

Apósitos superabsorbentes: ¿qué rendimiento ofrecen in vitro?

Keith F. Cutting y Samantha J. Westgate

W Las heridas, especialmente las crónicas, pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida del paciente (Cutting, 2010) y su tratamiento requiere un uso prudente de los recursos que

son los más adecuados en las circunstancias clínicas dadas. Los apósitos se aplican a las heridas por diversos motivos, entre ellos la protección, la prevención de la pérdida de sangre y otros fluidos, la creación de un entorno óptimo para la cicatrización, razones estéticas y la absorción del exudado de la herida. Los requisitos de los profesionales sanitarios en cuanto al rendimiento de los apósitos para heridas son cada vez más complejos, pero sigue existiendo la necesidad de una eficacia sostenida en el manejo del exudado. La cicatrización de las heridas es un proceso dinámico y, aunque la exudación de la herida es una manifestación visual de la respuesta inflamatoria (Bishop et al., 2003), el volumen de exudado producido, junto con su consistencia y composición química, puede variar considerablemente entre pacientes y a lo largo del tiempo. La medición de la capacidad de gestión de fluidos de los apósitos es importante a la hora de considerar la capacidad de absorción y la capacidad de retener el fluido absorbido bajo la aplicación de presión externa. Estas características de rendimiento tienen importantes implicaciones en cuanto a la eficacia y los resultados asociados para el paciente.

En los últimos años se ha producido un aumento considerable del número de apósitos basados en matrices compuestas por polímeros superabsorbentes (SAP). Estos apósitos han suscitado un interés creciente, ya que están diseñados para ofrecer una mayor capacidad de absorción (Tadej, 2009) y para fijar o retener el líquido convirtiéndolo en gel y confinándolo dentro del apósito. Esta acción tiene como objetivo proteger la herida y la piel circundante del contacto prolongado con una interfaz del apósito excesivamente húmeda o mojada. En consecuencia, estos apósitos están diseñados para ser los más adecuados para su aplicación en heridas con exudado de moderado a alto. Un mal manejo del exudado aumenta la morbilidad del paciente y los costes para el centro sanitario (White y Cutting, 2006). El creciente interés mostrado por las capacidades de manejo del exudado de los modernos

Resumen

Se investigó la capacidad de hinchamiento libre y de absorción bajo compresión de seis apósitos indicados para heridas con exudado de moderado a elevado. La medición in vitro de la capacidad de absorción y retención bajo compresión es importante en términos de eficacia y eficiencia clínicas. Este estudio comparativo in vitro demostró que Sorbion Sachet EXTRA tenía la mayor capacidad de hinchamiento libre de los seis apósitos analizados y absorbía más del doble del volumen (126 %) de la solución de prueba que su competidor más cercano. Al medir la capacidad bajo compresión, Sorbion Sachet EXTRA absorbió un 88 % más de líquido que su competidor más cercano.

Palabras clave: Hinchamiento libre ■ Apósito para heridas ■ Absorbencia

Los apósitos pueden observarse en el trabajo experimental realizado por McCall y sus colegas, que investigaron la monitorización en tiempo real de los niveles de humedad de los apósitos para heridas in vitro (McCall et al., 2007). En pruebas in vitro adicionales, Thomas identificó diferencias notables en el rendimiento de los productos que, en su opinión, podrían reflejarse en el coste del tratamiento (Thomas, 2010).

Los apósitos que contienen SAP se han diseñado y fabricado con una variedad de polímeros de diferentes especificaciones que pueden combinarse o no con otros componentes que influyen en el rendimiento del apósito. Dado que la mera presencia de SAP no garantiza un rendimiento óptimo del apósito, se han evaluado las características de gestión de fluidos de las diferentes tecnologías. Los médicos deben estar familiarizados con las características de rendimiento de los apósitos disponibles para poder tomar decisiones plenamente informadas sobre la elección del apósito.

Absorción libre y absorción bajo compresión. La absorción libre es una prueba de «inmersión y goteo» que mide la captación de líquido por parte de un apósito tras un periodo de inmersión en la solución de ensayo y, a continuación, se deja escurrir (goteo). Este método de ensayo proporciona un valor numérico de la capacidad de absorción del apósito y resulta clínicamente más relevante para aquellas heridas que no están sometidas a la aplicación de presión por fuentes externas, como las heridas quirúrgicas abdominales o las zonas donantes de injertos en el muslo. En estas situaciones, el apósito se mantiene en su sitio mediante un dispositivo de retención, por ejemplo, cinta adhesiva o un vendaje elástico ligero. A menudo, las heridas que producen grandes volúmenes de exudado, como las úlceras venosas de la pierna, requieren la aplicación de un vendaje o una media que ejerza una presión aplicada externamente.

