

Identificación de agentes infecciosos en el sitio quirúrgico en órganos.

Identification of infectious agents at the surgical site in organs.

Identificação de agentes infecciosos no sítio cirúrgico em órgãos.

Verónica Walwyn-Salas^I, Magaly Iglesias-Duquesne^{II}, Osvaldo Norman-Montenegro^{III} y Liem Laguna-Oliva^{IV}.

RESUMEN

Las infecciones constituyen un riesgo importante en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas, las que se agravan con la presencia de gérmenes intrahospitalarios. De ahí la necesidad de identificar la presencia de agentes infecciosos, en el sitio quirúrgico de órganos, a través de estudios histopatológicos, microbiológicos y validación de pruebas diagnósticas. Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de 123 pacientes intervenidos por cirugía mayor electiva en el Hospital «Dr. Luis Díaz Soto», en un período de dos años. Fueron estudiados varios órganos, tomando muestras para estudio microbiológico e histopatológico. Las muestras fueron procesadas en los laboratorios de Anatomía Patológica y Microbiología de la institución. Se realizó estudio de histología, cultivo, cuadro clínico de infección y pruebas diagnósticas. Más del 50 % de diagnósticos histológicos positivos, desarrollaron cuadro clínico de infección. Se concluye que es posible realizar el diagnóstico histopatológico del probable agente causal de infección del sitio quirúrgico por técnicas de coloraciones histoquímicas.

Palabra clave: infección, biopsias, microbiología, infección del sitio quirúrgico en órganos

ABSTRACT

Infections are a major risk in patients undergoing surgical interventions. These are aggravated if it is due to the presence of hospital germs. Hence the objective of identifying the presence of infectious agents in the surgical site in organs, through histopathological, microbiological studies and validation tests. A prospective

^I Especialista de 2^{do} grado em Anatomia Patológica. Dr.C. Facultad Comandante Manuel Fajardo. ORCID: 0000-0002-4099-1270

^{II} Especialista de 2^{do} grado en Medicina Legal. MSc Educación médica superior. Escuela Nacional de Salud Pública. ORCID:0000-0002-4480-7485

^{III} Licenciado en Cibernética Matemática. MSc Matemática aplicada. Centro de Bioactivos químicos, Universidad Central Marta Abreu de las Villas. ORCID: 0000-0001-5132-4556.

^{IV} Especialista de 1^{er} grado en Microbiología. MSc en Parasitología y Administración de Salud. Facultad Calixto García. ORCID: 0000-0002-7504-5487

Recibido: 07-julio-2022

Aprobado: 10-septiembre-2022

* Correspondencia:

Verónica Walwyn-Salas. Correo electrónico: vwalwyn@infomed.sld.cu

Este artículo debe citarse como:

Walwyn V, Iglesias M, Norman O y Laguna L. Identificación de agentes infecciosos en el sitio quirúrgico en órganos. UO Medical Affairs. 2022;1(2): 117-127.

study of 123 patients operated for major elective surgery at the hospital «Dr. Luis Díaz Soto» during two years. Various organs were studied, taking samples for microbiological and histopathological study. The samples were processed in the institution's Pathological and histopathological laboratories. Histology, culture, clinical signs of infection and diagnostic tests were performed. More than 50 % of positive histological diagnoses developed clinical symptoms of infection. It was concluded that it is possible to carry out the histopathological diagnosis of the probable causal agent of surgical infection in organs by histochemical staining techniques.

Key words: infection, biopsies, microbiology, surgical site infection in organs

RESUMO

As infecções constituem um importante risco em doentes submetidos a intervenções cirúrgicas, que são agravados pela presença de germes intrahospitalares. De qualquer forma, o objetivo de identificar a presença dos agentes infecciosos no sítio cirúrgico em órgãos através de estudos histopatológicos e microbiológicos com provas diagnósticas. Realizouse através de estudos histopatológicos e microbiológicos. Realizouse um estudo prospectivo descritivo de 123 pacientes submetidos a cirurgia maior eletiva no Hospital «Dr. Luis Díaz Soto» em um período de dois anos. Foram estudados varios órgãos coletando amostras para estudo microbiológico e histopatológico na instituição. Realizou-se estudo histológico, cultivo, quadro clínico de infecção e provas diagnósticas. Mais de 50 % dos diagnósticos histopatológicos positivos desenvolveram um quadro clínico de infecção. Conclui-se que é possível realizar o diagnóstico histopatológico do provável agente causal de infecção no sítio cirúrgico em órgãos por meio de técnicas de coloração histoquímica.

Palavras chave: infecção, biópsias, microbiologia, infecção de sítio cirúrgico em órgãos.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del sitio quirúrgico constituyen

una de las más comunes y costosas de todas las infecciones adquiridas en los hospitales, o lo que es lo mismo, las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (IAAS)^{1,2}.

