

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y EFECTIVIDAD DE LOS MICROINJERTOS AUTÓLOGOS EN SELLO EN LA CICATRIZACIÓN DE ÚLCERAS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

TECHNICAL CHARACTERISTICS AND EFFECTIVENESS OF AUTOLOGOUS MICROGRAFTS IN STAMP IN THE HEALING OF ULCERS OF THE LOWER LIMB. A LITERATURE REVIEW

Autores:  Daniel Viejo-Fernández ⁽¹⁾*,  Susana Pan-Pombo ⁽²⁾,  Verónica Sanluis-Martínez ⁽³⁾.

(1) Enfermero Especialista en Enfermería Familiar y Comunitaria. Centro de Salud Arteixo, A Coruña (España).

(2) Enfermera Especialista en Enfermería Familiar y Comunitaria. Centro de Salud O Temple, A Coruña (España).

(3) Enfermera Interno Residente de Enfermería Familiar y Comunitaria. Centro de Salud Arteixo, A Coruña (España).

Contacto (*): dani.viejo.fernandez@hotmail.com

Fecha de recepción: 31/12/2022
Fecha de aceptación: 15/03/2023

Viejo-Fernández D, Pan-Pombo S, Sanluis-Martínez V. Características técnicas y efectividad de los microinjertos autólogos en sello en la cicatrización de úlceras de la extremidad inferior. Revisión bibliográfica. *Enferm Dermatol.* 2023; 17(48): e01-e7. DOI: 10.5281/zenodo.7952368

RESUMEN:

Objetivo: Analizar toda la evidencia disponible sobre los microinjertos autólogos en sello para lograr la cicatrización de úlceras de la extremidad inferior.

Metodología: Revisión sistemática siguiendo la declaración PRISMA. Búsqueda sistemática de artículos en bases de datos de ciencias de la salud: Cochrane, PubMed, SCOPUS, Web of Science (WOS), Embase, CINAHL. Análisis de la calidad metodológica mediante las guías del Critical Appraisal Skills Programme español (CASPe). Síntesis de resultados cualitativa y cuantitativa descriptiva.

Resultados: Se identificaron 16 artículos. Dichos estudios documentaron las principales características técnicas de la intervención: selección de zona donante, antiséptico, anestésico, obtención, cura de zona donante, preparación de zona receptora, implantación, cura de zona receptora, recomendaciones al alta, tiempo empleado y dolor ocasionado. Del mismo modo, se documentaron las características con la efectividad obtenida: porcentaje de cicatrizaciones, seguimiento, factores predictivos del crecimiento medio, consecuencias del efecto angiogénico, comparación con otros tratamientos y entre diferentes ámbitos de atención sanitaria.

Conclusiones: Se observó que con este tratamiento se logra epitelizar un alto porcentaje de lesiones resistentes a la terapia convencional, mediante un procedimiento sencillo, rápido, efectivo, antiálgico, rentable y accesible.

Palabras clave: Injerto de Piel; Dermis; Epidermis; Úlcera de la Pierna; Cicatrización de Heridas.

ABSTRACT:

Objective: To analyze all the available evidence on autologous micrografts in seals to achieve healing of lower extremity ulcers.

Methodology: Systematic review following the PRISMA statement. Systematic search of articles in health sciences databases: Cochrane, PubMed, SCOPUS, Web of Science (WOS), Embase, CINAHL. Analysis of methodological quality using the guidelines of the Spanish Critical Appraisal Skills Programme (CASPe). Qualitative and quantitative descriptive synthesis of results.

Results: Sixteen articles were identified. These studies documented the main technical characteristics of the intervention: selection of the donor site, antiseptic, anesthetic, procurement, donor site treatment, preparation of the recipient site, implantation, recipient site treatment, discharge recommendations, time employed and pain caused. Likewise, the characteristics with the effectiveness obtained were documented: percentage of healing, follow-up, predictive factors of average growth, consequences of the angiogenic effect, comparison with other treatments and between different health care settings.

Conclusions: It was observed that this treatment achieves epithelialization of a high percentage of lesions resistant to conventional therapy, by means of a simple, fast, effective, analgic, cost-effective and accessible procedure.

Keywords: Skin Graft; Dermis; Epidermis; Leg Ulcer; Wound Healing.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN:

Las úlceras de la extremidad inferior (UEEI) son heridas crónicas con una etiología bien definida, una fisiopatológica específica y una aparición espontánea o accidental⁽¹⁾.