Keith F. Cutting es director de Perfectus Medical, Sci-Tech Daresbury, Cheshire, y profesor visitante de la Universidad de Buckinghamshire, Uxbridge, Middlesex, y Samantha J. Westgate es directora de proyectos e investigadora científica de Perfectus Medical, Sci-Tech Daresbury, Cheshire

Aceptado para su publicación: octubre de 2012

de aproximadamente 40 mmHg en el tobillo. El dispositivo de compresión mantiene el apósito en su sitio y ejerce una presión, no solo sobre la extremidad inferior, sino también sobre el apósito aplicado a la úlcera, a niveles mucho mayores de los que se obtendrían con un simple vendaje elástico o una cinta adhesiva. Por lo tanto, la compresión influye en las características de absorción de líquidos del apósito y compromete su capacidad de absorción y retención.

Los objetivos de este estudio fueron:

- Comparar la capacidad de hinchamiento libre (absorbente) de seis apósitos populares utilizados en el tratamiento de heridas con exudado de moderado a abundante
- Comparar la capacidad de absorción bajo compresión de los mismos seis apósitos.

Las pruebas in vitro aquí descritas han empleado métodos reconocidos, diseñados para medir la hinchura libre y la absorción bajo compresión de seis apósitos.

Además de los datos existentes sobre el rendimiento clínico de los apósitos y su aceptación por parte de los pacientes, se pretende que los datos aquí presentados sirvan de referencia para los profesionales clínicos y, de hecho, para los responsables de la gestión de medicamentos, y faciliten la elección del apósito adecuado.

Métodos

Los apósitos de prueba utilizados fueron Sorbion Sachet EXTRA (Sorbion GmbH & Co. KG), Curea P1 (Curea-Medical GmbH), Cutisorb Ultra (BSN Medical), DryMax EXTRA (Absorbest AB), Flivasorb (Lohmann & Rauscher) y Kerramax (Crawford Healthcare).

Los datos relativos a la hinchura libre y la capacidad de absorción bajo compresión fueron elaborados por un laboratorio de ensayos independiente: SAS Haggmann GmbH, Weberstrasse 3, D-72160 Horb am Neckar, Alemania.

También se realizará una comparación entre el coste unitario de cada apósito y el coste medio de absorción por cada 100 ml absorbidos.

Experimento 1

La capacidad de hinchamiento libre de los apósitos primarios absorbentes para heridas se evaluó según la norma EN13726-1:2002, salvo donde se indique lo contrario a continuación. Los apósitos de ensayo se pesaron utilizando una balanza calibrada y, a continuación, se sumergieron en un tanque que contenía una solución de ensayo de NaCl al 0,83 % con CaCl₂ al 0,037 % a 37 °C, donde permanecieron durante 30 minutos. Se retiraron los apósitos

de la solución, se transfirieron a una rejilla y, a continuación, a una bandeja receptora vacía, donde se dejaron escurrir durante 30 segundos antes de volver a pesarlas. El volumen de líquido utilizado fue equivalente a 40 veces el peso de cada apósito seco. Con el fin de mejorar la relevancia clínica de esta prueba in vitro, se sometieron a ensayo en cada caso apósitos disponibles en el mercado de 10 cm x 10 cm, en lugar de los apósitos de 5 cm x 5 cm indicados en la norma EN. Todos los apósitos se sometieron a ensayo por triplicado y se calculó la absorbencia media.

Experimento 2

Los apósitos de ensayo se pesaron utilizando una balanza calibrada y, a continuación, se colocaron en una bandeja metálica perforada. Un peso de

A continuación, se colocaron 5,42 kg sobre la superficie del apósito, de modo que se pudiera aplicar uniformemente una presión equivalente a 40 mmHg sobre la superficie del apósito. Posteriormente, la bandeja y el apósito se sumergieron en una solución de ensayo compuesta por NaCl al 0,83 % y CaCl₂ al 0,037 % durante 30 minutos a temperatura ambiente. Los apósitos se retiraron de la solución de ensayo y se volvieron a pesar. A continuación, se determinó la capacidad de absorción como la diferencia de peso entre el apósito húmedo tras 30 minutos de absorción (con 5 minutos adicionales de drenaje) y el estado seco. Los apósitos se sometieron a ensayo por triplicado y se calculó la absorbencia media.

