



Brief tour through the history of spine surgery: From Egyptian mythology to minimally invasive surgery

Breve recorrido a través de la historia de la cirugía de columna vertebral: desde la mitología Egipcia hasta la cirugía de mínima invasión

Almendárez-Sánchez César Adán  

Instituto de Salud del Estado de México. Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos". Departamento de Neurocirugía. Toluca. Estado de México, México.

Correspondence

César Adán Almendárez Sánchez. Departamento de Neurocirugía. Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos". Instituto de Salud del Estado de México, Av. Nicolás San Juan s/n ex Hacienda La Magdalena, Toluca, Estado de México 50010, México.

 cesar2hx@hotmail.com

Abstract

Knowledge of the contributions to spine surgery made over time provides us with the context of understanding current surgical techniques and the success that this area has had over the years. In this work the author carried out a search for the historical milestones that marked the course of spinal surgery, which represented an arduous work by great figures of medicine, starting from Egyptian mythology, passing through the Greek, Arabian, the Renaissance, until the Modern Age and the development of minimally invasive surgery.

Keywords: *History, spine surgery, vertebral instrumentation, fusion.*

Resumen

El conocimiento de las contribuciones a la cirugía de columna realizadas a través del tiempo, nos proporciona el contexto del entendimiento de las técnicas quirúrgicas actuales y del éxito que ha tenido esta área con el paso de los años. En este trabajo el autor realizó una búsqueda en diversas bases de datos (PubMed, Scopus y Google académico) de los hitos históricos que marcaron el rumbo de la cirugía de columna, lo cual representó un arduo trabajo por grandes figuras de la medicina, partiendo desde la mitología egipcia, pasando por el periodo Griego, Árabe y el Renacimiento, hasta la Edad Moderna y el desarrollo de la cirugía de mínima invasión.

Keywords: *Cirugía de columna, fusión, historia, instrumentación vertebral*



Introducción

La gran mayoría de los avances en cirugía de columna vertebral fueron llevados a cabo en el siglo XIX y XX. Sin embargo, para llegar este punto es meritorio comentar los cimientos que forjaron las pautas que conocemos hoy en día; a saber, las descripciones anatómicas y biomecánicas establecidas en el periodo Greco-Romano y el Renacimiento, las cuales significaron el uso de manejo conservador como reposo en cama y tracción vertebral¹. Una vez que se estableció la técnica antiséptica y los avances en anestesiología fue posible la generación de técnicas fundamentales de la cirugía de columna vertebral como lo son la descompresión vertebral y estabilización quirúrgica.

Este trabajo revisa la historia de la cirugía espinal, desde la primera mención por los egipcios hasta la cirugía de mínima invasión.

Material y método

Se realizó una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos (PubMed, Scopus y Google académico), utilizando términos de búsqueda con relación a la historia de la cirugía de la columna vertebral. Los manuscritos más notorios fueron seleccionados para la realización de este trabajo con base a la relevancia para su época y fueron categorizados dependiendo del periodo de tiempo en el cual fueron descritos en: Antiguo Egipto, periodo Greco-Romano, la Edad Media, Edad Oscura, el Renacimiento, la Edad Moderna (siglo XIX y XX) y la era tecnológica (finales del siglo XX y siglo XXI).

Antiguo Egipto

La alusión más antigua de un procedimiento de columna vertebral esta documentada en la mitología egipcia en el "*Libro de la muerte*"³⁵, en donde cuenta la historia del dios Osiris, el cual es resucitado por Thoth reensamblando su columna vertebral. Esto es representando con el pilar Djed mediante dos barras verticales y cuatro transversales, denotando su columna y costillas. Es uno de los símbolos más reproducidos en la mitología antigua, encontrado con frecuencia en los sarcófagos.