Los datos epidemiológicos establecen que las úlceras de la extremidad inferior de etiología venosa (UEV) representan el 75–80% de todas las UEEI, debiéndose el porcentaje restante a úlceras de la extremidad inferior de etiología no venosa (UENV): úlceras de etiología neuropática (UEN) el 20%, úlceras de etiología isquémica (UEI) el 2%, úlceras hipertensivas (UEHTA) el 1% y úlceras minoritarias (UEM) el <1%^(1,2). Además, la incidencia es de 2–5 casos nuevos de UEV cada mil personas/año, 5–10 casos nuevos de UEN cada mil diabéticos/año, 220 casos nuevos de UEI cada millón de personas/año y 4–6 casos nuevos de UEHTA por cada mil personas/año^(1,2).

Los datos expuestos visibilizan el impacto económico que las UEEI tienen sobre el presupuesto del Sistema Nacional de Salud (SNS), que sumando todas las etiologías y costes directos e indirectos acumulan el $\pm 2\%$ del presupuesto total^(1,2). De este modo, los costes medios para tratar una UEEI son de $\pm 4,370\text{€}$ por cada caso no complicado, incrementándose hasta los 26.650€ si se incluyen seguimientos y recidivas⁽²⁾.

Las UEEI precisan de diagnóstico clínico mediante anamnesis y exploración lesional, diagnóstico hemodinámico mediante índice tobillo-brazo (ITB) con el eco-Doppler y diagnóstico con angio-TAC/RMN o flebografía si el hemodinámico no es concluyente⁽¹⁾. Además, en las UEEI en las que se ha descartado el diagnóstico etiológico de UEV, UEN, UEI y/o UEHTA es recomendable realizar un diagnóstico histopatológico con biopsia para evaluar la presencia de una enfermedad que ocasione UEM⁽²⁾.

El tratamiento básico de la UEEI incluye cura, desbridamiento, apósitos y/o vendajes. En las curas la úlcera debe limpiarse con suero fisiológico a 1–4 kg/cm² de presión, desbridarse adecuadamente y cubrirse con un apósito que posea cualidades óptimas⁽¹⁾. La utilización de terapia compresiva (TC) se valora individualmente en función de la etiología de la UEEI, realizando un tratamiento de la causa subyacente de la lesión.

Las UEEI que no evolucionan favorablemente deben iniciar terapias avanzadas con apósitos bioactivos, terapia de presión negativa (TPN), factores de crecimiento local (FCC) y/o trasplantes de piel: autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos o piel artificial⁽¹⁻³⁾. Dentro de los autoinjertos destacan los microinjertos autólogos en sello (MAS), un tipo de autoinjerto que promueve la epitelización con fragmentos dermo-epidérmicos de forma sencilla y eficiente⁽⁴⁻⁶⁾. Unas características lo suficientemente relevantes como para profundizar en su técnica y efectividad cuando se aplican en UEEI.

En base a lo expuesto, se realizó una búsqueda preliminar que no encontró revisiones sistemáticas que abordasen los MAS como terapia avanzada de las UEEI. Considerando pertinente recuperar toda la información disponible sobre el tema planteado, en base a la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuál es la técnica empleada y la efectividad obtenida en la aplicación de MAS en UEEI?**

La percepción es que en escasas ocasiones se realizan MAS sobre UEEI complejas. Por este motivo, esta revisión examinará toda la evidencia disponible sobre la técnica empleada y la efectividad obtenida, permitiendo conocer y profundizar en la evidencia disponible sobre MAS aplicados en UEEI a todos los profesionales sanitarios.

El objetivo fue realizar una revisión sistemática sobre las características técnicas y la efectividad de los MAS en la cicatrización de UEEI para aportar y analizar toda la evidencia disponible sobre el tema.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Tipo de estudio

Revisión sistemática de la literatura científica para recopilar información sobre las características técnicas y la efectividad de los MAS en la cicatrización de UEEI crónicas, siguiendo las directrices de la Declaración PRISMA⁽⁷⁾.

Fuentes de información

La búsqueda bibliográfica se realizó identificando los documentos que responden al objetivo de esta revisión sistemática en las principales bases de datos sobre ciencias de la salud: Cochrane, PubMed, SCOPUS, Web of Science (WOS), Embase, CINAHL.

