

FÍSTULAS DURALES DE LA PROXIMIDAD DEL SENO SAGITAL SUPERIOR. REVISIÓN SELECTIVA

Flavio Requejo, Horacio Fontana, Héctor Belziti, Mario Recchia

Servicio de Neurocirugía, Hospital Central de San Isidro, San Isidro, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica selectiva sobre las fistulas durales de la proximidad del seno sagital superior para conocer su fisiopatología, clínica, diagnóstico y tratamiento. La fistula dural del seno longitudinal superior es una anomalía vascular caracterizada por una comunicación anómala arteriovenosa en el espesor de la duramadre en la pared del seno sagital. Es una patología poco frecuente que se manifiesta habitualmente por sangrado intracraneano debido a la arterialización de las venas cerebrales. Por lo general los ramilletes arteriolenares provienen de la arteria temporal superficial y menígea media de ambos lados, en estos casos la anomalía asienta en la pared del seno sin afectar su luz. Menos comúnmente las ramas leptomeníngeas de la carótida interna y/o de la vertebral alimentan la fistula, en estos pacientes el seno está parcial o totalmente ocluido y las venas se arterializan por reflujo. Ante la sospecha de esta enfermedad es importante realizar una angiografía completa y selectiva. El tratamiento tiene como finalidad eliminar el flujo arterial en las venas cerebrales, ello se logra en forma endovascular y/o quirúrgica desde el lado arterial o venoso de la fistula.

Palabras clave: fistula dural, hemorragia intracraneana, seno longitudinal superior.

INTRODUCCIÓN

Se denomina fistula dural a una enfermedad vascular caracterizada por una comunicación directa anómala entre un conjunto plexiforme de múltiples arteriolas con venas en el espesor de la duramadre craneana próxima a la pared de un seno venoso^{1,2}. Históricamente corresponden al 10 al 15% de todas las malformaciones vasculares³, pero en la actualidad el porcentaje es probablemente mayor.

Las fistulas durales de la región del seno sagital son aquellas que se encuentran en la duramadre de la convexidad craneana adyacentes al seno longitudinal superior, por lo general en su tercio medio. Habitualmente están alimentadas por ramos arteriales del sistema de la carótida externa. El componente venoso en la mayoría de los casos drena en forma directa en las venas corticales lo que la diferencia de la mayoría de las fistulas durales de otras localizaciones que desembocan en el seno⁴.

Es una patología poco frecuente, con un bajo índice de sospecha diagnóstica, no obstante merece especial atención ya que al producir la arterialización de una o varias venas cerebrales tienen un alto índice de sangrado intracraneano⁵ y de otras manifestaciones neurológicas debidas a hipertensión venosa crónica⁶.

El objetivo de este trabajo fue revisar selectivamente la bibliografía sobre el tema. Se seleccionaron los artículos bibliográficos que a nuestro criterio realizaron aportes concretos a la fisiopatología, la evolución, las manifestaciones clínicas, el diagnóstico y tratamiento

de las fistulas durales de la región del seno longitudinal superior. Se muestran imágenes de uno de nuestros casos, como ejemplo.

ESTUDIOS SELECCIONADOS

Ramamurthi y Balaubramanian en 1966 presentaron el caso de una joven de 23 años con una malformación alimentada bilateralmente por las arterias occipital y menígea media con drenaje en la parte posterior del seno longitudinal superior, si bien ligaron proximalmente estos vasos advirtieron que este procedimiento podría no ser efectivo⁷.

Dennery e Ignacio en 1967 describieron un paciente con una fistula traumática cuyas aferencias provenían de las ramas de la arteria temporal superficial, la ligadura de estos vasos no fue suficiente para la curación del paciente, por lo que debieron reseca el perostio craneano y bloquear quirúrgicamente las ramas arteriales. Los síntomas del enfermo consistían en confusión, temblor y rigidez que los autores atribuyeron al robo de flujo de la carótida interna pero que probablemente se debieron a hipertensión venosa⁸.

Aminoff en 1973 hizo una reseña de 16 pacientes con "anomalías vasculares puramente durales" y realizó una serie de observaciones que sentaron las bases del diagnóstico de las fistulas durales. Notó que las fistulas arteriovenosas se encontraban en el espesor de la duramadre donde normalmente existe una amplia red anastomótica arterial y no son raras las comunicaciones directas arteriovenosas. En su estudio los tres pacientes en quienes observó una fistula al seno sagital presentaron sangrado subaracnoideo. Explicó tal característica por la ruptura de venas corticales arterializadas. Estos pacientes presentaban en las placas radio-

gráficas, forámenes espinosos agrandados y aumento del surco óseo de la arteria meníngea media por su hipertrofia. Puntualizó finalmente que en este tipo de pacientes las aferencias arteriales son múltiples por lo que es fundamental la angiografía selectiva de la carótida externa, interna y vertebral en forma bilateral⁹.

