		
Nº	REGISTRO	D = E	D > E	R > D	D = E	D > E	E > D
1	42653		+			+	
3	31772			+			+
5	21086	+			+		
6	45801		+			+	
7	42142	+				+	
8	49588		+		+		
9	49014		+		+		
10	41188			+			+
11	48471	+			+		
15	436448	+				+	
16	26929	+			+		
17	34053	+			+		
18	442159		+			+	
20	35381	+			+		
21	34932	+			+		
22	22180			+			+
23	413544			+			+
24	53601	+			+		
25	32648	+				+	
26	32507	+			+		
27	34497	+					+
28	33774			+	+		
29	64706	+			+		
30	55840		+			+	
31	09213	+			+		
32	90510			+			+
33	48931	+				+	
34	35568			+			+
35	446433			+			+
36	447226	+			+		
38	29550	+			+		
39	34684		+			+	
41	448682	+			+		
42	35644	+			+		
43	35731	+			+		
44	36203	+			+		
45	32428	+			+		
48	36122		+			+	
49	33461		+				+
50	57084			+			+

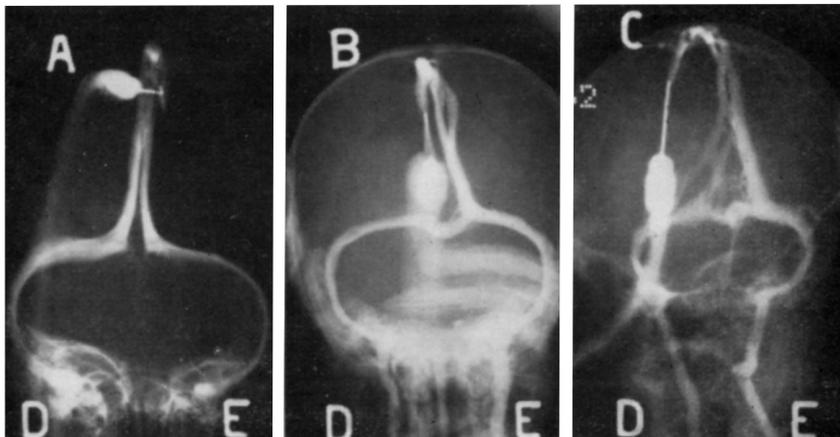
Quadro 4 — Dados gerais relativos aos 40 casos nos quais a sinografia direta permitiu a visibilização das veias jugulares internas. Mesma legenda do quadro 1.

Em 22 (casos 5, 7, 11, 15, 16, 17, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 33, 36, 38, 41, 42, 43, 44 e 45), o calibre dessas veias era sensivelmente igual; em 9 (casos 1, 6, 8, 9, 18, 30, 39, 48 e 49), havia predominância da veia jugular interna direita e, nos 9 restantes (casos 3, 10, 22, 23, 28, 32, 34, 35 e 50), predominava o calibre da veia esquerda. Em 31 destes 40 casos (casos 1, 3, 5, 6, 10, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 48 e 50), as veias jugulares internas apresentavam calibre proporcional ao dos seios transversos correspondentes: em 9 (casos 7, 8, 9, 15, 25, 27, 28, 33 e 49), havia discordância entre o calibre dessas veias e o dos seios transversos (fig. 16).

Considerando estes 9 últimos casos, verificamos que, em 3 (casos 8, 9 e 28), os calibres dos seios transversos eram sensivelmente iguais e os das veias jugulares internas eram desiguais, senão que em dois deles (casos 8 e 9), o calibre da veia se mostrou maior à direita, ao passo que, no terceiro (caso 28), predominava o calibre da veia situada à esquerda. No caso (49) de variação tipo occipital com seio occipital duplo, sendo maior o ramo direito, a veia jugular interna de maior calibre era a direita; entretanto, nesse caso o seio transverso mais calibroso era o esquerdo. Este fato comprova, até certo ponto, a importância da participação do seio occipital na drenagem venosa intracraniana.