Las IAAS, conocidas también como infecciones nosocomiales o infecciones intrahospitalarias, fueron más de 700 000 en el año 2014 y provocaron 75 000 defunciones, lo que condujo a una gran repercusión económica en los Estados Unidos de América. Se plantea que la implantación de programas de prevención y control de estas infecciones, que incluyen la vigilancia y estrategias específicas a nivel hospitalario, puede prevenir un 55 - 70 % de las IAAS. En las Américas, las características demográficas cambiantes, el incremento de pacientes con enfermedades concomitantes y tratamientos crónicos, la aparición de resistencias a los antimicrobianos y una atención médica más compleja, agrava el reto planteado por las IAAS^{3,4}.

De este grupo, las que se producen en el período posoperatorio, se localizan en la herida superficial o profunda (por encima o por debajo de la aponeurosis), en los espacios o cavidades y en los órganos; estas últimas identificadas como las infecciones de los sitios quirúrgicos en órganos (ISQO), ocurren en los primeros treinta días posteriores a la cirugía^{5,6}. Éstas serán motivo del presente estudio.

El diagnóstico histopatológico del probable agente causal de infección en tejidos es de gran utilidad, y de ser generalizado, implicaría un uso eficiente de recursos, lo que mejoraría la calidad de la atención médica, así como brindaría la alternativa de un resultado eficiente y en ocasiones rápido. Todo lo anterior se hace más importante cuando falla el estudio microbiológico, debido a que permitiría un tratamiento precoz, con buena sensibilidad. A pesar de que el diagnóstico etiológico de las enfermedades infecciosas se basa principalmente en el cultivo, estudios serológicos y pruebas moleculares, algunas de ellas, con sistemas múltiples de microbiología molecular que nos permiten identificar agentes infecciosos, tanto genotípica como fenotípicamente, en pocas horas en los laboratorios modernos. Varios trabajos hacen referencia al papel del diagnóstico etiológico de infección a través de cultivo, estudios serológicos, histológicos y moleculares⁷⁻⁹.

La gran variedad de técnicas de coloraciones que existen en la actualidad son muy útiles en la detección de diferentes organismos, como bacterias, virus, hongos y otros. Estas a su vez son útiles en los cortes de tejido pues con técnicas moleculares facilitan un diagnóstico en pocas horas con gran especificidad; las mismas no están al alcance en los hospitales clínico-quirúrgicos del país, solamente en escasos centros especializados. Por lo que el diagnóstico histopatológico del probable agente causal ayudaría a orientar un correcto tratamiento médico en beneficio del paciente.

Desde el punto de vista histopatológico es de gran valor identificar la presencia del germen con la respuesta inflamatoria que el mismo produce. Por lo antes expuesto, y motivados por potenciar el valor del diagnóstico histopatológico del agente causal de ISQO y también teniendo en cuenta la posibilidad de realizar las determinaciones microbiológicas de los agentes causales a nivel hístico en material de biopsia con validación de pruebas diagnósticas, es que se realiza este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal en el Hospital «Luis Díaz Soto» de noviembre del 2017 a noviembre de 2019, en La Habana, Cuba. A todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente por cirugía mayor electiva se les tomaron muestras para biopsia y para estudios microbiológicos. La muestra de tejido se tomó en el propio quirófano inmediatamente después de extraída la pieza quirúrgica en el acto operatorio y se realiza el embalaje en los medios de cultivo para ser trasladada al laboratorio de Microbiología.

Muestra del órgano intervenido

Se realizan varios cortes de fragmento de tejido interno que mide 1 x 1 x 1 cm.

- Procesamiento microbiológico

El fragmento de tejido se extrajo de la placa Petri, se maceró en un mortero de cristal, se le añadió un 1 ml de solución salina, se sembró en caldo de tioglicolato y se incubó a 37 °C de 24 a 72 horas. Posteriormente, pasó a Agar sangre y Agar MacConkey; se incubó a 37 °C por 24 horas; se realizó

la lectura de las placas y la coloración de Gram para los Gram positivos y los Gram negativos con la identificación correspondiente.

- Recogida de muestra para el estudio histopatológico de ISQO

La muestra de tejido para estudio histopatológico se recogió posteriormente a la de cultivo. Consistió en un fragmento de 1.5 cm de largo, por 1.5 cm de ancho y 0.5 cm de grosor; se depositó en un frasco tapado, que contenía 30 cc de formol neutro al 10 %. Se identificó la muestra y se colocó en una tumbora metálica preparada para su posterior traslado al departamento de Anatomía Patológica con el tratamiento recomendado para estas muestras^{10,11}. Al mismo bloque de tejido en parafina que se utilizó en el montaje técnico para coloraciones convencionales, se le realizaron siete cortes que se recogieron en siete láminas para la realización de las coloraciones especiales, que fueron: Gram, Brown Brenn, Gleen, plata metenamina, PAS y Zielh-Neelsen.