Lasjaunias et al. en 1986, llamaron la atención sobre la importancia del drenaje venoso en esta patología. El aumento de la presión del seno longitudinal superior podría acarrear un aumento en la presión endocraneana por falla en la reabsorción de LCR. La congestión venosa cortical y de la sustancia blanca sería, según los autores, responsable de eventos isquémicos. El aumento del flujo y la presión en las venas arterializadas produciría sangrados subaracnoideos y/o intraparenquimatosos⁶.

Halbach et al, en 1988, presentaron una serie de siete pacientes con fistulas durales del seno longitudinal superior, descubrieron un antecedente traumático en tres enfermos y dos se manifestaron por sangrado intracraneano. Ambas arterias meníngeas medias fueron las aferentes principales en todos los casos presentados. Observaron que en algunos pacientes el drenaje era directo hacia una vena cortical adyacente al seno. En lo que respecta al tratamiento lograron curar a cuatro pacientes a través de la embolización, pero en los tres restantes fue necesario además cirugía para coagular las aferencias durales y eventualmente ligar el seno, o bien para cateterizar la meníngea media en forma directa. Es muy importante la advertencia de los autores sobre la inconveniencia de ligar proximalmente las arterias aferentes ya que con el tiempo la fistula recluta otras ramas más pequeñas haciendo más difícil el tratamiento definitivo¹⁰.

Urtasun et al, en 1996, realizaron un estudio retrospectivo de 24 pacientes tratados a través de la embolización del lado venoso de la fistula. Describieron cuatro enfermos con esa anomalía en la región del seno sagital, las aferencias pertenecían a la meníngea media en todos, a ramos de la carótida interna en tres y de la vertebral en dos. El seno estaba trombosado en todos los casos. El tratamiento utilizado fue la oclusión del seno con coils mediante la colocación del catéter en la vena yugular o por agujero de trépano sobre el seno con colocación directa de los espirales¹¹.

Collice et al, en 1996, presentaron una serie de diez pacientes cuyo drenaje venoso era puramente leptomeníngeo. En cinco, la fistula se localizaba en el seno longitudinal superior, tres de ellos presentaron sangrado intracerebral. Los autores advirtieron sobre la mayor probabilidad de sangrado y otras manifestaciones neurológicas en los enfermos que tenían este tipo de drenaje venoso. Propusieron como tratamiento principal la oclusión quirúrgica de la vena en su entrada a la duramadre, la embolización preoperatoria de las aferencias arteriales fue descripta como útil pero no efectiva por sí sola¹².

En 1998, Hurst et al presentaron tres pacientes con fistula dural del seno sagital con drenaje venoso cortical directo, todos ellos se manifestaron por sangrado intra-

craneano. Los autores observaron que el drenaje venoso directo, al igual que la bilateralidad de las aferencias era una característica prominente de esa localización fistulosa. Observaron que el edema cerebral localizado alrededor de un hematoma y las venas de drenaje visualizadas en las neuroimágenes eran signos probables de la presencia de esta malformación. Estos autores pudieron tratar exitosamente sus casos mediante la embolización de la meníngea media con N-butilcianoacrilato. Reportaron que este tipo de fistulas representaban del 8 al 11% de todas las que afectan el cráneo⁴.

Van Dijk et al, en 2002, describieron una serie de 20 pacientes con fistulas durales en diferentes zonas del cráneo, entre las que se encontraban tres del seno sagital que presentaban drenaje venosos directos corticales. Por diferentes razones estos pacientes no fueron tratados o lo hicieron sólo en forma parcial, esto es, sin lograr eliminar el reflujo venoso cortical. Los autores, luego de un seguimiento de cuatro años, observaron que el 10,1% de los pacientes fallecieron (por sangrado o hipertensión venosa), el 8,1% sangraron y el 6,9% quedaron afectados debido a demencia o isquemia de origen venoso. Este trabajo confirmó la peligrosidad del pasaje directo del flujo arterial a las venas cerebrales⁵.

En la figura 1 presentamos algunas imágenes angiográficas de uno de nuestros casos.

