

## Anatomía clínica del sistema vertebrobasilar

**José Luis Herrera Fajes. Katarzyna Anna Swiedzinska.**

Grado en Medicina. Facultad Complutense de Madrid.  
[jlhfajes@gmail.com](mailto:jlhfajes@gmail.com)

**Luis Alfonso Arráez Aybar. Susana García Gómez.**

Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.  
[arraezla@med.ucm.es](mailto:arraezla@med.ucm.es)

**Resumen:** El sistema vertebro basilar es uno de los dos principales componentes que facilitan la irrigación del encéfalo, trabajo que comparte con las arterias carótidas internas, y junto a las cuales contribuye a formar el polígono de Willis. Este sistema facilita la irrigación de parte de la médula espinal, el tronco encefálico, el cerebelo y una gran región de los lóbulos occipitales y temporales del cerebro. Como nos podemos imaginar su alteración puede traer graves consecuencias para el paciente, yendo desde una “simple” cefalea hasta la muerte. En el presente trabajo nos planteamos como objetivos realizar un estudio anatomo-clínico del sistema vertebrobasilar, analizando los principales síndromes clínicos asociados a las lesiones vasculares de este, como el Síndrome de Weber o el de Millard-Godler. Nuestro otro objetivo fue realizar un estudio bibliométrico utilizando como referencia la base de datos de PubMed. Se analizaron en total 352 trabajos, prestando atención a la fecha de publicación, el idioma, país de procedencia, entre otras variables. Obtuvimos como resultados: que el idioma de publicación predominante fue el inglés para un 69,3%; el país líder en publicaciones fue EEUU con 104; y el período que acumula mayor cantidad de publicaciones es el comprendido entre 2006 y 2012, con 77 (21,9%). Lo cual demuestra el creciente interés de los médicos actuales por la investigación en este campo.

**Palabras clave:** Vertebrobasilar. Bibliométrico.

### INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances científicos alcanzados en los últimos años en la medicina, todavía hay enfermedades que se resisten y que incluso constituyen un reto para la medicina actual. Tal es el caso de las enfermedades cerebrovasculares.

En 1990, la enfermedad cerebrovascular fue la segunda causa de muerte a nivel mundial, llegando a producir la muerte de más de 4,3 millones de personas.<sup>3</sup> Actualmente esta cifra supera los 5 millones anuales, lo que equivale a 1 de cada

10 muertes.<sup>1</sup> Son la tercera causa de muerte en el mundo occidental<sup>5</sup> y la primera causa de invalidez en personas adultas mayores de 65 años.<sup>1</sup>

En nuestra opinión, estos datos son los suficientemente alarmantes como para que la investigación acerca del sistema nervioso y su irrigación sea una de las prioridades de los sistemas de salud del mundo.

Es por todo esto que hemos querido desarrollar este trabajo, en el cual nos planteamos como objetivos: realizar un estudio de la anatomía clínica del sistema vertebrobasilar, así como un estudio bibliométrico sobre este sistema.

## MÉTODO

Para la realización de este trabajo practicamos una búsqueda exhaustiva sobre la anatomía clínica del sistema vertebrobasilar, tanto en el formato tradicional como en el electrónico. Nuestras principales fuentes, en este último formato, fueron la base de datos de PubMed, la cual nos sirvió también para realizar un estudio bibliométrico. Para la realización de este estudio, analizamos los trabajos encontrados, y que tuvieran relación directa con el sistema vertebrobasilar, según sus años de publicación, idioma, país del autor principal, entre otras variables.

Las palabras claves utilizadas para realizar la búsqueda fueron: vertebrobasilar system, brain arteries, anatomy variations.

## RESULTADOS

El sistema vertebrobasilar es una estructura arterial que irriga gran parte de las estructuras posteriores del encéfalo. Este sistema está formado por la porción intracraneal de las arterias vertebrales y el tronco basilar, así como sus ramas, entre ellas las arterias cerebrales posteriores. Este sistema arterial tiene su origen embriológico en las arterias intersegmentarias del embrión. De estas arterias la fusión de las localizadas en la región cervical generan las arterias vertebrales. Por otra parte la segunda arteria intersegmentarias, arteria hipoglosa, contribuye a formar el tronco basilar y la porción proximal de las cerebrales posteriores. A partir de estas el resto del sistema se forma a través del proceso denominado "sprouting".

Las arterias vertebrales, luego de su origen a nivel de las arterias subclavias, ascienden por la región posterior del cuello e introduciéndose en los agujeros transversos de las 6 primeras vertebrae torácicas. Al llegar a la base del cráneo se introducen en este a través del agujero magno luego de perforar la membrana atlanto-occipital posterior. Al introducirse en la cavidad craneana se sitúan en la cara anterior

del bulbo. Durante su recorrido, y antes de acabar fusionándose y formando el tronco basilar a nivel del surco bulbopontino, dan una serie de ramos que contribuirán a irrigar la medula espinal, el bulbo y la cara inferior del cerebelo.

