

La curación de las heridas de gran superficie y la medicina regenerativa

Dres FM Sturla,¹ HA Drago,² S Bossi,² E Mansilla,³ RJ Losardo,¹ AD Beltrami,⁴ CR Jorrat,⁴ LS Zurlo,⁴ JM Figallo,⁴ G Saravia Leguizamón,⁴ J Cucculo²

¹ Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, USAL, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

² Banco de Tejidos, Hospital de Quemados, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

³ Laboratorio de Investigación, CUCAIBA, Ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

⁴ Servicio de Cirugía Plástica, Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Resumen

La medicina regenerativa, con los conocimientos de la biología celular y molecular, llegó a las especialidades quirúrgicas y así a la atención del paciente. Se describen los fundamentos teóricos de un nuevo concepto de curación de las superficies cruentas. Se explica un nuevo procedimiento de curación de las heridas no infectadas a través del uso de un epitelio transitorio que al evitar la evaporación protege a las señales electromagnéticas de información entre célula y célula, así como la regeneración de un nuevo tejido mediante el uso de ADM. Se presentan cinco pacientes críticos, cuatro de ellos con indicación de amputación por la gravedad del traumatismo.

Palabras claves. Medicina regenerativa, biología celular, biología molecular, ondas electromagnéticas, curación de heridas.

Wound healing of large surface and regenerative medicine

Summary

Regenerative medicine with knowledge of cell and molecular biology, reached the surgical specialities and thereby patient care. It describes the theoretical basis of a new concept of wound healing and a new procedure for healing of uninfected wounds through the use of a transitional epithelium to prevent evaporation that protects information of the electromagnetic signals between the cells, and regeneration of a new tissue using ADM. We present five critical patients, four of them with an indication of amputation due to the severity of the injury.

Key words. Regenerative medicine, cell biology, molecular biology, electromagnetic waves, wound healing.

Correspondencia: Flavio Sturla - Hugo Drago
Suipacha 1087-12º piso- (1008). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Tel.: 4311-7474

E-mail: drago.hugo@gmail.com

Introducción

La Medicina Regenerativa y la Ingeniería Tisular invaden en nuestros días casi todas las especialidades médicas inclusive la cirugía plástica. El hecho de sospechar que más allá de la célula y de la molécula, sigue habiendo aún vida, ha abierto nuevos caminos. Los avances en la investigación de la biología celular y molecular han sido la base para el estudio de las ondas electromagnéticas en los tejidos vivos así como para tratar de entender que la curación de las heridas es un proceso complejo que implica la interacción orquestada de un sinnúmero de fenómenos biológicos, físicos y químicos (factores de crecimiento, citoquinas, etc).

En los clásicos textos de biología, la mínima expresión de vida era la célula; luego fue la célula y su entorno molecular; ahora es la célula, su entorno molecular y su entorno electromagnético; siendo éste en la actualidad, el nuevo concepto de vida.

Fundamentos científicos

Se describen a continuación una serie de conceptos que son la base de información para entender los cambios propuestos en la curación de las grandes superficies cruentas en los tegumentos de cobertura (en traumatismos graves y quemados).

Agua y cadenas acuosas

En los sistemas vivientes el agua constituye la molécula más abundante, entre el 50 al 95% de los mismos.¹ En el ser humano entre el 75 y el 85% es agua. Cada molécula de agua tiene el dibujo de una pirámide de base triangular, un tetraedro, con cuatro vértices. En cada uno de los vértices se ubican en forma alterna cargas ligeramente positivas y ligeramente negativas. Un vértice ligeramente positivo de una molécula es atraído por un vértice ligeramente negativo de otra molécula. Esta atracción mutua se llama "puente de hidrógeno". El conjunto de estos puentes tiene una fuerza considerable. Cada

molécula de agua, al tener cuatro vértices, cuenta con cuatro puentes de hidrógeno que la atan a otros cuatro puentes de cuatro moléculas contiguas y así sucesivamente. Esta atracción mutua hace que las moléculas se aferren eléctricamente entre sí. Se forman “*cadena acuosas*” en las que cada molécula es un eslabón de las mismas. Estas cadenas se ubican en el espacio ordenadamente haciendo que sus ejes sean paralelos.

Cristales líquidos

El ordenamiento fijo de estas cadenas acuosas hace recordar al ordenamiento fijo de las moléculas de los cristales sólidos. Tienen de los cristales sólidos el ordenamiento y del agua la fluidez. Ya en el 1889, el cristalógrafo alemán Otto Lehmann acuñó el término de “*Cristales Líquidos*” para denominar estas cadenas acuosas, como el *Liquid Crystal Device* (LCD) de los televisores LCD.