*Fig. 16 — Aspectos sinográficos que ilustram quanto ao calibre das veias jugulares internas. Em A (caso 16), veias jugulares internas de idêntico calibre que seguem seios transversos também de calibre idêntico. Em B (caso 22), predominância do calibre da veia jugular interna esquerda em relação ao da direita, mantendo a predominância do calibre dos seios transversos correspondentes. Em C (caso 28), os seios transversos têm calibre semelhante, ao passo que os calibres das veias jugulares internas são desiguais, predominando o da esquerda.*



*Fig. 17 — Aspectos sinográficos mostrando anomalias do seio sagital superior. Em A (caso 30), esse canal venoso inicia sua bifurcação 5 cm acima da região do conflúente dos seios. Em B (caso 37), o seio dural tem caráter duplo em sua porção média. Em C (caso 29), aspecto plexiforme da porção terminal deste seio venoso.*

Em 5 dos casos (casos 7, 15, 25, 27 e 33), em que as veias jugulares internas eram do mesmo calibre, o seio transversal direito predominava em 4 (casos 7, 15, 25 e 33), ao passo que, em apenas um (caso 27), era maior o seio transversal esquerdo.

*Variações anatômicas* de seios venosos intracranianos foram observadas em 3 casos, e relacionavam-se ao seio sagital superior: num deles (caso 30), a bifurcação desse canal venoso se iniciava 5 cm acima da região do confluente dos seios; no segundo (caso 37), o seio sagital superior era duplo em pequena extensão de sua porção média, terminando em tronco único no confluente sinusal (não encontramos referências a esta anomalia nos trabalhos que compulsamos); no terceiro (caso 29), o seio sagital superior apresentava aspecto plexiforme em quase toda a extensão, bifurcando-se pouco acima da região do confluente, dando um ramo simples para o seio transversal direito. Neste último caso 29 esta anomalia associava-se a um seio occipital e a um canal de circulação cruzada de grosso calibre (fig. 17).

#### INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS. CONFRONTAÇÃO ENTRE OS DADOS ANATÔMICOS E OS ELEMENTOS SINUGRÁFICOS

Na sinugrafia, o contraste, injetado no seio sagital superior, é levado na direção da corrente sangüínea, dirigindo-se, na maioria dos casos, para ambos os seios transversos, como ocorreu em todos os 50 sinogramas que constituem o material deste trabalho.

O predomínio do seio transversal direito na drenagem do sangue venoso intracraniano — noção estabelecida pelos estudos anatômicos — não encontra confirmação neste trabalho. Os dados por nós obtidos, neste particular, estão de acordo com os achados de Ray e col.<sup>15, 16</sup> que, em estudo sistemático realizado em 20 adultos normais, não observaram predominância significativa de calibre de um ou outro seio transversal.

Considerando, porém, as diferentes combinações nas relações de continuidade entre o seio sagital superior e o seio reto, como afluentes, e os seios transversos, verifica-se que, em certos casos, mesmo na ausência de qualquer processo patológico oclusivo, um dos seios transversos pode deixar de aparecer. É o que ocorre quando apenas um dos seios transversos recebe o sangue do seio sagital superior, ao passo que o outro recebe, apenas, o sangue do seio reto (variação ipsilateral). Por outro lado, quando se trata de variação plexiforme de seio reto bifurcado, um dos seios transversos recebe sangue, apenas do seio reto, enquanto o outro recebe parte do sangue do seio reto e a totalidade do sangue proveniente do seio sagital superior. Nesta eventualidade, o sinograma poderá mostrar apenas o seio transversal que recebe sangue das duas origens ou, ambos os seios, dependendo do calibre do ramo do seio reto que estabelece comunicação com o seio sagital superior. Na mesma ordem de idéias, convém lembrar que, embora excepcionalmente, um dos seios transversos pode não existir, em consequência de desenvolvimento ontogênico defeituoso.