Descriptores

Los términos relacionados con el estudio y empleados como palabras clave fueron seleccionados después de consultar su tesoro en los descriptores en ciencias de la salud (DeCs) y Medical Subject Headings (MeSH).

Las palabras clave seleccionadas fueron “injerto de piel o skin grafting” y “úlceras de la pierna o Leg Ulcer”, empleando el término español o inglés en función del origen-idioma de la base de datos.

- Definición de “Injerto de Piel o Skin Grafting”: trasplante de piel de un sitio a otro para sustituir una porción perdida de piel de la superficie corporal. Identificador: D016038.
- Definición de “Úlceras de la Pierna o Leg Ulcer”: úlcera de la piel y de las estructuras que están debajo de ella en las extremidades inferiores. Identificador: D007871.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en todas las bases de datos mencionadas desde el año de creación hasta el 1 de octubre del 2022, para recuperar la mayor evidencia científica posible. Se incluyeron todos los estudios que realizaban MAS

para la cicatrización de UEEII crónicas en cualquier idioma. Además, se realizó una búsqueda inversa analizando la bibliografía de los artículos seleccionados. La estrategia de búsqueda que se llevó a cabo fue la siguiente: “injerto de piel” Y “úlceras de la pierna” o “skin grafting” AND “Leg Ulcer”. En las bases de datos en las que los descriptores no estaban presentes se realizó una búsqueda en texto libre, utilizando el operador booleano AND para poder enlazar los términos de la búsqueda bibliográfica. También se utilizó el carácter de truncamiento “*” en las palabras injert*, úlcera*, graft*, ulcer* cuando la búsqueda fue reducida.

Criterios de inclusión

Estudios relacionados con la cuestión planteada, publicados en cualquier idioma hasta el 1 octubre del 2022, realizados en humanos con ≥18 años y en cualquier nivel asistencial.

Criterios de exclusión

Estudios que empelan MAS para la cicatrización lesiones que no son UEEII o los que no especifican la técnica empleada y/o la efectividad, así como los casos clínicos o artículos de opinión.

Análisis de la calidad metodológica

Para realizar una lectura e interpretación crítica de los estudios se emplearon las guías del Critical Appraisal Skills Programme español (CASPe), aceptando los trabajos con una puntuación superior a cinco puntos. Después, los estudios se valoraron en base a la calidad de su evidencia mediante el procedimiento Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation Working Group (GRADE).

Proceso de extracción y síntesis de los datos

La búsqueda sistemática, selección de referencias, inclusión de artículos y extracción de datos ha sido realizada por la misma persona. A partir de la evidencia seleccionada, el equipo investigador recopiló la calidad metodológica de los estudios y sintetizó las principales características de la población y lesiones estudiadas. Después se realizó una síntesis cualitativa de la técnica empleada: zona donante, zona receptora y recomendaciones. Finalmente se realizó una síntesis cuantitativa con la efectividad de los MAS en las UEEII: media (\bar{x}), moda (Mo), mediana (Me) y rango (R).

RESULTADOS:

Esta revisión sistemática identificó 764 artículos entre todas las fuentes especificadas, con el control terminológico y la estrategia de búsqueda detallada en la metodología. De los resultados iniciales se excluyeron 678 estudios, 586 a partir del título-resumen y 92 por duplicidad, obteniendo 86 artículos potencialmente validos como resultado. Los criterios de selección eliminaron 75 estudios, obteniendo 11 de la búsqueda inicial y 5 mediante búsqueda inversa para ser valorados profundamente. De este modo, finalmente se identificaron 16 artículos⁸⁻²³ que describían la técnica y/o la efectividad de los MAS en UEEII crónicas. En la Figura 1 se muestra todo el proceso de selección.