Estadística

Se utilizó la prueba t de dos colas para comparar la capacidad de absorción por hinchamiento libre de los apósitos, así como la capacidad de absorción bajo compresión de los apósitos de ensayo. Las pruebas estadísticas se llevaron a cabo utilizando Microsoft Excel 2011 y se consideraron significativos los valores de $p < 0,05$.

Resultados

Experimento 1

El apósito Sorbion Sachet EXTRA de 10 cm x 10 cm absorbió 224 ml de la solución de ensayo (Figura 1). Esta fue la mayor capacidad de hinchamiento libre de los seis apósitos de ensayo y equivalía a un 126 % más de la solución de ensayo que su competidor más cercano ($p < 0,001$).

También se observaron diferencias significativas en la absorción de la hinchazón libre entre los demás apósitos, tal y como muestran los valores de p de la tabla 1.

Flivasorb absorbió significativamente más que Cutisorb Ultra ($p = 0,0014$) y KerraMax ($p < 0,0001$). Cutisorb

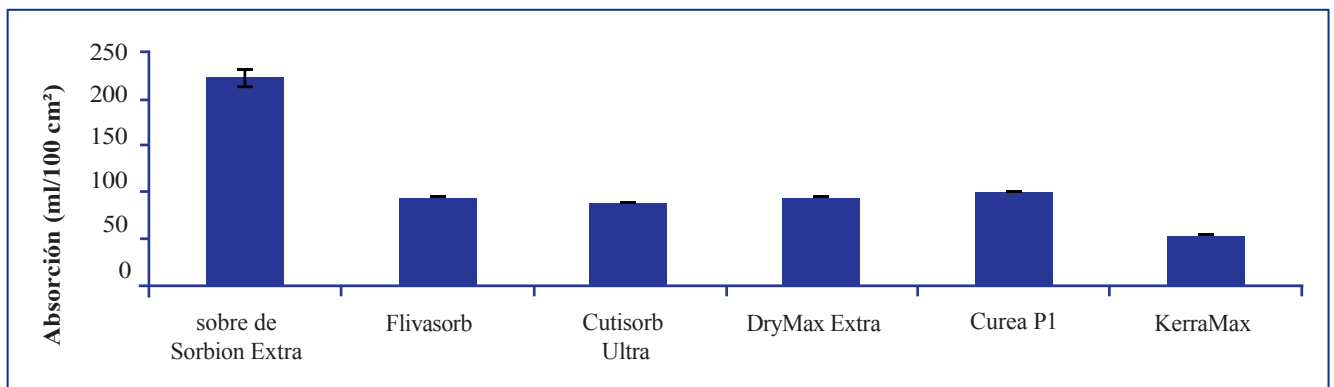


Figura 1. Capacidad media de hinchamiento libre de seis apósitos de prueba sin modificar de 10 cm x 10 cm. Las barras de error indican las desviaciones estándar.