- Diagnóstico histopatológico de infección del sitio quirúrgico en órganos

Para establecer el diagnóstico histopatológico de agente causal de ISQO en la investigación, se tuvo en cuenta el criterio conceptual del diagnóstico clínico de infección del sitio quirúrgico a partir de tres momentos por los que transita el enfermo, en los que se contemplaron los factores de riesgo del paciente, de la operación y la clínica posterior a la intervención. Por lo que el diseño se basó en esos tres momentos por los que transcurre el paciente: preoperatorio, transoperatorio y posoperatorio.

- Procesamiento estadístico de la investigación

Para el análisis estadístico de los resultados se tomó toda la información de las historias clínicas, informes de anestesia, del informe operatorio y otros vaciados en las planillas de recolección de datos. Toda esta información se procesó en una base de datos automatizada, creada en Microsoft ACCES. Para dichos análisis, se utilizó el paquete de programas estadísticos SPSS para Windows v13.0 2004, donde se realizaron análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos según fuera

necesario, se relacionaron las variables atendiendo a las etapas del diseño, se hizo un análisis de coincidencia diagnóstica, en el cual se usaron tablas de contingencia con el estadístico Chi-Cuadrado, para determinar si existían relaciones significativas con una precisión $p = 0.03$, para una confianza del 95 %, $z = 1.96$ y del 99 %, $z = 2.58$.

También se realizó un análisis de evaluación de pruebas diagnósticas histológicas de ISQO, midiendo la sensibilidad, especificidad, eficacia, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo¹²⁻¹⁴, y las curvas ROC, (siglas del inglés de: Receiver Operating Characteristic), las que fueron resumidas en tablas y gráficos estadísticos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se estudiaron 123 biopsias de pacientes intervenidos por cirugía mayor electiva durante dos años, de ellos se escogieron 42 pacientes con diagnóstico histopatológico de ISQO, para un 34.1 %. De los 42 pacientes, 20 desarrollaron cuadro clínico de infección, para un 74.1 %, lo cual se muestra en la **tabla 1**.

Diagnóstico histopatológico de ISQ	Cuadro clínico de ISQO				Total	
	Si		No			
	N	%	N	%	N	%
Positivo	20	74,1	22	22,9	42	34,1
Negativo	7	25,9	74	77,1	81	65,9
Total	27	100	96	100	123	100
$P < 0.001$						

Tabla 1. Relación del diagnóstico histopatológico de ISQO y cuadro clínico de ISQO

Se pudo constatar que más del 50 % de los diagnósticos positivos histopatológicos de piezas quirúrgicas en pacientes intervenidos por cirugía mayor electiva, se desarrolló cuadro clínico de ISQO. De igual forma en las 3/4 partes de los pacientes diagnosticados con cuadro clínico de ISQO, se diagnosticó histológicamente el agente causal de ISQO, lo cual demuestra la importancia del diagnóstico precoz de esta entidad mediante la biopsia. Cuéllar-Rodríguez¹⁵, a pesar de plantear el

diagnóstico definitivo de infección bacteriana por cultivo, sugiere además el diagnóstico a través de cortes histológicos, con lo cual estamos totalmente de acuerdo. Como bien expresa Jenkins¹⁶, «con pocas excepciones el papel del diagnóstico patológico no ha sido sistemáticamente estudiado, especialmente el vínculo entre el diagnóstico histopatológico y el resultado del paciente». En la presente investigación se resuelve este importante vínculo. Se debe señalar que, a pesar del desarrollo alcanzado en la especialidad de Anatomía Patológica, este tipo de estudio no se realiza como diagnóstico de rutina, ni específico a un diagnóstico conceptualizado de ISQO, aunque sí en otros estudios de biopsias con enfermedades micóticas y parasitarias, como sugiere Mayayo¹⁷. Notificaciones de trabajos donde el diagnóstico histopatológico para la determinación de infección a un tipo de agente específico es limitado. Generalmente, se realizan a pacientes que presentan el cuadro clínico de infección en forma manifiesta y no en forma preventiva como pretendemos en la presente investigación.

En la **tabla 2** se muestra una comparación

Elementos del diagnóstico histopatológico de ISQO	Diagnóstico histopatológico			
	Coloración convencional		Coloración especial	
	N	%	N	%
Alteraciones del órgano	42	100	42	100
Presencia del infiltrado inflamatorio	19	45,2	42	100
Grado de intensidad	19	45,2	42	100
Presencia del germen	8	19,0	42	100

Tabla 2. Relación comparativa de los elementos del diagnóstico histopatológico convencional y especial positivo de ISQO

entre los elementos del diagnóstico convencional de rutina realizado por los patólogos del departamento y el diagnóstico especial realizado por el investigador y los especialistas.