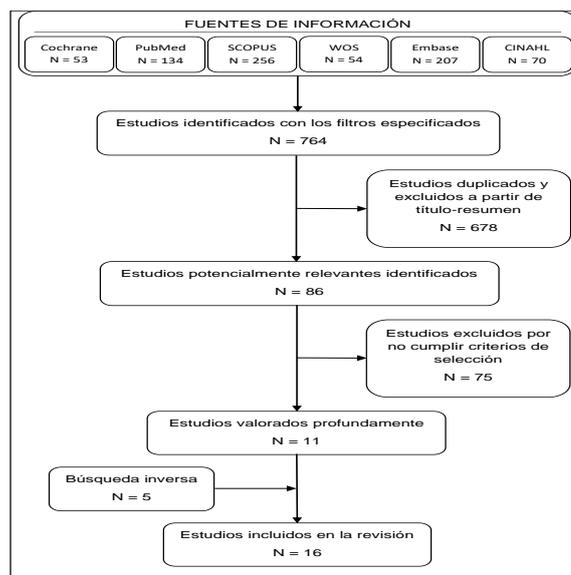


Figura 1. Diagrama de flujo con los estudios incluidos y excluidos.

En cuanto al diseño metodológico de los 16 estudios seleccionados, cabe destacar que 12 son observacionales^(8-11,14-16,18,19,21-23) y los otros 4 son experimentales^(12,13,17,20). Los estudios incluidos han documentado 1434 lesiones, 876 UEV y 558 UENV, en pacientes que con una edad global \bar{x} de 70,7 años (Mo: 73; Me: 73; R: 25-95)⁽⁹⁻²³⁾, con un padecimiento global \bar{x} de 3,1 años (Mo: 1,7; Me: 1,9; R: 0,7-9,8)^(9,11,12,14-20) y principalmente sobre lesiones con lecho óptimo^(9,10,13-18,20,21,23). En la Tabla 2 y Tabla 3 se recogen las principales características de los estudios y la población seleccionada.

REF	AÑO	PAÍS	DISEÑO	PACIENTES	LESIONES	CAPe	GRADE
8	1969	Inglaterra	Observacional: D	25	25	5	D3
9	1974	Inglaterra	Observacional: D	130	170	5	D3
10	1977	Inglaterra	Observacional: D	49	51	6	D3
11	1985	Irlanda	Observacional: D	25	25	6	D3
12	1987	Inglaterra	Experimental: EC	53	25	8	B1+
13	1991	Holanda	Experimental: CE	7	11	7	B1-
14	1997	Suecia	Observacional: D	135	139	6	D3
15	1997	Suecia	Observacional: D	149	415	6	D3
16	1998	Suecia	Observacional: D	45	55	6	D3
17	2001	Suecia	Experimental: CE	58	58	7	B1-
18	2002	Suecia	Observacional: A	85	126	7	C2+
19	2010	Finlandia	Observacional: A	104	169	8	C2+
20	2016	España	Experimental: EC	12	12	9	B1+
21	2019	España	Observacional: A	12	12	6	2C+
22	2020	España	Observacional: A	136	136	8	2C++
23	2021	Polonia	Observacional: A	5	5	7	2C+

REF: número de la referencia bibliográfica del estudio. AÑO: fecha de publicación. PAÍS: donde se realizó el estudio. DISEÑO: descriptivo (D), analítico (A), cuasiexperimental (CE), ensayo clínico (EC). PACIENTES: número de pacientes incluidos. LESIONES: número de lesiones sometidos a injertos. CAPSe: puntuación obtenida después de realizar una lectura crítica total en función del tipo de estudio. GRADE: clasificación de la evidencia y la fuerza de recomendación de las intervenciones.

Tabla 1. Principales características y calidad metodológica de los estudios.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

REF	EDAD	UEV	UENV	TIEMPO	TAMAÑO	LECHO	ÁMBITO
8	59 (40-89)	25	0	N/E	12	Subóptimo	Hospital
9	62 (43-76)	170	0	9,8	N/E	Óptimo	Hospital
10	66 (38-87)	33	18	N/E	N/E	Óptimo	Hospital
11	70 (51-88)	25	0	1,7	20,4	Subóptimo	Universidad
12	73 (68-77)	25	0	4,1	41	Subóptimo	Hospital
13	82 (70-94)	11	0	N/E	39,5	Óptimo	Hospital
14	79 (50-95)	44	95	1,7	N/E	Óptimo	Hospital
15	74 (36-92)	207	208	2,5	N/E	Óptimo	Hospital
16	71 (35-90)	31	24	1	N/E	Óptimo	Centro de salud
17	75 (35-91)	58	0	2,1	14,3	Óptimo	Hospital-C. Salud
18	74 (35-94)	54	72	1,3	13,5	Óptimo	Centro de salud
19	73 (38-90)	113	56	0,7	6	N/E	Hospital
20	73 (N/E)	12	0	6	23,3	Óptimo	Hospital
21	N/E	12	0	N/E	20,3	Óptimo	Hospital
22	60 (25-95)	51	85	N/E	N/E	Subóptimo	Hospital
23	N/E	5	0	N/E	17,2	Óptimo	Universidad

