



Servicio de Obstetricia y Ginecología
Hospital Universitario
Virgen de las Nieves
Granada

TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS

Jose María Puerta Sanabria

12 de Noviembre de 2015

INTRODUCCIÓN

La terapia de presión negativa (TPN) para el tratamiento de heridas, también conocida como la terapia para el cierre de heridas asistido por vacío, hace referencia a aquellos sistemas de apósitos para heridas que aplican de forma continua ó intermitente presión subatmosférica sobre la superficie de la herida¹.

La TPN se ha convertido en un método cada vez más empleado para el tratamiento de muchas heridas, tanto agudas como crónicas.

A continuación se revisará el mecanismo de acción de la TPN, sus indicaciones y contraindicaciones, así como el manejo, aplicaciones clínicas y resultados en el tratamiento de las heridas.

HERIDAS QUIRÚRGICAS

Infección de la herida quirúrgica (IHQ)

Las infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS), antes conocidas como infecciones nosocomiales, son las infecciones adquiridas en instituciones asistenciales por una persona que no las poseía en el momento de ser ingresada en la misma. Suponen una fuente de morbimortalidad importante, convirtiéndose en un problema de salud pública con gran impacto económico y humano.

Las IACS más frecuentes son las infecciones urinarias y respiratorias, seguidas de las infecciones de la herida quirúrgica (IHQ).

La IHQ se define como aquella infección relacionada con un procedimiento quirúrgico que se produce en el lugar de la incisión ó cercana a la misma, dentro de los 30 días que suceden a la intervención ó en los 90 posteriores en el caso de haber sido implantado material protésico durante la cirugía.

Según datos del National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) del Reino Unido, se calcula que cada año se practican cuatro millones de intervenciones en dicho país, de las que al menos un 5% desarrollarán una IHQ².

Factores de riesgo de IHQ³:

- *Generales:* técnica quirúrgica de riesgo, cirugía prolongada, mala esterilización del material, mala antisepsia cutánea, inadecuado manejo perioperatorio de la termorregulación de la paciente, mal control glucémico, etc.
- *Relacionados con práctica operatoria:* rasurado del pelo, uso excesivo de electrocoagulación, necesidad de transfusiones, trauma tisular importante.
- *Relacionados con el paciente:* edad avanzada, diabetes, obesidad, tabaquismo, malnutrición, inmunosupresión, cirugía reciente, presencia de infección en zona distal a la cirugía, historia de infecciones cutáneas previas, etc.

Clasificación de las heridas quirúrgicas⁴

Llevar a cabo una clasificación de las heridas quirúrgicas tiene como principal objetivo establecer qué cantidad de residuo bacteriano se estima que ha podido quedar presente en el lecho quirúrgico, y en consecuencia estratificar las distintas heridas según su potencial riesgo de infectarse.

De esta forma, las heridas quirúrgicas pueden dividirse en cuatro grupos principales en función del grado de contaminación de las mismas:

- Herida limpia: heridas no traumáticas, no contaminadas. No existe inflamación ni penetración a sistemas respiratorio, digestivo ó genitourinario. *Ejemplos*: **mastectomía, laparotomía exploradora**.
- Herida limpia-contaminada: incisiones quirúrgicas con penetración controlada, bajo condiciones de asepsia, en cavidades orgánicas que contienen microorganismos de forma habitual, como son el sistema respiratorio, digestivo, genitourinario ó la cavidad orofaríngea. La probabilidad de infección de la herida se estima entre un 5 y un 10%. *Ejemplos*: **histerectomía abdominal**, colectomía, lobectomía pulmonar.
- Herida contaminada: penetración accidental en cavidades contaminadas por material extraño. Se incluyen también los casos en los que se producen graves trasgresiones de las normas de asepsia quirúrgica, derrames abundantes de contenido gastrointestinal ó incisiones con inflamación aguda no supurativa. En estos casos la probabilidad relativa de infección de la herida es del 10-15%. *Ejemplos*: **salpinguectomía en embarazo ectópico**, apendicectomía ó colecistectomía si apendicitis ó colecistitis respectivamente.
- Herida infectada/sucia: incisión quirúrgica sobre una zona infectada ó con perforación de vísceras. También aquellas heridas traumáticas de más de 4 horas de evolución, con retención de tejidos desvitalizados. La probabilidad de infección en estos casos supera el 25%. *Ejemplos*: drenajes de **abscesos pélvicos ó mamarios**, peritonitis, apendicitis purulenta.