Es conocido que los médicos del periodo antiguo trataban padecimientos espinales con base en documentos históricos. Uno de los más relevantes es el papiro de Edwin Smith (2600-2200 BCE) que contiene las descripciones más antiguas de los signos y síntomas de lesiones de columna vertebral. El documento contiene 48 casos en total de diversas patologías, seis de estos tratan lesiones espinales en diversos escenarios.

Dichas descripciones fueron basadas en el conocimiento de los médicos egipcios e incluyen factores pronósticos los cuales pudieron ser considerados en la toma de decisiones acerca del tratamiento².

Periodo Greco-Romano: la Era de Hipócrates

Hipócrates (460-375 BCE) es considerado el padre de la cirugía espinal¹. Fue el primero en describir la anatomía de la columna vertebral, desde sus segmentos, curvaturas normales, la estructura de una vértebra, los tendones unidos a ellas, el riego sanguíneo e incluso sus relaciones anatómicas con los vasos circundantes. En su tratado *On Joints*³ divide a los padecimientos espinales en cinco grupos: cifosis, escoliosis, concusión, dislocación vertebral y fracturas de los procesos espinosos. Estableció diferentes manejos para tratar estas lesiones a partir de la invención de dispositivos como la escalera hipocrática (corrección de deformidades espinales) y tablero hipocrático (reducción de curvaturas espinales), los cuales fueron el tratamiento principal hasta el siglo XX tras el advenimiento de la cirugía.

Celso (25-50 BCE), consejero de emperadores y recopilador de los conocimientos médicos de la época, describió que las fracturas cervicales pueden producir alteraciones en el patrón respiratorio y las diferenciaba de lesiones bajas asociadas a parálisis de miembros inferiores y retención urinaria. Dada la complejidad de estas lesiones, no recomendaba su tratamiento⁴.

Galeno (130-200 CE), quien fue el cirujano oficial de los gladiadores en los anfiteatros romanos; detalló el curso de los nervios espinales tras su salida del canal raquídeo por los forámenes intervertebrales. Dado que la disección en humanos estaba prohibida, utilizó sus observaciones de gladiadores lesionados, describió la consecuencia neurológica del trauma espinal cervical y las implicaciones de la transección del cordón espinal a diferentes niveles, considerándolas más severas en niveles inferiores⁵.

La Edad Media y la Edad Oscura

Durante el periodo bizantino Paul de Aegina (625-690 CE) desarrolló una enciclopedia de siete tomos llamado *Epítomo de Medicina*, la cual reunía el conocimiento médico descrito por sus antecesores⁶. Describe la técnica de la laminectomía, llevada a cabo en un paciente con fractura vertebral y compresión medular. Por ello se le da el crédito de haber sido el primero en realizarla.

Durante la Edad Oscura (500-1000 CE), el progreso médico entró en recesión por 500 años, hasta el surgimiento de Avicenna (980-1037 CE), con su obra maestra "El Canon de Medicina"⁷, el cual consiste en una recopilación de los conocimientos hipocráticos, galénicos y del periodo bizantino. Le dedica ocho capítulos a las lesiones vertebrales, en los cuales sentó las bases de la biomecánica comparando la columna vertebral con una cadena. Utilizó medicamentos herbolarios con propiedades antiinflamatorias para tratar el trauma espinal y la compresión nerviosa. Además, como Hipócrates, utilizó la tracción vertebral para la dislocación vertebral y respetó la doctrina de Paul de Aegina, describe que la descompresión quirúrgica debe realizarse cuando la fractura vertebral comprima y destruya los nervios espinales o el cordón medular⁸.

Serefeddin Sabuncuoglu (1385-1468 CE) fue un cirujano turco, quien describió el manejo de dislocaciones vertebrales mediante una interesante técnica de tracción axial⁹, advirtiendo que solo podría realizarse en dislocaciones posterolaterales, dado que si era realizado en las anteriores y laterales podía llevar a la muerte.