REF: número de la referencia bibliográfica del estudio. EDAD: media de años de los pacientes (rango). UEV: número de casos diagnosticados de UEV. UENV: número de casos diagnosticados de UENV. TIEMPO: media de años de padecimiento de las lesiones. TAMAÑO: media de cm² de dimensiones. LECHO. Óptimo: tejido limpio y/o granulado. Subóptimo: tejido contaminado, inflamado y/o esfacelado. ÁMBITO: lugar en el que se realiza la evaluación, el tratamiento y el seguimiento de los pacientes. N/E: no especificado.

Tabla 2. Principales características de la población y las lesiones estudiadas.

Características técnicas: zona donante, zona receptora y recomendaciones (Tabla 3).

REF	ZONA DONANTE			ZONA RECEPTORA			INDICACIÓN
	PRE	OBTENCIÓN	POST	PRE	IMPLANTACIÓN	POST	
8	SI	Corte	SI	SI	1-2 mm	SI	Deambulación
9	SI	Punch	SI	SI	N/E	SI	Reposo total
10	SI	Corte	SI	SI	±5 mm	SI	Reposo relativo
11	SI	Corte	SI	SI	N/E	SI	Reposo relativo
12	SI	Punch	N/E	SI	<15 mm	SI	Deambulación
13	SI	Punch	N/E	SI	5 mm	SI	Reposo relativo
14	SI	Corte	N/E	SI	1-2 mm	SI	Reposo total
15	N/E	Corte	SI	N/E	2-5 mm	SI	Reposo total
16	N/E	Corte	SI	SI	1-2 mm	SI	Reposo relativo
17	SI	Corte	SI	SI	10-20 mm	SI	Reposo relativo
18	SI	Corte	SI	SI	1-2 mm	SI	Deambulación
19	N/E	Ambas	SI	N/E	2-4 mm	SI	Reposo relativo
20	N/E	Punch	N/E	N/E	5 injertos/cm ²	SI	Reposo relativo
21	SI	Punch	SI	SI	5 mm	SI	N/E
22	N/E	Corte	SI	N/E	2-4 mm	SI	Reposo total
23	SI	Punch	N/E	SI	±20 mm	SI	Reposo relativo

REF: número de la referencia bibliográfica del estudio. PRE: el estudio especifica el procedimiento de preparación previo a la obtención o implantación de injertos. POST: el estudio especifica el tratamiento realizado después de la obtención o implantación de injertos. OBTENCIÓN: procedimiento empleado para la obtención de MAS. IMPLANTACIÓN: procedimiento empleado para la implantación de MAS. INDICACIÓN: prescripciones realizadas

Tabla 3. Síntesis cualitativa de la técnica empleada.

La preparación de la zona donante se realizó aplicando antiséptico¹⁹ y administrando como anestésico local

lidocaína^(8,10,11,14-16,19-23) al 1% ^(8,20,22,23) o 2% ^(10,11,21). La zona donante ha sido el muslo ipsilateral en 14 estudios^(8,10-19,21-23), levantando la piel con aguja y cortando con bisturí en 11 de estos^(8,10,11,14-20,22,23). Los apósitos primarios han sido gasas impregnadas de solución salina cubiertas con secas⁽¹⁶⁻¹⁸⁾, gasas no adherentes^(8,10,11,15), hidrocoloides⁽¹⁹⁾ o alginatos⁽²²⁾. Los apósitos secundarios han sido espumas de poliuretano ^(11,19,22) o directamente un vendaje elástico^(8,10,15-18).