DISCUSIÓN

Podemos definir a la fistula dural de la región del seno longitudinal superior como una anomalía vascular caracterizada por una comunicación directa entre ramilletes arteriolares y venas en el espesor de la duramadre en la pared del seno sagital.

Al igual que las de la región etmoidal, tienen la particularidad de comprometer frecuentemente las venas corticales con flujo sanguíneo arterial. Estos vasos adaptados a una baja presión, tienden a dañarse provocando una hemorragia subaracnoidea o intracerebral, siendo éstas las formas más comunes de presentación.

En algunas oportunidades los pacientes sufren un evento isquémico cerebral por déficit en el drenaje venoso. Algunas hemorragias pueden ser secundarias a este fenómeno, ya que es común ver alrededor del foco del sangrado un área edematosa⁴.

Más raramente la hipertensión crónica en el sistema venoso produce un cuadro progresivo de deterioro de las funciones mentales superiores⁶.

Existen tres formas por las cuales estas anomalías vasculares pueden derivar sangre arterial a las venas corticales a saber:

1) La enfermedad fistulosa se encuentra en la pared del seno longitudinal y drena sangre arterial hacia venas corticales sin afectar el seno. Se alimenta por ramas de la meníngea media y temporal superficial frecuentemente de ambos lados. Esta es la forma más común⁴⁻¹³ (Fig. 1).

