

Artículo Original

Infecciones y Neurocirugía: Realidades, Desafíos y Estrategias de Trabajo en el Hospital

Hermanos Ameijeiras

Infections and Neurosurgery: Reality, Challenges and Work Strategies at Hermanos Ameijeiras  
Hospital

Peggys O. Cruz Pérez, Omar López Arbolay, Marlon Ortiz Machín, Marcia Hart Casares, y  
Gonzalo C. Estévez Torres

Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana, Cuba.

La correspondencia sobre este artículo debe ser dirigida a Dra. Peggys O. Cruz Pérez.

Email: [peggyscp@infomed.sld.cu](mailto:peggyscp@infomed.sld.cu)

Fecha de recepción: 14 de noviembre de 2018.

Fecha de aceptación: 13 de febrero de 2019.

¿Cómo citar este artículo? (Normas APA): Cruz Pérez, P. O., López Arbolay, O., Ortiz Machín, M., Hart Casares, M., & Estévez Torres, G. C. (2019). Infecciones y Neurocirugía: Realidades, Desafíos y Estrategias de Trabajo en el Hospital Hermanos Ameijeiras. *Revista Científica Hallazgos21*, 4(1), 12-23. Recuperado de <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Revista Científica Hallazgos21. ISSN 2528-7915. Indexada en REDIB y LATINDEX. Periodicidad: cuatrimestral (marzo, julio, noviembre).

Director: José Suárez Lezcano. Teléfono: (593)(6) 2721459, extensión: 163.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas. Calle Espejo, Subida a Santa Cruz, Esmeraldas. CP 08 01 00 65. Email: [revista.hallazgos21@pucese.edu.ec](mailto:revista.hallazgos21@pucese.edu.ec). <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

### Resumen

**Fundamentación:** Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS) en los procedimientos neuroquirúrgicos constituyen complicaciones de alta morbimortalidad y costo socioeconómico. El conocimiento de su epidemiología permite elaborar estrategias que disminuyan su aparición.

**Objetivo:** caracterizar la epidemiología de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en el servicio de Neurocirugía del Hospital Hermanos Ameijeiras durante el período 2015- 2017

**Método:** Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo de los pacientes operados que padecieron infecciones asociadas a la asistencia sanitaria y tuvieron expresión clínica con cultivo positivo durante el periodo 2015-2017. Las infecciones fueron clasificadas en: *propias del proceder quirúrgico* y *asociadas al proceder quirúrgico*. La información se obtuvo a partir de la base de datos del Comité de infecciones del servicio y del Departamento de Epidemiología del hospital.

**Resultados:** Se constataron 141 pacientes con infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. En los pacientes en los que se realizó cirugía endonasal endoscópica para tumores hipofisarios y la base craneal predominaron las infecciones *asociadas al proceder quirúrgico* (aparato urinario y del tracto respiratorio bajo) mientras que en los que se realizaron craneotomías y derivaciones de líquido cefalorraquídeo predominaron las infecciones *propias del*

*proceder quirúrgico* (herida quirúrgica), seguidas de manera no despreciable por las *asociadas al proceder quirúrgico* (aparato urinario y torrente sanguíneo). Se observó una disminución de todas las tasas estudiadas en el año 2017.

**Conclusiones:** La complejidad del proceso de atención del paciente neuroquirúrgico lo predispone a la aparición de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. La detección precoz, el análisis personalizado y el cumplimiento de las normas y planes de acción elaborados al efecto influyen en la disminución de las infecciones en este grupo de pacientes.

**Palabras clave:** procedimientos neuroquirúrgicos; morbimortalidad; infecciones asociadas.

### Abstract

**Background:** Infections related to sanitary assistance during neurosurgical practice are complications of high mortality and socioeconomic cost. Knowing the epidemiology contributes to improve strategies to reduce its appearance.

**Objective:** to characterize the epidemiology of infections associated with healthcare in the Neurosurgery service at Hermanos Ameijeiras Hospital during the period 2015-2017.

