

Actualización

Prevención y tratamiento de las lesiones cutáneas en neonatología: ¿cómo elegir el apósito adecuado?

Dras. Regina Valverde** y Mariana Turturici*

Palabras clave: cura húmeda, cuidado de la piel, hidrocoloides, cicatrización, heridas, apósitos bioactivos, recién nacido.

Keywords: moist wound healing, skin care, hydrocolloids, wound healing, bioactive dressings, newborn.

INTRODUCCIÓN

Por muchos años el hombre ha intentado acelerar la cicatrización. Los egipcios y los griegos (2000 AC) ocluían las heridas con diferentes materiales (plumas, hojas, algodón, miel, telas, etc.) e Hipócrates, en su obra "Consideraciones sobre el tratamiento de heridas", señalaba la conveniencia de estimular la formación de pus y sugería el uso de miel.^{1,2} Sus propiedades desinfectantes, analgésicas, antiinflamatorias y cicatrizantes favorecen la reparación tisular.²⁻⁵ Otros aportes fueron la determinación del origen bacteriano de las fermentaciones (Pasteur, 1861) y la posterior introducción de los antibióticos (ATB).

La cura tradicional o cura seca no es práctica, necesita cambiarse 2 a 4 veces por día, es difícil de fijar y limita la movilización. En contraposición, los apósitos para la cura en ambiente húmedo (productos que conservan la humedad en el lecho de la herida e interactúan con los tejidos dañados) mostraron grandes ventajas: en la década del 60, Winter⁶ comprobó que las lesiones cubiertas por una lámina impermeable curaban dos veces más rápido que las expuestas al aire y los estudios de Thomas Hunt demostraron que favorecían la angiogénesis; esta última es inversamente proporcional a la concentración de oxígeno del medio.^{7,8} La industria farmacéutica continúa desarrollando nuevos materiales en diversas presentaciones y combinaciones creando una verdadera "revolución de los apósitos".

Muchos de estos productos se utilizan para la prevención y el tratamiento de lesiones cutáneas en Neonatología, pero para lograr la elección adecuada del material es preciso comprender las etapas de la cicatrización y las propiedades de esos productos.

CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS

La cicatrización es un proceso de reparación y reemplazo de los tejidos lesionados en el cual se reconocen tres fases evolutivas encadenadas y frecuentemente superpuestas.^{9,10}

1. Fase inflamatoria o exudativa

Al producirse la herida, las células dañadas liberan sustancias vasoconstrictoras para cohibir la hemorragia, las plaquetas se aglutinan en el sitio y se desencadena la cascada de la coagulación en la que participan más de 30 factores, esto produce como resultado la formación de una red de fibrina. El proceso hemostático dura unos 10 minutos.⁹

La liberación de sustancias vasodilatadoras, como histamina y serotonina, estimula la migración de neutrófilos y monocitos.^{9,11} Los neutrófilos liberan enzimas proteolíticas que ayudan a la remoción de tejidos dañados. Los monocitos se transforman en macrófagos: fagocitan detritos y bacterias y capturan antígenos que entregan a los linfocitos; liberan citoquinas que favorecen la inflamación (interleucina 1, factor de necrosis tumoral α , etc.) y factores de crecimiento (epidérmico, fibroblástico, plaquetario, etc.) que estimulan la quimiotaxis y el desarrollo celular.^{9,10,12} La migración leucocitaria persiste hasta que la herida se encuentra "limpia", finalizando así la fase inflamatoria en tres días aproxi-

* Sanatorio de la Trinidad San Isidro.

Hospital Municipal Materno Infantil de San Isidro "Dr. Carlos Gianantonio".

Correspondencia:

Dra. Mariana Turturici
mturturici@intramed.net

madamente,^{9,11} pero en caso de infección, la etapa se prolonga. Los fagocitos cargados de detritos y el tejido necrosado forman pus.⁹

La inflamación produce rubor (por vasodilatación), calor (por aumento del metabolismo local), hinchazón (por edema secundario al enlentecimiento de la circulación sanguínea y a la acidosis local) y dolor (por la exposición de terminaciones nerviosas).^{9,10}

2. Fase proliferativa

Las citoquinas y los factores de crecimiento liberados estimulan y regulan la migración y proliferación de las células que reconstituirán vasos y tejidos. Cuando los restos necróticos han sido eliminados, los fibroblastos migran desde los bordes de la herida hacia el coágulo y utilizan a la red de fibrina como matriz provisoria.⁹ Las células endoteliales de los vasos de tejidos contiguos se movilizan hacia la zona lesionada, multiplicándose y formando ramilletes vasculares que aumentan la vascularización en el lecho de la herida (neoangiogénesis). Simultáneamente, se desarrolla un nuevo tejido que rellena el fondo de la lesión.^{9,11}

Los fibroblastos, principales componentes de este tejido “de granulación”, sintetizan colágeno cuya maduración se realiza fuera de las células hasta transformarse en fibras que dan resistencia al tejido y proteoglicanos que constituyen una matriz gelatinosa en el espacio extracelular.⁹ La producción es máxima entre el quinto y séptimo día y se mantiene en valores elevados durante 2 a 3 semanas. El tejido de granulación, futuro tejido conectivo, se muestra en la superficie de la herida como pequeños gránulos rosados correspondientes a las proliferaciones capilares sobre las que asienta el nuevo tejido producido por los fibroblastos. Los gránulos aumentan en número y tamaño formando una superficie húmeda de color rojo asalmonado y brillante.⁹ Los fibroblastos son células sensibles a agresiones como las producidas por bajas temperaturas o por algunos antisépticos;¹¹ parte de ellos se transforman en miofibroblastos, los que producirán la contracción de la herida.^{9,11}

3. Fase de maduración y remodelación

El tejido de granulación estimula la mi-

gración epitelial desde los bordes de la herida y le ofrece una superficie húmeda y deslizante.⁹ El avance se realiza en línea recta hacia el borde opuesto de la lesión y no por migración desde la capa basal hacia la superficie de la piel, como sucede durante la maduración fisiológica de la epidermis o en la cicatrización de las excoiaciones superficiales.⁹ Concluida la epitelización –y con ella la curación de la herida– se inicia la remodelación del nuevo tejido.^{9,10} Esta etapa comienza a partir de la semana y puede durar hasta un año, según el tipo de lesión y de paciente, hasta alcanzar la configuración final de los tejidos.¹¹