En la **figura 1** se muestra la identificación del germen por técnica de coloración especial. Se observa que hubo coincidencia entre el diagnóstico convencional y especial en los 42 pacientes con diagnóstico histopatológico positivo de ISQO, relacionado con las alteraciones generales en los órganos, en un

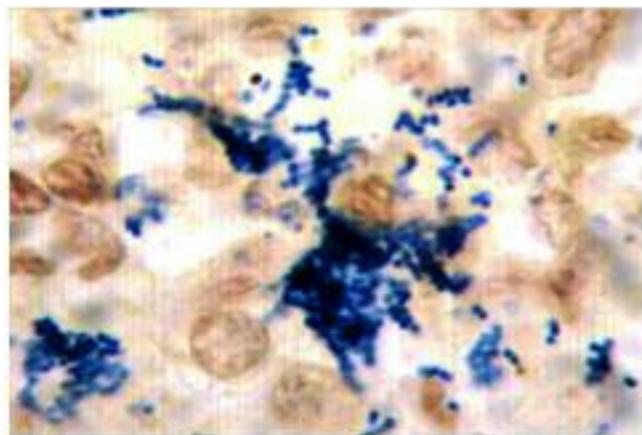


Figura 1. Coloración de Brown Brenn, colonias bacterianas, cocos Gram + agrupados en cadenas, Pulmón (100x).

100 % de los casos. En cuanto a la presencia del infiltrado inflamatorio y el grado de intensidad, hubo 19 casos (45.2 %), en que los patólogos del departamento realizaron el diagnóstico convencional por la biopsia de rutina. Referente a la presencia del germen, los patólogos diagnosticaron ocho casos para un 19.0 % contra 42 casos positivos por técnicas de coloraciones especiales. Esto confirma lo planteado anteriormente al referirnos al entrenamiento que se requiere para el diagnóstico de ISQO. Además, se reitera la necesidad de introducir en la práctica diaria el diagnóstico de ISQO, a través de la aplicación de técnicas de coloraciones especiales para identificar los gérmenes causantes de ISQO, ya que mediante un diagnóstico por técnicas convencionales se limita este diagnóstico; asimismo, se debe reiterar la preparación en nuestros días del especialista para la determinación del agente causal de la ISQO. No se pudo constatar trabajos similares al respecto en la bibliografía revisada, sólo en casos de correlación cito-histológica como en los trabajos de Sultana¹⁸, Butler¹⁹ y Miller²⁰, que la utilizan para evaluar la precisión de sus diagnósticos.

Al realizar el análisis de coincidencia entre el diagnóstico histopatológico y el microbiológico se observa que el 92.9 % de los casos con diagnóstico histopatológico de ISQO tenían cultivo positivo, como se observa en el **grafico 1**; esto se ejemplifica en la tabla siguiente, que relaciona el germen según cultivo con el diagnóstico por las técnicas especiales histopatológicas.

El **gráfico 1**, muestra la relación del diag-

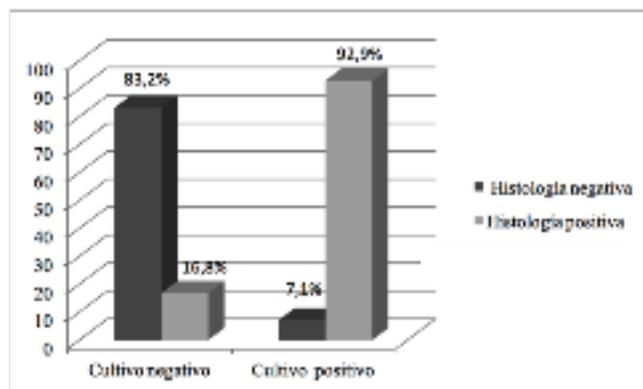


Gráfico 1. Relación del diagnóstico histopatológico de ISQO y cultivo.

nóstico histopatológico positivo de infección del sitio quirúrgico en órganos y cultivo. De 28 pacientes con cultivo positivo se observó que 26, para un 92.9 %, tenían diagnóstico histopatológico positivo de germen causante de ISQO. En el estudio se observó la alta coincidencia de positividad del cultivo en relación con la presencia del germen causal de ISQO, lo que permite inferir el nivel de confianza que se tiene respecto a los resultados diagnosticados histológicamente. Para corroborar esto, se le aplicó el estadígrafo Kappa, lo que implicó una concordancia significativa ($p < 0.001$); mostrando un porcentaje total de confianza de 85.6 % entre los diagnósticos histopatológicos y microbiológicos.