Ondas electromagnéticas

Estas cadenas acuosas actúan como conductores eléctricos. Cuando un conductor es recorrido por una corriente eléctrica se produce un campo magnético con dibujo en tirabuzón cuyo eje es el mismo conductor. Las moléculas de agua son el medio de propagación de las ondas electromagnéticas.² Las ondas electromagnéticas no son materia, van más allá de la materia, pertenecen al mundo del *quantum* (electrón).³⁻⁴

Matriz líquida

Los tres planos (3D) del espacio en el organismo son invadidos por las cadenas acuosas. Gracias a sus puentes de hidrógeno se crea una matriz líquida, fija y tridimensional; a la manera de un intrincado retículo.⁵ La reparación es orquestada por la matriz líquida (CLM, *Cristal Liquid Matrix*).⁶ Con estos nuevos conocimientos es que toma auge el procedimiento denominado de “*cura húmeda*” o “*Moist Healing Environment*”. La parte líquida de la matriz extracelular contiene una clase especial de polisacáridos llamados “*glicosaminoglicanos*”, los cuales suelen estar asociados entre sí y con proteínas con las cuales componen grandes complejos glucoproteicos denominados “*proteoglicanos*”. Más de 100 cadenas de glicosaminoglicanos pueden asociarse a una proteína. Además, varios proteoglicanos pueden asociarse a una molécula de ácido hialurónico que es el glicosaminoglicano de mayor tamaño. Se generan agregados moleculares de grandes proporciones. Los glicosaminoglicanos son sintetizados por la matriz colágena, son moléculas muy ácidas con numerosas cargas negativas que atraen grandes cantidades de sodio y por lo tanto de agua;⁷ y juegan un importante papel en la aceleración del proceso de reparación de las heridas.

Supercarreteras de cristales líquidos

En la matriz líquida se ubican las Súper Carreteras de Cristales Líquidos, las “*Super High Way*” que describe Mansilla por cuyos carriles se desplazan ondas electromagnéticas,⁸ que son las señales de información y que llegan a larga distancia. Como el código de barras de los artículos de consumo es traducido por una máquina en un precio, así la célula traduce la señal (ondas electromagnéticas) en un nuevo tejido. La matriz líquida habita las celdas tridimensionales de la matriz fibrosa. El ADM (*Acellular Dermal Matrix*), resultado de la ingeniería tisular, es un ejemplo.

Acción de los fibroblastos

Los fibroblastos no sólo proliferan, sino que secretan activamente componentes de la matriz líquida como el ácido hialurónico y proteoglicanos,⁹ que gracias a su intensa hidrofilia permiten que el fibroblasto al llegar a la zona de injuria fabrique su matriz líquida por la cual transitan las ondas electromagnéticas de información. El fibroblasto primero se informa y luego repara. Estas ondas son de poca intensidad y gran frecuencia. La intensidad es tan baja que es menor a la utilizada en los desplazamientos moleculares. *No pueden actuar energéticamente sino informáticamente*;¹⁰ haciendo la comparación con el código de barras de los artículos de consumo: como cada artículo tiene su código de barra, así cada tejido tiene su *frecuencia vibratoria*.

Matriz fibrosa

En los tegumentos de cobertura como la piel, la matriz fibrosa está representada por la dermis. Actualmente se considera que la dermis es parte de un *sistema matricial universal* que va desde la pequeñez en el núcleo celular hasta la piel en sus desmosomas de anclaje.¹¹ Es la suma de:

- a) *Matriz nuclear*: La cromatina del ADN enroscada a los histones del nucléolo dentro del mismo núcleo de la célula.
- b) *Matriz del citoesqueleto*: La actina y actomiosina lo unen a la membrana celular.
- c) *Matriz fibrosa*: La fibronectina une la célula a las fibras colágenas de la matriz fibrosa y finalmente los hemidesmosomas de la dermis profunda se unen a los hemidesmosomas de la capa basal del epitelio.

En resumen: *sistema matricial universal* = *matriz nuclear* + *matriz del citoesqueleto* + *matriz extracelular* (MEC).

Las moléculas de agua de las fibras colágenas crean una superficie de conducción eléctrica que se propaga por todo el sistema matricial, por todo el cuerpo.¹² La suma de matriz fibrosa y matriz líquida hace un todo indivisible.

Célula y matrices: una unidad

Para Virchow la unidad mínima de la vida en el organismo era la célula.¹³ Sin embargo, a la vista de los conocimientos actuales, esto puede considerarse una abstracción, ya que la célula aislada de su entorno no puede sobrevivir.¹⁴ Pischinger expandió este modelo y propuso una unidad mínima de vida en los vertebrados: la tríada *Capilar-MEC-Célula*.¹⁵ Ello supone la consideración de la MEC, no como un material pasivo inerte o un tejido pasivo de sostén, sino como un componente vivo, dinámico, con sus múltiples funciones, una "matriz viviente".

Evitar la evaporación

Como la célula no crece en el vacío, necesita de una MEC *para adherirse*, así las ondas electromagnéticas necesitan de una matriz líquida (CLM) *para deslizarse*. Hay que *evitar la evaporación*. El uso del epitelio transitorio es de rigor para que esto ocurra. La superficie cruenta así tratada cuenta siempre con la matriz líquida. Las ondas de información se deslizan sobre este "empedrado líquido", los tetraedros acuosos. Cuando en una herida o superficie cruenta hay acúmulo de secreciones patológicas, éstas *sustituyen* al empedrado líquido, atrasando la información para la regeneración tisular.