**Method:** A retrospective and descriptive study was carried out, using the database of patients operated on, whom suffered infections related to sanitary assistance and revealed clinical expression with positive culture, during 2015 to 2017. The

infections were classified as proper of neurosurgical procedure and related to neurosurgical procedure. The information related to neurosurgical infections was obtained from the Infections Committee and the Epidemiology Department of the hospital.

**Results:** During the time period considered, 141 cases of infections related to sanitary assistance were diagnosed. In patients who underwent an endonasal endoscopic approach, infections related to the neurosurgical procedure predominated (urinary and low respiratory tract infections); whereas in those who underwent craniotomies and ventricular peritoneal shunt, the infections typical of the surgical procedure (surgical wound) prevailed, followed in a non-negligible way by those associated with the surgical procedure (urinary system and bloodstream). There was a reduction of the rates studied in 2017.

**Conclusions:** The complexity of the neurosurgical patient care process predisposes it to the appearance of infections associated with healthcare. Early detection, personalized analysis and compliance with the norms and action plans developed to this effect influence upon the decrease of infections in this group of patients.

**Keywords:** neurosurgical procedures; morbimortality; associated infections.

### **Infecciones y Neurocirugía: Realidades, Desafíos y Estrategias de Trabajo en el Hospital Hermanos Ameijeiras**

Las infecciones nosocomiales o asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS) se definen como toda infección que no esté presente o incubándose en el momento del ingreso en el hospital, que se manifieste clínicamente, o sea, descubierta por la observación durante la cirugía, procedimientos

o pruebas diagnósticas, o que sea basada en el criterio clínico. Se incluyen aquellas que por su período de incubación se manifiestan posteriormente al alta del paciente y se relacionan con los procedimientos o actividad hospitalaria, además de las relacionadas con los servicios ambulatorios (Izquierdo, Zambrano, & Frómeta, 2008).

El proceso de tratamiento a los pacientes con enfermedades neuroquirúrgicas es generalmente complejo, debido entre otras variables a: lesiones neuroquirúrgicas complejas, períodos prolongados de cirugía, cirugías limpias contaminadas a través de los senos perinasales como los abordajes endonasales endoscópicos a la región selar y la base craneal, inmunocompromiso por enfermedades malignas, estadías prolongadas en unidades de cuidados intensivos, realización de procedimientos invasivos como ionogasmetrías, colocación de catéteres intravenosos, intraventriculares, sondas nasogástricas o vesicales, la presencia de infecciones concomitantes, comorbilidades, etc. En hospitales generales se ha reportado una tasa de incidencia de infecciones asociadas a los procedimientos neuroquirúrgicos de alrededor del 5% (Tsitsopoulos et al., 2016) y de origen multifactorial (Múñeza et al., 2012; Tsitsopoulos et al., 2016); teniendo sus variaciones en relación con el tipo de cirugía y la complejidad de la misma, siendo dicha tasa más elevada en las cirugías de alta complejidad realizadas en los hospitales de nivel terciario. Si bien en los últimos años los avances de la neuroendoscopia como técnica de mínimo acceso, la neuroncología, la neurorradiología y la neuroanestesia son notables y han tenido un impacto favorable en el proceso de atención de los enfermos, estos no han evitado la aparición y

desarrollo de las infecciones asociadas a los procedimientos neuroquirúrgicos.

La efectividad del uso de la antibioticoterapia profiláctica preoperatoria constituye un hecho, sin embargo, somos del criterio, al igual que otros autores (Múñeza et al, 2012; Saad et al., 2015; Tsitsopoulos et al., 2016;), que el desafío está en el ejercicio médico ante la presentación de infecciones inmediatas al procedimiento quirúrgico, la aparición de nuevos gérmenes multirresistentes y el indiscriminado uso de los antibióticos (Hong et al., 2018; Razmkon, A., Mehrafshan, A., & Bakhtazad, A., 2011).