Se han registrado trabajos de cultivos de tejidos y cuadros clínicos de infección del sitio quirúrgico en órganos. Elsayed²¹ y Grajek²², que lo estudiaron en ortopedia y quemados. Bertin²³, que lo aisló de drenajes o aspirados de heridas de mama, afirma que «*pocos investigadores han estudiado la infección del sitio quirúrgico después de biopsia simple de mama o mastectomía*», con lo cual tenemos el mismo criterio.

En un trabajo de Morris²⁴, que se realizó en fallecidos, plantea que, «*un crecimiento puro de un patógeno conocido pudiera estar asociado con una infección genuina confirmada por el cuadro clínico y por cambios histológicos en tejido*». Esta afirmación se pudo constatar en la presente investigación en el paciente quirúrgico, lo que permite administrar una terapéutica específica que permita evitar complicaciones posquirúrgicas y una rápida recuperación.

Morris²⁴, señala que 46 de cada 1 000 pacientes estudiados estaban colonizados o infectados. En nuestra investigación se pudo determinar que se diagnosticaron 34 pacientes con presencia de colonias de gérmenes, pero no existía reacción hística inflamatoria en el tejido estudiado, ni tampoco hay signos ni síntomas que expresaran un cuadro clínico de infección en el transcurso de los treinta días posteriores a la intervención.

Además, a pesar de conocer que con 105 organismos por gramo de tejido para cultivo cuantitativo es sugestivo de infección, como bien plantea Relman²⁵, «la estrategia para la detección y diagnóstico del agente, tiene el objetivo de detectarlo directamente o contar con la respuesta del hospedero al agente».

En la **tabla 3**, se muestra la relación de los diferentes tipos de gérmenes identificados por cultivo y los observados con las técnicas de coloraciones especiales en los estudios histopatológicos.

Se observa que, de todas las coloraciones especiales utilizadas, el Brown Brenn fue el que más detectó gérmenes; el PAS y la plata metenamina tuvieron un comportamiento similar, para *Candida* spp, pero además la plata metenamina identificó colonias bacterianas. Respecto al mayor

número de gérmenes detectados por una coloración, el Brown Brenn ocupó el mayor número, seguido en frecuencia por el Gram y el Gleen.

Se pudo mostrar que existió confianza diagnóstica entre la identificación de la positividad a los gérmenes por técnicas histopatológicas y el cultivo, lo que prueba la validez de los diagnósticos emitidos a través del diagnóstico histopatológico de ISQO, así como la sensibilidad a la identificación atendiendo a los distintos tipos de técnicas histológicas especiales para bacterias u hongos.

Estos resultados no se pudieron comparar con otros estudios de autores, pues las halladas se corresponden con investigaciones que se enfocaban desde el punto de vista de infecciones específicas; o estudios moleculares con cultivo y estudios moleculares con histología en que se mostró la validez de la utilización de técnicas histológicas para el diagnóstico específico del agente causal de la infección que se buscaba.

Tanto el Brown Brenn como el Gram identifican bacterias Gram positivas y Gram negativas, el primero es más sensible para la identificación de las bacterias Gram positivas, pero ambas son

Tipo de germen	Gram		Brown Brenn		Gleen		PAS	Plata
	Bact. G-	Bact. G+	Bact. G-	Bact. G+	Bact. G-	Bact. G+	Pos.	Pos.
<i>Klebsiella</i> spp.	2		2		2			
<i>Pseudomonas</i> spp.	3		3		1			
<i>Streptococcus</i> alfa hemolítico.						2		
<i>Escherichia coli</i>	2		2					2
<i>Streptococcus</i> grupo D		1		2		1		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>		2		5		4		
<i>Enterobacter aglomerans</i>	1		1					
<i>Staphylococcus aureus</i>				1				
<i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa				1				
<i>Acinetobacter</i> spp.			1					

<i>Morganella morganii</i>	1		1					
<i>Providencia</i> spp.			1					
<i>Enterococcus</i> spp.				1				
<i>Enterobacter</i> spp.	1		2					
<i>Enterobacter gergoniae</i>	1							
<i>Candida</i> spp.							5	5

Bact.G-*(bacterias Gram negativas), Pos.*(coloración positiva),
Bact.G+*(bacterias Gram positivas)

Tabla 3. Relación de positividad del tipo de germen según las técnicas especiales en los estudios histopatológicos

más sensibles que el Gleen, ya que esta última identifica menos por tipo y número de gérmenes. La significancia está en la menor identificación que tiene la técnica igual que el Gram, pero la primera fue más específica. Las más importantes para la identificación son las coloraciones de Brown Brenn y Gram.