La herida se contrae por efecto de los miofibroblastos, disminuye el ovillo vascular y la hidratación del tejido de granulación. Esto lo hace más consistente y lo transforma en tejido cicatrizal.¹⁰

Papel del oxígeno: Es fundamental.^{7,8,13,14}

En la fase inicial se requiere un ambiente pobre en oxígeno para la producción de factores tróficos y angiogénicos. Posteriormente, la producción de colágeno I y II y la síntesis de nuevos queratinocitos, aumentan la demanda de oxígeno.¹¹ La correcta oxigenación y perfusión tisular favorece la actividad bactericida leucocitaria, con reducción del riesgo de infección.^{13,14}

CUIDADO DE LAS HERIDAS EN RECIÉN NACIDOS

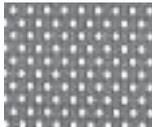
1. Prevencción

En neonatos con procesos patológicos y prematuros cobra especial importancia el cuidado meticuloso del paciente a fin de mantener la integridad cutánea. Los protocolos de “intervención mínima”, diseñados para favorecer la estabilidad hemodinámica y el neurodesarrollo, y el empleo de catéteres percutáneos cuya permanencia in situ es prolongada ayudan en este sentido. El uso de barreras semipermeables entre la piel y los adhesivos y la remoción delicada de éstos mediante el empleo de algodón embebido en agua estéril, evitan el esfacelo epidérmico producido en cada despegamiento.¹⁰ También son de utilidad los elementos de fijación de electrodos con hidrogel. Debe minimizarse la exposición de la piel a la humedad excesiva, especialmente en

zonas de intertrigo (axilas, pliegues inguinales, detrás de las orejas, cuello) para evitar la maceración.¹⁰ Las lesiones por fricción o presión pueden atenuarse mediante el empleo de colchones suaves

(de gel, agua, piel médica) y barreras semipermeables sobre prominencias óseas (láminas de poliuretano, hidrocoloides). Otra medida de vital importancia para mantener la integridad y la cicatrización

TABLA 1. Propiedades de las diferentes familias de productos para la curación de heridas

Tipo de Producto	Protección	Absorción	Desbridamiento	Adherencia	Apósito secundario	Transparencia	Inhib. crecim. bacteriano	Frecuencia cambio
Curaseca 	sí	+	no	no	sí	no	no	2-4 veces/día
L.Poliuretano 	sí	no	+	+++	no	sí	no	24 -72 h
Hidrogeles 	no	++	++	no	sí	semi	no	8-48 h
Hidrocoloides 	sí	++	+++	++	no	no	no	2-7 días
Alginatos 	no	+++	+++	no	sí	no	sí	< 7 días
Espumas Poliméricas 	sí	++	++	no	sí	no	sí	< 7 días
A. Silicona 	no	A través del apósito secundario	++	no	sí	semi	no	7-10 días

La asociación entre diferentes tipos aumenta el rango de sus propiedades

cutánea es asegurar un adecuado aporte nutricional.¹⁵

2. Evaluación de la herida

La clasificación en estadios se diseñó para las úlceras por decúbito en adultos,¹⁶ por lo cual no tienen aplicación en neonatos. Sin embargo, una detallada descripción de la lesión ayudará a determinar el tipo de curación necesaria y el progreso obtenido.^{10,17} El color es un buen indicador del estado del tejido en el lecho de la herida: rojo cuando hay buena irrigación sanguínea y granulación, amarillo en presencia de exudado y negro si hay necrosis tisular.^{10,17}

3. Cuidado y plan de tratamiento

Luego de caracterizar la herida y su momento evolutivo, habrá que elegir el producto más apropiado para la curación.^{10,18} El riesgo de absorción percutánea en el neonato obliga a conocer el mecanismo de acción, no sólo de los componentes activos sino también de los excipientes.¹⁰ Otro detalle a tener en cuenta es el grado de adhesividad y la necesidad de recambio, ya que la inmadurez cutánea, especialmente en prematuros, los hace propensos al esfacelo epidérmico.¹⁰

4. Limpieza

Facilita la cicatrización y disminuye el riesgo de infección.¹¹ Al principio del tratamiento y con cada cambio de apósito

debe irrigarse solución fisiológica estéril tibia por gravedad o con una presión que permita el arrastre mecánico de los restos necróticos sin dañar al resto de los tejidos.^{10,11,16,19} Los antisépticos (sustancias diseñadas para prevenir infecciones al ser usados sobre piel intacta) no deben usarse en las heridas pues alteran la función de los neutrófilos, los fibroblastos y el tejido de granulación, retrasando la cicatrización.^{20,21}

5. Desbridamiento

Es necesario cuando hay tejido necrosado o detritus celulares. Hay varios métodos: quirúrgico (resección), enzimático (colagenasa) o autolítico (favoreciendo la acción de las enzimas propias de los tejidos lesionados).^{10,11,22,23}

6. Elección del tipo de apósito

Cura seca o tradicional: El empleo de materiales "pasivos" con la única finalidad de cubrir la lesión no produce oclusión pues queda expuesta al aire atmosférico. Esto impide crear un medio ambiente diferenciado en el lecho de la herida. Sus materiales son textiles (gasa de algodón), pomadas y ungüentos, de fácil aplicación y bajo costo por unidad. Protegen y son absorbentes pero no deberían usarse en heridas abiertas a menos que haya excesi-

FOTOGRAFÍA 1. Las láminas de poliuretano se utilizan frecuentemente para la fijación de catéteres y elementos de recambio poco frecuente. Se adaptan bien en zonas de pliegues



