

Infección del sitio quirúrgico tras cirugía craneal. Análisis de los factores de riesgo

Surgical site infection after craniotomy. Analysis of risk factors

Autores/as:

Chisbert Genovés, María Pilar¹

Mármol López, María Isabel²

Moreno Oliveras, Luis³

Vidagany Espert, María Sales⁴

Íñigo Clarí, Salvador⁵

Piquer Belloch, José⁶

1. Cátedra de Neurociencias Universidad CEU – Fundación Vithas, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1515-1955>. Email: maria_pilar89@hotmail.com.
2. Escuela de Enfermería "La Fe" de Valencia, Grupo de Investigación en Arte y Ciencia en Cuidados, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe (IISLAFE), Valencia, España. Cátedra de Neurociencias Universidad CEU – Fundación Vithas, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6859-6133>. Email: maribelmrlp@gmail.com.
3. Cátedra de Neurociencias Universidad CEU – Fundación Vithas, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4887-9838>. Email: Immorenolluis@gmail.com.
4. Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de La Ribera, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7054-6509>. Email: mvidagany81@gmail.com.
5. Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de La Ribera, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2221-1576>. Email: 3millorque2@gmail.com.
6. Cátedra de Neurociencias Universidad CEU – Fundación Vithas. Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de La Ribera, España. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3053-0953>. Email: piquer_jos@gva.es.

Puede citar este artículo como: Chisbert Genovés M.P., Mármol López M.I., Moreno Oliveras L., Vidagany Espert M.S., Íñigo Clarí S., Piquer Belloch J. Infección del sitio quirúrgico tras cirugía craneal. Análisis de los factores de riesgo. RECIEN. Revista Científica de Enfermería. 2021; 22: 20-37. <https://doi.org/10.14198/recien.21669>



Este trabajo se publica bajo una licencia de [Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© Chisbert Genovés M.P., Mármol López M.I., Moreno Oliveras L., Vidagany Espert M.S., Íñigo Clarí S., Piquer Belloch J.

Resumen

Objetivo: Determinar la incidencia de infección superficial de la herida quirúrgica en los pacientes intervenidos de cirugía craneal y analizar los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos.

Método: Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de La Ribera (Alzira, Valencia) que abarcó el periodo 2005-2015, donde se incluyeron todos los enfermos que habían sido intervenidos de cirugía craneal y que desarrollaron infección superficial de la herida quirúrgica hasta un año después de la intervención. Se excluyeron los pacientes intervenidos mediante abordaje transesfenoidal y cirugía de la hidrocefalia.

Resultados: De un total de 870 craneotomías realizadas en 710 pacientes, 14 presentaron infección del sitio quirúrgico (ISQ) en un tiempo medio de 66,4 días, lo que supone una incidencia acumulada de infección del 1,6%. Destacan factores como el rasurado en Sala de Hospitalización 12 horas previas a la cirugía (85,7%) y la fístula de líquido cefalorraquídeo (28,57%). En relación a la evolución del paciente, fueron variables estadísticamente significativas la obesidad ($p=0,047$; $OR=2,15$) y las infecciones coexistentes ($p=0,011$; $OR=4,00$). La cirugía urgente presenta casi el doble de probabilidad de ser una cirugía contaminada ($p=0,049$; $OR=1,70$). Hubo extensión profunda afectando al hueso o cavidad intracraneal en un porcentaje alto de casos (92,8%), que motivó que la mortalidad global de la serie fuera muy elevada 3/14 (21,4%).

Conclusión: La obesidad en el paciente sometido a cirugía craneal causa el doble de probabilidad de *exitus* por ISQ. Y la presencia de infecciones coexistentes provoca cuatro veces más riesgo.

Palabras clave: neurocirugía; enfermera quirúrgica; infección del sitio quirúrgico; craneotomía; factores de riesgo.

Abstract

Objective: *To determine the incidence of superficial infection of the surgical wound in patients undergoing cranial surgery and to analyze the intrinsic and extrinsic risk factors.*

Methods: *A retrospective observational study was performed in the Neurosurgery Service of the University Hospital of La Ribera (Alzira, Valencia), which covered the period 2005-2015, where all the patients who had undergone surgery for cranial surgery and who developed a superficial infection of the surgical wound up to one year after the intervention. We excluded patients who underwent transsphenoidal approach and hydrocephalus surgery.*

Results: *Of a total of 870 craniotomies performed in 710 patients, 14 had SSI in a mean time of 66.4 days, which implies an accumulated incidence of infection of 1.6%. Highlights include factors such as shaving in the Hospitalization Room 12 hours prior to surgery (85.7%) and cerebrospinal fluid fistula (28.57%). In relation to the evolution of the patient, obesity was statistically significant ($p = 0.047$, $OR = 2.15$) and coexisting infections ($p = 0.011$, $OR = 4.00$). Urgent surgery is almost twice as likely to be a contaminated surgery ($p = 0.049$, $OR = 1.70$). There was deep extension affecting the bone or intracranial cavity in a high percentage of cases (92.8%), which caused the overall mortality of the series to be very high 3/14 (21.4%).*

Conclusion: *Obesity in the patient undergoing cranial surgery causes double the probability of exitus due to SSI. And the presence of coexisting infections causes four times more risk.*

Keywords: *neurosurgery; surgical nurse; surgical site infection; craniotomy; risk factors.*

INTRODUCCIÓN

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) tras cirugía craneal es, dentro de las complicaciones neuroquirúrgicas, uno de los problemas más usuales con que se puede enfrentar la enfermería quirúrgica especializada. Este hecho viene determinado por tres factores.