La preparación de la zona receptora se ha documentado en 12 estudios^(8-14,16-18,21,23), realizando curas con apósitos ^(8,10,12,14,16-18), fomentos^(11,13) y/o desbridamiento^(9,21,23). Todos los estudios han intentado realizar una cobertura completa de la lesión, dejando una distancia de 2-5 mm entre MAS en 11 de los artículos^(8,10,11,13-16,18,19-22). Los apósitos primarios han sido gasas o mallas no adherentes en 14 estudios^(8-11,13-23), con propiedades antimicrobianas^(11,19,23) o inhibición de metaloproteinasas^(21,22). Los apósitos secundarios han sido gasas impregnadas de solución salina cubiertas con secas^(14,15-18), gasas secas^(8,10), alginatos⁽²²⁾ y apósitos de espuma adhesiva ⁽¹⁹⁾ o no adhesiva^(11,12,23) de poliuretano ^(11,12,19,22,23). Para finalizar, todos los estudios aplicaron vendaje de protección con diferentes material y compresión: elásticos^(8-11,13-17,20), corto-estiramiento^(18,23), multicomponente ^(12,19,21) o adaptados a cada paciente^(14,22).

Las recomendaciones post intervención incluyeron revisar la zona donante y receptora a los 5-7 días de la intervención⁽⁸⁻²³⁾, no retirar restos de exudado ni costras entre los MAS porque tienen factores que disminuyen el dolor y estimulan el crecimiento^(16,22), mantener piernas elevadas^(8-10,12,14,16), reposo relativo^(10,11,13,18-20,23) y valoración semanal^(8-12,18,19) hasta alcanzar la epitelización. El cambio de color de los MAS debido a la neoangiogénesis adquiere un color rosado cuando se produce conexión vascular, blanco-amarillento si hay isquemia o azul-violáceo si hay congestión venosa ^(15,22).

Para finalizar, la intervención duró un tiempo \bar{x} de 25 minutos (R: 0,7-9,8) ^(10,21) y ocasionó un dolor \bar{x} de 4,4 puntos (R: 3,5-5,3) en la escala visual analógica (EVA) ⁽¹⁰⁾. Observando que los pacientes con UEV que cumplieron con la terapia de compresión obtuvieron mayor porcentaje de cicatrización que los que no la cumplieron ($p < 0,003$) ⁽¹⁹⁾.

Características de la efectividad: impacto del procedimiento

En 13 estudios^(8-19,23) especificaron los resultados obtenidos al finalizar el seguimiento, obteniendo <49% ^(14-16,20,23), entre 50-69% ^(11,17-19) o $\geq 70\%$ ^(8-10,12,13) de epitelizaciones. Unas características descriptivas de efectividad global \bar{x} del 61,5% de cicatrización (Mo: 67%; Me: 63%; R: 2-92%), obtenidas realizando un seguimiento global \bar{x} de 8,3 meses (Mo: 12; Me: 6; R: 1-24).

Las UEEII tratadas con MAS tuvieron áreas con mayor crecimiento medio ($p < 0,001$) ⁽²¹⁾, observando una tasa de curación mayor en lesiones pequeñas que grandes ($p < 0,05$) ⁽¹⁸⁾ y de corta que de larga duración ($p < 0,001$) ⁽¹⁸⁾. Además, después de aplicar los MAS han documentado una reducción

estadísticamente significativa del dolor ($p < 0,05$)⁽²²⁾, con una reducción del dolor desde el postoperatorio que es duradera y no dependiente de las características de la herida ni del porcentaje de toma del injerto ($p < 0,05$)^(11,22).

En cuanto a la comparación de los MAS con dermis porcina o equivalentes de piel, han observado que la tasa de cicatrización ($p < 0,05$) y el tiempo de curación ($p < 0,001$) es mejor con los MAS que con cualquiera de estas dos alternativas terapéuticas^(12,13). Proporcionando un estudio la evidencia adicional de que con MAS de cuero cabelludo se obtiene una reducción más rápida ($p = 0,002$) y amplia ($p = 0,013$) de las lesiones⁽²⁰⁾.

Finalmente, han comprobado que realizar la intervención es de 3,3 a 5,9 veces menos costoso cuando se realiza en atención primaria que cuando se realiza en el hospital y se mantiene una tasa de curación similar en ambos grupos ($p < 0,001$)⁽¹⁷⁾.