El no reconocimiento y acción inmediata ante las infecciones nosocomiales neuroquirúrgicas tienen un impacto negativo en la evolución del paciente debido a su alta morbimortalidad, no solo compromete el curso del proceso de atención del enfermo y el resultado quirúrgico esperado, sino que además genera costos socioeconómicos desfavorables tanto para el paciente como para las instituciones de salud (Hong et al., 2018).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la epidemiología de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en el servicio de Neurocirugía del Hospital Hermanos Ameijeiras durante el período 2015- 2017, señalando las estrategias elaboradas para reducir su incidencia.

### Método

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de las infecciones reportadas en servicio de Neurocirugía y asociadas a los procedimientos quirúrgicos. La información se obtuvo a partir de la base de datos del Comité de infecciones del servicio y del Departamento de Epidemiología del hospital. Para este

estudio se seleccionaron los pacientes operados que padecieron de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria y que tuvieron expresión clínica con cultivo positivo durante el periodo 2015-2017.

Para la recogida de datos se revisaron las historias clínicas de los pacientes, los registros del comité de infecciones del servicio y del departamento de epidemiología del hospital.

Las infecciones estudiadas fueron:

- Infección de la herida quirúrgica
- Infección del Sistema Nervioso Central
- Infección del aparato urinario
- Infección del torrente sanguíneo
- Infección del aparato respiratorio alto
- Infección del aparato respiratorio bajo
- Neumonía
- Otras (infección gastrointestinal, mediastinitis, infecciones intrabdominales, endocarditis, infección de articulaciones y huesos.)

Para el análisis didáctico y toma de decisiones en el servicio de Neurocirugía se dividieron las IAAS en dos grupos:

1. *Propias del proceder neuroquirúrgico*
  - Infecciones de la herida quirúrgica
  - Infección del Sistema Nervioso Central
2. *Asociadas al proceder neuroquirúrgico*
  - Infección del aparato urinario
  - Infección del torrente sanguíneo
  - Infección tracto respiratorio alto
  - Infección del tracto respiratorio bajo
  - Neumonía

- Otras (infección gastrointestinal, mediastinitis, infecciones intrabdominales, endocarditis, infección de articulaciones y huesos.)

Los datos se tabularon en Microsoft Excel y se expusieron en tablas y gráficos

### Resultados

Se constataron en los reportes estadísticos 141 pacientes y 230 infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.

Dentro de las IAAS sobresalieron en primer lugar las Infecciones *asociadas al proceder quirúrgico* (133) destacándose las infecciones del aparato urinario (46), seguida de las infecciones del torrente sanguíneo (32) y las infecciones del tracto respiratorio bajo (30) (ver Tabla 1).

**Tabla 1**

Infecciones asociadas al proceder quirúrgico

Infecciones	2015		2016		2017	
	No.	Tasa	No.	Tasa	No.	Tasa
Infección del aparato urinario	18	4.2	11	2.8	17	3,5
Infección del tracto respiratorio alto	-	-	2	0.5	-	-
Infección del tracto respiratorio bajo	13	3.1	11	2.8	8	1,7
Infección del torrente sanguíneo	10	2.4	9	2.3	11	2,3
Neumonía	4	0.9	11	2.8	6	1,2
Otras	-	-	2	0.5	-	-

Fuente: Base de datos del Comité de infecciones del servicio y del Departamento de Epidemiología del hospital.

De manera general en el estudio de cultivo microbiológico los gérmenes que más se aislaron fueron: gérmenes Gram negativos como el *Acinetobacter sp* (33 cultivos positivos), la *E.coli sp* (25), *Klebsiella sp* (21) y *Pseudomonasp* (20) seguidos por los gérmenes Gram positivos (25).