Regenerar tejido

El ADM, nueva aplicación de la ingeniería tisular, utilizado en estas superficies cruentas profundas, es también una matriz viviente. Por ser orgánica sus fibras colágenas reciben y envían señales. Las celdas del andamio acelular porcino son invadidas por la sangre del paciente, luego por los vasos y por último por las células; y se construye así un tejido nuevo.

Herida fetal

La aplicación de estos conceptos se ven en nuestros días en la *Cirugía Endoscópica Fetal* para el tratamiento de las malformaciones congénitas como el mielomeningocele.

En nuestro país, desde el año 2005 el Departamento de Cirugía Experimental del Hospital Posadas (Provincia de Buenos Aires) está abocado a la cirugía endoscópica intrauterina del mielomeningocele (Dres Laura Petrelli y Jorge Yorrio). El niño nace "sin cicatriz". No es que no tenga cicatriz, sino que es imperceptible. La herida fetal es reparada con las fibras colágenas necesarias: ni una de más ni una de menos.

En los últimos veinte años del siglo XX, Siebert,¹⁶ Harrison,¹⁷ Longaker¹⁸⁻¹⁹ y Purna Sai,⁶ destacaron que tan buenos resultados se deben a que la herida fetal es bañada permanentemente por el líquido amniótico rico en ácido hialurónico y proteoglicanos, sustancias de la matriz universal.

Síntesis

Se destaca la importancia de la MEC en la supervivencia de la célula. Estos conceptos deben tenerse en cuenta a la hora de utilizar el epitelio transitorio y el ADM -como estructuras tridimensionales- en la curación de las superficies cruentas.

Material

Cinco pacientes, con edades entre 5 y 62 años, de ambos sexos, que sufrieron traumatismos graves con importantes superficies cruentas (extensas y profundas) tratados en forma conjunta por los Servicios de Cirugía Plástica y Traumatología del Sanatorio Güemes y del Instituto Dupuytren en el período 2006-2012.

1. Papaina: Para debridamiento enzimático.
2. PCV (Policloruro de Vinilo): Polímero de 10-15 micrones de espesor, impermeable al agua y permeable a los gases como el oxígeno y el anhídrido carbónico.
3. ADM (Dermis Porcina Acelular): El conjunto de ADM y PCV funciona como una *piel artificial*, semejante en su acción a INTEGRA* (de Yannas – Burke).
4. VAC (*Vacuum Assisted Closure*): Cierre asistido por aspiración.
5. Almohadilla térmica.
6. Solución fisiológica.
7. Máquina de afeitar.

Método

Los cinco pacientes que se presentan tienen las siguientes características comunes en sus heridas:

- a) Han perdido la función epitelial, o sea, la barrera a la evaporación. Para ello se utiliza el epitelio transitorio (PCV).
- b) Presentan superficie cruenta "sucia", con tejido necrótico. Para ello se utiliza el debridamiento enzimático secuencial con papaina (varias sesiones).
- c) Presentan profunda pérdida de tejidos. Para ello se utiliza ADM.

Los pasos a seguir son:

1. Rasurado periódico cada semana de la región vecina. La presencia de pelos hace que éstos se interpongan entre la herida y el epitelio transitorio. Con pelos no hay contacto íntimo entre el PCV y la piel sana vecina, persistiendo la evaporación.
2. Debridamiento enzimático secuencial con papaina + epitelio transitorio PCV + almohadilla térmica. Curaciones cada 8 hs (7, 15 y 23 hs) con solución fisiológica + nuevo PCV por cada curación.
3. Obtenido el lecho vascularizado (superficie cruenta "limpia"): colocación de ADM + PCV + apósito compresivo tipo Brown y/o VAC.
4. A la semana: retirar el apósito de Brown y/o el VAC.

5. Para la construcción de la neodermis -que lleva su tiempo-: cambio de curación cada 8 hs estrictamente. Como complemento utilizar CAM ("Complementary Alternative Medicine") que son campos electromagnéticos pulsátiles (CEMP) y plasma rico en plaquetas (PRP).
6. Fabricada la neodermis: autoinjerto de piel o epitelización natural desde los bordes. En la epitelización natural que también lleva su tiempo se retira el PCV una vez que el epitelio del paciente sustituya al transitorio

Resultados

Caso 1: G.M.

Ingreso: Paciente masculino de 5 años de edad, que ingresó en diciembre de 2006 al Instituto Dupuytren.

Lesión: Traumatismo en ruta con arrancamiento de cuero cabelludo en regiones parietal, frontal y temporal derecho con pérdida de periostio.