En primer lugar su incidencia. Aquí hay que considerar que la infección postcraneotomía supone una de las complicaciones intracraneales más frecuentes que oscila entre el 4 y el 5 %. Incidencia agravada por el hecho que puede aparecer en personas de edad media, con una vida laboral activa y de relación en su máximo apogeo^(1,2).

En segundo lugar, esta complicación posee una gravedad potencial y real elevada, implicando tanto al pronóstico vital como funcional. De hecho, la mortalidad de la infección postoperatoria en neurocirugía es todavía alta. Por otro lado, la morbilidad implícita de las infecciones es amplia y, no obstante, lógica^(2,3).

Finalmente, el tema posee en la actualidad una gran vigencia científica y es por otro lado un desafío para la Neurocirugía moderna. Aquí, además de toda la problemática propia y desconocida de la patología infecciosa hospitalaria se añade una especial dificultad terapéutica, agravada por la necesidad de una profilaxis y un diagnóstico precoz, del que dependerá el éxito del tratamiento y la evolución del paciente. En el tratamiento de la infección superficial en neurocirugía craneal se lucha con factores como: el tipo de enfermedad, la edad y el estado general del paciente; otras veces una vez se produce, se duda sobre la forma de tratar la herida o la conveniencia o no de retirar el colgajo óseo. Los criterios de lavado y rasurado preoperatorio o el uso y tipo de profilaxis antibiótica son aún hoy en día discutidos. Actualmente, se está asistiendo a una nueva orientación de las infecciones postquirúrgicas en general, aún algunas de ellas en investigación clínica, pero que, de resultar fructífera, se podrían obtener grandes mejoras sin el uso indiscriminado de antibióticos^(4,5).

El objetivo principal de nuestro estudio consiste en determinar la incidencia de ISQ tras cirugía craneal en los pacientes intervenidos por el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de la Ribera. Así como describir y analizar los factores de riesgo implicados tanto intrínsecos como extrínsecos, además de identificar e investigar otras variables relacionadas.

MÉTODOS

Diseño

El diseño del estudio que se presenta es observacional-descriptivo, en el cual, se recogen los factores de riesgo predisponentes a ISQ tras craneotomía.

Ámbito

El trabajo se llevó a cabo en el Hospital Universitario de La Ribera, ubicado en la población española de Alzira, en la provincia de Valencia.

El estudio se realizó en colaboración con el Servicio de Neurocirugía del hospital, del cual, depende también la Unidad de Raquis, cuyos pacientes han formado parte de otro estudio por tratarse de una población con patología y factores de riesgo presumiblemente diferentes a los pacientes con patología cerebral.

Según la secuencia temporal, se trata de un estudio transversal-retrospectivo, que abarca un periodo de detección de casos de 10 años, desde el día 1 de enero de 2005 hasta el 1 de enero de 2015.

Sujetos

En la investigación realizada, la población y muestra constó de un total de 870 craneotomías realizadas en 710 pacientes, de los cuales, 14 presentaron ISQ. Se incluyeron exclusivamente los pacientes intervenidos de craneotomía, con carácter urgente o programado, que presentaron infección superficial de la herida quirúrgica, evento que afecta a la piel y el tejido celular subcutáneo, caracterizado por presentar drenaje purulento de la incisión y/o aislamiento del agente patógeno obtenido en un cultivo; y/o al menos dos de los siguientes signos: dolor, tumefacción, aumento de la temperatura. Y se excluyeron aquellos intervenidos mediante cirugía transesfenoidal, hidrocefalia y lesiones vertebro-medulares, así como los que presentaron infección profunda o de la cavidad sin afectación de la herida superficial.

En primer lugar, se presentó el anteproyecto de la investigación al Comité Ético y de Investigación Clínica (CEIC) del centro hospitalario donde se llevó a cabo y fue evaluado y aprobado por el mismo.

Los datos extraídos de la historia clínica informatizada se trataron según la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) 15/1999, de 13 de diciembre y la ley 14/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente, de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Los datos del estudio retrospectivo se trataron confidencialmente.

Variables

Se llevó a cabo el análisis de 30 variables, seis de ellas relacionadas con la serie, como son el tiempo de detección de la infección, el grado de profundización de la misma, la microbiología implicada, tratamiento antibiótico administrado, la limpieza quirúrgica de la herida y la evolución del paciente. Y 24 relacionadas con los factores de riesgo predisponentes a producir infección de la herida. Entre ellos, ocho asociados al huésped: edad, sexo, patología subyacente, Glasgow Coma Scale (GCS) al ingreso, la escala de riesgo de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) >2 preoperatorio, infecciones coexistentes en otras partes anatómicas del cuerpo, el tipo (tumoral, vascular, traumática, congénita) y localización (supra o infratentorial) de la lesión. Luego, 14 de ellos, relacionados con la intervención quirúrgica: tipo de intervención (urgente o programada), período de estancia preoperatoria, en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en Sala de Hospitalización, duración de la cirugía, grado de contaminación, rasurado preoperatorio, antisepsia preoperatoria de la piel, profilaxis antibiótica, implante, tipo de sutura, cierre hermético de la duramadre, fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR) y drenaje postoperatorio. Y dos de ellos relacionados con los antecedentes del paciente: reintervenciones y radioterapia previa.