En los pacientes con infecciones en los cuales se realizó abordaje endonasal endoscópico para tumores hipofisarios o de la base craneal predominaron las infecciones *asociadas al proceder quirúrgico* (infecciones del aparato urinario y del tracto respiratorio bajo). Los gérmenes más frecuentes fueron los Gram negativos, destacándose el *Enterobacter sp* seguido de *Eschericia coli sp*.

En los pacientes en los que se realizaron craneotomías como procedimiento quirúrgico predominaron las infecciones *propias del proceder quirúrgico* (infección de la herida quirúrgica), seguidas de las *asociadas al proceder quirúrgico* (infecciones del aparato urinario y del

torrente sanguíneo. Ver Tabla 2) donde los gérmenes más frecuentes fueron el *Acinetobacter sp* seguido de la *Klebsiellasp*, la *E.coli sp* y la *Pseudomona sp*.

En los pacientes en los que se realizaron procedimientos quirúrgicos de derivación de líquido cefalorraquídeo (derivaciones ventrículo peritoneales) y biopsias predominaron las infecciones asociadas al proceder quirúrgico (infección del aparato urinario seguida de la del torrente sanguíneo) destacando que durante los dos últimos años no tuvimos infecciones propias del proceder quirúrgico. Se destacó el *Proteus sp* como principal germen en las derivaciones ventrículo peritoneales, mientras que la

*E. coli sp*, la *Serratia sp* y *Hafnia alvei sp* en igual número dentro de las biopsias cerebrales.

Se observó una disminución de todas las tasas estudiadas en el año 2017 (ver Tabla 3).

**Tabla 3**

Tasas de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria

Tasa	Significado	2015	2016	2017
Tasa de pacientes infectados	$\frac{\text{No. pacientes con infecciones}}{\text{No. pacientes egresados}} \times 100$	13.4	11.7	7.9
Tasa de infección	$\frac{\text{No. pacientes con infecciones}}{\text{No. pacientes egresados}} \times 100$	15	17.2	12.6
Tasa de infección de la herida quirúrgica (IHQ)	$\frac{\text{No. de IRQ}}{\text{No. pacientes egresados}} \times 100$	7.1	4.6	2.5
Tasa de infección de sitio quirúrgico (ISQ)	$\frac{\text{No. de ISQ}}{\text{Total de operaciones realizadas}} \times 100$	4.2	4.7	2.9
Tasa de IHQ limpia	$\frac{\text{No. de IHQ limpia}}{\text{Total de cirugías limpias}} \times 100$	5.2	3.9	3,2

Fuente: Base de datos del Comité de infecciones del servicio y del Departamento de Epidemiología del hospital.

**Tabla 2**

Tasa de Infecciones propias del proceder quirúrgico

Año	Infección de la herida quirúrgica		Infección del Sistema Nervioso Central	
	No.	Tasa	No.	Tasa
2015	30	7.1	19	4,5
2016	18	4.6	11	2,8
2017	12	2.5	7	1,5

Fuente: Base de datos del Comité de infecciones del servicio y del Departamento de Epidemiología del hospital.

## Discusión

Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria en los procedimientos neuroquirúrgicos son complicaciones serias de alto potencial de morbilidad y mortalidad, que requieren de reconocimiento y tratamiento inmediato.

La infección de la herida quirúrgica es la complicación menos deseada tras un proceder

neuroquirúrgico. Aunque la mayoría de las infecciones de la zona quirúrgica se originan durante el período intraoperatorio y el riesgo de aparición depende en gran medida del equipo quirúrgico, hemos observado y somos del criterio que existen otros factores que incrementan el riesgo de infección, unos inherentes al propio paciente otros relacionados con la asistencia sanitaria. Autores como Muñeza et al. apoyan esta observación y han descrito factores que influyen en la aparición de las infecciones (Múñeza et al.,2012):