Pelo que acaba de ser exposto, não resta dúvida de que, na interpretação da sinugrafia direta, o especialista depara, por vezes, com problemas difíceis, particularmente quando se trata de distinguir as diferentes variações que foram descritas pelos anatomistas, quanto ao modo da confluência do

seio sagital superior, do seio reto e dos seios transversos. A verificação do modo pelo qual êstes seios durais se interrelacionam não tem apenas interesse teórico; conforme o tipo dessas relações, a oclusão de um dos seios transversos por um trombo, tanto poderá ser altamente nociva para o paciente, como poderá não acarretar distúrbio algum na circulação venosa intracraniana.

Assim, nos casos em que o seio sagital superior e o seio reto convergem para um reservatório comum no qual se originam os seios transversos, o bloqueio de um dêstes não acarretará, na generalidade dos casos, prejuízo de monta; a totalidade do sangue que chega ao reservatório poderá passar pelo seio transversos do lado oposto. O mesmo poderá acontecer nas variedades plexiformes e na variação ipsilateral, se houver um canal estabelecendo circulação cruzada entre os dois seios transversos. Nas variedades plexiformes, mesmo na ausência de canal de circulação cruzada, a oclusão de um dos seios transversos não interferirá, de maneira ponderável, sobre a circulação encefálica de retorno.

Entretanto, na eventualidade de feita congênita de um dos seios transversos (variação unilateral), a oclusão patológica do único seio transversos funcionante acarretará distúrbios circulatórios de conseqüências imprevisíveis; em caso de variação ipsilateral, na qual o seio sagital superior se continua com um dos seios transversos, enquanto o outro recebe exclusivamente o sangue do seio reto, a oclusão de um dos seios transversos também acarretará graves transtornos circulatórios. Aplicando êstes fatos à tática cirúrgica, é fácil deduzir quanto ao valor da sinugrafia, em face da contingência de ligar um seio transversos, pois esta ligadura, pelo menos em certos casos, poderá até acarretar a morte do paciente.

Infelizmente, a sinugrafia direta via seio sagital superior, em virtude de não haver passagem do contraste pelo seio reto, não permite a identificação de tôdas as variações sinusais, anatômicamente conhecidas, dos seios venosos confluenciais. O método não permite a distinção entre a variação unilateral e a variação ipsilateral, a não ser que, no caso desta última, exista um canal de circulação cruzada. Também as variações do confluente dos seios venosos tipo reservatório comum ou ipsilateral, com circulação cruzada, assim como a variação plexiforme de seio reto bifurcado, não podem ser distinguidas entre si, embora certos caracteres morfológicos possam sugerir a existência dêste ou daquele tipo.

Do ponto de vista prático, o importante é que, quando o sinugrama não permitir a visibilização de um dos seios transversos, se faça o diagnóstico diferencial entre uma oclusão patológica e a falta da imagem dêsse seio devida a simples variação anatômica. Os elementos para êsse diagnóstico diferencial serão expostos adiante.

De interesse, também, é a distinção entre as variedades tipo unilateral e ipsilateral, sem circulação cruzada, de um lado, e, do outro, as restantes variedades de confluência sinusal nas quais haja comunicação entre os seios transversos; esta verificação é particularmente importante na eventualidade de ser necessária a ligadura de um dos seios transversos.

Em caso de variação tipo unilateral, o seio transversal visibilizado constitui a via única de retorno do sangue intracraniano. Sua ligadura é, a nosso ver, incompatível com a vida, a não ser que haja comunicação ampla entre a circulação venosa intracraniana e a extracraniana. Em caso de confluência sinusal de tipo ipsilateral, sem circulação cruzada, cada um dos seios transversos constitui a via de escoamento do sangue de um território que lhe é próprio; neste caso, a ligadura de um dos seios transversos acarretará graves distúrbios circulatórios no território encefálico correspondente. Nestas duas eventualidades, portanto, a ligadura de um seio transversal é perigosa.