Recogida y análisis de los datos

Los datos fueron recopilados por el investigador principal del estudio a través del acceso a la red de historia clínica informatizada "SIAS Clínico" y registro quirúrgico "RQ". Fueron introducidos en una base de datos Excel y tratados con herramientas de estadística descriptiva y analítica, mediante el programa de software, *IBM SPSS Advanced Statistics 24*, para Windows. En primer lugar, se analizó cada variable independiente y posteriormente, se estudió la asociación entre variables mediante la prueba Chi cuadrado. En todas las pruebas realizadas, se consideró estadísticamente significativos los valores de p inferiores a 0,05.

RESULTADOS

Durante el período 2005-2015 se realizaron un total de 870 craneotomías para el tratamiento de patología cerebral. En 14 casos se diagnosticó una ISQ según nuestro criterio de inclusión, lo que supone una incidencia acumulada del 1,6%. Este evento infeccioso se originó en un tiempo medio de 66,4 días (rango: 5-320 días).

La infección superficial de la herida se comportó como un evento médico con una morbilidad alta y grave ya que en el 92,8% de los casos profundizó y se extendió al colgajo óseo (57,1%) con todas las connotaciones estéticas y funcionales que conlleva (véase figura 1) y/o al espacio del órgano o cavidad intracraneal (35,7%), afectando a los espacios epidural (21,3%), subdural (7,2%) y/o intraparenquimatoso (7,2%). En todos los casos la neuroimagen mediante tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética (RNM) permitió valorar la extensión profunda de la infección (véase figura 2).



A

B

Figura 1: A. Cicatrización tórpida de la herida quirúrgica **B.** Herida con exudación crónica (Fuente propia).

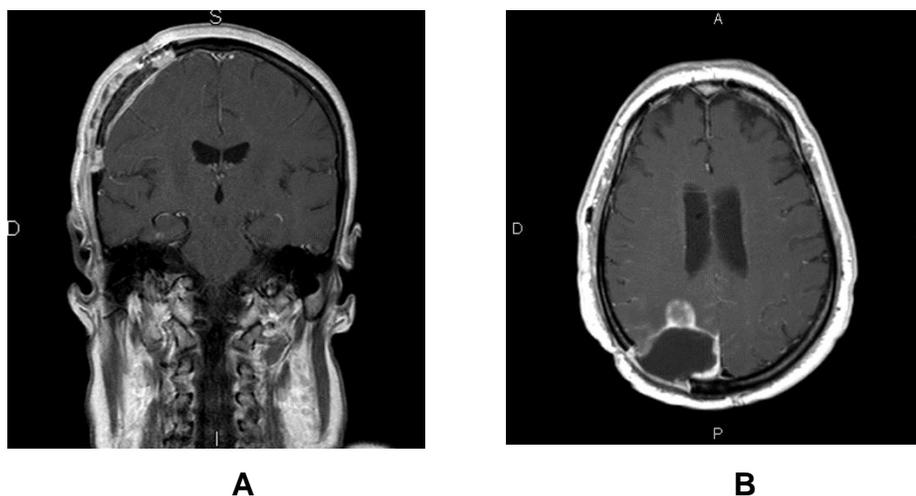


Figura 2: A. Imagen radiológica de infección superficial de la herida quirúrgica tras craneotomía con extensión profunda (hueso) B. Imagen radiológica de infección superficial de la herida quirúrgica tras craneotomía con extensión al espacio del órgano (absceso intracraneal) (Fuente propia).

En el estudio, se aislaron bacilos Gram - en el 57,1% de los casos, siendo en la mayoría de las ocasiones negativos multirresistentes, principalmente E. Coli (véase figura 3). El *Staphylococcus aureus* fue el agente patógeno Gram + más frecuente (véase figura 4) y únicamente en sólo dos ocasiones se halló un resultado negativo del cultivo realizado del exudado de la herida. La misma herida quirúrgica estuvo invadida por varios microorganismos a la vez en 2 casos.

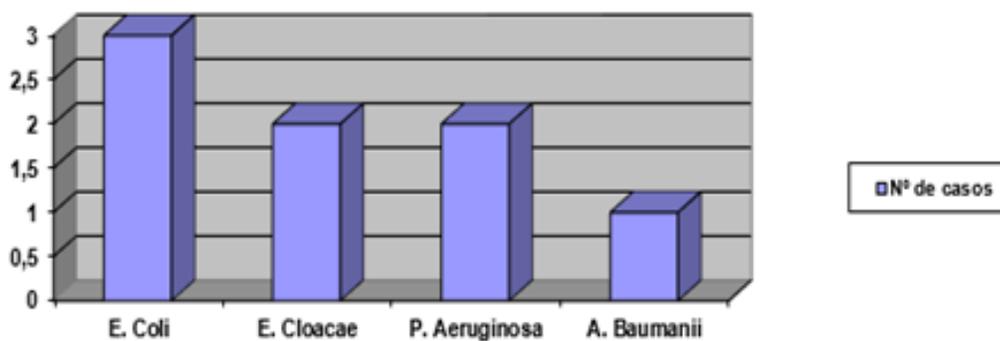


Figura 3: Microorganismos Gram -.