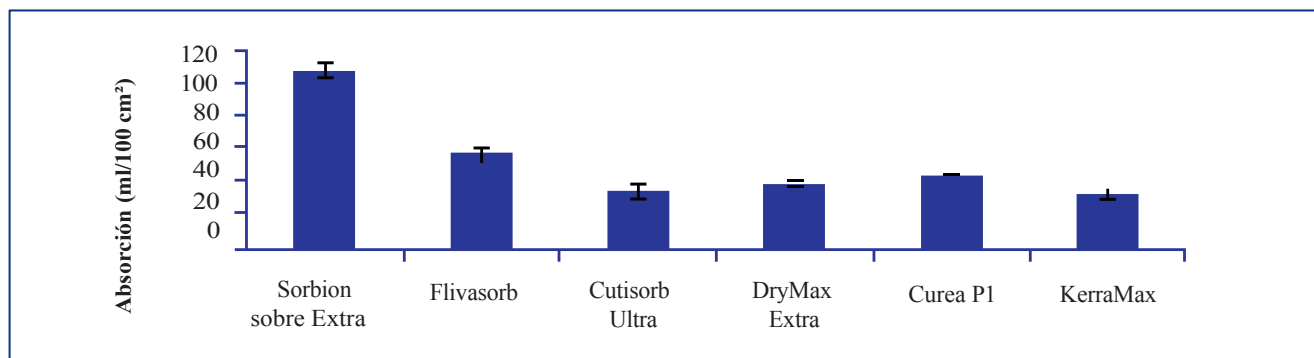


Figura 2. Capacidad de absorción media de seis apósitos de prueba sin modificar de 10 cm x 10 cm sometidos a una compresión equivalente a 40 mmHg. Las barras de error indican las desviaciones estándar

Tabla 1. Nivel de significación estadística en la capacidad de absorción por hinchamiento libre entre los seis apósitos de prueba. ns = sin significación

	Cutisorb Ultra	Curea P1	Flivasorb	DryMax Extra	sobion sachet Extra	KerraMax
Cutisorb Ultra						
Curea P1	p=0,0003					
Flivasorb	p=0,0014	N/S				
DryMax EXTRA	p = 0,0001	p=0,0059	N/S			
Sobion en sobre EXTRA	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001		
KerraMax	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	

Tabla 2. El coste real de un único apósito de 10 cm x 10 cm (Tarifa de Medicamentos, agosto de 2012) y el coste medio por cada 100 ml de líquido absorbido.

Apósito	Precio (£)	Coste medio por cada 100 ml absorbidos (£)	Desviación estándar
Sobre Sorbion EXTRA	2,25	1,00	±0,35
Kerramax	0,93	1,72	±0,02
Drymax EXTRA	1,84	1,94	±0,009
Curea P1	2,10	2,12	±0,31
Flivasorb	2,20	2,27	±0,04
Cutisorb Ultra	2,05	2,30	±0,01

Ultra absorbió significativamente más que KerraMax (p < 0,0001). Curea P1 absorbió significativamente más que KerraMax (p < 0,0001), Cutisorb Ultra (p = 0,0003) y DryMax EXTRA (p = 0,0059). DryMax EXTRA absorbió significativamente más que Cutisorb Ultra (p = 0,0001).

El coste medio por cada 100 ml absorbidos de la solución de ensayo por apósito, en orden ascendente, se puede consultar en la *Tabla 2*.

Experimento 2

La capacidad de absorción de todos los apósitos disminuyó en comparación con la absorción en hinchamiento libre (*Figura 1* y *Figura 2*). El apósito Sorbion Sachet EXTRA absorbió 107 ml/100 cm² y fue un 88 % más absorbente que el competidor más cercano (p = 0,0001). Las tendencias de absorción de los apósitos fueron similares a las observadas en el estudio de hinchamiento libre.

Se observaron diferencias significativas en la absorción bajo compresión entre los demás apósitos, tal y como muestran los valores de p de *la tabla 3*.

Flivasorb absorbió significativamente más que Curea P1 (p = 0,0023), DryMax EXTRA (p = 0,0012), Cutisorb Ultra (p = 0,0023) y KerraMax (p = 0,0004). Curea P1 absorbió significativamente más que DryMax EXTRA (p = 0,0124),

Tabla 3. Diferencias en la absorbancia bajo compresión observadas entre los seis apósitos de prueba. ns = no significativo

	Cutisorb Ultra	Curea P1	Flivasorb	DryMax EXTRA	sobion sobre EXTRA	KerraMax
Cutisorb Ultra						
Curea P1	N/S					
Flivasorb	p = 0,0023	p=0,0023				
DryMax EXTRA	N/S	p = 0,0124	p=0,0012			
Sobion en sobre EXTRA	p < 0,0001	p < 0,0001	p = 0,0001	p < 0,0001		
KerraMax	N/S	p = 0,0008	p = 0,0004	p = 0,0215	p < 0,0001	

Tabla 4. El coste real de un solo apósito de 10 cm x 10 cm (Tarifa de Medicamentos, (agosto de 2012) y el coste medio por cada 100 ml absorbidos bajo compresión

Apósito	Precio (£)	Coste medio por cada 100 ml de líquido absorbido bajo compresión (£)	Desviación estándar
Sobres Sorbion EXTRA	2,25	2,10	±0,08
Kerramax	0,93	3,00	±0,22
Flivasorb	2,20	3,87	±0,22
Curea P1	2,10	4,79	±0,02
DryMax EXTRA	1,84	4,84	±0,29
Cutisorb Ultra	2,05	6,27	±0,91

y KerraMax (p = 0,0008). DryMax EXTRA absorbió significativamente más que KerraMax (p = 0,0215).