El Renacimiento: Vesalius y Da Vinci

Leonardo Da Vinci (1452-1519 CE) es el epítome del Renacimiento. Estudió la perspectiva, geometría y anatomía de la columna vertebral¹⁰, con gran atención en los detalles mostrando las curvaturas correctas, articulaciones y el número de vértebras. Además, sugirió que la estabilidad de la columna vertebral es dada por la musculatura cervical. Su trabajo no fue orientado a la disección, sino a la observación y análisis de la fisiología del movimiento, lo que condujo al establecimiento de la biomecánica, cuyos principios siguen vigentes hoy en día.

Andreas Vesalius (1514-1564), el llamado Padre de la Anatomía, con su libro *De Humani Corporis Fabrica* ocupa un lugar en la historia de la cirugía espinal por sus descripciones ampliamente acertadas de la anatomía de la columna vertebral, corrigiendo las inexactas observaciones de Galeno¹¹.

Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) es considerado el padre de la biomecánica. Estableció que los discos intervertebrales funcionan amortiguando las vértebras entre sí, actuando como una suspensión. Incluso realizó cálculos describiendo la fuerza ejercida en cada vértebra de manera individual y el peso compartido en cada segmento de la carga espinal, de tal forma que explicó la locomoción humana en términos mecánicos¹².

Fabricus Hildanus (1560-1634) fue un prominente cirujano alemán, quien propuso un método de reducción espinal sumamente avanzado a su época, similar al concepto de tracción cervical usado en la actualidad. Este consistió en la colocación de una aguja entre el ligamento interespinoso con unos fórceps unidos a la misma, generando una tracción en la columna cervical esperando la reducción de la fractura¹³.

La Edad Moderna: Siglo XIX y XX

No fue sino hasta esta época cuando los cirujanos tuvieron la valentía de practicar ampliamente la cirugía espinal, debido a los avances en la técnica antiséptica por Lister J.¹⁴, la anestesiología descrita por Archer et al.¹⁵, la generación de instrumentos quirúrgicos y el entendimiento de la biomecánica.

Malgaingne (1806–1865) retomó la práctica quirúrgica de Paul de Aegina, al retirar los fragmentos óseos en fracturas con compresión medular¹⁶, sin embargo no fue sino hasta 1828 cuando Smith AG realizó la primer laminectomía de manera exitosa¹⁷. Él llevó a cabo una laminectomía multinivel en un paciente que sufrió la caída de un caballo, ocasionando paraplejía. Realizó un abordaje por línea media extrayendo las láminas deprimidas y los procesos espinosos.

El primer escrito de la resección de un tumor raquídeo fue hecha por Victor Horsley (1857–1916), neurocirujano líder de su era, llevó a cabo cirugías cerebrales y de columna vertebral con un nivel aceptable de morbilidad y mortalidad¹⁸. En 1887 realizó dicho procedimiento en un paciente con paraplejía, encontró una lesión intradural (caracterizada como fibromixoma), presentando mejoría posquirúrgica considerable. Antes de sus observaciones, la cirugía espinal cervical era evitada. Sin embargo, reportó siete casos de pacientes con fracturas cervicales y cuadriplejía, intervenidos mediante laminectomía, tres de ellos con recuperación motriz¹⁹.

En 1891 Hadra utilizó por primera vez la fusión interna para estabilizar fracturas cervicales causadas por enfermedad de Pott. Fijó un alambre de plata al proceso espinoso en forma de 8, con resultados exitosos²⁰.

Albee y Hibbs²¹ fueron los pioneros en la fusión posterolateral, quienes de manera independiente publicaron su técnica en 1911. La técnica de Hibbs fue la predominante y utilizaba hueso autólogo del proceso espinoso plegado hacia abajo y se sobreponía para contactar con el proceso caudal afectado. En 1923 se realizó una autopsia a nueve personas sometidas a dicho procedimiento revelando fusiones sólidas en todos los casos²².

En 1933 Burns BH trató a un paciente con listesis lumbosacra utilizando un tabique óseo extraído de su tibia, para realizar una fusión anterior L5-S1 y corregir el desplazamiento²³. El paciente tuvo una adecuada evolución con reposo absoluto en cama y logró caminar sin dolor después de dos meses.