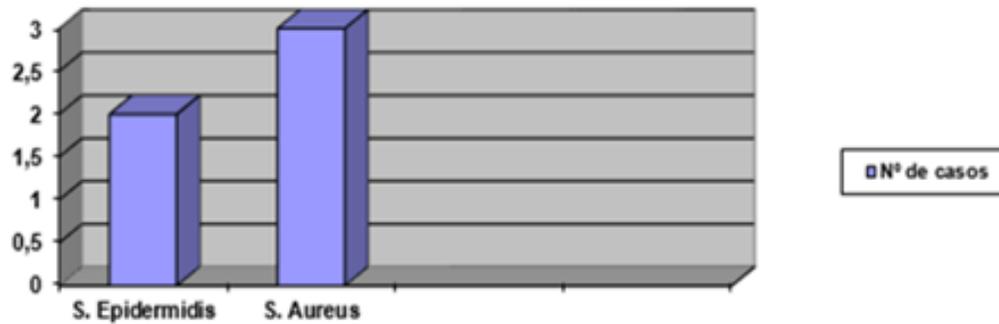


Figura 4: Microorganismos Gram +.

El tratamiento de la infección superficial de la herida fue quirúrgico en el 78,6% de las heridas infectadas postcraneotomía, mediante desbridamiento y lavado de la herida (11 casos), retirada del colgajo (7 casos) y reapertura de la craneotomía (8 casos). En los 3 sucesos donde no se practicó tratamiento quirúrgico para solucionar la infección, ésta se resolvió con tratamiento antibiótico y curas locales de la herida. Las medidas antideplectivas y la antibioticoterapia fueron complementarias a las otras medidas terapéuticas. En este sentido, se pautó tratamiento antibiótico específico según el antibiograma en el 92,2% de los individuos con ISQ tras craneotomía.

La variable mortalidad fue representada por el 21,4% del total de casos que presentaron ISQ y resultó estadísticamente significativa.

Factores de riesgo ligados al huésped

La edad media de los pacientes afectados de ISQ post-craneotomía fue de 55,43 años y la moda fue de 31 años. El 78,6% fueron hombres y el 21,4% mujeres. La comorbilidad más prevalente en la muestra fue la HTA (42,9%) y la cardiopatía (35,7%), seguida de la diabetes y dislipemia (28,6%), tabaquismo (14,3%), obesidad (7,1%) y alcoholismo (0%). Un 85,7% de los pacientes presentó un ASA >2, lo que supone un factor de riesgo significativo en la ISQ postcraneotomía. Un 21,4% de los pacientes presentó un GCS al ingreso menor de 10 y en este contexto el 28,6% presentó alguna infección coexistente a lo largo de su estancia hospitalaria. El tipo de craneotomía fue supratentorial en el 100% de los casos. Según el tipo de lesión, nos encontramos que en la mayoría de los pacientes (57,14%) la patología fue de origen tumoral, seguido de un 28,57% a causa de traumatismo craneoencefálico (TCE) y el 14,29% de etiología vascular. Mientras que no existió ningún caso de lesión congénita. Más específicamente dentro de estas agrupaciones, de origen tumoral se hallaron 4 meningiomas,

2 glioblastomas multiformes y 2 metástasis cerebrales. De etiología vascular, una rotura de malformación arterio-venosa (MAV) cerebral y un accidente cerebro-vascular (ACV) de arteria cerebral media. Y causado por TCE, 3 hematomas subdurales y una craneoplastia.

Factores de riesgo ligados a la intervención quirúrgica

El índice de ISQ tras cirugía craneal urgente (n=254) fue del 1,6%. El tiempo quirúrgico fue inferior a cuatro horas en la mayoría de las intervenciones (57,1%) y sólo en dos ocasiones la intervención superó las ocho horas. Según la ordenación por grado de contaminación, la intervención fue contaminada (42,9%), contaminada-limpia (35,7%) y limpia con cuerpo extraño (21,4%). En un 85,7% de los casos, se efectuó el rasurado del cabello en la Sala de Hospitalización (12 horas previas a la intervención quirúrgica) y únicamente en un 14,3% de los casos se realizó en quirófano, unos momentos antes de la cirugía. La povidona yodada fue el único antiséptico de elección empleado en la preparación del campo quirúrgico. Según criterio del neurocirujano, en 10 craneotomías el cierre de la duramadre fue hermético (véase figura 5), lo que se traduce en un 71,4% del total de pacientes intervenidos.

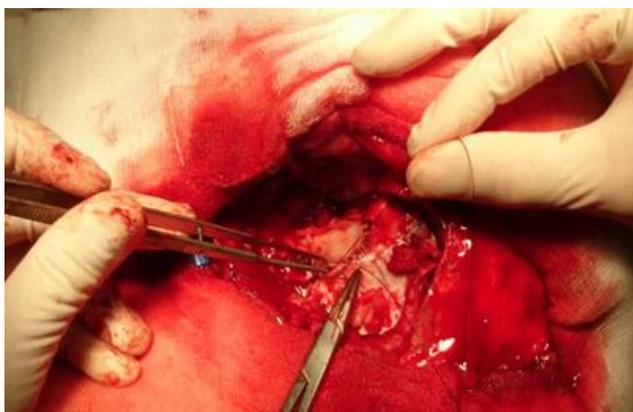


Figura 5: Cierre hermético de duramadre con plastia artificial (Fuente propia).

En 3 de los 4 casos de fuga de LCR postquirúrgica se realizó cierre hermético de la duramadre. En ese sentido, la aparición de una fístula de líquido cefalorraquídeo post-craneotomía a través de la herida fue independiente del tipo de sellado dural, hermético o no. Sin embargo, la fístula de LCR post-craneotomía sí que tuvo una correlación significativa con el desarrollo posterior de una infección superficial de la herida (28,57%). La colocación de una plastia dural, el método y el material utilizado para el cierre de la herida no fueron factores relevantes en la evolución posterior de los pacientes. La media de estancia hospitalaria fue de 3 días en el preoperatorio, 10,07 en la UCI y 15 en el postoperatorio, mientras que la moda fue de 2, 1 y 9

días respectivamente. Se administró profilaxis antibiótica en la totalidad de los casos estudiados (carbapenem $n=1$, penicilina $n=1$, aminoglucósido $n=1$, quinolona $n=2$, cefalosporina $n=9$), siendo las cefalosporinas el principio activo de elección en la mayoría de los tratamientos (64,3%).