El coste medio por cada 100 ml absorbidos bajo compresión de la solución de ensayo por apósito, en orden ascendente, se puede consultar en la *Tabla 4*.

Discusión

El manejo inadecuado del exudado de la herida puede tener resultados desastrosos para el paciente y provocar la maceración de

la piel perilesional y los consiguientes retrasos en la cicatrización. Cuando la cicatrización se retrasa, existe un mayor riesgo de infección, lo que no solo aumentará la morbilidad del paciente, sino que también incrementará los costes para el centro sanitario en términos de recursos materiales y tiempo de enfermería (Wolcott et al., 2010). Esto pone de relieve la importancia de la diligencia en la elección del apósito para la herida.

Los experimentos aquí descritos ponen claramente de manifiesto que la «eficacia» de los productos para el cuidado de heridas que comparten, o se dice que comparten, uno o más ingredientes puede dar lugar a resultados muy dispares. Los profesionales clínicos tienen la responsabilidad de identificar y seleccionar las intervenciones clínicas que se espera que logren resultados óptimos para el paciente en las circunstancias clínicas pertinentes (Cutting y White, 2012). Por lo tanto, en el tratamiento de heridas con exudado de moderado a alto, los pacientes requieren apósitos que no solo absorban un gran volumen de líquido, sino que también lo retengan cuando se sometan a presiones externas similares a las ejercidas por vendajes de compresión externa graduada.

El nivel de rendimiento (absorción libre) tiene implicaciones no solo en términos de tratamiento del paciente, sino también en los costes para el centro o el proveedor de atención sanitaria. *Las tablas 2 y 4* no tienen en cuenta otras posibles implicaciones en los costes al considerar el tiempo de enfermería necesario para cambiar los apósitos de los pacientes que requieren una atención más frecuente, ya que tienen una menor capacidad de absorción.

Existe el riesgo de que el concepto de coste unitario se utilice como criterio para la selección de apósitos y, por lo tanto, se descarte el uso de aquellos productos que se perciben como «demasiado caros» en la categoría SAP. Centrarse en el coste unitario como único criterio para la elección de apósitos es un intento erróneo de contención de costes. A la hora de tratar heridas con exudado de moderado a abundante, un enfoque alternativo consiste en considerar el rendimiento del apósito en términos de costes de gestión de fluidos relacionados con la absorción y la retención. Los diferentes apósitos tienen características específicas de diseño y material que inevitablemente dan lugar a variaciones en el rendimiento. El apósito Sorbion Sachet EXTRA es el más económico por cada 100 ml absorbidos, tanto en condiciones de hinchamiento libre como bajo compresión simulada.

A la hora de tratar a pacientes con heridas que producen

En casos de niveles de exudado de moderados a elevados, es esencial que la elección del apósito se base en sus características fundamentales de rendimiento. Sin embargo, es importante señalar que la aplicación de la metodología de ensayo in vitro debe considerarse únicamente como una guía y no como una alternativa a los ensayos in vivo en pacientes con la enfermedad. Se reconoce que, clínicamente, la consistencia y la tasa de producción de exudado difieren de lo descrito en la metodología de ensayo. Además, el peso del apósito aumenta a medida que absorbe exudado, lo que puede alcanzar un nivel incompatible con la comodidad del paciente. Este hecho debe considerarse una indicación clínica de que es necesario cambiar el apósito. No obstante, el uso de ensayos in vitro en la selección de productos para el cuidado de heridas ha proporcionado orientación sobre las características físicas de los apósitos durante varias décadas,

Por ejemplo, la permeabilidad al vapor (Erasmus y Jonkman, 1989), la contención de olores (Thomas et al., 1998) y la capacidad de absorción (Thomas y Fram, 2001).

Los datos científicos sobre el rendimiento comparativo de la absorbencia de los apósitos en términos de hinchamiento libre y absorbencia bajo compresión ayudan a sentar las bases sobre las que se pueden tomar decisiones clínicas. Esto debería alejarnos de la dependencia del coste unitario del apósito como criterio único para su selección y fomentar la inclusión de datos sobre la satisfacción del personal clínico y del paciente.