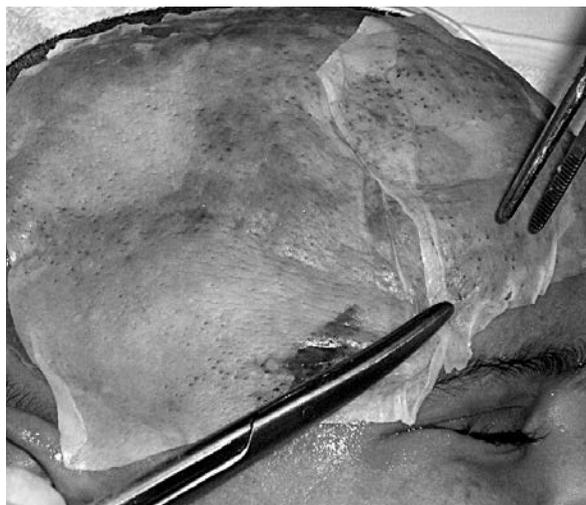


Tratamiento

Por 3 meses se realizó tratamiento con epitelio transitorio (PCV) y curaciones cada 8 hs. En este período se logró crecimiento del tejido de granulación desde la sutura fronto-parietal, temporo-parietal, sagital y parieto-occipital.



Primera cirugía: El 15 de marzo de 2007 se realizó heteroinjerto con ADM.



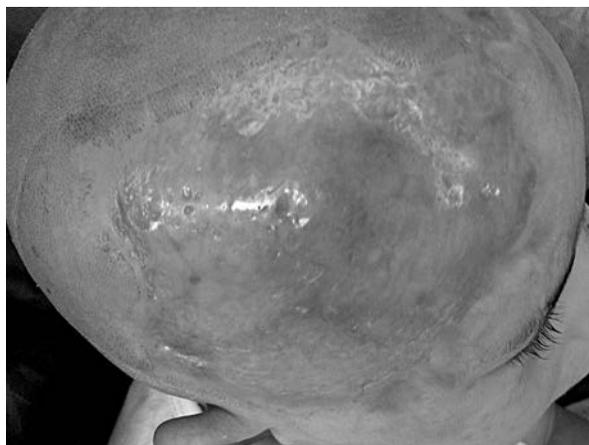
Segunda cirugía: El 25 de marzo de 2007 autoinjerto de piel expandido + plasma enriquecido con plaquetas (PRP), logrando la bi-capa dermo-epidérmica.



Luego, por 3 meses se hicieron curaciones cada 8 hs. Este tiempo prolongado de espera activa permitió el cierre progresivo y total de la superficie cruenta de la calota expuesta aún en las zonas denudadas y sin periostio.

Tiempo total de internación: 6 meses.

Resultado: El paciente tuvo cobertura bi-capa (dermo-epidérmica) de la "calvaria", con un resultado estético aceptable, quedando como secuela una alopecia témporo-parietal derecha post-traumática.



Caso 2: A.M.

Ingreso: Paciente femenina de 62 años de edad, que ingresó en septiembre de 2008 al Sanatorio Güemes.

Lesión: Traumatismo grave de pierna (Gustillo III) con avulsión de partes blandas y óseas de gran extensión por accidente en la vía pública.



Tratamiento

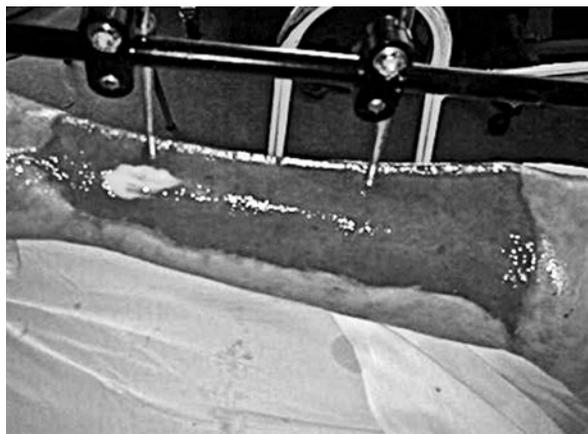
Primera cura: Servicio de Cirugía Plástica debridamiento enzimático secuencial (con papaína) hasta conseguir un lecho cruento vascularizado. El Servicio de Traumatología colocó tutores externos para estabilizar las fracturas.



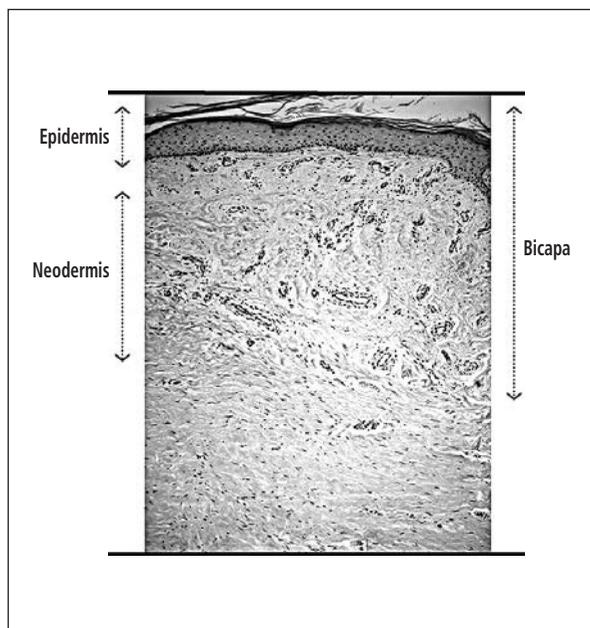
Primera cirugía del Servicio de Cirugía Plástica. Octubre de 2008: colocación de ADM y cobertura con epitelio transitorio (PCV). Curaciones cada 8 hs.