Factores de riesgo relacionados con antecedentes previos

Otros aspectos relacionados con una cicatrización tórpida de la herida y mayor incidencia de la infección, hemos de señalar que el 28,6% de los pacientes había sido sometido anteriormente a tratamiento mediante radioterapia holocraneal y un 35,7% la infección se originó en el contexto de una reintervención.

Se realizó la prueba Chi cuadrado entre variables aplicando todas las relaciones posibles. En relación a la evolución del paciente, fueron variables estadísticamente significativas la obesidad ($p=0,047$; OR=2,15) y las infecciones coexistentes ($p=0,011$; OR=4,00). La cirugía urgente presenta casi el doble de probabilidad de ser una cirugía contaminada ($p=0,049$; OR=1,70).

DISCUSIÓN

La ISQ en Neurocirugía y las complicaciones que de ella se derivan han constituido un hecho inseparable a la práctica quirúrgica desde sus rudimentarios comienzos hasta la actualidad. De este hecho deriva la importancia de conocer bien, a través del análisis realizado, los diferentes factores de riesgo que pueden ocasionarla para tomar las medidas preventivas adecuadas en cada caso y evitar dichas complicaciones que pueden convertirse en muy graves e irreversibles e incluso causar la muerte del paciente.

En nuestro estudio, la incidencia obtenida de ISQ tras cirugía craneal es del 1,6%, comprendida dentro del rango hallado en la literatura, que se encuentra entre 0,3% y 8,2%⁽⁶⁻¹²⁾. Las cifras obtenidas al analizar nuestra serie son algo inferiores a las señaladas por otros autores⁽¹⁰⁻¹²⁾, aunque las disimilitudes observadas creemos que podrían estar relacionadas más con las diferencias en el diseño de los trabajos que con una incidencia desigual de este evento en nuestro medio.

Si bien la incidencia de la ISQ es baja, esta complicación posee una gravedad significativa. De hecho, la mortalidad de la infección postoperatoria en neurocirugía es todavía alta superando en la mayoría de los estudios el 14%⁽¹³⁾. Hay que tener en cuenta que esta complicación, benigna en su inicio, se puede comportar como un evento devastador por su localización, véase, la afectación de colgajo óseo con todas las connotaciones estéticas y funcionales que conlleva, la extensión de la infección al espacio intracraneal. Todo ello conlleva que la infección superficial postquirúrgica pueda desarrollar una cascada de eventos que no es propia pero que justifica y añade morbilidad y mortalidad al problema^(2,3). En este sentido, apreciamos como en el 92,8% de nuestros pacientes la infección evoluciona de superficial a profunda (véase figura 6) ocasionando osteomielitis, meningitis, empiema y absceso cerebral comprometiendo la vida del paciente hasta su muerte en cuatro ocasiones (21,4%). La ISQ en cirugía cerebral se extiende fácilmente a tejidos profundos o cavidad intracraneal debido posiblemente a las especiales características anatómicas que presenta la zona anatómica (SCALP), ya que se trata de una compleja capa de tejidos donde la infección puede avanzar fácilmente hasta llegar al cráneo o al espacio del órgano⁽¹⁻⁷⁾.

Profundización de la infección superficial de la herida quirúrgica hacia el espacio del órgano tras cirugía craneal

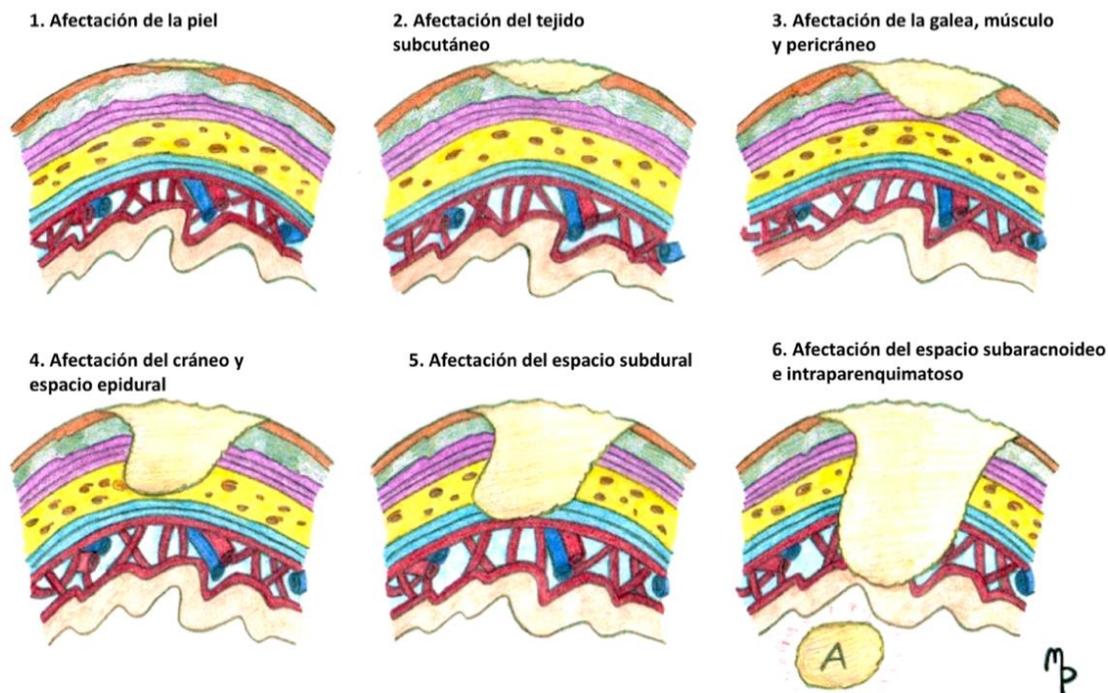


Figura 6: Profundización de la ISQ tras cirugía craneal (Fuente propia).