Tourney en 1943, describió una técnica novedosa al utilizar por primera vez tornillos facetarios favoreciendo la fusión y acelerando el proceso de recuperación²⁴.

Uno de los avances más importantes en fusión espinal, fue a finales de 1950 por Harrington²⁵, quien creó un sistema usando barras y ganchos de acero en pacientes con escoliosis para corregir la deformidad mediante compresión y distracción; después utilizó el sistema en trauma y otras etiologías.

King fue pioner en la colocación de un tornillo transpedicular, pero Boucher²⁶ en 1959 perfeccionó la técnica obteniendo una considerable tasa de éxito, colocando los tornillos a través de la lámina y pedículo e insertándolos en el cuerpo vertebral. Desde entonces múltiples cirujanos han desarrollado técnicas de fijación utilizando el pedículo de mayor adherencia.

La era tecnológica: finales del siglo xx y siglo xxi

Tras la invención de la tomografía computarizada en 1972 por Hounsfield y la resonancia magnética dos años después²⁷, los avances en la cirugía de columna no se hicieron esperar. Su uso diagnóstico y para la evaluación de patologías espinales llevaron a la adopción de técnicas de imagen para su uso transoperatorio. Yasargil en 1977 reportó la utilización de la microcirugía para llevar a cabo una disectomía de forma exitosa²⁸. En 1981, Spetzler, Selman y Brown realizaron una serie de cirugías para remover las apófisis odontoides con guía fluoroscópica²⁹, instrumento ampliamente utilizado hoy en día e indispensable para la mayor parte de las cirugías de columna.

Fueron varios los intentos realizados para tratar de disminuir las complicaciones asociadas a la cirugía de columna vertebral, utilizando abordajes cada vez más pequeños, surgiendo la cirugía mínimamente invasiva. Uno de los primeros en utilizar este manejo fueron Ascher y Hepner en 1984³⁰ quienes realizaron una disectomía percutánea con el fin de disminuir la compresión de las raíces nerviosas. Sin embargo, dicho procedimiento falló para el tratamiento de fragmentos discales migrados o secuestrados y se optó por el manejo mínimamente invasivo con visualización directa mediante endoscopia y sistema tubular en 2002, convirtiéndose muy popular en los últimos años para la realización de disectomías, laminectomías y foraminotomías³¹.

¿Hacia dónde vamos? Directrices futuras

La pseudoartrosis continúa siendo un problema mayor hasta nuestros días, debido en parte a la falta de osteoinducción, osteoconducción y osteogénesis de los materiales utilizados para la fusión ósea. La proteína morfogénica ósea tipo 2 y la proteína osteogénica tipo 1 (rhBMP-2 y OP-1) han sido utilizadas para favorecer la fusión ósea, sin embargo; pueden ocasionar formación ósea ectópica y posible riesgo de cáncer³². Nuevas tecnologías basadas en células madre, terapia génica e ingeniería tisular utilizadas para favorecer la fusión ósea, mostraron resultados alentadores en animales, lo que deberá demostrarse en estudios futuros en humanos³³.

El uso de cirugía robótica ofrece una guía en la trayectoria durante la colocación del material de instrumentación, reduciendo la posibilidad de una inadecuada colocación de los tornillos transpediculares. A pesar de ello han surgido dudas con respecto a la estandarización de uso, por la relación costo beneficio, dado que aumenta el costo de la cirugía de forma considerable³⁴.