Diversas sociedades científicas han elaborado modelos de **índices de riesgo de IHQ** combinando esta clasificación de las heridas con los factores de riesgo de infección previamente descritos, con la finalidad de obtener una categorización del riesgo de la herida de ser infectada, que puede ser de mucha ayuda a la hora de establecer el tipo de cuidado intra y postoperatorio que va a precisar dicha incisión quirúrgica.

Tratamiento de las complicaciones de la herida quirúrgica

Para el manejo de las heridas infectadas se emplean diversos agentes: antimicrobianos (tópicos o sistémicos), diferentes apósitos (hidrocoloides, alginatos con o sin plata), irrigaciones con diferentes sustancias (hipertónicas e hipercloradas), además de diversos procedimientos quirúrgicos (desbridaciones, lavados, injertos).

Todos han demostrado cierta utilidad en el control de las infecciones, sin embargo, aún existe el problema de los tratamientos prolongados, el coste que ello conlleva, así como la molestia para el paciente, y el habitual fallo en el tratamiento.

La TPN queda englobada entre los procedimientos quirúrgicos que pueden emplearse tanto en el **manejo de la IHQ** como en aquellas situaciones con un **potencial riesgo** de infección de la herida.

DISPOSITIVOS CON TPN

Sistema asistido de cierre al vacío (Renasys®)

El sistema asistido de cierre al vacío VAC (*vacuum assisted closure*) es un dispositivo que crea una presión subatmosférica en el sitio de la herida, colocando previamente una esponja de poliuretano dentro de los bordes de la misma y cubriéndola herméticamente con un plástico autoadherible.

Se efectúa una pequeña incisión en el plástico sobre la esponja y se coloca un tubo de succión que está conectado para vaciar a un contenedor (*Canister*), que a su vez estará conectado a una bomba mecánica controlada automáticamente, que genera presiones negativas continuas ó intermitentes de hasta -125mmHg.

Al aplicar la succión se crea un sello hermético que protege la herida, drena los fluidos a través de los poros de la esponja y aproxima los bordes de la herida, acelerando el proceso de cicatrización. Se irá reduciendo paulatinamente el tamaño de la esponja en cada uno de los cambios de apósito, que se han de efectuar cada 48-72 horas, aproximando así poco a poco los bordes de la herida.

La película autoadherible además presenta la ventaja de ser

transparente, con lo que además de proteger la herida de la contaminación externa, permite ver si existe algún cambio en los bordes de la herida sin necesidad de retirar el apósito.

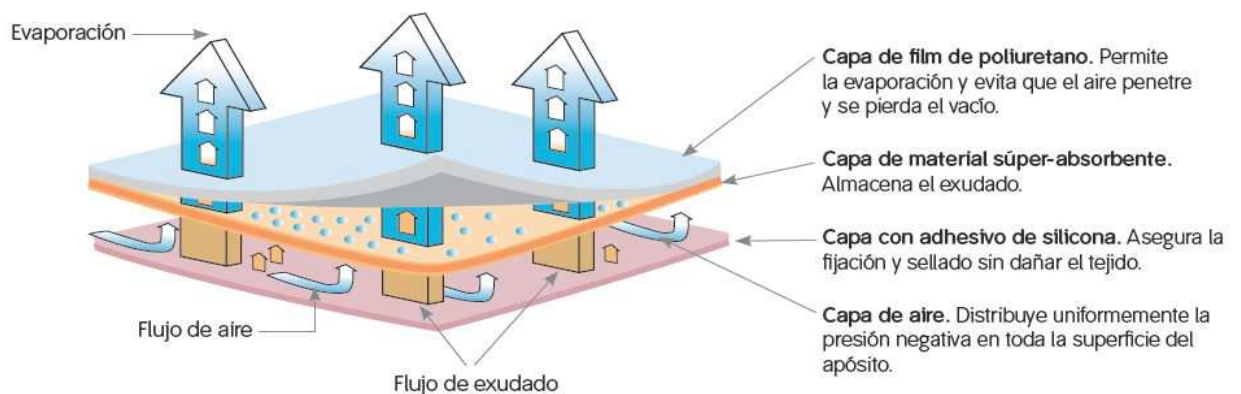
Sistema PICO®

Por su parte, el sistema PICO®, es un dispositivo de TPN que destaca por ser desechable, portátil, de un solo uso y de aplicación inmediata.