Nas restantes variedades de confluência dos seios da dura-mater, havendo comunicação entre os seios transversos, a ligadura cirúrgica ou a oclusão patológica de um desses seios não terá grandes repercussões, pois a totalidade do sangue venoso intracraniano poderá passar a se escoar através do seio transversal indene.

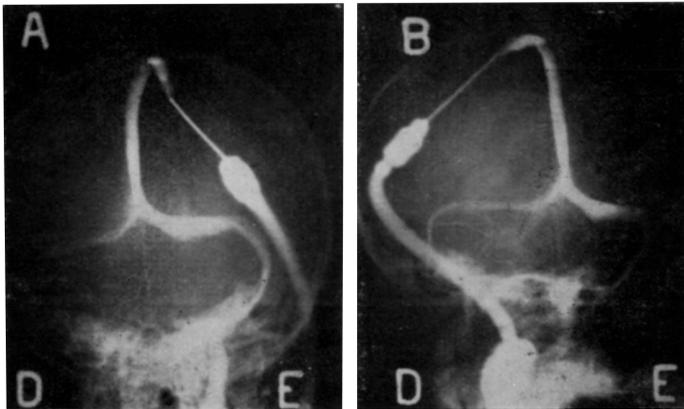
O fato de terem aparecido ambos os seios transversos, em 100% de nossos sinogramas, significa que é rara a drenagem venosa intracraniana por um seio transversal apenas. Isto não quer dizer, evidentemente, que sejam excepcionais as variedades de confluência sinusal de tipos ipsilateral e plexiforme com seio reto bifurcado; a existência de circulação cruzada, de regra nesses casos, é que garante o fluxo do sangue venoso do encéfalo por ambos os seios transversos, constituindo, por assim dizer, uma válvula de segurança em caso de oclusão de um deles.

As variações occipitais — consideradas por Woodhal<sup>23</sup> como verdadeiras anomalias — têm importância na eventualidade de ser necessária a ligadura dos seios occipitais. Nessas variações, os seios occipitais constituem a principal e, em alguns casos, mesmo, a única via de escoamento do sangue venoso intracraniano; nestas eventualidades a ligadura destes seios venosos terá graves consequências.

Não há dificuldade para a distinção entre os dois grupos de modalidades de confluência sinusal, conforme haja ou não comunicação entre os seios transversos: no caso de não haver comunicação ou quando haja seio transversal único, o contraste injetado no seio sagital superior fluirá apenas para um seio transversal; caso contrário, ambos os seios transversos serão visíveis no sinograma. Pode acontecer, porém, por motivos que nos escapam, que um canal de circulação cruzada não funcione normalmente, mas que se torne funcionante quando um dos seios transversos é obliterado artificial e momentaneamente; esta circunstância foi observada em dois casos de nossa série (casos 40 e 46), mediante a compressão digital da veia jugular interna correspondente ao seio transversal visibilizado.

Para o diagnóstico diferencial entre oclusão sinusal patológica e ausência da imagem de um dos seios transversos, condicionada aos fatores já mencionados, devem ser considerados elementos de ordem morfológica e topográfica, além dos dados fornecidos pela prova de compressão da veia jugular interna ipsilateral ao seio transversal permeável.

A ausência da imagem de um dos seios transversos, mesmo após compressão da veia jugular interna contralateral, associada a um seio sagital superior bifurcado na sua porção terminal, só pode ser interpretada como devida a uma oclusão patológica. Os ramos divergentes, resultantes da dicotomia do seio sagital superior, são destinados um para cada seio transverso, garantindo a passagem do contraste para ambos os lados; conseqüentemente, se a substância radiopaca não penetrou em um deles, êste seio está ocluído por processo patológico (fig. 18).