- ✓ **Factores de riesgo extrínsecos:**
  - Antisepsia de la piel
  - Tiempo de lavado quirúrgico
  - Ventilación del quirófano
  - Inadecuada esterilización del instrumental
  - Materiales extraños en el sitio quirúrgico
  - Profilaxis antibiótica
  - Drenajes quirúrgicos
  - Técnicas quirúrgicas incluyendo la hemostasia, cierre y daño de los tejidos
  - Hipotermia postoperatoria
  - Duración de la intervención
  - Tipo de cirugía realizada (limpia, limpia contaminada, contaminada o sucia)
  - Deshidratación
- ✓ **Factores de riesgo intrínsecos o del propio paciente:**
  - Extremos de edad
  - Malnutrición
  - Obesidad
  - Diabetes mellitus

- Coexistencia de infecciones en otros lugares
  - Colonización bacteriana
  - Inmunosupresión
  - Estancia pre y postoperatoria prolongada
  - Malnutrición
  - Reintervención
  - Infecciones concomitantes (tracto urinario, gastrointestinal)
  - Administración prolongada de antibióticos
  - Hipoxia

Los reportes de infección del sitio quirúrgico (herida quirúrgica y herida quirúrgica limpia) en la literatura van desde 1-11% (Brambrink & Kirsch, 2012; Hamdeh, Lytsy, & Ronne E., 2014; López et al., 2017; López, Hernández, Saldívar ,Sotolongo, & Valdés,2007; Schipmann, et al., 2016; Vargas & Fernández, 2017). Hamdeh et al., en el 2014, reportaron 4.9%, y los factores de riesgo más significativos fueron cirugía por meningioma, mayor tiempo quirúrgico, uso de sustituto dural y uso de grampas de cierre en la herida, llegando a la conclusión de la multifactorialidad en las infecciones del sitio quirúrgico; sin embargo, López et al., en el año 2017, reportan 4.8% y Schipmann et al., en el 2016, reportaron 2.4% y los factores asociados fueron grado de la evaluación preanestésica, uso de drenaje quirúrgico y número de cirugías previas. Si bien nuestro estudio no determinó los factores de riesgo asociados, las tasas de infección del sitio quirúrgico de los años 2015, 2016 y 2017 fueron de 4.2, 4.7 y 2.9 respectivamente.

En estudio de Vargas & Fernández (2017), las infecciones de la herida quirúrgica constituyeron el 21.2% de los reingresos, seguido de las infecciones respiratorias con el 18.8% y las infecciones del tracto urinario con el 14.8%, coincidiendo parcialmente con el nuestro donde destacan las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (del aparato urinario y del tracto respiratorio bajo).

Los resultados microbiológicos encontrados donde se observa el incremento de cultivos con gérmenes Gram negativos (*Acinetobacter* sp, seguido de *E. Coli* sp) tanto como los encontrados con gérmenes Gram positivos, que es lo esperado cuando aparece una infección secundaria a un procedimiento quirúrgico, no coinciden con los resultados reportados por Muñeza et al. (2012) donde el *Estafilococo* sp aparece en el 50% de los cultivos positivos, fundamentalmente *Estafilococo aureus* (una tercera parte resistentes a metilicina), seguido de la *Pseudomonasa aeruginosa* (11%), el *Enterobacter* sp. (10%) y el *Acinterobacter baumannii* (9%). El elevado número de infecciones producidas por gérmenes Gram negativos, que suelen ser resistentes a los antibióticos más comúnmente utilizados, podría estar relacionado con el incremento de infecciones nosocomiales por estas bacterias resistentes, lo que puede guardar relación con el incremento en el consumo de antimicrobianos, así como con estancias prolongadas en unidades de cuidados intensivos con la consecuente necesidad de realizar procedimientos invasivos en el enfermo. No podemos estar ajenos al no cumplimiento de las normas epidemiológicas y la práctica incorrecta de las técnicas de diversos procedimientos invasivos que, junto con el mal lavado de las manos como técnica básica y sencilla

pero esencial, juegan un papel no despreciable en la aparición de estos cultivos positivos a expensas de gérmenes gran negativos sobre todo en las infecciones *asociadas al proceder quirúrgico*.