Consta de distintos componentes:

- **Bomba:** genera una presión negativa entre -60 y -100mmHg. Tiene una duración de 7 días. Posee señales lumínicas que informan de su correcto funcionamiento (verde), ó de situaciones de fuga ó batería baja (naranja).
- **Apósito:** constituido por varias capas: una *capa de contacto* con la herida que dispone de adhesivo de silicona; una *capa de aire* para homogeneizar la presión negativa; una *capa de absorción*; y finalmente una *capa más superficial de poliuretano* resistente al agua, que permite la evaporación pero evita la entrada de aire con la consecuente pérdida de vacío.

El exudado es absorbido por la capa de aire y trasladado rápidamente a la capa de absorción, en donde se almacena formando un gel, que progresivamente se irá evaporando a través de la capa de poliuretano para evitar que el apósito se haga pesado con el almacenamiento de líquido.



- **Sistema de succión:** responsable del drenaje del apósito, posee un filtro que evita que ningún tipo de exudado pase a la bomba, dejando pasar

aire exclusivamente.

- Tiras de sujeción: compuestas de poliuretano. Son imprescindibles para lograr mantener el vacío durante los 7 días de tratamiento.

Consideraciones sobre la aplicación del dispositivo

- Existen distintos tamaños de apósitos, debiendo emplearse aquel que englobe completamente la herida.
- En el caso del apósito PICO, el sistema de succión se ha de situar lo más alejado posible de la zona más exudativa de la herida, para evitar saturaciones precoces del apósito.
- En los casos de heridas profundas se han de emplear esponjas entre la herida y el apósito, recortándolas hasta conseguir un tamaño acorde a la profundidad y forma de la herida. Es recomendable aplicar previo a su colocación agua sobre la esponja.
- Las tiras de sujeción deben colocarse alrededor de todo el apósito, comprobándose tras su aplicación que se ha logrado obtener el vacío y la presión negativa es efectiva.
- El apósito PICO no ha de ser retirado salvo que se sature por completo ó pasen 7 días desde su aplicación. En caso de que se encienda la luz naranja se ha de comprobar en primer lugar la batería, y en segundo lugar que no se ha perdido el vacío, pudiendo en este caso aplicarse nuevas tiras de sujeción.
- En aquellos casos en los que se sospeche infección local de la herida ó en situaciones con alto riesgo de infectarse puede ser de utilidad el empleo de apósitos de plata aplicados directamente sobre la herida tras haber sido previamente humedecidos con agua (se desaconseja emplear sustancias salinas).

La plata actúa como una eficaz barrera antimicrobiana, protegiendo la herida de la invasión de microorganismos patógenos favoreciendo así también una cicatrización más rápida.

MECANISMO DE ACCIÓN DE LA TPN

Existen factores sistémicos y locales que pueden contribuir a un retraso en el proceso normal de cicatrización de las heridas.

Los *factores sistémicos* (desnutrición, isquemia de la herida) han de ser identificados y corregidos de forma precoz en la medida de lo posible. Por su parte, los *factores locales*, incluyen la desecación, el edema tisular, el exudado excesivo, la IHQ ó la mala aposición de los tejidos (por ejemplo, en situaciones de injertos ó colgajos).

La TPN va a actuar sobre todos estos factores locales, acelerando así la curación y reduciendo el tiempo de cierre de la herida:

- Efectos directos:

- El apósito semipermeable del sistema de presión negativa mantiene un *ambiente húmedo y cálido* más apropiado para la cicatrización de heridas. Contribuye a ello también al ejercer, como luego se explicará, un buen control del exudado y reducir la formación de hematomas ó seromas que entorpezcan la cicatricación.
- Al tratarse de un sistema cerrado, genera un *gradiente de presión* entre la herida y el recipiente de succión, que va a promover el transporte de fluidos, desde el lecho de la herida y el espacio intersticial, reduciendo de esta forma el edema de la herida.
- Cuando aplicamos *esponjas* entre la herida y el apósito en heridas profundas, su estructura porosa abierta transmite la presión negativa de forma homogénea a la superficie de la herida, llegando a todos sus bordes. La herida se irá deformando para ir uniando sus bordes y adherir firmemente además cualquier colgajo de piel presente.
- Mantiene la cohesión de los bordes de la incisión, facilita la contracción de los bordes epiteliales, y ayuda a reducir las fuerzas de tracción.
- Barrera física frente a microorganismos. Además existe una menor necesidad de cambios del apósito con respecto a las curas

convencionales, con menor posibilidad de colonización de la herida.