Estos serán: las arterias espinales anteriores que se fusionan en la línea media y descienden hacia la médula espinal. Análogas a estas, aunque sin fusionarse, nacen las arterias espinales posteriores, que rodeando el bulbo, se sitúan en su cara posterior. También tenemos las arterias cerebelosas inferoposteriores, que se dirigen a la cara inferior del cerebelo irrigando, principalmente su región posterior. Este grupo arterial dará ramas para la medula oblonga y para las raíces de los pares craneales que nacen de ella. La obstrucción de cualquiera de las arterias que irrigan el bulbo puede tener consecuencias nefastas para la persona, ya que en él no solo se encuentran las vías que ascienden y descienden desde y hacia la médula espinal, cuya lesión puede producir la parálisis y/o anestesia del cuerpo del individuo sino que en él también se localizan: el centro de la respiración, el vasomotor, el termorregulador entre otros. Entre las lesiones vasculares del bulbo se describe el síndrome de Beck, o Síndrome oclusivo de la arteria espinal anterior. Se presenta por lo general en forma abrupta, apoplectiforme con dolor y parestesia, y en dependencia del sitio de la obstrucción puede presentar diferentes consecuencias para el paciente.

A nivel del surco bulbopontino las arterias vertebrales se fusionan y se forma la arteria o tronco basilar que discurre por la porción media de la cara anterior del puente. Un aneurisma de esta puede producir la muerte por compresión de los centros nerviosos pontinos. De este vaso emergerán ramos importantes como son las arterias cerebelosas ínfero-anterior (irrigan la región anterior de la cara inferior y la cara anterior del cerebelo), las arterias cerebelosas superiores (irrigan la cara superior del cerebelo y que pueden ser dobles en el 20% de los casos<sup>4</sup>) y las arterias cerebrales posteriores. Estas últimas constituyen sus ramas terminales, las cuales formarán la porción posterior del polígono de Willis e irrigaran parte de los lóbulos temporales y occipitales, incluido el cuneus. Debido a esto último la trombosis de la arteria cerebral posterior produce hemianopsia homónima con preservación de la visión macular o no. La oclusión bilateral de las arterias cerebrales posteriores puede provocar síndromes de amnesia (estado amnésico de Korsakoff) al producir anoxia de la formación del hipocampo de los lóbulos temporales

En su recorrido por el puente el tronco basilar también da, en su porción inferior, la arteria laberíntica, que irriga al laberinto y cuya trombosis puede producir sordera. Además de estas, el tronco basilar junto a las arterias cerebelosas que nacen de él, dan ramas para la irrigación del puente y las raíces de sus pares craneales. Los principales síndromes vasculares del puente son: **el síndrome de Raymond- Cestan** (síndrome pontino superior) que afecta principalmente a la cintilla de Reil produciendo hemianestesia contralateral, cierta alteración motora y estrabismo medial ipsilateral por la lesión del VI par. También tenemos **el síndrome de Millard- Godler** (síndrome pontino inferior) se produce por una lesión en la vía motriz, fibras radicales del VII

par y del VI par. Como es de suponer aparece una hemiplejia alterna, con parálisis facial periférica, y estrabismo medial del mismo lado.

Por otra parte la irrigación del mesencéfalo depende de las arterias cerebrales posteriores, las cerebelosas superiores y el tronco basilar, que dan una serie de ramas, unas para los pedúnculos cerebrales y otras para los colículos. En este caso también existen ramas para las raíces de sus pares craneales (III y IV). En el mesencéfalo los síndromes característicos que se asocian a lesiones vasculares son: **el síndrome de Weber** y **el síndrome de Benedict**. El síndrome de Weber se produce por una lesión a nivel de los pies de los pedúnculos cerebrales produciendo hemiplejia directa contralateral, por lesión del haz piramidal, y estrabismo lateral del mismo lado por lesión del III par. El síndrome de Benedict se produce por una lesión a nivel del núcleo rojo, afectando a este y a las fibras del III par por lo que produce: hemitemblor y hemiparkinsonismo contralateral y parálisis del III par ipsilateral (ptosis parpebral, estrabismo lateral y midriasis)

Para terminar debemos hacer notar que las arterias cerebelosas se anastomosan ampliamente dentro de este órgano, dando ramos, también, a sus núcleos profundos, de los cuales el más importante es la arteria del núcleo dentado cuya ruptura y consecuente hemorragia produce cefalea, náuseas, vómitos, alteraciones de la marcha y del equilibrio, coma y muerte, en el peor de los casos. Otras lesiones de la vasculatura del cerebelo pueden producir: temblor intencional, hipotonía muscular, dismetría. Todos estos síntomas pueden ser uni o bilaterales