FOTOGRAFÍA 2. Apósito hidrocólicoide colocado sobre una gran placa de aplasia cutánea congénita. Inicialmente el hidrocólicoide es de color amarillo ámbar. A medida que va absorbiendo el exudado, se va blanqueando (no debe confundirse con infección). Cuando se satura, como se observa en la fotografía, toma un aspecto blanco lechoso opaco. Es el momento de recambiar el apósito. Para evitar la filtración del gel, el cambio debe realizarse antes de que el área blanca lechosa llegue a los bordes del apósito



vo exudado.¹⁰ No son impermeables a fluidos, lo que obliga a cambios frecuentes. No producen desbridamiento selectivo y al arrastrar tejido sano producen dolor.^{10,24} La falta de humedad deseca las células y retrasa la cicatrización; se pueden rociar pero requieren control más frecuente y pueden macerar áreas periféricas.¹⁰

Cura en ambiente húmedo: Aísla el lecho del medio exterior permitiendo que el exudado mantenga la zona húmeda y con temperatura estable. Esto favorece el correcto accionar de las enzimas y los factores tróficos liberados por los tejidos afectados, facilita la angiogénesis y reduce el dolor.^{10,11}

Los productos se clasifican según su capacidad de oclusión y su acción sobre la herida. Lo apropiado es conocer las características de cada apósito para seleccionar según el tipo de herida y su momento evolutivo. No debe confundirse con el término cura húmeda referida al uso de gasas o productos húmedos.

7. Control del exudado

Si es profuso, la cicatrización es más lenta y obliga a curaciones frecuentes.

8. Protección contra la infección

La presencia de gérmenes en las heridas es casi inevitable, pero hay que diferenciar entre colonización e infección (número de bacterias menor y mayor a 10^5 por gramo de tejido respectivamente).^{10,11,15,23,25}

La colonización no afecta el proceso de cicatrización; por el contrario, hay indi-

cios que sugieren que podría estimularla.^{10,11} En cambio, la infección exagera la respuesta de los polimorfonucleares produciendo eritema, edema, dolor, supuración, linfadenitis y retraso de la cicatrización.¹¹ Debe realizarse cultivo y antibiograma mediante aspirado del lecho (la muestra no debe tomarse de la secreción del apósito).^{15,25}

No se aconseja la profilaxis con ATB locales (citotóxicos) ni sistémicos por la probabilidad de generar resistencia bacteriana. El tratamiento de la infección consiste en: desbridamiento, lavado de la herida y ATB sistémicos.^{15,23} La curación debe ser frecuente y los apósitos no deben ser impermeables.

La cura húmeda, contrariamente a la opinión popular, reduce los riesgos de infección.¹⁰ No altera la colonización por *Staphylococcus* coagulasa-negativo pero protege de gérmenes como *Pseudomonas aeruginosa*.^{26,27} Una revisión de estudios controlados y no controlados mostró una incidencia de 7,1% de infecciones en heridas tratadas con apósitos no oclusivos contra 2,1% con los oclusivos.²⁸

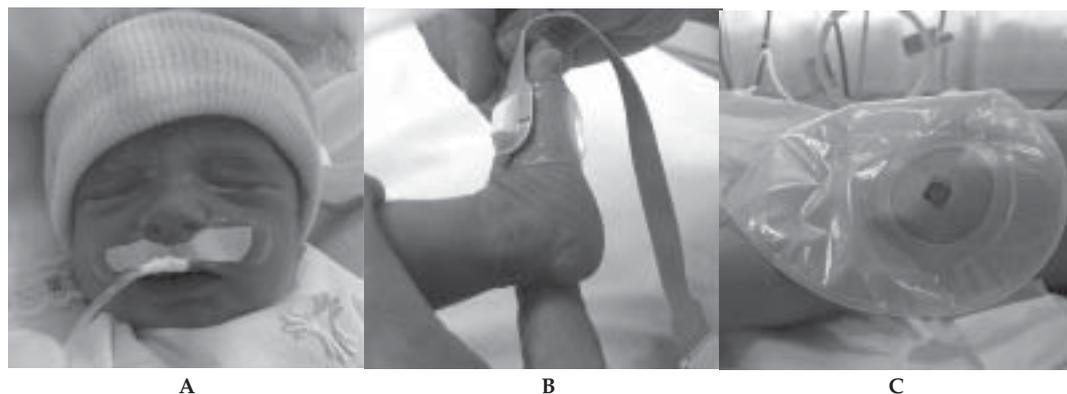
9. Cicatrización y reepitelización

El medio húmedo favorece la migración celular. Hay que evitar lesionar el tejido de granulación durante los cambios de apósitos.

CURA EN AMBIENTE HÚMEDO

Las evidencias científicas disponibles demuestran la efectividad clínica y ventajas en

FOTOGRAFÍA 3. Los hidrocoloides se emplean usualmente para la prevención de lesiones cutáneas en recién nacidos. Suelen aplicarse debajo de otros materiales que requieren recambio frecuente y tienen mayor grado de adhesividad (A) o que ejercen presión (B). En bordes de ostomías (C) protegen la piel circundante, evitando su maceración



la relación costo-beneficio de la cura húmeda sobre el antiguo concepto de dejar las lesiones expuestas al aire o cubrirlas con apósitos absorbentes.^{29,30} Se ven favorecidas las distintas etapas del proceso de curación: desbridamiento autolítico, angiogénesis, granulación y epitelización. El medio húmedo aísla la herida del exterior, limita la entrada de bacterias patógenas y permite el contacto con el exudado que es bactericida y rico en una gran variedad de factores de crecimiento que pueden afectar la migración celular y la formación de tejido conectivo, creando un ambiente ideal para la supervivencia de las células epidérmicas.^{11,23}