El 86% de los casos de infección se halla en pacientes con una etapa de la vida en plena actividad, siendo la media obtenida de 55,43 años de edad. Sin embargo, sucede lo contrario en el estudio de Dierssen et al⁽¹⁴⁾, Nicolle et al⁽¹⁵⁾ y otros autores⁽¹⁶⁾, donde ocurre más en pacientes de edad avanzada. En nuestro hospital los pacientes geriátricos son tratados de forma multidisciplinar según un modelo de hospitalistas por los servicios de Geriátrica y Neurocirugía, lo que conlleva una disminución significativa de complicaciones de los pacientes de más edad⁽¹⁷⁾, en comparación con los resultados de otros estudios⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

La comorbilidad asociada al riesgo de infección no es significativa en el presente estudio. No obstante, el análisis de esta variable de modo individual determina un valor de significación estadística en relación con la obesidad. En este sentido Nyström et al⁽¹⁸⁾ afirma que la obesidad sí ha demostrado ser un factor de riesgo determinante para el desarrollo de la ISQ y para una evolución clínica desfavorable.

También observamos que existe una importante significación entre las infecciones coexistentes en el paciente y la evolución del mismo. Coincidiendo con el estudio NRC (National Research Council) de los EEUU⁽¹⁹⁾, podemos afirmar que tener una infección sistémica aumenta la tasa de ISQ postcraneotomía, empeorando el pronóstico y dificultando la resolución de la misma. Tal y como sucede en los tres pacientes del estudio que cursan con *exitus*, en el contexto de infecciones graves sistémicas.

El agente causal que con más frecuencia se aisló en nuestra serie fue el *Staphylococcus aureus* (21,4%), que es a su vez el microorganismo Gram positivo que más comúnmente coloniza las heridas quirúrgicas de acuerdo a otras series de la literatura científica^(1,2,20,21). Es de destacar, que dentro del grupo de los Gram negativos con mayor frecuencia se aísla la microbacteria *Escherichia coli* (21,4%) coincidiendo en este aspecto con los resultados de otros trabajos^(2,22). No obstante, diferentes autores destacan otros agentes tanto Gram positivos, como el *Propionibacterium acnés*⁽²³⁾ y *Staphylococcus epidermidis*^(20,24), como negativos, *Acinetobacter baumannii*⁽²⁾, *Pseudomonas aeruginosa*⁽²⁾, *Enterobacter ssp*⁽²⁵⁾ y *Klebsiella ssp*⁽²⁵⁾ relacionados con las infecciones neuroquirúrgicas.

La profilaxis antibiótica es una estrategia fundamental en el control de la infección de la herida quirúrgica en neurocirugía. Se administró profilaxis antibiótica en quirófano a la totalidad de los sujetos. No obstante, durante el periodo del estudio se utilizaron diferentes protocolos. Así se observa una diversidad importante de tratamientos antibióticos aplicados, tal y como se aprecia en otros trabajos⁽²²⁾. Predomina el uso de cefalosporinas, en concreto, la cefuroxima,

que es muy activa frente a la mayoría de las bacterias Gram-positivas (incluyendo las cepas productoras de penicilinas) como los estafilococos (*S. Aureus*, *S. Epidermidis*), además de ser más activa que las cefalosporinas de primera generación frente a los gérmenes Gram-negativos. Este antibiótico parece adaptarse bastante bien a las necesidades de dicho protocolo, ya que es activo frente a los microorganismos que más se aíslan en el estudio.

Una vez desarrollada la infección postquirúrgica, se plantea la estrategia empírica más adecuada a la espera de los resultados microbiológicos definitivos. Se podría argumentar la inclusión en el tratamiento empírico de estas infecciones a la vancomicina, o a otro antibiótico con similar cobertura y adecuada penetración en el líquido cefalorraquídeo, dado que está indicada en infección grave por Gram-positivos resistente a β -lactámicos, infección grave por *S. aureus* meticilín-resistente, *S. coagulasa-* (*S. epidermidis*) y *Enterococcus* resistente a penicilinas. También debería considerarse la administración conjunta de un betalactámico con eficacia frente a gramnegativos no fermentadores^(26,27). No obstante, tanto en la prescripción de profilaxis antibiótica como de tratamiento empírico se debe tener presente la etiología de las infecciones neuroquirúrgicas de cada institución⁽²⁾. Obviamente, el tratamiento inicial de la ISQ de la serie fue la vancomicina junto con un betalactámico que se modificó tras conocer el agente responsable de la infección y su sensibilidad a los antimicrobianos.

Un 85,7% de los sujetos presenta un ASA >2. Según Piquer J et al⁽¹⁾, este valor de la escala de riesgo quirúrgico, constituye un factor de riesgo predisponente a la infección de la herida quirúrgica. Se trata de un elevado porcentaje de casos, al igual que en otros estudios, como el de Martínez J⁽³⁾, donde existe gran significado estadístico.