- Efectos indirectos:

- La presencia de presión subatmosférica provoca un *aumento del flujo sanguíneo* sobre la herida⁶. Sin embargo, hay que prestar especial atención en este punto, ya que el exceso de presión negativa (mayor a -175mmHg) puede provocar el efecto contrario, reduciendo el aporte sanguíneo.
- Atenuación de la *respuesta inflamatoria* a nivel local, disminuyendo la concentración local y sistémica de diversos mediadores de la inflamación⁷.
- Incrementa el tejido de granulación debido a cambios químicos en la herida: se produce un *fenómeno de mecanotransducción* (conversión de estímulo mecánico en actividad química). De esta forma, se ha visto cómo la TPN es capaz de aumentar la organización del colágeno, la expresión de factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y de factor de crecimiento de fibroblastos⁸, promoviendo todo ello una cicatrización más rápida y efectiva.

TPN FRENTE A SISTEMAS CONVENCIONALES

Ventajas

- Los sistemas convencionales empleados en el cuidado de heridas constan de apósitos que han de cambiarse hasta 3 veces al día, lo cual suele asociarse a dolor con cada sustitución de apósito. En la TPN se emplean apósitos que pueden cambiarse cada 2-3 días y hasta semanalmente. Esto, además de reducir los episodios de dolor, se asocia a menor número de manipulaciones y, por tanto, a menor riesgo de que se produzca una IHQ.
- Reduce de forma significativa el tiempo de cicatrización⁹, con una consecuente disminución de la estancia hospitalaria (los pacientes pueden recibir tratamiento ambulatorio 1-2 veces por semana), y una

importante mejora en la calidad de vida.

- Los apósitos empleados en TPN son más fáciles de adaptar y mantener su posición, permitiendo su manejo de forma relativamente sencilla en casi todas las configuraciones de herida.

Desventajas

- Incomodidad: la principal queja de los pacientes con TPN es la necesidad de transportar la bomba de presión.
- Coste: los sistemas de TPN son más caros que los apósitos tradicionales. Sin embargo, el coste global del cuidado de la herida depende también de la frecuencia de cambios de apósito, la necesidad de atención de enfermería especializada y la duración del tratamiento.

Existen estudios¹⁰ en este sentido que han demostrado que el tratamiento con TPN resulta coste-efectivo al compararlo con las curas tradicionales. Sin embargo se trata por lo general de estudios con poco tamaño muestral y alta heterogeneidad, siendo necesarios estudios de mayor envergadura que confirmen estos datos.

CONTRAINDICACIONES DE LA TPN

- Exposición de estructuras vitales: aumenta el riesgo de erosión del tejido pudiendo conducir a la formación de fístulas ó hemorragias. Se ha de evitar el empleo de TPN hasta que exista una capa de tejido de granulación ó se emplee un injerto ó colgajo que proporcione cobertura.
- Infección sistémica activa: ha de ser tratada previo al uso de TPN.
- Tejido desvitalizado: la presencia de tejido desbridado de forma inadecuada aumenta el riesgo de infección y dificulta la cicatrización.
- Tejido maligno: la TPN también promueve su crecimiento, por lo que ha de evitarse en estos casos.
- Pacientes con piel frágil por edad, uso crónico de corticoides ó trastornos en la formación colágena. La presión subatmosférica en los márgenes de la herida puede conducir a avulsión cutánea ó a necrosis.
- Alergia al adhesivo.

EFECTOS DE LA TPN	
<ul style="list-style-type: none"> • Apósito: <ul style="list-style-type: none"> - Mejora ambiente de la herida - Reduce fuerzas de tracción - Barrera física • Esponja: mejor cicatrización heridas profundas. • Reduce edema. • Aumenta flujo sanguíneo. • Aumenta tejido granulación. • Atenúa la respuesta inmune local. 	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Menos cambio: <dolor, <infección. • Menor T cicatrización • Manejo ambulatorio: < T hospitalización • Apósitos adaptables 	<ul style="list-style-type: none"> • Costes • Incomodidad



EVIDENCIA CIENTÍFICA

TPN en el tratamiento postoperatorio de incisiones cerradas

Un uso relativamente nuevo y emergente de la TPN, es su aplicación como tratamiento post-operatorio de incisiones quirúrgicas cerradas. Concretamente, la aparición del sistema PICO, al tratarse de un dispositivo de un solo uso, ofrece el potencial de hacer que el **uso profiláctico de la TPN** en incisiones sea especialmente rentable en pacientes con alto riesgo de complicaciones postquirúrgicas.