*Fig. 18 — Bloqueio patológico de seio transverso ao nível da região do confluyente sinusal. Em A, sinograma obtido sem a manobra da compressão jugular; o seio transverso direito não foi contrastado e o seio sagital superior é bifurcado em sua porção terminal. Em B, sinograma obtido após manobra de compressão da veia jugular interna permeável mostrando o reforço do sinograma; idêntico aspecto observa-se no nível da oclusão. A irregularidade do côto é um elemento que reforça o diagnóstico.*

A presença de um canal de circulação cruzada na região da confluência dos seios serve, também, para distinguir entre a oclusão orgânica e a simples variação anatômica.

No caso representado pela figura 19, se não existisse canal de circulação cruzada, não haveria elemento algum para o diagnóstico diferencial.

Em certos casos, é simples o diagnóstico de trombose do seio transverso. Em um caso que tivemos oportunidade de examinar, a localização da oclusão a cerca de 1 cm da origem do seio transverso direito permitiu a contrastação do côto com extremidade irregular (fig. 20). O problema torna-se ainda mais simples quando a oclusão se processa em ponto mais distante da zona de confluência do seio, como se observa na figura 21.

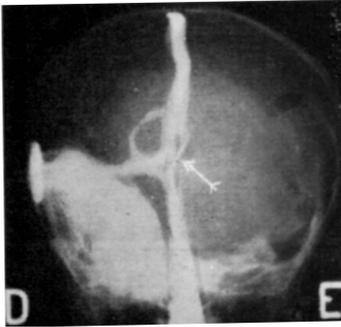


Fig. 19 — Bloqueio patológico do seio transversal esquerdo ao nível da região da confluência sinusal. Nota-se a presença de canal de circulação cruzada (seta) no seio transversal esquerdo

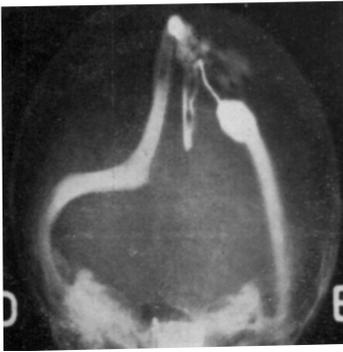


Fig. 20 — Bloqueio patológico ao nível do confluente sinusal. Sinograma obtido sem manobra do bloqueio jugular; o seio transversal esquerdo não foi contrastado, notando-se apenas, em topografia que lhe corresponde, pequena estria de contraste. Novo sinograma feito com a manobra da compressão jugular apenas reforçou esse mesmo aspecto.

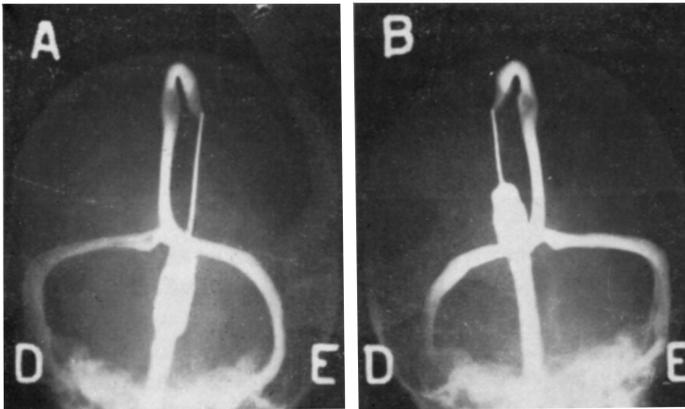


Fig. 21 — Bloqueio de um seio transversal a maior distância da confluência sinusal. Em A, sinograma obtido sem manobra de compressão jugular, observando-se que o seio transversal esquerdo se interrompe à distância da região da confluência sinusal. Em B, após manobra de compressão da veia jugular interna direita, o seio transversal esquerdo ainda permanece interrompido.