2) La fistula puede parasitar los lagos venosos que

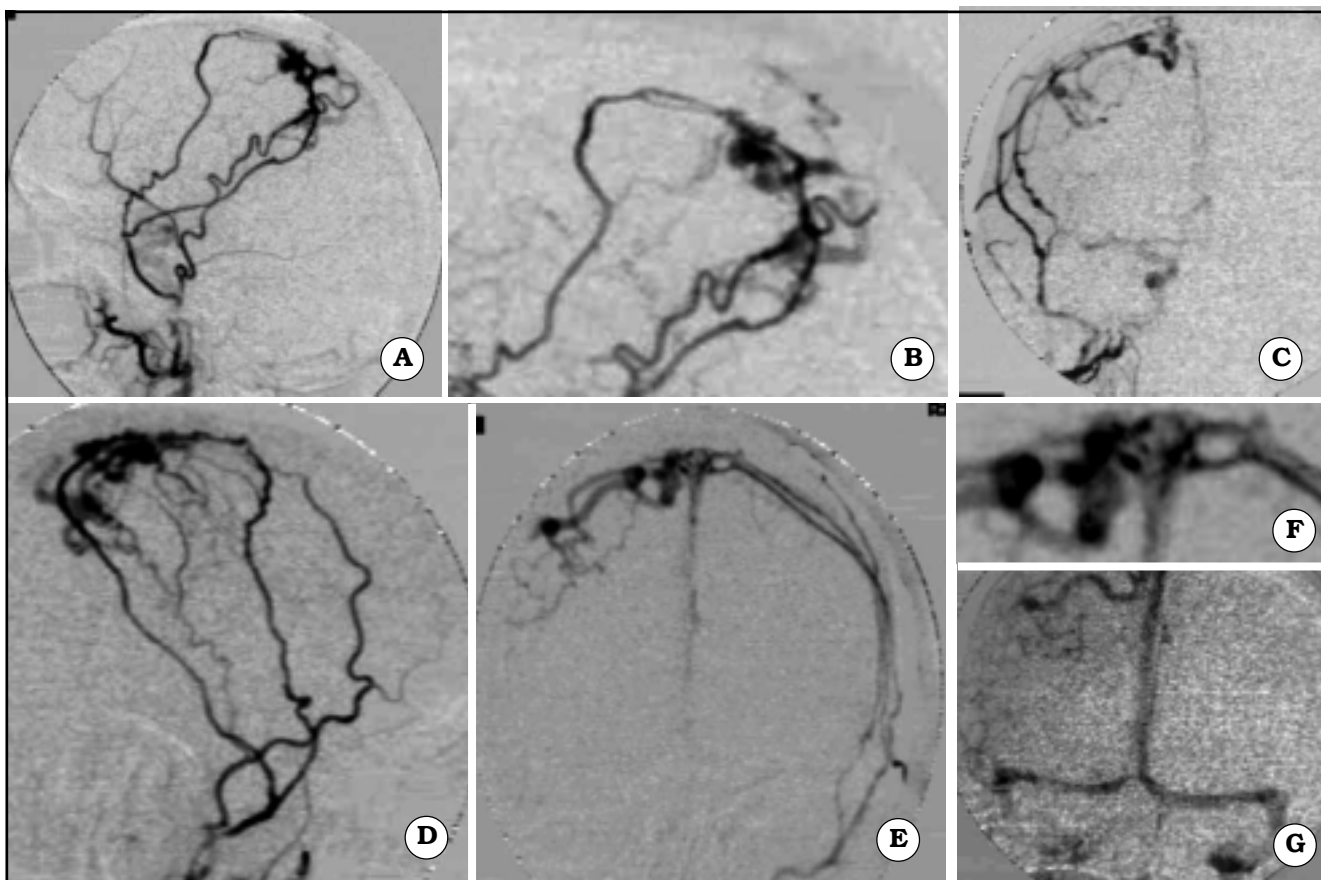


Fig. 1. A. Fístula dural de la región del seno longitudinal superior alimentada por ramas de la temporal superficial y la meníngea media derechas. Obsérvese el llenado precoz de las venas corticales (arterialización), lo que implica un alto riesgo de sangrado. Se realizó el estudio angiográfico debido a que el paciente presentó un sangrado subpial parietal derecho cerca de la línea media. B. Imagen ampliada de la zona fistulosa. C. Proyección angiográfica de frente donde se ve que la fistula se localiza en la pared del seno sin comprometer la luz. D. Angiografía del mismo paciente del lado izquierdo. Se ve la fistula alimentada por ramas de la meníngea media y temporal superficial izquierdas. E. Proyección de frente donde se nota la anomalía que afecta la pared del seno sin afectar la luz. Es notable el drenaje en las venas cerebrales contralaterales. F. Imagen anterior focalizada en el seno sagital y agrandada. G. Se muestra el seno sagital permeable en el frente.

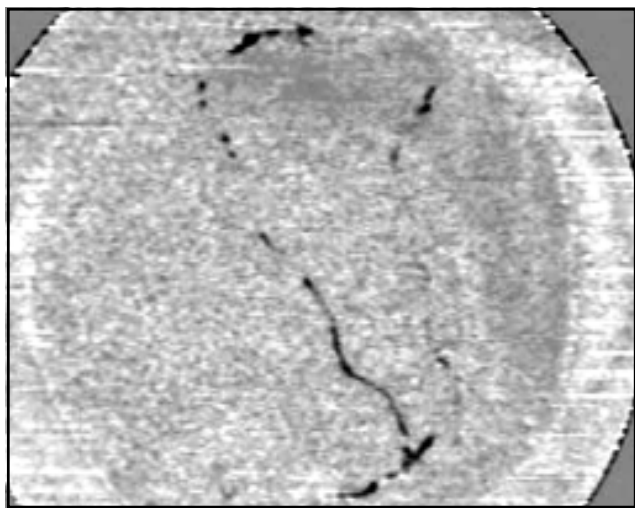


Fig. 2. El paciente se trató mediante la embolización con acrílico de los vasos aferentes de la fistula. En la figura se visualiza el N-butilcianoacrilato en la arteria meníngea media izquierda.

normalmente existen en la duramadre de la convexidad arterializando las venas sin afectar el seno¹⁴.

3) La fistula drena al seno pero si este se encuentra parcial o totalmente ocluido la sangre tenderá a refluir hacia una vena cortical. En estos casos, las aferencias provienen habitualmente de ramos leptomeníngeos de la carótida interna y la vertebral¹¹.

Las arterias que alimentan esta anomalía son en orden descendente de frecuencia ramos de la meníngea media, ramilletes transóseos de la temporal superficial y la occipital. Menos frecuentemente ramos piales hemisféricas de la carótida interna, la arteria oftálmica y la arterias meníngeas provenientes de la vertebral.

El diagnóstico de esta enfermedad se realiza mediante la angiografía cerebral. En este estudio se podrá apreciar la comunicación anómala entre las arteriolas y las venas durales en la pared del seno sagital con flujo de sangre arterial en las venas corticales adyacentes (Fig. 1). Más raramente, es posible que la fistula drene al seno, pero por estar éste parcial o totalmente ocluido, hace que la sangre refluya hacia las venas cerebrales.

En estos pacientes puede existir un antecedente traumático o quirúrgico en la región del seno¹¹.

Es muy importante el estudio selectivo de las carótidas externa e interna y vertebral en forma bilateral. Siendo una patología de la línea media, las aferencias se originan frecuentemente de ambos lados.