En trabajos como los de Liu *et al*²⁶, donde se estudiaron 108 pacientes, de ellos se identificó 67 ISQ superficial. Se observó un predominio de gérmenes grampositivos (62 %), principalmente *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, sobre los gramnegativos, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella* spp. y *Pseudomonas aeruginosa*, pero este trabajo se realizó en pacientes después de cirugía espinal, a diferencia del nuestro, que fueron varios órganos. Otros autores²⁷ aislaron dentro de los patógenos más comunes a *Staphylococcus coagulasa* negativo en 50 % de los casos, *Staphylococcus aureus* en un 15 % y enterobacterias en un 8 %. Ramírez en su estudio²⁸, reveló una prevalencia de bacterias grampositivas (59.4 %). *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo predominante (42.02 %) y se demostraron otros como: *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, *Pseudomonas aeruginosa* y enterobacterias productoras de betalactamasas. Como plantea Rodríguez²⁹, las infecciones posquirúrgicas se caracterizan por la variedad de microorganismos que las generan, pero en nuestro trabajo se aisla-

ron más gérmenes gram negativos que gram positivos, al igual que los trabajos de Misha⁷, lo cual se explica por el tipo de estudio, que a nuestro modo de ver mostro una muestra más heterogénea, además de otros factores.

En la **tabla 4** se muestran los resultados de los indicadores diagnósticos de ISQO por biopsia. Se observa que los valores de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico histopatológico positivo especial de ISQO oscilan entre 93 % y 83 %, respectivamente. Fue el valor predictivo positivo de 62 %, es decir, en casi la mitad de los pacientes el diagnóstico histopatológico especial fue positivo. Este comportamiento es de esperar que sea bajo debido a que ninguno de los pacientes intervenidos por cirugía mayor electiva debió tener la presencia de un germen causante de infección.

En cuanto al valor predictivo negativo resultó ser de un 98 %. Consideramos que este valor es alto porque ninguno de los pacientes que se intervengan quirúrgicamente de forma electiva en una institución de la salud debe presentar ISQO.

En relación con la eficiencia, que fue de un 85.4 %, la vemos como aceptable, pues demuestra que nuestro diagnóstico especial de ISQO es confiable. A estos estudios de pruebas diagnósticas se les realizaron las curvas ROC, mostrando resultados similares como se observa en el **gráfico 2**.

Según la literatura se plantea que para llegar a tomar decisiones clínicas correctas, es nece-

INDICADORES DIAGNÓSTICOS	%
Sensibilidad	93
Especificidad	83
Valor predictivo positivo	62
Valor predictivo negativo	98
Eficiencia	85.4

Tabla 4. Resultados de los indicadores diagnósticos de ISQO por histología y el cultivo

sario –por su complejidad– que sea valorada minuciosamente la utilidad de las pruebas diagnósticas, así como su exactitud, lo que es expresado con sensibilidad y especificidad diagnósticas³⁰.

Buscombe³¹, realiza pruebas de sensibilidad y especificidad con valores aceptables (por encima del 60 %), comparando el diagnóstico por histología con métodos nucleares que demuestran la utilidad de estas pruebas y Velikan utiliza técnicas como los radionúclidos para detectar infecciones³².

Finalmente creemos que es posible realizar el diagnóstico histopatológico de infección en biopsias mediante técnicas de coloraciones histopatológicas especiales, lo que estuvo dado por la confianza diagnóstica del cultivo, cuadro clínico y diagnóstico histopatológico de ISQO, así como por la sensibilidad, especificidad y la eficacia del diagnóstico³³. Esto es posible generalizarlo en los distintos departamentos de Anatomía Patológica del país, prioritariamente en los hospitales de mayor actividad quirúrgica.

No existen conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al.** American College of Surgeons and Surgical Infection Society: surgical site infection guidelines. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2017 [citado 2017]; 224(1):59-74. Disponible en: <http://doi.10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029>
- World Health Organization**, editor. Global guidelines for the prevention of surgical site infection [Internet]. 2da ed. Ginebra (Suiza): World Health Organization; 2018 dic. 184 p. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/277399>.
- Mehtar S, Wanyoro Ab, Ogunisola F, Ameh EAd, Nthumb P, Kilpatrick C, et al.** Implementation of surgical site infection survei-