- **Beneficios:** aumenta el aporte de oxígeno y nutrientes a través de la angiogénesis. Mantiene la temperatura apropiada, facilitando la fibrinólisis.²³ Permite el desbridamiento autolítico (desintegración espontánea y gradual de tejidos desvitalizados por acción de las enzimas del propio exudado).^{31,17} Acidifica el pH de la zona creando un ambiente bacteriostático (aumenta la actividad de las lisozimas y la respuesta leucocitaria) que disminuye la contaminación y las infecciones.^{17,23,28} Reduce la carga bacteriana al absorber los detritos necróticos. Controla el exudado sin perjudicar la piel circundante.²³ Facilita la migración celular (polimorfonucleares, macrófagos y células para la reparación plástica).²³ Acelera la cicatrización.^{10,32-34} Produce analgesia al aislar y proteger las terminaciones nerviosas. Disminuye el número y el tiempo de las curaciones, reduciendo el costo final del tratamiento.^{11,17,23,30,35,36} Mejora los resultados funcionales y cosméticos, favoreciendo la repigmentación.³⁷ Permite realizar estudios sobre la lesión (ecografías, Doppler)³⁸ y no interfiere con la movilización.
- **Indicaciones:** fijación de tubos endotraqueales, sondas o vías. Protección de la piel en pacientes con traqueostomías. Lesiones por extravasación de medicamentos citotóxicos, bicarbonato, calcio, nutrición parenteral, dextrosa a alta concentración. Heridas quirúrgicas, plásticas, torácicas, abdominales, urogenitales u ortopédicas. Quemaduras. Úlceras por presión ya constituidas o para su prevención (zonas de roce o que sufren

mayor presión o donde se colocan sensores).^{10,11,17,23,25}

Familia de productos

Los distintos apósitos que permiten la curación en un medio húmedo están constituidos por carboximetilcelulosa y gelatina. Suelen combinarse con elastómeros y adhesivos que los convierten en absorbentes, adhesivos e impermeables. Los resultados dependerán de la correcta selección del tipo de producto de acuerdo con las características de la lesión y su etapa evolutiva.^{10,11,17} Se clasifican como:

- **Oclusivos:** carencia total de permeabilidad a líquidos o gases
- **Semiocclusivos:** semipermeables a gases como el oxígeno, dióxido de carbono y a la humedad y habitualmente impermeable a líquidos y bacterias.¹⁷

En estado intacto, la mayoría de los apósitos son semipermeables pero a medida que se forma el gel se vuelven progresivamente más permeables. Esta pérdida de líquido les permite el control del exudado. Los términos “adherencia” y “adhesividad” suelen usarse inapropiadamente como sinónimos, provocando gran confusión. Un producto es adherente cuando interactúa con los tejidos lesionados y es adhesivo cuando lo hace con la piel intacta circundante.³⁹

Se presentan en forma de apósitos o membranas, fibras, pastas, polvos y gránulos. Algunos productos tienen un distintivo de color en su envase que permite relacionar el tipo de material a utilizar con el

FOTOGRAFÍA 4. En casos de extravasación se puede aplicar hidrogel amorfo sobre el área afectada. Éste puede ser contenido en una bolsa de polietileno en forma de manguito, guante o bota, según la localización de la zona a tratar



estado del tejido: rojo cuando la irrigación sanguínea y la granulación son buenas, amarillo ante la presencia de exudado y negro si hay necrosis tisular.¹⁷

De acuerdo con sus características se clasifican en: poliuretanos, hidrocoloides, hidrogeles, espumas poliméricas, alginatos, apósitos de silicona y apósitos mixtos. (Véase *Tabla 1*). Pocos estudios han comparado los distintos productos entre sí.^{17,40-43}

El apósito ideal debería ser biocompatible y no alergénico, dar protección a la herida de agresiones externas físicas, químicas y bacterianas sin adherirse al lecho; mantener la temperatura y la humedad dejando seca la piel circundante, eliminar los exudados y el tejido necrótico mediante su absorción; ser adaptable a localizaciones difíciles y de fácil aplicación y retiro; su recambio debería ser espaciado e indoloro y su costo, accesible.^{11,23,39}

1. Poliuretanos

- **Composición:** lámina o película plástica fina de poliuretano adhesiva.
- **Presentación:** apósito de película transparente (OpSite®, Tegaderm®).
- **Características:** suelen ser semioclusivos y lavables. Generan un ambiente húmedo

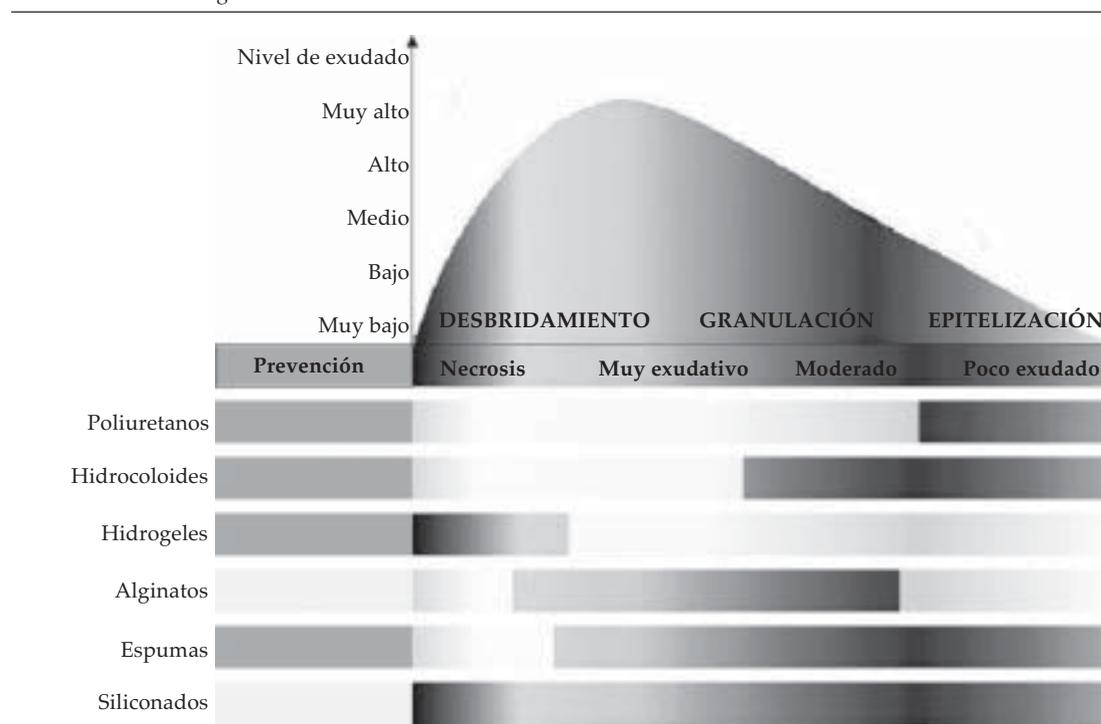
que acelera la curación.¹¹ Son flexibles, se adaptan fácilmente a todos los bordes y pueden recortarse.²³ Se usan como apósito primario o secundario; su transparencia permite monitorear la evolución de la lesión.⁴⁴