El predominio de infecciones por gérmenes Gram negativos en los abordajes endonasales endoscópicos sobre todo para lesiones complejas de la base del cráneo, se explica por la complejidad del proceder y las estadías prolongadas por las unidades de cuidados intensivos; la aparición de gérmenes Gram positivos debido a las características propias del proceder, al ser la cirugía limpia contaminada, sin embargo los resultados obtenidos para la craneotomía donde predominaron las infecciones por *Acinetobacter* sp seguido de *Klebsiella* sp y *Pseudomona* sp no coinciden con los resultados de Muñeza et al. (2012). A pesar de que las pautas de profilaxis antibiótica para la craneotomía están establecidas con cefazolina, este fármaco no es eficaz contra *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Klebsiellas* o *Enterobacter*, principales gérmenes de la serie, y aunque este hecho no condiciona necesariamente la modificación de la política de profilaxis antibiótica, es un aspecto que influye en los resultados, sumándole además las estancias en unidades de cuidados intensivos. Las infecciones encontradas en las derivaciones ventriculares y biopsias cerebrales fueron en su mayoría *asociadas a la asistencia sanitaria*.

Debido a la complejidad del paciente neuroquirúrgico en su proceso de atención, intervienen además del neurocirujano, anestesistas, intensivistas, enfermeras de recuperación y unidades de cuidados intensivos, escenarios donde se colocan dispositivos (catéter urinario, catéter venoso, tubo endotraqueal, etc.) lo que



hace que los síntomas y signos de infección aparezcan muchas veces en las primeras 24 horas de postoperatorio y a pesar que no son realizados por integrantes del Servicio de Neurocirugía, son incluidos en el reporte estadísticos de las infecciones mensuales. En aras de lograr un mejor control de la trazabilidad de las infecciones, pudiera valorarse la inclusión de otros servicios en el registro de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.

Tras la evaluación de las infecciones encontradas en el servicio se determinaron los siguientes problemas:

1. ***Infecciones propias del proceder***

- Educación insuficiente del personal en el lavado de las manos.
- Desconocimiento de los tipos de soluciones y usos.
- Irregularidades en preparación de las bandejas quirúrgicas.
- Educación insuficiente de paciente y acompañante en el manejo de la herida quirúrgica.
- Manejo inadecuado de las heridas quirúrgicas por médicos, residentes y enfermería.
- Uso inadecuado de nasobucos.

2. **Infecciones asociadas al proceder**

Irregularidades en la correcta aplicación de la técnica de inserción de dispositivos (catéter urinario, catéter venoso, tubo endotraqueal, etc.)

El análisis detallado de cada paciente, la personalización de los datos estadísticos por cirujanos y grupos de trabajo permitió

llevar a cabo una estrategia de acción que fue la siguiente:

- Supervisión y educación de residentes en el lavado de manos, tratamiento de la herida quirúrgica y uso de nasobucos.
- Incrementar la educación en el personal de enfermería sobre el tratamiento de la herida quirúrgica y dispositivos asociados al paciente a través de talleres y conferencias.
- Lograr estabilidad del personal de enfermería.
- Revisión mensual del mapa microbiológico.
- Análisis del uso de antibióticos en las entregas de guardias.
- Proponer cambios en la política antibiótica.
- Análisis de los indicadores de infección mensual en las reuniones Técnicas Administrativas.
- Educación de pacientes y acompañantes sobre la herida quirúrgica en las Reuniones de pacientes y familiares.
- Uso de ropa estéril al realizar procedimientos con el paciente (revisiones de cavidad nasal, punciones lumbares, manipulación de ventriculostomías, etc.)
- Uso de Neobatín (crema) en preparación de craneotomías.
- Prolongar uso profiláctico de Cefazolina en pacientes neuro-oncológicos.
- Realizar exudado nasofaríngeo preoperatorio a pacientes.