O diagnóstico de oclusão do seio sagital superior pela sinugrafia poderá parecer, à primeira vista, muito simples. Entretanto, o único caso que tivemos até agora, oferecia sérias dificuldades para a interpretação do sinugrama; não ousamos firmar o diagnóstico de trombose do seio sagital superior, revelada posteriormente pela autópsia; a punção do seio sagital superior fôra difícil e parte do contraste, refluindo pelo orifício de penetração da agulha, ficara espalhada nas suas adjacências (fig. 22). Embora êstes elementos depusessem a favor do diagnóstico de oclusão patológica, também poderiam ter ocorrido em conseqüência de punção defeituosa. Scott<sup>17</sup> e Ellis<sup>7</sup>, frente a casos de trombose do seio sagital superior, também se viram diante de problema idêntico, no que se refere às dificuldades técnicas da punção sinusal.



*Fig. 22 — Aspecto radiológico obtido por injeção de contraste no seio sagital superior; contrastação parcial dêsse canal venoso e difusão do contraste nas adjacências do orifício de penetração da agulha de punção.*

#### SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Êste trabalho, sugerido pela freqüência dos quadros clínicos atribuíveis a oclusão dêste ou daquele seio da dura-mater, tem por escopo o estudo radiológico dos seios durais mediante injeção de substância radiopaca diretamente no seio sagital superior.

Dado o grande número de variações anatômicas dêsse canais venosos, a parte central dêste trabalho é representada pelo estudo de 50 casos de crianças cujos quadros clínicos nada apresentavam atribuível a qualquer afecção sinusal. Cinco casos patológicos incluídos também no material desta tese são utilizados apenas para maior objetivação do conceito de normalidade. Esta modalidade de exame não permite o estudo de todo o sistema sinusal, o que limita, até certo ponto, as indicações da sinugrafia direta.

As conclusões a que chegamos pela análise de nosso material são as seguintes:

1. A sinugrafia direta, pela introdução de contraste no seio sagital superior, tem indicação nos casos em que se pretende o exame dos seios confluentes, excetuado o seio reto.

2. A técnica do exame é fácil, permitindo, se necessário, sua repetição imediata.

3. O exame foi bem tolerado e inócuo em todos os 50 casos utilizados para a elaboração deste trabalho.

4. Das variações do confluente dos seios descritas pelos anatomistas, apenas três são passíveis de identificação radiológica: tipo reservatório comum, tipo plexiforme (com seio sagital superior bifurcado) e tipo occipital. As variações tipo ipsilateral (com circulação cruzada) e plexiforme (com seio reto bifurcado), não são passíveis de identificação radiológica por este método.

5. Radiologicamente, são mais freqüentes as variações tipo reservatório comum e plexiforme (com seio sagital superior bifurcado). O tipo occipital é menos encontrado. A maior freqüência da confluência sinusal de tipo reservatório comum, em contraste com os achados anatômicos, decorre do fato de estarem incluídos nessa variação os tipos ipsilateral (com circulação cruzada) e plexiforme (com seio reto bifurcado).

6. São raros os casos de derivações unilaterais do fluxo venoso intracraniano, através do confluente dos seios.

7. Nossos achados radiológicos não assinalam predominância da drenagem venosa intracraniana por um dos seios transversos.

8. A sinugrafia direta via seio sagital superior, pela direção do fluxo venoso, permite o diagnóstico de oclusões orgânicas situadas: a) no seio sagital superior, a jusante do local da punção; b) na origem de um dos seios transversos ao nível do confluente, somente quando existir seio sagital superior bifurcado ou canal de circulação cruzada; c) nos seios transversos.

9. Este método não permite o diagnóstico: a) das oclusões incompletas dos canais venosos duros; b) da oclusão de um dos seios transversos em sua origem, na ausência de um seio sagital superior bifurcado ou de um canal de circulação cruzada, pois não seria possível diferenciá-los das variações do tipo unilateral ou ipsilateral sem circulação cruzada.