- **Desventajas:** no absorben el exudado^{23,44} ni evitan el crecimiento bacteriano. No deben usarse en fijaciones de cambio frecuente pues su firme adherencia puede lesionar la epidermis en cada remoción.¹⁰
- **Indicaciones:** protección de la piel en zonas de roce o de recambio frecuente de otros adhesivos.^{11,23} Fijación de catéteres vasculares⁴⁵ (*Fotografía 1*), cánulas, etc.¹⁰ Disminución de la pérdida insensible de agua.⁴⁶ Heridas o úlceras superficiales en fase de epitelización o con escaso exudado.^{11,23}

2. Hidrocoloides

- **Composición:** carboximetilcelulosa sódica (polisacárido de alto peso molecular que en contacto con agua o exudado confiere pH ácido, posee alta capacidad absorbente y forma un gel viscoso), gelatina (proteína animal que facilita la aglutinación y formación de matriz) y pectina (gel

GRÁFICO 1. Guía para la aplicación de productos para la cura húmeda en la prevención y tratamiento de las heridas en Neonatología



natural de alto peso molecular con propiedades absorbentes).⁴⁷ Habitualmente se combina con sustancias hidroactivas absorbentes y otras que le confieren adhesividad. La cubierta es de poliuretano y puede ser permeable al oxígeno (semioclusivo) o no (oclusivo).²³

- **Presentaciones:**

- Apósitos: autoadhesivos, moldeables, de tamaño variable, en forma anatómica o con reborde fino para evitar que se despegue con la fricción (DuoDERM®). Los extrafinos o semitransparentes son de diverso grosor, tamaño y forma (Comfeel Plus transparente®, DuoDERM Extra Thin®).
- Pasta: es ideal para el relleno de cavidades, se debe asociar con una placa (Comfeel Pasta®).
- Gránulos: tienen gran capacidad absorbente (Comfeel Polvo®).
- Hidrofibras: son extrabsorbentes, no adhesivas (Aqualac®).

- **Características:** en 1974 se introdujo la goma de Karaya como adhesivo en productos para ostomías y a partir de entonces la composición de los hidrocoloides ha ido variando para mejorar sus funciones: la adherencia (fase hidrofóbica) y la absorción (fase hidrofílica).^{11,48} El término hidrocoloide se refiere a la dispersión uniforme de partículas sólidas muy pequeñas en una fase líquida. Junto al exudado forman un gel que mantiene la humedad fisiológica de la herida, favorece la cicatrización y proporciona una barrera bacteriana.¹¹ La combinación e interacción con el poliuretano lo hace adhesivo, flexible y elástico, impermeable a bacterias y a líquidos, creando un ambiente ideal en el lecho de la herida en cuanto a temperatura, humedad, limpieza, eliminación del exudado y aporte de oxígeno que favorece la cicatrización.⁴⁵ La capacidad de absorción del exudado varía con el tiempo.^{30,40} Se usan como desbridantes autolíticos y para favorecer la granulación y epitelización de las heridas.^{23,49,50} La permeabilidad al oxígeno propicia la cicatrización: algunos apósitos logran mantener una pO₂ de 50 mm Hg en el lecho de la herida frente a condiciones atmosféricas de ± 150 mm Hg.¹¹ Otorgan aislamiento térmico.^{31,50}

Son sumergibles, no dañan la piel ni causan

dolor al ser removidos.⁵¹ Deben cambiarse cada dos días en lesiones muy exudativas, aunque pueden mantenerse hasta una semana en aquellas con menor exudado.

Los apósitos hidrocoloides “hidrorreguladores” están compuestos por supercarboximetil celulosa que aumenta su poder de absorción y una película de poliuretano hidrofílico que varía sus propiedades físicas de acuerdo con los requerimientos de humedad de la lesión, otorgándole capacidad de evaporación selectiva (si la lesión es muy exudativa aumenta su capacidad de evaporación, lo que disminuye el riesgo de maceración, si hay poca humedad disminuye la evaporación). Al ser ultrafinos permiten mayor tiempo de permanencia y mejor control visual de la evolución de la lesión.

Aunque la comparación entre las distintas marcas comerciales ha sido poco estudiada, existen diferencias en cuanto a estructura, flexibilidad, dimensiones o manejo de las propiedades del fluido.^{17,40,42}

- **Desventajas:** pueden producir mal olor y aspecto semejante a pus que no deben confundirse con infección.^{11,31,41,47,50} (Véase *Fotografía 2*). La dermatitis alérgica es una complicación poco frecuente pero posible.^{52,53} Al ser removidos pueden quedar restos adheridos.⁵⁰ Si el exudado o la humedad son excesivos, pueden convertirse en una masa pegajosa, por lo que no se recomienda su uso en estos casos.^{10,11} Si se usan en bordes de traqueostomías, el gel o el fluido pueden introducirse dentro del ostoma.¹⁰
- **Indicaciones:** uso muy difundido en Neonatología por su utilidad como barrera (debajo de otros adhesivos, zonas de fricción o roce, ostomías).^{10,47} (*Fotografía 3*). Úlceras de presión o vasculares superficiales sin signos de infección y no exudativas.^{23,47} Heridas quirúrgicas suturadas limpias, excoriaciones.²³

3. Hidrogeles

- **Composición:** alto contenido de agua (70-90%), propilenglicol (polímero humectante que atrae agua y otorga viscosidad) y agentes absorbentes de composición variable (permiten absorber líquidos en cantidades limitadas, por ejemplo: carboximetilcelulosa, almidón, alginatos, etc.).

- **Presentaciones:**

- Dispensadores o aplicadores de hidrogel líquido, granulado o en estructura amorfa con densidad y viscosidad variables (DuoDerm Gel Hidroactivo®, Purilon Gel®).
- Apósitos de tamaño variable en láminas transparentes de gel (Geliperm®).