- Actualización de la profilaxis antibiótica actual.
- Uso de Cloranfenicol (Bulbo 1g) en las soluciones del salón de operaciones.
- Proyecto de creación de UCNI (Unidad de Cuidados y Neuromonitoreo Intensivo Continuado)

### **Conclusiones**

La complejidad del proceso de atención de los pacientes neuroquirúrgicos en los hospitales de nivel terciario los predispone a la aparición de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. La detección precoz, el análisis personalizado y el estricto cumplimiento de las normas establecidas y de planes de acción elaborados al efecto influyen en la disminución de las infecciones en este grupo de pacientes.

### Referencias

- Brambrink, A.M., & Kirsch, J.R. (2012). *Essentials of Neurosurgical Anesthesia & Critical Care*, Springer Science+Business Media, LLC.
- Hamdeh, S., Lytsy, B., & Ronne, E.(2014). Surgical site infections in standard neurosurgery procedures– a study of incidence, impact and potential risk factors. *British Journal of Neurosurgery*, 28, 270-275.
- Hong, B., Winkel, A., Ertl, P., Stumpp S., Schwabe K., Stiesch M., & Krauss J.(2018). Bacterial colonization of suture material after routine neurosurgical procedures: relevance for wound infection. *Acta Neurochir* 160, 497–503.
- Izquierdo-Cubas, F. M., Zambrano Cárdenas, A., & Frómata Suárez, I. (2008). Sistema de vigilancia de las infecciones intrahospitalarias en Cuba. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 46(1) Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032008000100004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032008000100004&lng=es&tlng=es).
- López Pereira, P., Díaz-Agero, A., Pérez, C., Las Heras Mosteiro, J., Palancar Cabrera, A., Rincón Carlavilla, A., & Aranaz Andrés, J.(2017).Epidemiology of surgical site infection in a neurosurgery department. *British Journal of Neurosurgery*, 31.
- López Tagle, D., Hernández Ferrer, M., Saldívar Arias, T., Sotolongo Hernández, T., & Valdés Dupeyrón O.(2007).Infección de la herida quirúrgica. Aspectos epidemiológicos. *Rev Cubana Med Milit*, 36(2).

- Múñeza E., R. A., Álvarez de Espejo, T., Vaquéb, J., Sánchez-Payác, J., Pastord, V., Asensioe, & A. (2012). Etiología de las infecciones quirúrgicas en pacientes sometidos a craneotomía. *Neurocirugia*;23(2); .54–59
- Razmkon, A., Mehrafshan, A., Bakhtazad, A. (2011). Management of post-neurosurgical Acinetobacter infections: experiences obtained during an outbreak. *Acta Neurochir* 153, 435–436.
- Saad, R., Vidal, P., Lessa, S., Bastos, V., Ito, R., Genari, ..., & Queiroz M. (2015). Strategies for reducing surgical site infection in neurosurgery: experience from a Brazilian hospital. From 3rd International Conference on Prevention and Infection Control ,Geneva, Switzerland. 16-19 June 2015.
- Schipmann, S., Akalin, E., Doods, J., Ewelt, C., Stummer, W., & Suero Molina, E.(2016). When the infection hits the wound: matched case-control study in a neurosurgical patient collective including systematic literature review and risk factors analysis. *World Neurosurgery*, 95, 178-189.
- Tsitsopoulos, P., Iosifidis, E., Antachopoulos, C., Anestis, D., Karantani, E., Karyoti, A., ..., & Tsonidis, C.(2016). Nosocomial bloodstream infections in neurosurgery: a 10-year analysis in a center with high antimicrobial drug-resistance prevalence. *Acta Neurochir* 158; 1647–1654
- Vargas López, A.J., & Fernández Carballal. C. (2017). Incidencia y factores de riesgo de reingreso hospitalario a los 30 días en pacientes neuroquirúrgicos. *Neurocirugía*, 28, 22–27.