Segunda cirugía. Enero de 2009, fabricada la neodermis se realizó autoinjerto de piel expandida.



Biopsia de la zona tratada después del año, mostrando la bicapa dermo-epidérmica.



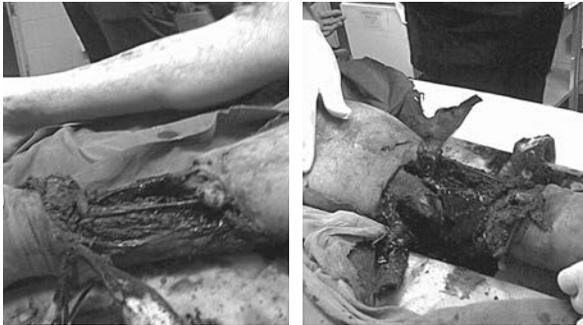
Tiempo de internación: 5 meses. Se realizaron 10 intervenciones quirúrgicas y en total 200 curaciones.

Resultado: Se logró un buen resultado funcional, con una discromía en la zona injertada.



Caso 3: A.G.

Ingreso: Paciente masculino de 42 años de edad, que ingresó en diciembre de 2009 al Sanatorio Güemes.

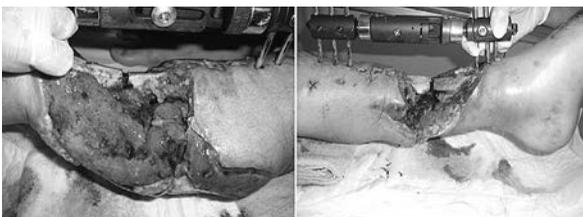


Lesión: Sufrió accidente laboral en Olavarría, donde se le realizó en un hospital de la zona una estabilización con tutor externo y micro-anastomosis de la arteria tibial posterior, la única arteria viable de la pierna. Llegó al Sanatorio Güemes con diagnóstico de fractura expuesta de tibia y fibula con lesión vascular y pérdida de partes blandas del MI izq (Gustillo III B).



Tratamiento:

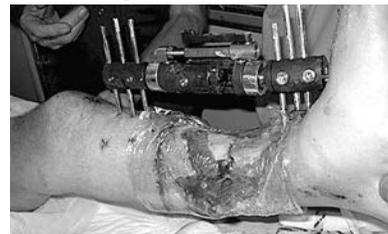
Primera cirugía: Al ingreso por el Servicio de Traumatología, toilette quirúrgica + resección de músculo necrosado + fasciotomía descompresiva y extirpación de hueso necrosado de tercio distal de la tibia. Colocación de VAC.



En enero de 2010, el Servicio de Cirugía Plástica comenzó con curaciones con epitelio transitorio cada 8 hs alternando con desbridamiento enzimático secuencial.



Epitelio transitorio



Calor



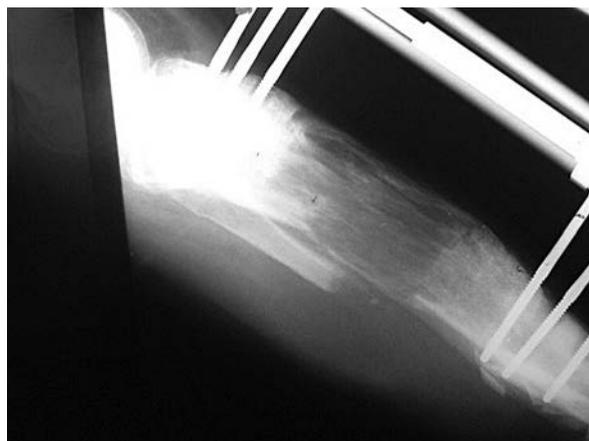
Segunda cirugía: El 19 de enero de 2010, obtenido el lecho vascularizado, se colocó ADM.



Tercera cirugía: el 18 de febrero de 2010, fabricada la neodermis, se realizó autoinjerto de piel expandida.



Cuarta cirugía: En marzo de 2010, Traumatología comienza con contracción ósea distal y distracción ósea proximal para recuperar la longitud del miembro que se perdió en la primera cirugía.



Tiempo de internación: 6 meses. Se realizaron 260 curaciones y 12 procedimientos quirúrgicos.

Resultado: Si bien este paciente tuvo un resultado estético bueno, quedó con un acortamiento de su MI izq, debiendo utilizar en la actualidad un calzado con taco por la eliminación de tejido óseo necrosado en la primera cirugía.