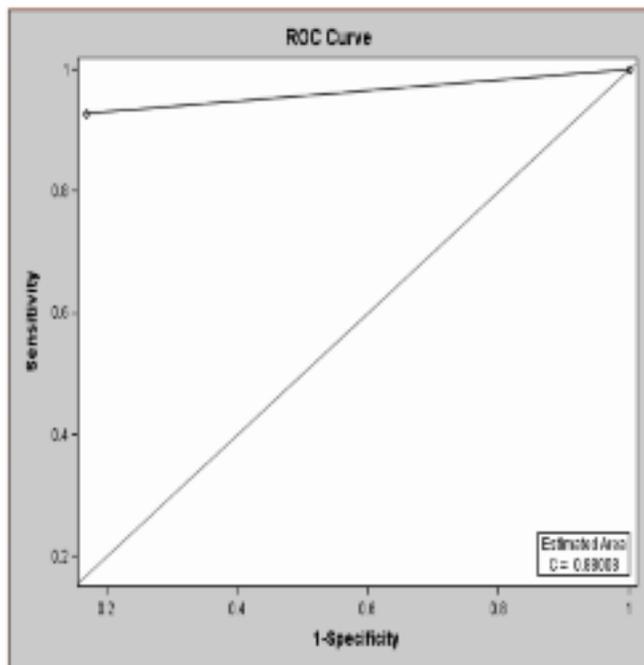


Gráfico 2. Curva ROC para la prueba diagnóstica

- llance in low-and middle-income countries: a position statement for the International Society for Infectious Diseases. *International Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2020;100:123-131. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.07.021>
- 4 **Tennessee Department of Health.** Surgical Site infection (SSI) Review 2022. Health Action International (HAI) [Internet]. Amsterdam (Países Bajos): HAI; 2022 ene. Disponible en: https://www.tn.gov/content/dam/tn/health/documents/hai/nhsn/annual-training/2022/2022_NHSN_SSI.pdf
- 5 **Wei S, Green C, Kao LS, Padilla BB, Truong VTT, Wade CE, et al.** Accurate risk stratification for development of organ/ space surgical site infections after emergent trauma laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2019;86(2):226-231. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002143>
- 6 **Gomila A, Carratalà J, Camprubí D, Shaw E, Badia JM, Cruz A, et al.** Risk factors and outcomes of organ-space surgical site infections after elective colon and rectal surgery. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2017; 6:40. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13756-017-0198-8>
- 7 **Misha G, Chelkeba L, Melaku T.** Bacterial profile and antimicrobial susceptibility patterns of isolates among patients diagnosed with surgical site infection at a tertiary teaching hospital an Ethiopia a prospective cohort study. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* [Internet]. 2021;20:33. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12941-021-00440-z>
- 8 **Capó de Paz V, de Armas Y, Govín A, López L, González E, Arteaga E, et al.** Aportes de la Anatomía Patológica al conocimiento e investigaciones de algunas enfermedades infecciosas. 1986-2013. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* [Internet]. 2014;4:2. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/181>
- 9 **Walwyn V, Duquesne M, Almarales MR, Acosta N, Mera A, Cabrejas MO.** Utilidad de técnicas histológicas para el diagnóstico de infección en piezas anatómicas. *Rev Cub Med Mil* [Internet]. 2004;33(2):45-49. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=arttext&pid=S0138-65572004000200006&lng=es>.
- 10 **Sangoi AR.** «Thick Section» Gram Stain Yields Improved Detection of Organisms in Tissue Sections Of Cystic Neutrophilic Granulomatous Mastitis. *American Journal of Clinical Pathology* [Internet]. 2020;153(5):593-597. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqz200>
- 11 **Cross SS, Stone JL.** Proactive management of histopathology workloads: analysis of the UK Royal College of Pathologists' recommendations on specimens of limited or no clinical value on the workload of a teaching hospital gastrointestinal pathology service. *J Clin Pathol* [Internet]. 2002;55(11):850-852. Disponible en: <http://doi.org/10.1136/jcp.55.11.850>
- 12 **Tarabla HD, Signorini ML.** *Epidemiologia Diagnóstica 1ra ed* [Internet]. Santa Fe (Argentina): Universidad Nacional del Litoral; 2013. 165 p. Disponible en: <https://www.unl.edu.ar/editorial/index.php?act=show-Publicacion&id=1792>
- 13 **Bellmunt S.** Validación de pruebas diagnósticas. *Angiología* [Internet]. 2007;59(6):433-438. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/S0003-3170\(07\)75079-4](http://doi.org/10.1016/S0003-3170(07)75079-4)
- 14 **Loy CT, Irwig L.** Accuracy of diagnostic test read with and without clinical information: a systematic review. *JAMA* [Internet]. 2004;292 (13):1602-1609. Disponible en: <http://doi.org/10.1001/jama.292.13.1602>
- 15 **Cuellar J, Sierra JG.** Infecciones en pacientes sometidos a trasplante de órgano sólido. *Revista de Investigación Clínica* [Internet]. 2005;57(2):368-80. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000200034
- 16 **Jenkins D, Bentley E, Fleming KA.** Evidence-based cellular pathology: a systematic framework for pathological diagnosis and clinical decisions. *Current Diagnostic Pathology* [Internet]. 2001;7(4):272-280. Disponible en: <https://doi.org/10.1054/cdip.2001.0084>