Se ha publicado recientemente una revisión sistemática¹¹ de la evidencia para el uso preventivo de la TPN en comparación con terapias convencionales. Entre las conclusiones más importantes, la TPN destaca por asociar:

- Reducción estadísticamente significativa del número de IHQ y dehiscencias.
- Reducción estadísticamente significativa de la necesidad de drenaje de hematomas.

- Reducción significativa de la presencia de seromas a los 10 días de la cirugía, así como de la cantidad del mismo.

El tiempo de curación de las heridas es significativamente menor con el uso de la TPN. Destacan los casos de herida contaminada ó infectada, que presentan un cierre más rápido y limpio^{11,12}.

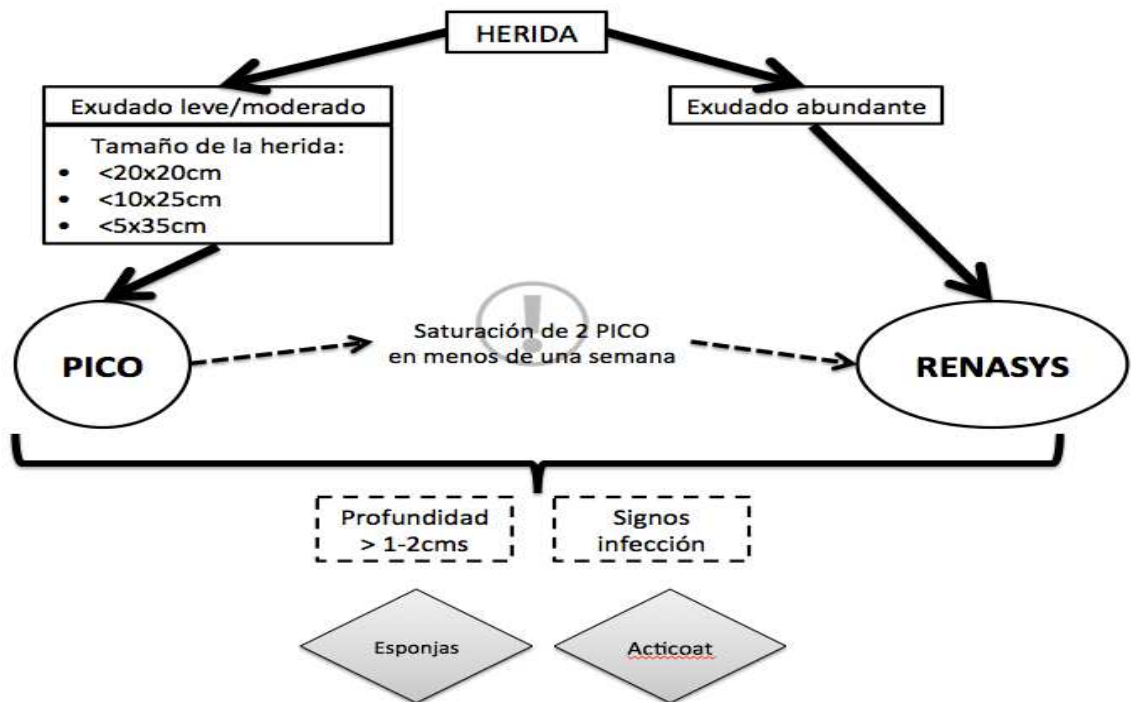
En el campo de la ginecología existe una menor cantidad de estudios sobre el empleo de la TPN. Sin embargo, hay estudios suficientes que sugieren que los resultados obtenidos en otros campos de la cirugía son extrapolables a la cirugía llevada a cabo por ginecólogos y obstetras, aunque son necesarios más estudios para confirmar esta hipótesis¹³.