- **Características:** Láminas: por su capacidad de retener agua y humedad son de especial interés para el cuidado de prematuros de muy bajo peso, en quienes ayudaría a evitar las pérdidas insensibles.¹⁰ Suelen utilizarse en la fijación de sensores de temperatura, frecuencia cardíaca, etc.⁵⁴ Si se va a cubrir una gran superficie, previamente debería entibiarse dentro de la incubadora. Es necesario vigilar que no se reseque, en cuyo caso habrá que humedecer con solución fisiológica o agua estéril antes de su retiro.¹⁰ Promueven la epitelización y el desbridamiento autolítico.^{11,23,55}

Gel amorfo: sólo debe cubrir el 80% de la herida para permitir su expansión sin macerar los bordes. A medida que absorbe el fluido, reduce su viscosidad y se licua, moldeándose a la forma de la lesión.

Es ideal usar un adhesivo transparente como apósito secundario para poder controlar el proceso.⁵⁵ Debe cambiarse cada 8-48 horas y no debe permanecer más de 72 horas; en caso de heridas infectadas conviene disminuir el intervalo.⁵⁴ Tiene la capacidad de absorber o donar agua según el estado de hidratación del tejido sobre el que se aplica, pero su alto contenido hídrico le impide absorber exudados significativos.^{56,57} Las combinaciones comerciales con alginatos mejoran esta propiedad.

- **Desventajas:** aunque, a diferencia de los hidrocoloides, no afectan la barrera epidérmica, no sirven para fijar elementos vitales (tubos endotraqueales, catéteres, etc.) por su baja adherencia. En prematuros extremos, las altas pérdidas insensibles favorecen el despegamiento.⁵⁸ El gel necesita un vendaje o apósito secundario por su falta de adhesividad.¹¹ No está indicado en heridas con exudado moderado o abundante.⁵⁵ La aplicación incorrecta (si el apósito sobrepasa los bordes de la herida) puede producir maceración y favorecer la candidiasis.^{10,17,55}
- **Indicaciones:** lesiones de cualquier etio-

logía, fase o estadio, cavitadas o no.^{23,55} En Neonatología, además del uso difundido en adhesivos para fijar sensores, se aplicó con éxito en lesiones por extravasación.⁵⁹ (Véase *Fotografía 4*) y se han administrado medicaciones como teofilina a través de discos de hidrogel.⁶⁰

4. Alginatos

- **Composición:** son polisacáridos naturales derivados de algas marinas.
- **Presentación:** apósitos de fibra de alginato cálcico (Kaltostat®, Sea Sorb®).
- **Características:** son fibrosos y altamente absorbentes (15 a 20 veces su propio peso).^{10,11,23,61} Aunque se los conoce habitualmente como alginato de calcio, todos los alginatos están compuestos de iones de sodio y calcio con distintas proporciones.⁵⁵ Al entrar en contacto con el exudado rico en iones de sodio se intercambian iones: el alginato absorbe sodio y libera calcio.⁵⁵ Esto forma un gel que mantiene un ambiente húmedo.^{11,23,62} La presencia de calcio en la herida es esencial: actúa como factor IV en la fase homeostática, es necesaria para la migración celular dérmica y la regeneración en las etapas tardías de la cicatrización.⁶³ Asociados a hidrocoloides o hidrogeles complementan su función.¹¹ Son materiales no antigénicos, hemostáticos y bioabsorbibles con acción antibacteriana y desbridante.²³ Reducen el mal olor.¹¹ Cortados en cintas son ideales para rellenar lesiones cavitadas.
- **Desventajas:** necesitan apósito secundario.^{11,61} La falta de experiencia y el riesgo potencial de desequilibrio electrolítico en recién nacidos no permiten recomendar su uso en Neonatología.^{10,63}
- **Indicaciones:** heridas dehiscentes, muy exudativas, con infección o sin ella.^{23,55}

5. Espumas poliméricas

- **Composición:** material esponjoso derivado de hojas de celulosa o poliuretano modificadas.¹¹
- **Presentación:** apósitos en variadas combinaciones (hidropoliméricos, hidrocelulares, etc.) con capa externa de poliuretano semipermeable; difieren en número de capas y grado de adhesividad (Allevyn®).
- **Características:** son semipermeables, adaptables, flexibles y no adherentes.¹⁰ Su

capacidad de absorción del exudado reduce la necesidad de cambio de apósitos²³ y mantiene la humedad, favoreciendo el desbridamiento autolítico.^{10,11} Evitan la fuga de manchas y olores y la maceración de tejidos circundantes.²³ Proveen aislamiento térmico. A diferencia de los hidrocoloides, no se deshacen, formando un gel al interactuar con los fluidos de la herida.¹¹ Pueden colocarse reforzando un adhesivo. No deben combinarse con agentes oxidantes que contengan hipoclorito, peróxido de hidrógeno o éter. Si se usan en heridas con tejido necrótico pueden asociarse a un hidrogel. Deben mantenerse hasta que el exudado sea visible y se aproxime a 1,5 cm del borde del apósito o luego de una semana de permanencia.²³

- **Desventajas:** las presentaciones no adhesivas requieren apósito secundario para su fijación.¹¹
- **Indicaciones:** son ideales para colocar alrededor de traqueostomías o gastrostomías por no ser adherentes, absorber la humedad y proteger de la compresión.¹⁰ Úlceras de mediana o alta exudación.¹⁰

6. Apósitos de silicona

- **Composición:** fina malla reticular de poliamida cubierta con una capa de gel de silicona inerte.
- **Presentación:** apósitos no adherentes, elásticos, blandos y transparentes (Mepitel®).
- **Características:** la capa de silicona, por ser hidrofóbica, permite aplicar, remover y reaplicar sin alterar el lecho de la herida ni el proceso de cicatrización.⁶⁴ Se adhiere firmemente a la piel sana seca (autoadhesivo) pero no a los tejidos húmedos del lecho lesional (no adherente). Por sus grandes poros puede pasar el exudado que será absorbido por un apósito externo. Este último puede recambiarse con frecuencia dejando el apósito de silicona aplicado por varios días (7-10 días). Los poros permiten el pasaje de medicaciones tópicas. Son de fácil aplicación en áreas difíciles.^{10,39}
- **Desventajas:** difíciles de remover. Requieren apósito secundario.
- **Indicaciones:** heridas en las que la adherencia del apósito representa un problema: zonas amplias de piel denudada, infiltraciones endovenosas, evento embóli-

co necrótico, desgarros, abrasiones, quemaduras de segundo grado, enfermedad ampollar (por ejemplo: epidermolisis bullosa)⁶⁵, etc.