Caso 4: I.F.

Ingreso: Paciente femenina de 33 años de edad, que ingresó en julio de 2012 al Sanatorio Güemes.

Lesión: Sufrió accidente de tránsito causándole atrición de partes blandas del muslo derecho sin fractura ni lesión vascular asociada.

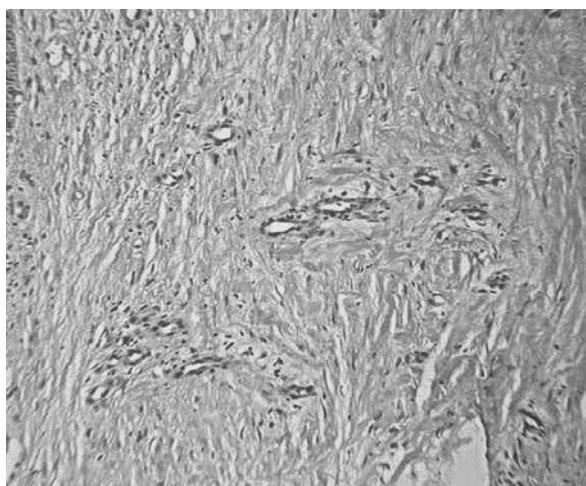
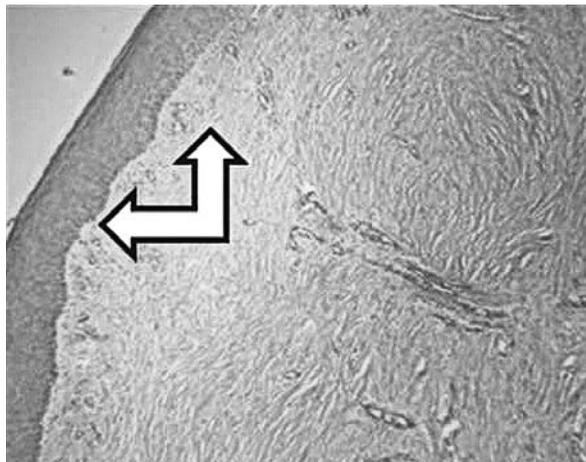


Tratamiento

Primera cirugía: Al ingreso *toilette* quirúrgica por Servicio de Traumatología y colocación de VAC por 7 días con control por Servicio de Cirugía Plástica.



Biopsia de la zona tratada a los 28 días, mostrando la bicapa dermo-epidérmica la formación de neovasos.



Segunda cirugía: A la 2ª semana (8º día), colocación de ADM + VAC por servicio de Cirugía Plástica.



Tiempo de internación: 1 mes.

Resultado: Cobertura de su lesión, con un buen resultado estético, con una capa dermoepidérmica flexible y plegable.

Tercera cirugía: A la 3ª semana (15º día), obtenida la neodermis, se realizó injerto de piel expandida.



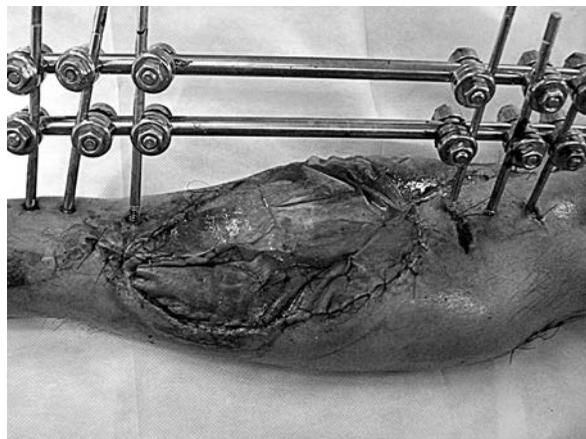
Caso 5: V. J.

Ingreso: Paciente masculino de 36 años de edad, que ingresó en octubre de 2012 al Sanatorio Güemes.

Lesión: Sufrió accidente de tránsito en moto con diagnóstico de fractura expuesta de tibia y fíbula izquierdos, sin periostio, con pérdida de partes blandas y lesión vascular (Gustillo III). Irrigación conservada por arteria tibial posterior.



Curaciones: Con solución fisiológica cada 8 hs y epitelio transitorio. Debridamiento enzimático secuencial. Al obtener un lecho vascularizado: ADM + epitelio transitorio + apósito compresivo de tipo Brown, que fue retirado al 10º día.



Tratamiento

Primera cirugía: Al ingreso, estabilización de la fractura por Servicio de Traumatología. Servicio de Cirugía Plástica: fresado de la tabla externa de la tibia en toda su extensión, aún en el sector distal necrosado, hasta llegar al tejido vascularizado (médula ósea).



Fabricada la neodermis, el epitelio del propio paciente sustituyó al epitelio transitorio. El paciente no fue injertado. Hubo epitelización natural desde los bordes. Esto llevó meses de curación.