- 17 **Mayayo E.** Diagnóstico histopatológico de las micosis. *Rev Iberoam Micol* [Internet]. 2004;21:1-9. Disponible en: <http://www.reviberoammicol.com/2004-21/001009.pdf>
- 18 **Sultana N, Kayani N.** Validity of frozen section in the diagnosis of breast lumps: 5 years experience at the Aga Khan University Hospital. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2005; 55(12): 533-536. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16438272/>
- 19 **Butler KL, Best IM, Oster RA, Katon I, Lynn Wm.** Is bilateral protected specimen brush sampling necessary for the accurate diagnosis of ventilator-associated pneumonia? *J Trauma* [Internet]. 2004;57(2):316-322. Disponible en: <http://doi.10.1097/01.ta.0000088858.22080.cb>
- 20 **Miller SA, Van Zante A, Schwartz BS.** Cytologic evaluation can predict microbial culture results for infectious causes of pulmonary nodules in patients undergoing fine needle aspiration biopsy. *Diagn Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2010;68(3):330-333. Disponible en: <http://doi.10.1016/j.diagmicrobio.2010.08.005>
- 21 **Elsayed S, Gregson DB, Lloyd T, Crichton M, Church DL.** Utility of Gram stain for the microbiological analysis of burn wound surfaces. *Arch Pathol Lab Med* [Internet]. 2003; 127(11):1485-1488. Disponible en: <http://doi.10.5858/2003-127-1485-UOGSFT>
- 22 **Grajek A, Bialecki J, Marczyski W, Walczak P, Macias J.** A Retrospective Analysis of Bacteriological Studies of Surgical Site Infections in a Monoprofile, Multidepartmental Orthopedic Hospital. *Ortop Traumatol Rehabil* [Internet]. 2015 [citado 2019 ago 19];17(3): 275-288. Disponible en: <http://doi.10.5604/15093492.1162427>
- 23 **Bertin ML, Crowe J, Gordon SM.** Determinants of surgical site infection after breast surgery. *Am J Infect Control* [Internet]. 1998;26 (1):61-65. Disponible en: [http://doi.10.1016/s0196-6553\(98\)70062-8](http://doi.10.1016/s0196-6553(98)70062-8)
- 24 **Morris K.** Battle against antibiotic resistance is being lost. *The Lancet Infectious Diseases* [Internet]. 2007;7(8):509. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70173-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70173-1)
- 25 **Relman DA.** Shedding Light on microbial Detection. *N Engl J Med* [Internet]. 2003; 349 (22):2162-2163. Disponible en: <http://doi.10.1056/NEJMcibr035737>
- 26 **Shaogiang L, Qiang Q, Zhongqiang Ch, Ning L, Zhaoqing G, Chuiguo S, et al.** Polymicrobial and Monomicrobial Infections after Spinal Surgery: a retrospective study to Determine Which Infection is more Severe. *Asian Spine J* [Internet]. 2017;11(3):427-436. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5481598/>
- 27 **Grapow M, Haug M, Tschung C, Winkler B, Banerjee P, Heinisch PP, et al.** Therapy options in deep sternal wound infection: sternal plating versus muscle flap. *PLoS ONE* [Internet]. 2017;12(6): e0180024. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180024>
- 28 **Ramírez Y, Zayas A, Infante S, Ramírez YM, Mesa I, Montoto V.** Infección del sitio quirúrgico en puérperas con cesárea. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2016;42(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X201600100005#:~:text=La%20infecci%C3%B3n%20del%20sitio%20quir%C3%B3rgico,30%20%25%20de%20las%20operaciones%20ces%C3%A1reas
- 29 **Rodríguez Z, Fernández O, Ochoa G, Romero LI.** Algunas consideraciones sobre las infecciones posoperatorias. *Rev Cubana Cir* [Internet]. 2017;56(2):46-58. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932017000200005
- 30 **Steenhuysen J, Begley Sh.** Reuters [Internet]. Reino Unido: Reuters. Los CDC de Estados Unidos planean erradicar las superbacterias; 2015. Disponible en: <https://www.reuters.com/article/oesen-salud-superbacterias-idESKBN0MW0D420150405>
- 31 **Buscombe JR.** The future of infection imaging. *The Quarterly Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging* [Internet]. 2006; 50(2):99-103. Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/nu->

clear-med-molecular-imaging/
article.php?cod=R39Y2006N02A0099

- ³² **Velikan I.** Prospective of ⁶⁸Ga Radionuclide Contribution to the Development of Imaging Agents for Infection and Inflammation. Contrast Media Mol Imaging [Internet]. 2018;

2018:9713691. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2018/9713691>

- ³³ **Walwyn V.** Valoración histológica y microbiológica de la infección del sitio quirúrgico en órganos [tesis]. Cuba: Universidad Ciencias Médicas de La Habana; 2008.