En cirugía gineco-oncológica destaca un estudio prospectivo llevado a cabo en 2015¹⁴ que valoró los resultados obtenidos con la TPN en la cirugía mamaria oncoplástica. En 24 pacientes se evaluó el papel del apósito PICO cuando es utilizado de forma profiláctica sobre las incisiones quirúrgicas en mastectomías con reconstrucción inmediata en una mama, comparado con el tratamiento estándar empleado en la mastoplastia de la mama contralateral en la misma paciente. Se obtuvo, en consonancia con la evidencia al respecto, una reducción del tiempo de curación y una menor tasa de dehiscencias en el grupo que empleó el apósito PICO.

SISTEMA PICO® vs RENASYS®: ¿CUÁNDO EMPLEAR CADA UNO?

El sistema Renasys está especialmente diseñado para el tratamiento de heridas altamente exudativas (generalmente abiertas) ó de muy gran tamaño, ya sean agudas ó crónicas, al contar con un depósito de almacenamiento del exudado.

El algoritmo básico sobre qué dispositivo emplear y cómo hacerlo es el siguiente:



CONCLUSIONES

El uso de la TPN, a pesar de ser una muy útil herramienta terapéutica en el manejo de las heridas desde hace años, está actualmente en alza debido a la aparición de nuevos dispositivos de menor complejidad y coste como el apósito PICO.

Su empleo heterogéneo en las distintas especialidades hace que aún a día de hoy sean necesarios más estudios aleatorizados y homogéneos para conseguir obtener un conocimiento más amplio sobre el uso de esta terapia sustentado en evidencia científica.

Sin embargo, su demostrada eficacia en la disminución del tiempo de curación de las heridas así como en la reducción de complicaciones de las mismas, hace que sea una herramienta a situar en un primer escalón terapéutico en el manejo de las heridas quirúrgicas, y en especial, en aquellas situaciones en las que coexistan factores riesgo de desarrollar una IHQ.

BIBLIOGRAFÍA

1. Capobianco CM, Zgonis T. An overview of negative pressure wound therapy for the lower extremity. *Clin Podiatr Med Surg.* 2009; 26:619-35.
2. National Nosocomial Suirveillance Infections Suirveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. A report from the NNIS System. *Am J Infect Control.* 2004; 32:470-85.
3. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM. Clinical practice guideliness for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect.* 2013; 14:73-85.
4. Levy SM, Lally KP, Blakely ML, Calkins CM, Dassinger MS, Duggan E, et al. Surgical Wound Misclassification: A Multicenter Evaluation. *J Am Coll Surg.* 2015; 220(3): 323-29.
5. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ. CDC definitions of nosocomial surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992; 13:606-18.
6. Kairinos N, Voogd AM, Botha PH. Negative-pressure wound therapy: negative-pressure wound therapy and increased perfusión. Just an illusion? *Plast Reconstr Surg.* 2009; 123:601-9.
7. Norbury K. Vacuum-assisted closure therapy attenuates the inflammatory response in porcine acute wound healing model. *Wounds.* 2010; 19:97-100.
8. Jacobs S, Simhaee DA, Marsano A. Efficacy and mechanism of vacuum-assisted closure (VAC) therapy in promoting wound healing: a rodent model. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009; 62:1331-40.
9. Blume PA, Walters J, Payne W. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008; 31:631-44.

10. Hampton J. Providing cost-effective treatment of hard-to-heal wounds in the community through use of NPWT. *Br J Commun Nurs.* 2015; 20(6):14-20.
11. Karlakki S, Brem M, Giannini S, Khanduja V, Stannard J, Martin R. Negative pressure wound therapy for management of the surgical incision in orthopaedic surgery: A review of evidence and mechanism for an emerging indication. *Bone Joint Res.* 2013; 2(12):276-84.
12. Robledo F, Mier J, Díaz J, Sánchez P, Suárez R, Vargas A, et al. Uso del sistema de cierre asistido al vacío VAC® en el tratamiento de las heridas quirúrgicas infectadas. *Cir Ciruj.* 2006; 74:107-13.
13. Kostaras EK, Tansarli GS, Falagas ME. Use of negative-pressure wound therapy in breast tissues: evaluation of the literature. *Surg Infect.* 2014; 15(6): 679-85.
14. Holt R, Murphy J. PICO incision closure in oncoplastic breast surgery: a case series. *British Journal of Hospital Medicine.* 2015; 76(4): 2-8.
15. Strya J, Staffa R, Ríha D, Stryiová K, Nicielníková K. Cost-effectiveness of negative pressure wound therapy in outpatient setting. *Rozhl Chir.* 2015; 94(8): 322-28.