Conclusión

Los apósitos avanzados para heridas se diseñan teniendo en cuenta funciones específicas, y esta funcionalidad vendrá determinada por las propiedades del material del apósito. Aunque se afirma que los apósitos poliméricos aquí descritos son adecuados para heridas con exudado de moderado a elevado, los médicos deben tener en cuenta que el coste unitario del apósito y los costes asociados relacionados con el tiempo de cuidados y el intervalo de cambio del apósito deben incluirse en el proceso de toma de decisiones.

Las variaciones en el rendimiento de los apósitos para heridas son consecuencia de las características inherentes al diseño y al material. Los profesionales sanitarios deben distinguir cuidadosamente entre los distintos productos y basar su elección en los resultados o funciones deseados que estén respaldados por pruebas sólidas. Entre estos se incluyen la capacidad de absorción potencial y la capacidad de retener el exudado absorbido dentro de la matriz del apósito, donde se mantiene un entorno húmedo (no mojado) incluso bajo compresión.

BJN

Declaración de intereses: Perfectus Medical Ltd llevó a cabo el análisis de los datos de absorbencia in vitro recopilados por SAS Hagmann, GmbH, Alemania. Los autores no participaron en la elección de los métodos de ensayo ni en la selección de los apósitos incluidos en el estudio, y no tienen intereses económicos en ninguno de los productos en cuestión. El análisis de los datos y el manuscrito no implican la aprobación ni el respaldo de ninguno de los productos mencionados, y fueron financiados mediante una subvención sin restricciones de sorbion GmbH G Co.

- Bishop SM, Walker M, Rogers AA, Chen WYJ (2003) Importancia del equilibrio hídrico en la interfaz del apósito para heridas. *J Wound Care* **12**(4): 125-8
- Cutting K (2010) Apósitos para heridas: requisitos de rendimiento del siglo XXI. *J Wound Care* **19**(5 (Suplemento)): 4-9
- Cutting KF, White RJ (2012) El reto de la evidencia clínica para el cuidado práctico de las heridas. En: Wild T, Auböck J, Augustin M, Debus S (eds) *Manual de cicatrización de heridas*, 2.ª edición. Springer-Verlag, Berlín (en prensa)
- Erasmus ME, Jonkman MF (1989) Permeabilidad al vapor de agua: una medida significativa de la permeabilidad al vapor de agua de los apósitos para heridas. *Burns* **15**(6): 371-5
- McCall D, Cartlidge B, Connolly P (2007) Monitorización en tiempo real de los niveles de humedad en los apósitos para heridas in vitro: un estudio experimental. *J Wound Care* **5**(5): 316-22
- Tadej M, 2009. El uso de Flivasorb en heridas con alta exudación, *BJN TV Supplement*, 18 (15) S38-S42
- Thomas S (2010) Resultados de laboratorio sobre la capacidad de gestión del exudado de los apósitos de espuma para cavidades y de espuma-película. *J Wound Care* **19**(5): 192-9
- Thomas S, Fisher B, Fram PJ, Waring MJ (1998) Apósitos absorbentes de olores. *J Wound Care* **7**(5): 246-50
- Thomas S, Fram PJ (2001) El desarrollo de una técnica novedosa para predecir las propiedades de manejo del exudado de los apósitos modernos para heridas. *J Tissue Viability* **11**(4): 145-60
- White RJ, Cutting KF (2006) Manejo moderno del exudado: una revisión de los tratamientos de heridas. *World Wide Wounds*. <http://tinyurl.com/6cfloz> (consultado el 29 de octubre de 2012)
- Wolcott RD, Cutting KF, Dowd S, Percival SL (2012) «Tipos de heridas e infecciones». En: Percival SL, Cutting KF (eds.) *La microbiología de las heridas*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Ratón, Florida

PUNTOS CLAVE

- El coste unitario de los apósitos para heridas no debe utilizarse como único criterio para la selección del apósito
- Los profesionales clínicos deben tener en cuenta los costes de las capacidades de gestión de fluidos de los apósitos, como la absorción y la retención, a la hora de seleccionarlos
- Los diferentes apósitos tienen características específicas de diseño y materiales que dan lugar a variaciones en su rendimiento
- La capacidad de absorción de los apósitos para heridas puede verse influida por la compresión externa