Según Santalla A et al⁽²⁸⁾ y en otros estudios realizados^(25,29) se demuestra la reducción de ISQ con el rasurado, preferentemente eléctrico, de la zona quirúrgica inmediatamente antes de la operación. No recomiendan rasurados más extensos ni realizarlos el día antes de la cirugía, ya que se producen pequeñas heridas en la piel que favorecen la colonización bacteriana de la zona. Sin embargo, en nuestros pacientes no se siguen todas estas pautas, ya que en el 85,7% de los casos, se realiza el rasurado del cabello en la Sala de Hospitalización 12 horas previas a la intervención y tan sólo en un 14,3%, se realiza el rasurado del cabello en quirófano, unos momentos antes de la cirugía. A pesar de que todos los sujetos de la muestra ya presentan ISQ tras cirugía craneal, según los resultados del análisis descriptivo, el rasurado del cabello de forma no inmediata a la cirugía se trata de un factor de riesgo bastante relevante, a favor de la realización del rasurado de forma inmediata

antes de la cirugía, tal y como confirman la mayor parte de bibliografía consultada sobre este aspecto^(6,25,29) y nos motivó a un cambio de protocolización de nuestros pacientes.

La integridad de la duramadre es de gran importancia ya que no solo permite un aislamiento del espacio intracraneal sino apoyo mecánico y protección al líquido cefalorraquídeo (LCR). El cierre hermético de la duramadre tras efectuar un procedimiento neuroquirúrgico es fundamental para proteger al sistema nervioso de las infecciones^(29,30). Los injertos duros sintéticos pueden tener efectos deletéreos sobre las defensas del huésped y por consiguiente el riesgo de desarrollar una infección postoperatoria del sitio quirúrgico en estos pacientes es mayor⁽²²⁾. A diferencia de Barbosa K et al⁽³⁰⁾, en nuestro estudio, se implanta plastia de duramadre a la totalidad de los pacientes que presentan posteriormente infección de la herida quirúrgica. No obstante, no se puede considerar un factor significativo ya que generalmente en la mayoría de nuestros pacientes se implanta algún tipo de plastia con la finalidad de reforzar el cierre dural.

La fistula de LCR postcraneotomía es una complicación grave que requiere una prevención exhaustiva además de un diagnóstico y tratamiento urgente cuando se origina⁽³⁰⁾. Implica un contacto del espacio intracraneal con el exterior y se suele asociar un incremento significativo de las infecciones del sitio quirúrgico y su profundización. En nuestra serie, los cuatro casos que presentaron una ISQ y fistula de LCR, la infección se extendió a otras zonas: se convirtió en profunda en una ocasión y del espacio del órgano en las otras tres, siendo dos de ellos *exitus*.

Debemos matizar, que la limitación de nuestro trabajo, es no haber tenido la oportunidad de analizar las 30 variables de la totalidad de casos intervenidos mediante craneotomía que no desarrollan ISQ durante el periodo de estudio establecido, para obtener una comparativa de los casos infectados y no infectados y dar mayor significación a nuestros resultados. Del mismo modo, el hecho de enriquecer la investigación mediante la realización de un estudio de carácter multicéntrico.

CONCLUSIONES

Todo paciente intervenido mediante craneotomía que presenta obesidad, tiene el doble de probabilidad significativa de *exitus* por ISQ y si muestra infecciones coexistentes, cuatro veces más riesgo. Otros factores de riesgo como el rasurado en Sala de Hospitalización 12 horas previas a la cirugía y la fístula de líquido cefalorraquídeo, son factores también relacionados con una mayor probabilidad de infección postoperatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Piquer J, Rovira V, Riesgo P, Cabanes J. Infecciones Neuroquirúrgicas: Infecciones quirúrgicas. Craneotomías. Crónica Antiinfecciosa 1999; 12: 2-4.
2. Múñez E, et al. Etiología de las infecciones quirúrgicas en pacientes sometidos a craneotomía. Neurocir 2012; 23(2): 54-59. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.neucir.2011.08.002>
3. Martínez Checa J, Planes Martínez J, González de la Flor P, Fernández Sierra MA, Jiménez Romano E, Cordero Moreno A. Incidencia y factores de riesgo de infección nosocomial de herida quirúrgica en Neurocirugía. Neurocir 2000; 11: 103-109. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S1130-1473\(00\)70744-5](https://doi.org/10.1016/S1130-1473(00)70744-5)
4. Kaba Akoriyea S. Epidemiología de la infección nosocomial en Neurocirugía (tesis doctoral). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela; 2009.
5. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20: 247-280. Recuperado de: <https://doi.org/10.1086/501620>
6. Mehta G, Prakash B, Karmoker S. Computer assisted analysis of wound infection in neurosurgery. J Hosp Infect 1988; 11: 244-252. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(88\)90102-8](https://doi.org/10.1016/0195-6701(88)90102-8)
7. Korinek, AM. Risk factors for neurosurgical site infections after craniotomy: A prospective multicenter study of 2944 patients. J Neurosurg 1997; 41: 1073-1081. Recuperado de: <https://doi.org/10.1097/00006123-199711000-00010>
8. Djindjian M, Lepresle E, Honms JB. Antibiotic prophylaxis during prolonged clean neurosurgery. J Neurosurg 1990; 73: 383-386. Recuperado de: <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.3.0383>