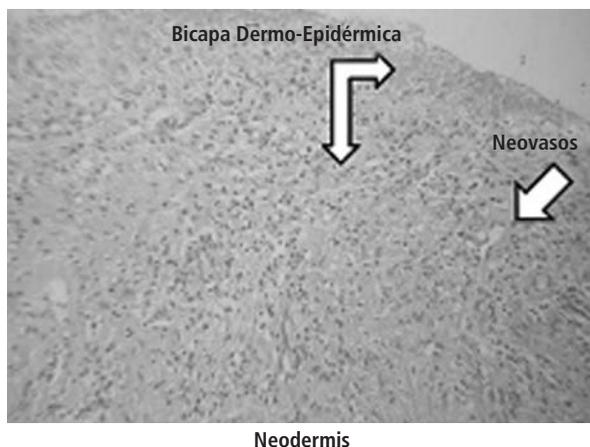


Segunda cirugía: A los 40 días, el Servicio de Traumatología retiró tutores externos y colocó clavo endomedular.

Por un período de 4 meses, curaciones con epitelio transitorio cada 8 hs. En este largo período se consigue la epitelización natural.

Se le realizaron 49 sesiones de Magnetoterapia y 6 de PRP (Plasma Rico en Plaquetas) cerrando la herida en marzo de 2013.

Biopsia a los 60 días que evidencia la bicapa dermo-epidérmica y la formación de neovasos.



Resultado: El paciente que tenía indicación de amputación, no sólo salvó su MI izq, sino que logró formar la bicapa dermo-epidérmica, sin la necesidad de un injerto de piel parcial, con un muy buen resultado funcional y estético final.



Discusión

Los cirujanos se encuentran a veces con situaciones difíciles en las que la pérdida de sustancia, resultado de traumatismos, es tan extensa que superan las posibilidades terapéuticas habituales.

El término “trauma” en griego significa “agujero” y en el diccionario de la lengua española “agujero” es falta de los tejidos. En estos casos el agujero debe ser solucionado. La medicina regenerativa con su “modus operandi” permite cerrar el trauma, o sea, el agujero. Así el cirujano pone los medios y ayuda para que los tejidos del propio paciente regeneren lo faltante.

Cuando la pérdida de sustancia de los tegumentos de cobertura es extensa, hay que evitar la evaporación, para ello se utiliza una especie de epitelio transitorio: el PCV (Policloruro de Vinilo) o una finísima lámina de silicona, que se usará hasta que el epitelio del propio paciente lo sustituya.

Ya en el 1998, Bugmann en los niños quemados empleaba el epitelio transitorio con las siguientes ventajas.²⁰ En el cambio de curación al no haber adhesión:

- no hay sangrado.
 - no hay dolor.
 - no hay infección, gracias a la frecuencia de curación cada 8 horas.
 - por ser transparente, se puede controlar la evolución a través de él.
 - la epitelización es más rápida.
 - son mejores los resultados estéticos.
- Osti informa los mismos beneficios.²¹

En algunos casos, además debe colocarse un andamio dérmico porcino acelular (ADM), entre el lecho de la herida y el PCV. Este andamio actúa como plan de orientación para que los propios tejidos del paciente reparen por ellos mismos el defecto faltante. Este andamio sin células (es una piel de cerdo modificada en el laboratorio) es penetrado por la sangre y los elementos celulares del propio paciente; y finalmente será sustituido por los tejidos del enfermo.

Podemos señalar tres características de estas curaciones.

a) Sobre la humedad de la herida:

La herida, al mantenerse húmeda, permite la presencia del líquido matricial por el que transitan los mensajes electro-químicos de información entre las células. Las células necesitan que sus mensajes (o señales) no se evaporen y para ello deben estar en un medio húmedo. Así, primero hay información y luego reparación o cicatrización.

b) Sobre la vitalidad del lecho cruento:

En las pérdidas de cobertura cutánea, tanto el andamio dérmico (ADM) como el epitelio transitorio (PCV), necesitan tener un tejido subyacente vital, un tejido con vida. Hay que preparar el lecho pero no con métodos quirúrgicos sino biológicos, tales como

enzimas proteolíticas (papaina) que digieren selectivamente lo que no está vivo y respetan los tejidos vivos (dermis). Es así como en las heridas extensas y profundas, una vez obtenido el lecho vital, se colocará a la brevedad el andamio dérmico porcino cubierto con el PCV. El enfermo fabricará entonces una neodermis (capa profunda). Lo que le falta luego es la capa superficial que se resuelve con el autoinjerto o la siembra de células, logrando la bicapa dermo-epidérmica.

c) Sobre la contaminación de las heridas:

La cicatrización o reparación de la herida se hace aún en presencia de bacterias.²² Lo que importa es la carga bacteriana. El barrido obsesivo y escrupuloso cada 8 horas, garantiza la no infección porque la carga bacteriana se mantiene siempre baja gracias a la frecuencia del barrido. Esta frecuencia mantenida rigurosamente en el tiempo, permite evitar los antisépticos locales que tranquilizan al cirujano pero frenan la reparación, pues todos ellos están hechos a base de metales pesados como el yodo, la plata, el mercurio, etc.