Existe la opinión de que las fistulas durales son enfermedades adquiridas luego de episodios traumáticos, infecciosos o quirúrgicos que afectan de alguna forma la permeabilidad de los senos venosos. Sin embargo, en muchos pacientes tales antecedentes no son encontrados^{14,15}.

Estos enfermos pueden ser tratados actuando sobre el lado venoso o el arterial de la fistula.

1) *El clipado o la coagulación de la vena arterializada* en su trayecto entre el seno sagital y la corteza cerebral, es un método preconizado por varios autores. Es de gran eficacia ya que aumenta la presión en las arteriolas provocando su oclusión instantánea. Es un abordaje muy utilizado en las fistulas durales raquídeas. Habitualmente no hay alteraciones en el drenaje sanguíneo cerebral, ya que la vena ocluida no cumple su función por estar arterializada. Este procedimiento está contraindicado en aquellos pocos casos en los cuales las venas afectadas están arterializadas en un tiempo precoz, pero drenan en un tiempo tardío angiográfico, implicando que cumplen aún así su función^{12,16,17}.

2) Otra técnica quirúrgica consiste en *eliminar los vasos fistulosos en la región de la fistula mediante una craneotomía llevando a cabo la escisión del periostio, el corte del hueso y la coagulación y corte de la duramadre afectada*¹⁰. Este es un método eficaz en aquellas anomalías alimentadas por ramos leptomenígeos de la carótida interna y/o cuando las venas corticales arterializadas son numerosas.

3) *La embolización de los ramos arteriales* es el tratamiento de elección en aquellas fistulas cuyas aferencias provienen de ramos de la carótida externa pasibles de ser cateterizadas. Habitualmente se realiza con N-butilcianoacrilato es curativa en aquellos pacientes cuyas aferencias son poco numerosas⁴. En otros casos cuando esta es incompleta puede aún ser de utilidad como preparación para el tratamiento quirúrgico definitivo evitando pérdida sanguínea y favoreciendo el manejo de la anomalía al disminuir su turgencia¹². Esta técnica para ser efectiva debe hacer llegar el acrílico a las partes más distales de las aferencias arteriolas, en los puntos de unión con las venas durales (Fig. 2).

4) *La embolización del seno sagital con espirales de platino* por vía endovascular a través de la yugular interna o en forma directa a través de un agujero en el hueso sobre el seno, se puede llevar a cabo en casos en los cuales la fistula drena hacia el seno y arterializa las venas cerebrales por reflujo. Se ocluye el segmento del seno afectado. Es de utilidad cuando las aferencias se originan predominantemente de ramos leptomenígeos de la carótida interna que no son pasibles de embolización¹¹.

5) Estas diferentes técnicas pueden llegar a utilizar-

se en forma combinada, para alcanzar la curación en algunos casos.

6) Es altamente *desaconsejable la ligadura de las ramas arteriales en sitios proximales alejados de la fistula* ya que se generarán con el tiempo una miríada de aferencias que complicarán el tratamiento definitivo⁸.

CONCLUSIONES

La fistula dural de la región del seno sagital es una vasculopatía caracterizada por una comunicación anómala arteriovenosa en la pared del seno sagital.

Es una enfermedad poco frecuente que se manifiesta comúnmente por sangrado intracraneano debido a la presencia de flujo arterial en las venas cerebrales afectadas.

Los principales aferentes son pequeñas ramas de la arteria meníngea media y la temporal superficial, frecuentemente de ambos lados. En estos casos la anomalía asienta en la pared del seno sagital sin afectar su luz ni el flujo sanguíneo en su interior. Mas raramente las ramas que alimentan la fistula provienen de la carótida interna o vertebral, la luz del seno se encuentra parcial o totalmente ocluida y las venas se llenan de sangre arterial por reflujo desde el seno sagital.

Ante la sospecha de esta enfermedad debe realizarse una angiografía selectiva para estudiar las ramas de la carótida externa, interna y vertebral.

El objetivo del tratamiento es evitar el sangrado y la hipertensión venosa cerebral debidos a la arterialización de las venas corticales. Puede llevarse a cabo en forma quirúrgica o endovascular, actuando sobre el lado venoso, arterial o ambos, dependiendo de las características individuales de esta anomalía en cada paciente.