CONCLUSION

El continuo desarrollo de nuevos productos destinados a favorecer la integridad cutánea nos ofrece una amplia gama de posibilidades. Realizar la elección correcta de acuerdo con las necesidades del paciente permitirá alcanzar mejores resultados. El objetivo de esta revisión ha sido delinear las generalidades de cada familia de productos a modo de guía para realizar un uso racional (*Gráfico 1*). Sin embargo, existen en el mercado combinaciones destinadas a ampliar el rango de propiedades, lo que obliga a conocer sus componentes en detalle antes de su empleo. ■

Agradecimiento

Las autoras deseamos agradecer a la Dra. Silvia Pueyo por las sugerencias y el estímulo recibido para la confección de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Atta HM. Edwin Smith surgical papyrus: The oldest known surgical treatise. *Am Surg* 1999; 65(12):1190-1192.
2. Weinstein ML. Update on wound healing: A review of the literature. *Mil Med* 1998; 163(9):620-624.
3. Molan, PC. Potential of honey in the treatment of wounds and burns. *Am J Clin Dermatol* 2001; 2(1):13-19.
4. Vardi A, Barzilay Z, Linder N, et al. Local application of honey for treatment of neonatal postoperative wound infection. *Acta Paediatr* 1998; 87(4): 429-32.
5. Bedi MK, Shenefelt PD. Herbal therapy in dermatology. *Arch Dermatol* 2002; 138 (2):232-242.
6. Winter GD. Formation of the scab and rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature* 1962; 193:293-94.
7. Hunt TK, Twomey P, Zederfeldt B, Dunphy JE. Respiratory gas tensions and pH in healing wounds. *Am J Surg* 1967; 114(2):302-307.
8. Hunt TK, Zederfeldt B, Goldstick TK. Oxygen and healing. *Am J Surg* 1969; 118:521-525.
9. Hartmann J. La cicatrización. <en línea> *Úlceras.net*, 1999. <http://www.ulceras.net/cicatrizacion.htm> [Consulta: diciembre de 2004].
10. Taquino J. Promoting wound healing in the neonatal setting: Process versus protocol. *J Perinat Neonatal Nurs* 2000; 14(1):104-118.
11. Torra I, Bou JE. Manual de sugerencias sobre cicatrización y cura en medio ambiente húmedo. Dossier técnico Coloplast. <en línea> <www.coloplast.es.> [Consulta: diciembre 2004].
12. Declair V. The importance of growth factors in wound healing. *Ostomy Wound Management* 1999; 45(4):64-8, 70-72.