10. A manobra de oclusão digital da veia jugular interna tem valor relevante quando não for visibilizado um dos seios transversos; somente essa manobra permite decidir entre um bloqueio orgânico e um bloqueio aparente, devido a circunstâncias ocasionais.

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

##### *Contribution to direct sinugraphy in children injecting opaque medium into the superior sagittal sinus.*

Assuming that some clinical disturbances are produced by the occlusion of dural sinuses, the author made a X-ray study of these venous channels after injecting opaque medium directly into the superior sagittal sinus.

Since there is a great number of normal anatomical varieties of dural sinuses, the main part of the paper concerns the study of 50 cases, all in

children whose disturbances could not be attributed to any sinus lesion. For better illustration of the concept of normality, five supplementary pathological cases are presented.

Considering that the direct sinugraphy permits radiographic examinations only down-stream the site of the injection, the method is naturally limited in its indications.

Accordingly with his findings, the author concludes:

1. Direct sinugraphy by introduction of the opaque medium into the superior sagittal sinus is indicated for the examination of the confluent sinuses, except the straight one.

2. Its execution is technically easy and may be repeated at once if necessary.

3. It is well tolerated, for no inconvenient consequences were observed in any of the studied cases.

4. From the several variations of sinusal confluence reported by the anatomists, only three may be radiographically identified: common reservoir type, plexiform type (with a bifurcated superior sagittal sinus) and occipital type. The ipsilateral type (with a crossed circulation) and the plexiform type (with a bifurcated straight sinus) variations cannot be radiographically detected by the method.

5. Under X-ray examination, the common reservoir and plexiform (with a superior sagittal bifurcated sinus) types are more frequent and the occipital type is less found. In spite of the anatomical data, the greater frequency of the common reservoir type of sinusal confluence is only illusory, for in that group are included the ipsilateral (with a crossed circulation) and plexiform (with a bifurcated straight sinus) types.

6. Cases of intracranial venous circulation with unilateral derivation through the sinusal confluence are seldom observed.

7. Predominance of intracranial venous drainage through one of the transverse sinuses was not noticed.

8. The direct sinugraphy through the superior sagittal sinus, because of the venous blood flow, allows the diagnosis of organic occlusions placed: (a) in the superior sagittal sinus down-stream the site of the injection; (b) in the origin of one of the transverse sinuses near the confluence, but only when there is a bifurcated superior sagittal sinus or a crossed circulation channel; (c) in the transverse sinuses.

9. The method is not fitted for diagnosing: (a) incomplete occlusions of the dural venous channels; (b) occlusion of either transverse sinuses in their origin when there is no bifurcated superior sagittal sinus or crossed circulation channel, since it could not be discriminated from the variations of the unilateral or ipsilateral type without a crossed circulation.

10. The occlusion of the internal jugular veins produced by digital compression is a very useful procedure when one of the transverse sinuses cannot be visualized; it permits the differentiation between an organic occlusion and a false one produced by occasional circumstances.