Bibliografía

- Houdart E, Casasco E, Trystram D, Herbretau D, Aymard A, Reizine D, et al. Neuroradiologie interventionelle vasculaire cérébrale. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), **Neurologie** 17-491-A-10, 1966, 9p.
- Nishijima M, Takaku A, Endo S, Kuwayama N, Loizumi F, Sato H et al. Etiological evaluation of dural arteriovenous malformations of the lateral and sigmoid sinus based upon histopathological examinations. **J Neurosurg** 1992; 76: 600-6.
- Weidner W, Greitz T. Dural arteriovenous malformation in the posterior fossa. **Radiology** 1968; 90: 27-35.
- Hurst R, Marcotte P, Raps E, Flamm ES. Dural arteriovenous fistulas involving the superior sagittal sinus: acute presentation with intracranial hemorrhage. **Surg Neurol** 1998; 49: 42-6.
- van Dijk JMC, Brugge KC, Willinsky RA, Wallace MC. Clinical course of cranial dural arteriovenous fistulas with long-term persistent cortical venous reflux. **Stroke** 2002; 33: 1233-6.
- Lasjaunias P, Chiu M, Brugge K, Tolia A, Hurth M, Bernstein M. Neurological manifestations of intracranial dural arteriovenous malformations. **J Neurosurg** 1986; 64: 724-30.
- Ramamurthi B, Balasubramanian V. Arteriovenous malformation with a purely external carotid artery contribution: report of two cases. **J Neurosurg** 1966; 25: 643-7.
- Dennery JM, Ignacio BS. Post traumatic arteriovenous fistula between the external carotid artery and the superior longitudinal sinus: report of a case. **Can J Surg** 1967; 10: 333-6.
- Aminoff MJ. Vascular anomalies in the intracranial dura mater. **Brain** 1973; 96: 601-12.

10. Halbach VV, Higashida RT, Hieshima GB, Rosenblum M, Cahan L. Treatment of dural arteriovenous malformation involving the superior sagittal sinus. **AJNR** 1988; 9: 337-43.
11. Urtasun F, Biondi A, Casasco A, Houdart E, Caputo N, Aymard A, et al. Cerebral dural arteriovenous fistula: percutaneous transvenous embolization. **Radiology** 1996; 199: 209-17.
12. Collice M, D'Aliberti G, Talamonti G, Branca V, Boccardi E, Scialfa G, Versari P. Surgical repair of leptomeningeal drainage as treatment for intracranial dural arteriovenous fistulas without dural sinus drainage. **J Neurosurg** 1996; 84: 810-7.
13. Mullan S. Reflections upon the nature and management of intracranial end intraspinal vascular malformations and fistulae. **J Neurosurg** 1994; 80: 606-16.
14. Borden JA, Wu KW, Shucart WA. A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous fistulous malformations and implications for treatment. **J Neurosurg** 1995; 82: 166-79.
15. Terada T, Higashida RT, Halbach VV, Dowd CF, Fraser KW, Teitelbaum GP et al. Development of acquired arteriovenous fistulas in rats due to venous hypertension. **J Neurosurg** 1994; 80: 884-9.
16. van Dijk JM, Brugge KG, Willinsky RA, Wallace MC. Selective disconnection of cortical venous reflux as treatment for cranial dural arteriovenous fistulas. **Neurosurgery** 2004; 101: 31-5.
17. Thompson BG, Doppman JL, Oldfield EH. Treatment of cranial dural arteriovenous fistulae by interruption of leptomeningeal venous drainage. **J Neurosurg** 1994; 80: 617-23.

SUMMARY

We performed a selective bibliographic review about dural fistulas that involved the superior sagittal sinus to know its pathophysiology, clinical symptoms, diagnosis and treatment. The dural fistula of the region of the superior sagittal sinus is a vascular anomaly characterized by an abnormal arteriole-venous communication in the dura mater near the sinus wall. Because of the arterialized cerebral veins, intracranial hemorrhage is the most common form of presentation of this infrequent disease. Feeding arteriolar rami from the superficial temporal and meningeal arteries commonly come from both sides. In these cases the anomaly lies in the sinus wall without involve-

ment of the sinus lumen. Less frequently leptomeningeal rami of the internal carotid and or vertebral artery feed the fistula. In these patients, the sinus is totally or partially occluded and the veins are filled with arterial blood by reflux. A complete and selective angiography is mandatory when this illness is suspected. The goal of the treatment is to eliminate the arterial flow in the cerebral veins. It can be accomplished by means of surgical or endovascular methods, through the arterial or venous side.

Key words: dural fistula, intracranial hemorrhage, superior sagittal sinus.