13. Hopf H, Hunt T, West J, et al. Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Arch Surg* 1997; 132(9):997-1004.
14. Allen DB, Maguire JJ, Mahdavian M, et al. Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms. *Arch Surg* 1997; 132(9):991-996.
15. Branom RN. Is this wound infected? *Crit Care Nurs Q* 2002; 25(1):55-62.
16. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión (GNEAUPP). Directrices generales sobre el tratamiento de las úlceras por presión. <en línea> Arnedillo, GNEAUPP, 1998 < <http://www.gneaupp.org/documentos/gneaupp/tratamiento.pdf>> [Consulta: junio de 2004].
17. Ovington LG. Wound care products: how to choose. *Adv Skin Wound Care* 2001; 14(5):259-264.
18. Soldevilla Agreda JJ. Tratamiento tópico de las úlceras por presión. *Boletín de información fármaco terapéutica de Navarra*. 1999; 7 (2).
19. Bergstrom N, Bennett MA, Carlson CE, et al. Treatment of pressure ulcers. Clinical Practice Guideline No. 15. Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research; 1994. AHCPR Publication No. 95-0652.
20. Lineaweaver W, Howard R, Soucy D, et al. Topical antimicrobial toxicity. *Arch Surg* 1985; 120:267-270.
21. Oberg MS. Do not put hydrogen peroxide or povidone iodine into wounds! *Am J Dis Child* 1987; 141(1):27-28.
22. Sieggreen M, Maklebust J. Debridement: Choices and challenges. *Adv Wound Care* 1997; 10(2):32-37.
23. Valenzuela A. Terapéutica local. <en línea> Sevilla, 1999. < <http://www.ulceras.net/terapeut.htm>> [Consulta: junio de 2004].
24. Hess CT. How to use gauze dressing. *Nursing* 2000; 30(9):88.
25. Hospital Da Costa, Burela, Lugo, España. Protocolo para la prevención y tratamiento de las úlceras por presión (UPP) Abril de 2002.
26. Gilchrist B, Reed C. The bacteriology of chronic venous ulcers treated with occlusive hydrocolloid dressings. *Br J Dermatol* 1989; 121(3):337-344.
27. Annoni F, Rosina M, Chiurazzi D, Ceva M. The effects of a hydrocolloid dressing on bacterial growth and the healing process of leg ulcers. *Int Antiol* 1989; 8(4):224-228.
28. Hutchinson JJ, McGuckin M. Occlusive dressings: a microbiologic and clinical review. *Am J Infect Control* 1990; 18:257-268.
29. Lotti T, Gasperini S, Rodofili C. Should we use occlusive dressings in the treatment of acute wounds? *Int J Dermatol* 1997; 36(2):97-99.
- 30) Heenan A. Frequently asked questions: Hydrocolloid dressings. <en línea> World Wide Wounds, Abril de 1998 < <http://www.worldwidewounds.com/1998/april/Hydrocolloid-FAQ/hydrocolloid-questions.html>> [Consulta: junio de 2004].
31. Nelson DB, Dilloway MA. Principles, products, and practical aspects of wound care. *Crit Care Nurs Q* 2002; 25(1):33.
32. Winter GD, Scales JT. Effect of air drying and dressings on the surface of a wound. *Nature* 1963; 197:91-92.
33. Alvarez OM, Mertz PM, Eaglstein WH. The effect of occlusive dressings on collagen synthesis and reepithelialization in superficial wounds. *J Surg Res* 1983; 35(2):142-148.
34. Falanga V. Occlusive wound dressings: why, when, which? *Arch Dermatol* 1988; 124:872-877.
35. Capasso VA, Munro BH. The cost and efficacy of two wound treatments. *AORN J* 2003; 77(5):984-92, 995-7, 1000-1004.
36. Kim YC, Shin JC, Park C, et al. Efficacy of hydrocolloid occlusive dressing technique in decubitus ulcer treatment: A comparative study. *Yonsei Med J* 1996; 37(3):181-185.
37. Wyatt D. Comparison of a hydrocolloid dressing and silver sulfadiazine cream in the outpatient management of second-degree burns. *J Trauma* 1990; 30(7):857-865.
38. Kenney I, Delves N. The effect of wound dressings on diagnostic ultrasound imaging. *J Wound Care*. 1997; 6(3):117-20.
39. Thomas S. Atraumatic-dressings. <en línea> World Wide Wounds, Enero de 2003 < <http://www.worldwidewounds.com/2003/january/Thomas/Atraumatic-Dressings.html>> [Consulta: junio de 2004].
40. Thomas S. A comparative study of the properties of twelve hydrocolloid dressings. <en línea> World Wide Wounds, Julio de 1997 < <http://www.worldwidewounds.com/1997/july/Thomas-Hydronet/hydronet.html>> [Consulta: junio de 2004].
41. Sprung P, Hou Z, Ladin DA. Hydrogels and hydrocolloids: an objective product comparison. *Ostomy Wound Manage* 1998; 44(1):36-42,44,46 passim.
42. Nikoletti S, Leslie G, Gandossi S, Coombs G, Wilson R. A prospective, randomized, controlled trial comparing transparent polyurethane and hydrocolloid dressings for central venous catheters. *Am J Infect Control* 1999; 27(6):488-496.
43. Heffernan A, Martin AJ. A comparison of a modified form of Granuflex (Granuflex Extra Thin) and a conventional dressing in the management of lacerations, abrasions and minor operation wounds in an accident and emergency department. *J Accid Emerg Med* 1994; 11(4):227-230.
44. Hess CT. How to use transparent films. *Nursing* 2000; 30(6):84.
45. Gillies D, O'Riordan L, Carr D, Frost J, Gunning R, O'Brien I. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (4):CD003827.
46. Knauth A, Gordin M, Mc Nelis W, Baumgart S. Semipermeable polyurethane membrane as an artificial skin for the premature neonate. *Pediatrics* 1989; 83:945-950.
47. Hospital Puerto Montt. Servicio de Neonatología. Manejo y tratamiento de heridas y úlceras. Manual 9: Apósitos o coberturas. <en línea> Chile, Puerto Montt, 1999. < <http://www.sociedadmedicallanquihue.cl/neonatologia/enfermeria/neonatal/manual9.html>> [Consulta: junio de 2004].
48. Wallace G, Hayter J. Karaya for chronic skin ulcers. *Am J Nurs* 1974; 74:1094-1098.
49. Schmitt M, Vergnes P, Canarelli JP, et al. Evaluation of a hydrocolloid dressing. *J Wound Care* 1996; 5(9):396-399.
50. Hess CT. When to use hydrocolloid dressings. *Nursing* 1999; 29 (11):20.
51. Nemeth AJ, Eaglstein WH, Taylor JR, et al. Faster healing and less pain in skin biopsy sites treated with an occlusive dressing. *Arch Dermatol* 1991; 127:1679-1683.

52. Finnie A. Hydrocolloids in wound management: pros and cons. *Br J Comm Nurs* 2002; 7(7):338,340, 342 *passim*.
53. Sasseville D, Tennstedt D, Lachapelle JM. Allergic contact dermatitis from hydrocolloid dressings. *Am J Contact Dermatol* 1997; 8(4):236-8.
54. Blackburn S, DePaul D, Loan LA, et al. Neonatal thermal care, part II: Microbial growth under temperature probe covers. *Neonatal Netw* 2001; 20(3):19-23.
55. Hospital Puerto Montt. Servicio de Neonatología. Manejo y tratamiento de heridas y úlceras. Manual 10: Apósitos o coberturas (cuarta parte). <en línea> Chile, Puerto Montt, 1999. <<http://www.sociedadmedicallanquihue.cl/neonatologia/enfermeria/neonatal/manual10.html>> [Consulta: junio de 2004].
56. Hees CT. When to use hydrogel dressing. *Nursing* 1999; 29(9):22.
57. Eisenbud D, Hunter H, Kessler L, Zulkowski K. Hydrogel wound dressings: where do we stand in 2003? *Ostomy Wound Management*. 2003; 49(10):52-57.
58. Lund C, Nonato L, Kuller J, et al. Disruption of barrier function in neonatal skin associated with adhesive removal. *J Pediatr* 1997; 131(3):367-372.
59. Thomas S. The management of extravasation injury in neonates. <en línea> *World Wide Wounds*, Octubre de 1997 <<http://www.worldwidewounds.com/1997/october/Neonates/NeonatePaper.html>> [Consulta: junio de 2004].
60. Cartwright RG, Cartledge PH, Rutter N, et al. Transdermal delivery of theophylline to premature infants using a hydrogel disc system. *Br J Clin Pharmacol* 1990; 29(5):533-539.
61. Hess CT. When to use alginate dressings. *Nursing* 2000; 30(2):26.
62. Tonnesen HH, Karlsen J. Alginate in drug delivery systems. *Drug Dev Ind Pharm* 2002; 28(6):621-630.
63. Lansdown AB. Calcium: a potential central regulator in wound healing in the skin. *Wound Repair Regen* 2002; 10(5): 271-85.
64. Dykes PJ, Heggie R, Hill SA. Effects of adhesive dressings on the stratum corneum of the skin. *J Wound Care* 2001; 10(1):7-10.
65. Schober-Flores C. Epidermolysis bullosa: a nursing perspective. *Dermatol Nurs* 1999; 11(4):243-56.