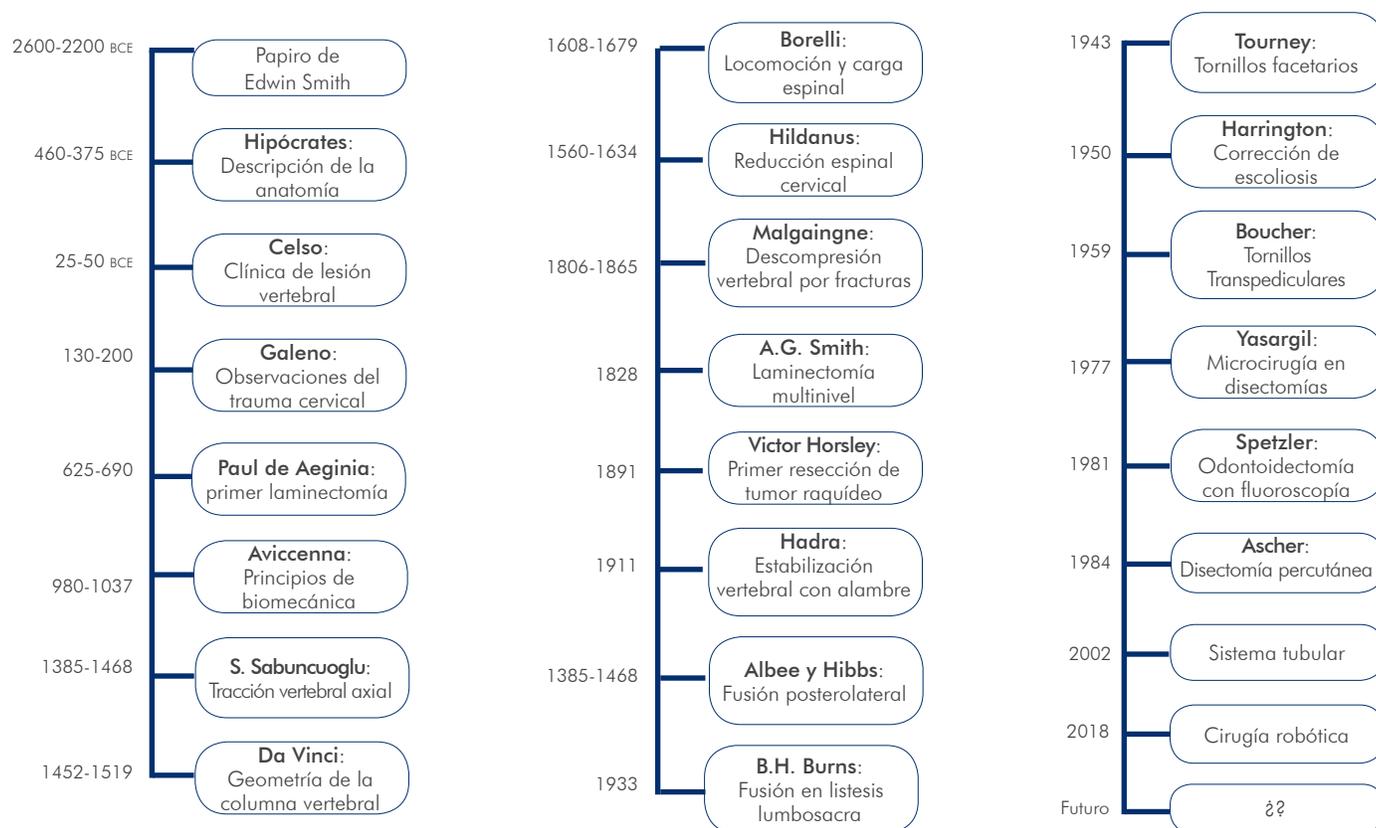
Conclusión

Es este breve trabajo hemos mencionado los antecedentes más relevantes en la historia de la medicina que han contribuido al desarrollo de avances y técnicas con el fin de hacer los procedimientos de la columna vertebral más seguros y efectivos. En la [Figura 1](#) se presentan dichos hitos históricos en forma de una línea de tiempo.