En síntesis: Los tres pilares de estas curaciones son: a) cubrir la herida con un film de PCV para evitar la evaporación y no con gasa; b) tener un lecho cruento vital y regenerar el tejido bajo la guía de ADM; y c) para impedir la infección, lavarla cada 8 horas.

Conclusión

El concepto de curación de las heridas desde el punto de vista de la biología actual, se ha modificado. La curación con gasas secas o impregnadas con antisépticos locales (metales pesados) ha demostrado sus inconvenientes. Las células necesitan que sus mensajes (o señales) no se evaporen y para ello deben estar en un medio húmedo. La evaporación interrumpe los fenómenos biológicos naturales de información y reparación.

Con las pérdidas de sustancias profundas, debe colocarse además un andamio dérmico porcino acelular (ADM), entre el lecho de la herida y el PCV. Este andamio utilizado actúa como plan de orientación para que los propios tejidos del paciente reparen por ellos mismos el defecto faltante. Este andamio es penetrado por la sangre, los vasos, las células, etc. Es así como el paciente construye de manera definitiva un nuevo tejido.

La nueva visión en el tratamiento de las grandes pérdidas de sustancia no infectadas reside en:

- Sustituir la gasa por un epitelio transitorio (PCV).
- Lavado de arrastre con solución fisiológica estrictamente cada 8 hs.
- Nunca usar antisépticos locales.
- Ser constante en la dinámica de curación.

Con esta nueva técnica surge la posibilidad de rescatar enfermos críticos que con las técnicas habi-

tuales no encontraban solución. El tratamiento, al ser prolongado y requerir mucha dedicación, exige una buena y comprometida relación médico-paciente.

Bibliografía

1. H Curtis y col. Biología, 6ª Edición, Editorial Médica Panamericana, España, 2000.
2. S Arroyo Camejo. *Il bizzarro mondo dei quanti*, Springer, 2006.
3. M Teodorani. *Onde Elettromagnetiche*, Macro Edizioni, 2008.
4. G Perelman. Construction of manifolds of Positive Ricci Curvature with big volume and large Betti numbers. *Comparison Geometry*. 1997;30:157-163.
5. A Bruce y col. *Molecular Biology of the cells*, Garland Science, New York, 2008.
6. K Purna Sai. Collagen based dressing. A review. *Burns* 2000;26:54-62.
7. E De Robertis, J Hib. *Fundamentos de biología celular y molecular*. El Ateneo, Buenos Aires, 2004.
8. E Mansilla y col. Matrix Superhighway Configurations. A new concepts for complex organ regeneration. *Transplant. Proc.* 2007;39(7):2431-2433.
9. JC Fantone, PA Ward. Polimorphonuclear leukocyte-mediated cell and tissue injury. *Human Pathol.* 1985;16(10):973-978.
10. B Rubik. The Biofield Hypothesis: Its biophysical basis and role in medicine. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2002;8(6):703-717.
11. A Martínez-Hernández. Reparación, regeneración y fibrosis. *Anatomía Patológica de J Fantone*, pág. 24-28, 1996.
12. A Bauer. *Molecular and Neuroscience*, 2009.
13. R Virchow. *Cellular Pathology*, 1858.
14. T Naranjo y col. La Matriz Extracelular: morfología, función y biotensegridad (parte I), *Revista Española de Patología*, 2009;42(4):249-261.
15. A Pischinger. *The Extracellular Matrix and ground regulation*. Hartmut Heine Editor, 2006. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2002;8(6):703-717.
16. JW Siebert y col. Fetal wound healing: A biochemical study of scarless healing. *Plast. Reconstr. Surgery* 1990;85(4):495-502.
17. MR Harrison y col. Successful repair in utero of a fetal diaphragmatic hernia after removal of herniated viscera from the left thorax. *The New England Journal of Medicine*. 1990;322(22):1582-1584.
18. MT Longaker, N Scott Adzick. The biology of fetal wound: a review. *Plast. Reconstr. Surgery*. 1991;87(4):788-798.
19. MT Longaker y col. Studies in fetal wound healing. VII. Fetal wound healing may be modulated by hyaluronic acid stimulating activity in amniotic fluid. *Journal of Pediatric Surgery*, 1990;25(4):430-433.
20. P Bugmann y col. A silicone-coated nylon dressing reduces healing time in pediatric patients in comparison with standard sulfadiazine treatment: a prospective randomized trial. *Burns*, 1998;24(7):609-612.
21. E Osti, F Osti. Treatment of cutaneous burns with burnshield (Hydrogel) and a semi-permeable adhesive film. *Annals of Burns and Fire Disasters*. 2004;17(3):139-141.
22. HG Archer y col. A controlled model of moist wound healing: comparison between semi-permeable film, antiseptics and sugar past. *Exp. Pathol.* 1990;71(2):155-170.