## REFERENCIAS

1. BROWNING, H. — The confluence of dural venous sinuses. *Am. J. Anat.*, 93:307-330 (novembro) 1953.
2. CARREA, R. — Observaciones sobre las hidrocefalias. Malformaciones disráficas de la fossa craneana posterior. *Acta Neurol. (Buenos Aires)*, 2:315-340, 1956.
3. CHIARUGI, G. — Anatomia dell'Uomo, vol. 2, 3ª edição. Società Editrice Libraria, Milão, 1930, págs. 583-606.
4. DIXON, O. J. — The physiodynamics of intravascular fluid injections for roentgenographic studies. *Ann. Otol., Rhinol. a. Laryngol.*, 44:387 (julho) 1935.
5. DIXON, O. J. — Research studies in visualization of the vascular supply of the head and neck. *Tr. Am. Acad. Ophthalm. a. Otolaryngol.*, 39:351-366, 1934.
6. EDWARDS, E. A. — Anatomic variations of cranial venous sinuses. Their relations to the effect of jugular compression in lumbar manometric tests. *Arch. Neurol. a. Psychiat.*, 26:801-814 (outubro) 1931.
7. ELLIS, R. W. B. — Internal hydrocephalus following cerebral thrombosis in an infant. *Proc. Royal Soc. Med.*, 30:768-772 (fevereiro) 1937.
8. FRENCKNER, P. — Some experiments with venosinography. A contribution to the diagnosis of otogenous sinus thrombosis. *Acta Otolaryngol. (Estocolmo)*, 20:477-485, 1934.
9. FRENCKNER, P. — Sinography: A method of radiography in the diagnosis of sinus thrombosis. *Proc. Royal Soc. Med.*, 30:413-422 (dezembro) 1936.
10. HAGUENAU; GALLY — Exploration lipiodolée rachio-médullaire et cranio-cérébrale. *J. de Radiol. et d'Electrol.*, 13:369-382 (julho) 1929.
11. GUIDETTI, B. — La senografia nei meningiomi parasagittali. *Sist. Nerv. (Milão)*, 6:467-472 (junho) 1954.
12. INGRAHAN, F. D.; MATSON, D. D. — Neurosurgery of Infancy and Childhood. Charles C. Thomas, Springfield, 1954, págs. 132, 154 e 402.
13. LEFÈVRE, A. B.; ZACLIS, J.; VALENTE, M. I. — Tromboflebite intracraniana em criança. Confirmação diagnóstica pela sinografia. *Arq. Neuro-Psiquiat.*, 4:347-350 (dezembro) 1955.
14. RAY, B. S.; DUNBAR, H. S. — Thrombosis of the superior saggital sinus as a cause of pseudotumor cerebri. *Tr. Am. Neurol. Ass.*, 72:12-17 (junho) 1950.
15. RAY, B. S.; DUNBAR, H. S.; DOTTER, C. T. — Dural sinus venography as an aid to diagnosis of intracranial disease. *J. Neurosurg.*, 8:23-37 (janeiro) 1951.
16. RAY, B. S.; DUNBAR, H. S.; DOTTER, C. T. — Dural sinus venography. *Radiology*, 57:477-486 (outubro) 1951.
17. SCOTT, M. — Case of amyotonia congenita associated with occlusion of the saggital sinus and bilateral subdural hygroma. Demonstration of occlusion by diodrast sinography. *J. Pediat.*, 34:181-194 (fevereiro) 1949.
18. SICARD, J. A.; HAGUENAU, J. — Etude critique de quelques méthodes de localisation des tumeurs cérébrales. *L'Encéphalographie lipiodolée sinuso-veineuse. Presse Méd.*, 10:145-150 (4 fevereiro) 1928.
19. SICARD, J. A.; HAGUENAU, J.; WAILICH, R. — Encéphalographie lipiodolée sinuso-veineuse chez l'homme. *Presse Méd.*, 16:248 (25 fevereiro) 1928.
20. TALAIRACH, J.; DAVID, M.; FISCHGOLD, H.; ABOLKER, J. — Falco-tentoriographie et sinographie basale. *Presse Méd.*, 29:724-727 (23 maio) 1951.
21. TESTUT, L. — *Traité d'Anatomie Humaine*, vol. 2, 7ª edição. O. Doin, Paris, 1921, págs. 295-321.
22. WOODHAL, B. — Variations of cranial venous sinuses in the region of the torcular Herophilli. *Arch. Surg.*, 33:297-315 (agosto) 1936.
23. WOODHAL, B. — Anatomy of cranial blood sinuses with particular reference to the lateral. *Laryngoscope*, 49:966 (outubro) 1939.

*Clinica Neurológica. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo — Caixa Postal 3461 — São Paulo, Brasil.*