El periodo Egipcio nos ayudó a comprender la anatomía y en el periodo Griego y Bizantino los signos y síntomas de los padecimientos espinales. Fue en el periodo Árabe/ Islámico cuando surgieron nuevos instrumentos y técnicas quirúrgicas. Durante el Renacimiento se establecieron los conceptos de la biomecánica, así como la redacción de obras maestras en la literatura médica. Sin embargo, fue en la edad moderna cuando hubo una evolución importante tras el establecimiento de la técnica anestésica y la antisepsia, con un repunte considerable del desarrollo de la cirugía de columna vertebral en los últimos 100 años.

Los avances en dicho campo siguen creciendo día con día debido al uso de las nuevas tecnologías, el desarrollo de nuevas técnicas y la mejoría en el pronóstico de los pacientes, producto de siglos de trabajo e investigación de los cuales hacemos mención en este manuscrito.

Figura 1. Línea de tiempo mostrando los hitos históricos más importantes en la cirugía de columna vertebral, desde su primer mención en documentos antiguos hasta la cirugía robótica



Referencias

1. Marketos SG, Skiadas P: Hippocrates. The father of spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999; 24:1381-7. DOI: 10.1097/00007632-199907010-00018
2. Van Middendorp JJ, Sanchez GM, Burrige AL. The Edwin Smith papyrus: a clinical reappraisal of the oldest known document on spinal injuries. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2010; 19(11): 1815–1823. DOI: 10.1007/s00586-010-1523-6
3. Withington ET. Hippocrates. On Wounds in the Head. In the Surgery. On Fractures. On Joints. Mochlicon. Loeb Classical Library 149. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1928.
4. Quiñones G. Aulus aurelius cornelius celsus. Su aporte a las Ciencias Neurológicas. *Medicina (Bogotá)*. 2010; 32(2):166-170.
5. Marketos SG, Skiadas PK. Galen: a pioneer of spine research. *Spine*. 1999; 24: 2358-62. DOI: 10.1097/00007632-199911150-00012
6. Gurunluoglu R, Gurunluoglu A. Paul of Aegina: landmark in surgical progress. *World J Surg*. 2003; 27:18-25. DOI: 10.1007/s00268-002-6464-8
7. Markatos K, Androutsos G, Karamanou M, Kaseta M, Korres D, Mavrogenis A. Spine deformities and trauma in Avicenna's Canon of Medicine. *Int Orthop*. 2019; 43(5):1271-4. DOI:10.1007/s00264-018-4278-z
8. Markatos K, Korres D, Kaseta MK, Karamanou M, Androutsos G. Paul of Aegina (625-690): His work and his contribution to neurologic surgery: Trephinations and laminectomies in the dark ages. *World Neurosurg*. 2018; 109:338–341. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.10.047
9. Bademci G, Batay F, Sabuncuoglu H. First detailed description of axial traction techniques by Serefeddin Sabuncuoglu in the