### Estudio bibliométrico

Para la realización del estudio bibliométrico utilizamos la base de datos de Pubmed. En ella iniciamos una búsqueda utilizando como palabras claves: vertebrobasilar system, brain arteries y anatomy variations. De los trabajos encontrados, tenían una relación directa con el sistema vertebro basilar 352 trabajos. Con respecto a los resultados hemos obtenido que los años de mayor publicación de artículos han sido los comprendidos entre 2007-2012 con 77 trabajos del total, para un 21,9% (Tabla 1). Lo cual es un buen indicio para el futuro de la medicina pues nos demuestra que la necesidad de investigar y comprobar los paradigmas médicos establecidos y establecer unos nuevos se encuentra entre las prioridades de los médicos actuales.

Períodos	Trabajos publicados	Porcentaje
2007-2012	77	21,9%
2001-2006	51	14,5%
1995- 2000	50	14,2%
1990-1995	62	17,6%
1985- 1989	42	11,7%
1980-1984	40	11,6%
Antes de 1980	31	8,8%

Tabla 1. Años de publicación. Fuente: PubMed

En relación con los idiomas de publicación hemos encontrado una amplia prevalencia por la lengua inglesa, del total de trabajos 244 estaba publicado en este idioma, para un 69,3% del total. En español solo encontramos publicados 9 trabajos para un 2,6% (Tabla 2).

Idioma	Trabajos	Porcentaje
Inglés	244	69,3%
Español	9	2,6%
Japonés	24	6,8%
Alemán	10	4%
Ruso	27	10,7%
Otros	33	13,2%

**Tabla 2. Idioma de publicación. Fuente: PubMed.**

Los países desde donde se dirigieron el mayor número de publicaciones fueron: EEUU (29,5%), Japón (21,3%) y Alemania (9,7%). España solo presentaba 8 artículos publicados para un 2,3%. (Tabla 3)

De los trabajos encontrados, el 34,1% habían sido publicados en revistas quirúrgicas, el 49,4% en revistas de clínicas y el 16,5% en revistas imagenológicas. (Tabla 4) Observamos también que 16 de los trabajos (4,5%) se dedicaban a tratar temas relacionados con las variaciones anatómicas del sistema vertebrobasilar. Es de resaltar que el mayor interés en relación con este tema se concentró alrededor de los eventos trombóticos, el 22,6% de los trabajos tenían relación con estos, y los aneurismas (9,1%). No es de extrañar este comportamiento si tomamos en cuenta la alta incidencia y las consecuencias de los procesos trombo-embólicos. En el caso de los aneurismas hay que destacar que además de la posible ruptura con la consiguiente hemorragia los localizados en el sistema nervioso tienen el agravante de encontrarse en una cavidad cerrada donde se encuentran una gran cantidad de centros reguladores, lo cuales pueden ser afectados por compresión. De ahí la importancia de estudiar en profundidad estos dos fenómenos vasculares.

País	Trabajo	Porcentaje
EEUU	104	29,5%
Japón	75	21,3%
España	8	2,3%
Alemania	34	9,7%
Rusia	28	8%
Otros	104	29%

**Tabla 3. Países de Publicación. Fuente: PubMed.**

Revista	Trabajos	Porcentaje
Quirúrgica	120	34,1%
Clínica	174	49,4%
Radiología	58	16,5%

Tabla 4. Revista de publicación. Fuente: PubMed.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Flynn RW, MacWalter RS, Doney AS. The cost of cerebral ischaemia, en revista *Neuropharmacology*. Sep 2008;55(3):250-6. Último acceso 13 de julio de 2010.
2. Harnsberger HR, Osborn A, Macdonald A, Ross J, Moore K, Salzman K et al. (2006). *Diagnostic and Surgical Imaging Anatomy*. Canadá: Amirsys.
3. H. P. Adams Jr.: Guidelines for the management of patients with acute ischemic stroke: a synopsis. A Special Writing Group of the Stroke Council, American Heart Association, en revista *Heart Dis Stroke*, 3 (6): págs. 407-411, nov.-dic. de 2004.
4. Hugo Pérez, Victor: *Atlas del sistema arterial cerebral: con variantes anatómicas*. Editorial Limusa. México. 2010
5. Marcano Torres, Myriam: Neuroprotección en enfermedad cerebrovascular, artículo en la revista *Gac. Méd. Caracas*. vol. 112, n.º 1, págs. 3-13, abril de 2004, consultado el 19 de julio de 2009. ISSN 0367-4762.
6. Rouviere, Henri. Delmas, André. *Anatomía Humana*. Tomo 4. 11 edición. Editorial MASSON. 2006.
7. Testut, L.; Jacob, O. *Anatomía topográfica*. Tomo 1. 4ta edición. Editorial Salvat. 1926

Recibido: 16 marzo 2012.

Aceptado: 16 diciembre 2013.