DISCUSIÓN:

Los MAS son un sencillo y conocido tratamiento para promover la epitelización de las lesiones crónicas que describió en 1869 Reverdin y popularizó desde 1930 Davis⁽⁶⁾. El tratamiento se fundamenta en que los fragmentos dermo-epidérmicos estimulan la reepitelización "de adentro hacia afuera" combinada con la cicatrización fisiológica desde el borde lesional⁽⁴⁻⁶⁾. El desarrollo de mejores técnicas quirúrgicas produjo su progresivo abandono, pero en los últimos años los MAS han resurgido como terapia avanzada de las UEEII crónicas resistentes al tratamiento estándar. El volumen de investigación sobre los MAS en UEEII crónicas es limitado y la calidad metodológica global es baja, siendo importante diseñar estudios más robustos para explorar las áreas de incertidumbre que se abordaran a lo largo de esta discusión.

Características técnicas: consideraciones a tener en cuenta

La preparación de la zona donante se realizó aplicando clorhexidina al 3%⁽¹⁹⁾, pero con las últimas indicaciones sobre antisépticos cutáneos preoperatorios para la prevención de infecciones quirúrgicas es recomendable utilizar clorhexidina alcohólica al 0,5%⁽²⁴⁾. La lidocaína es el anestésico más utilizado por su corta duración y baja toxicidad, recomendando hasta 7 mg/kg de anestesia tumescente con lidocaína al 1% o mepivacaína al 2% para reducir sangrados pre y post operatorios⁽²⁵⁾. El sistema de recogida más empleado consiste en levantar la piel con una aguja subcutánea y cortar con el bisturí fragmentos de $\pm 4-6$ mm para dejar un sangrado puntiforme en la base, esta técnica disminuye la apariencia "adoquinada" y mejora el resultado estético del punch^(8,10,11,14-20,22,23). El poder hemostático, el efecto analgésico y la buena gestión del exudado que tienen los alginatos hacen que sea el apósito primario de elección para la zona donante^(22,26).

Pero no hay evidencia concluyente de la eficiencia con diferentes apósitos secundarios en las zonas donantes⁽²⁷⁾, necesitando estudios para recomendar los films de poliuretano o

hidrocelulares de poliuretano adhesivo^(11,19,22) que permiten posponer la primera cura hasta 7 días con cura húmeda y microambiente óptimo^(26,27).

La preparación de la zona receptora se realizó aplicando el tratamiento más adecuado para conseguir un lecho con tejido de granulación óptimo^(9,10,13,14,16-18,21,23), pero hay suficiente experiencia documentada como para poder aplicar los MAS en lechos no preparados^(19,20,22) o subóptimos^(8,11,12,22) cuando las circunstancias así lo requieran. Los injertos son aplicados borde con borde sobre la lesión a medida que se obtienen, con una distancia de 2-5 mm que permite drenar exudado y evitar superposición⁽⁸⁻²³⁾. El pegamento tisular se utilizó en dos estudios para fijar los MAS al lecho lesional^(9,21), recomendando el cianoacrilato por ser antibacteriano⁽²⁸⁾ y acelerar la reepitelización⁽²⁹⁾. Los apósitos primarios de referencia son las gasas o mallas no adherentes^(8-11,13-23), recomendando que incorporen plata⁽²³⁾ o carboximetilcelulosa^(21,22) para secuestrar las metaloproteinasas (MMPs) e influir positivamente en la preparación-cicatrización⁽³⁰⁻³¹⁾, colocando sobre ellas alginatos debido a las propiedades descritas anteriormente^(22,26). Los apósitos de espuma de poliuretano son los más utilizados^(11,12,19,22,23) porque controlan el microambiente lesional⁽²⁷⁾ los 7 días de reposo que suelen prescribirse hasta la primera cura^(10,11,13-19,22). Por último, hay que aplicar un vendaje de protección y/o comprensión adaptado a la comorbilidad y tolerancia de cada paciente⁽³²⁾.

Las principales recomendaciones post intervención son mantener reposo relativo una semana y realizar evaluaciones semanales hasta la epitelización⁽⁸⁻²³⁾. En las curas no deben retirarse restos de exudado ni costras porque tienen factores que disminuyen el dolor y estimulan el crecimiento, solo se retirarán ante signos de infección^(8-12,16,19,22).

La sencillez del procedimiento permite ejecutar la técnica rápidamente^(10,21), aplicar la intervención ambulatoriamente porque tiene mínimos riesgos^(9,11,16,18,20-23) y ocasionar un dolor tolerable⁽¹⁰⁾. Estas ventajas pueden contribuir a su uso clínico generalizado.