- 15th century. *Eur Spine J*. 2005; 14(8):810-2. DOI:10.1007/s00586-005-0889-3
10. Todd EM. *The Neuroanatomy of Leonardo da Vinci*. Santa Barbara: Capra Press. 1983; 114. <https://wellcomecollection.org/works/bju6dahn>
 11. Sanan A, Rengachary SS. The history of spinal biomechanics. *Neurosurgery*. 1996; 39(4):657-9. DOI: 10.1097/00006123-199610000-00001
 12. Borelli GA. *On the Movement of Animals*. Berlin. Springer-Verlag. 1989. ISBN-13: 978-3642738142
 13. Hildanus WF. *Opera quae Extant Omnia*. Francofurti ad Moenum, J. Beyer, 1646.
 14. Lister J. On the antiseptic principle in the practice of surgery. *Brit Med J*. 1867;2(351):246-248. Doi: 10.1136/bmj.2.351.246
 15. Archer WH, William TG. Morton, dentist, who first publicly demonstrated ether anesthesia; a short biography. *J Am Dent Assoc*. 1946; 33(23):1528-1532. DOI:10.14219/jada.archive.1946.0247
 16. Peltier LF. Joseph Francois Malgaigne and Malgaigne's fracture. *Clin Orthop Rel Res*. 1980; (151):4-7. PMID: 6998635
 17. Smith AG. Account of a case in which portions of three dorsal vertebrae were removed for the relief of paralysis from fracture, with partial success. *North Am Med Surg J*. 1829;8:94-97.
 18. Tan TC, Black PM. Sir Victor Horsley (1857-1916): pioneer of neurological surgery. *Neurosurgery*. 2002; 50(3):607-612. DOI:10.1097/00006123-200203000-00032
 19. Keller T. Historical perspective: Victor Horsley's surgery for cervical caries and fracture-The centennial anniversary. *Spine*. 1996 21:398-401. DOI: 10.1097/00007632-199602010-00030
 20. Hadra B. Wiring the spinous processes in Pott's disease. *J Bone Joint Surg Am*. 1891; 4:206-210.
 21. Cotler JM, Cotler HB. *Spinal Fusion: Science and Technique*. Springer Science & Business Media; 2012.
 22. Bick EM. An essay on the history of spine fusion operations. *Clin Orthop Relat Res*. 1964; 35:9-15.
 23. De Kunder SL, Rijkers K, Caelers I, de Bie RA, Koehler PJ, van Santbrink H. Lumbar interbody fusion: A historical overview and a future perspective. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2018; 43:1161-1168. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002534
 24. Tournay J. Internal fixation in fusion of the lumbosacral joint. *Lahey Clin Bull*. 1943; 3:188-191.
 25. Harrington PR. The history and development of Harrington instrumentation. *Clin Orthop Relat Res*. 1973; (93):110-112. DOI: 10.1097/00003086-197306000-00013
 26. Boucher HH: A method of spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br* 41-B:248-259, 1959. DOI: 10.1302/0301-620X.41B2.248
 27. Walker CT, Kakarla UK, Chang SW, Sonntag VKH. History and advances in spinal neurosurgery. *J Neurosurg Spine*. 2019; 31(6):775-85. DOI: 10.3171/2019.9.SPINE181362.
 28. Yasargil MG. Microsurgical operation for herniated disc. in Wüllenweber R, Brock M, Hamer J, et al (eds): *Lumbar Disc Adult Hydrocephalus*. Berlin. Springer-Verlag. 1977; 81. https://doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3_16
 29. Selman WR, Spetzler RF, Brown R: The use of intraoperative fluoroscopy and spinal cord monitoring for transoral microsurgical odontoid resection. *Clin Orthop Relat Res*. 1981; (154):51-56.
 30. Ascher PW, Heppner F. CO₂-Laser in neurosurgery. *Neurosurg Rev*. 1984; 7:123-133. DOI: 10.1007/BF01780695
 31. Perez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, et al. Microendoscopic lumbar discectomy: technical note. *Neurosurgery*. 2002; 51 (S5):S129-S136. DOI: 10.4103/0019-5413.125511
 32. Carragee EJ, Ghanayem AJ, Weiner BK, Rothman DJ, Bono CM. A challenge to integrity in spine publications: Years of living dangerously with the promotion of bone growth factors. *Spine J*. 2011;11(6):463-468. DOI:10.1016/j.spinee.2011.06.001
 33. Gupta A, Kukkar N, Sharif K, Main BJ, Albers CE, El-Amin Iii SF. Bone graft substitutes for spine fusion: A brief review. *World J Orthop*. 2015; 6(6):449-456. DOI:10.5312/wjo.v6.i6.449
 34. Ghasem A, Sharma A, Greif DN, et al. The Arrival of robotics in spine surgery: a review of literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2018; 1 (43): 1670-1677. DOI:10.1097/brs.0000000000002695
 35. Nanda A, Filis A, Kalakoti P. Mythological and Prehistorical Origins of Neurosurgery. *World Neurosurgery*. 2016; 89, 568-573. DOI:10.1016/j.wneu.2016.02.068

Artículo sin conflicto de interés

© Archivos de Neurociencias