9. Frebet E, Benetreau D, Boishardy N, Delhumeau A, Menei P, Mercier P. Infections après intervention de longue durée en neurochirurgie. *Cahiers Anesthésiol* 1995; 43: 191-194.
10. Gantz NM, Godofsky EW. Nosocomial Central Nervous System Infections. En: Glen Mayhall C (ed). *Hospital Epidemiology and Infections Control*. Baltimore: Williams-wilkins: 1996.p. 246-269.
11. Narotan PK, van Dellen JR, du Trevou MD, Gows E. Operative sepsis in neurosurgery: A method of classifying surgical cases. *Neurosurgery* 1994; 34: 409-416. Recuperado de: <https://doi.org/10.1227/00006123-199403000-00004>
12. Thenney JH, Vlahov D, Salcman M, Ducker TB, Wide variations in risk of wound infections following clean neurosurgery: Implications for perioperative antibiotic prophylaxis. *J Neurosurg* 1985; 62: 243-247. Recuperado de: <https://doi.org/10.3171/jns.1985.62.2.0243>
13. Hosein IK, Hill DW, Hatfield RH. Controversies in the prevention of neurosurgical infection. *J. Hosp Infect* 1999; 43: 5-11. Recuperado de: <https://doi.org/10.1053/jhin.1999.0606>
14. Dierssen T, Vicente P, Seco JL, Rodrigo I, Delgado-Rodríguez M. Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de cirugía general. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1996; 14: 240-244.
15. Nicolle LE, Huchcroft SA, Cruse PJ. Risk factors for surgical wound infection among the elderly. *J Clin Epidemiol* 1992; 45: 357-364. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(92\)90036-M](https://doi.org/10.1016/0895-4356(92)90036-M)
16. Martin C. The French Study Group on Antimicrobial prophylaxis in surgery; the French Society of Anesthesia and Intensive care: Antimicrobial prophylaxis in surgery: general concepts and clinical guidelines. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 463-471. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/30148496>
17. Tarazona-Santabalbina FJ, Llácer JL, Piquer J, Riesgo P, Rovira V, Rodríguez R. Impacto de la atención multidisciplinar en Neurocirugía Geriátrica. En: Iborra J. *Tumores cerebrales en el paciente de edad avanzada*. 1ªEd. Madrid: Grupo de trabajo de Neuroncología de la Sociedad Española de Neurocirugía; 2015. 11-26.
18. Nyström PO, Jonstam A, Höjer H, Ling L. Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir Scand* 1987; 153: 225-227.
19. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T. Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *J Hosp Infect* 1991; 18(suppl A): 289-298. Recuperado de:

[https://doi.org/10.1016/0195-6701\(91\)90035-7](https://doi.org/10.1016/0195-6701(91)90035-7)

20. Holzer MF, Holzer MJ, Poblete R, Cornejo J. Infección postoperatoria en neurocirugía. Rev Chil Neurocir 1991; 5(9): 20-2.
21. Delgado-López PD, Martín-Velasco V, Castilla-Díez JM, Galacho-Harriero AM, Rodríguez-Salazar A. Preservation of bone flap after craniotomy Infection. Neurocir 2009; 20: 124-131. Recuperado de: <https://doi.org/10.4321/S1130-14732009000200005>
22. Perdomo-Sabillón NM, Nieto TR. Infecciones del sitio quirúrgico en craneotomías: ¿qué antibióticos profilácticos hay que usar en nuestro medio? Revista Médica de los Post Grados de Medicina 2006; 9 (3): 365-372.
23. Romero-Pizarro Y, Muñoz-Algarra M, Fernández-Mateos C, Sánchez-Romero I. Recidiva de empiema subdural postquirúrgico. Neurocir 2011; 22: 264-266. Recuperado de: <https://doi.org/10.4321/S1130-14732011000300008>
24. O'Keeffe AB, Lawrence T, Bojanic S. Oxford craniotomy infections database: A cost analysis of craniotomy infection. British Journal of Neurosurgery 2012; 26(2): 265-269. Recuperado de: <https://doi.org/10.3109/02688697.2011.626878>
25. Soto-Hernández JL et al. Infecciones nosocomiales en un hospital de pacientes neurológicos, análisis de 10 años. Gac Méd Méx 2002; 138(5): 397-404.
26. Lietard C, Théband V, Besson G, Lejeune B. Risk factors for neurosurgical site infections: an 18-month prospective survey. J Neurosurg 2008; 109: 729-34. Recuperado de: <https://doi.org/10.3171/JNS/2008/109/10/0729>
27. Korinek AM, Baugnon T, Golmard JL, Van Effenterre R, Coriat P, Puybasset L. Risk factors for adult nosocomial meningitis after craniotomy: role of antibiotic prophylaxis. Neurosurg 2006; 59: 126-33. Recuperado de: <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000220477.47323.92>
28. Santalla A, López-Criado MS, Ruiz MD, Fernández-Parra J, Gallo JL, Montoya F. Infección de la herida quirúrgica. Prevención y tratamiento. Clin Invest Gin Obst 2007; 34 (5): 189-96. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0210-573X\(07\)74505-7](https://doi.org/10.1016/S0210-573X(07)74505-7)
29. Cruse PJE, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. Arch Surg 1973; 107: 206-210. Recuperado de: <https://doi.org/10.1001/archsurg.1973.01350200078018>
30. Barbosa K, Pereira R, Tanajura D, Melo A. Reparación de la duramadre con poliésteruretano. Rev Cubana Cir 2005; 44 (1): 1-8.