Características de la efectividad: consideraciones a tener en cuenta

El tratamiento con MAS aceleró el proceso de curación y logró la epitelización del 65% de las UEEII resistentes a la terapia convencional en menos de 8 meses⁽⁸⁻²³⁾. Las diferencias en los resultados pueden explicarse por la heterogeneidad de factores predictivos implicados en la cicatrización (etiología, tamaño y tiempo con la lesión), por las modificaciones técnicas y por el ámbito en el que se realiza cada estudio⁽⁸⁻²³⁾. No se han observado resultados concluyentes sobre la mejor cicatrización de lesiones aplicando MAS en función de su etiología, ya que en diferentes ámbitos se observaron menores efectos regenerativos en las UEV⁽¹⁴⁾ o UENV^(15,16,18). La heterogeneidad de factores predictivos se corrobora en que las UEEII grandes y con mucho tiempo de padecimiento fueron más difíciles de cicatrizar, siendo el área maleolar posterior particularmente resistente para la cicatrización^(12,18). Además,

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

todos los estudios incluyen modificaciones técnicas que pueden influir en los resultados y aquellos que ingresan a los pacientes pueden haber incrementado la aceptación o adherencia de las recomendaciones post intervención^(8-10,12-14,17,19).

El efecto angiogénico de los MAS detiene la necrosis, promueve la reepitelización y alivia el dolor de las UEEII⁽³³⁻³⁴⁾. Esto último es muy importante porque la mayoría de los pacientes refieren que el dolor es la peor parte de tener UEEII⁽³³⁻³⁴⁾, por lo que su rápida y mantenida reducción después de aplicar MAS es un gran beneficio añadido para mejorar su calidad de vida.

Los MAS son un tratamiento muy eficiente porque tiene un coste de ±10€ en material y consiguen una cicatrización más rápida que la dermis porcina o la piel equivalente, probablemente por una mejor aceptación en las primeras semanas^(12,13). Además, la disponibilidad inmediata y la sencillez del procedimiento permite su realización en atención primaria con una tasa de curación similar a la del hospital⁽¹⁷⁾. De este modo, un equipo de atención primaria debidamente formado podría realizar el abordaje de las lesiones candidatas y optimizar notablemente los recursos.

Limitaciones

La principal limitación de esta revisión se debe a que la mayoría de estudios realizados son observacionales, condicionando la presentación narrativa e impidiendo la síntesis cuantitativa mediante metaanálisis.

CONCLUSIÓN:

Esta revisión muestra las principales características técnicas para la implementación en la práctica clínica de la terapia avanzada de MAS en UEEII, en base a las últimas recomendaciones disponibles y experiencia previa documentada.

El tratamiento con MAS aceleró el proceso de curación y logró la epitelización un alto porcentaje de lesiones resistentes a la terapia convencional en un tiempo razonable, mediante un procedimiento sencillo, rápido, efectivo, antiálgico, rentable y accesible. No obstante, son necesarios estudios experimentales que aporten una evidencia más consistente sobre algunas características técnicas descritas y la efectividad de la técnica cuando es aplicada en consultas o domicilios desde atención primaria.

CONFLICTOS DE INTERÉS:

Los autores manifiestan no tener conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz Herrera MA, Baltà Domínguez L, Blasco García MC, Fernández Garzón M, Fuentes Camps EM, Gayarre Aguado R, et al. Maneig i tractament d'úlceres d'extremitats inferiors. Barcelona: Institut Català de la Salut, 2018.

2. Marinello Roura J, Verdú Soriano J (Coord.). Conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (CONUEI). Documento de consenso 2018. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2018.
3. European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevención y tratamiento de las lesiones / úlceras por presión. Guía de consulta rápida. (edición en español). Emily Haesler (Ed.). EPUAP/ NPIAP/ PPIA: 2019.
4. Jones JE, Nelson EA, Al-Hity A. Skin grafting for venous leg ulcers. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013; 1(1): 1-52.
5. Tomic Canic M, Wong LL, Smola H. The epithelialisation phase in wound healing: options to enhance wound closure. J Wound Care. 2018;27(10):646-658.
6. Kohlhauser M, Luze H, Nischwitz SP, Kamolz LP. Historical Evolution of Skin Grafting-A Journey through Time. Medicina (Kaunas). 2021;57(4):348-362.
7. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrowe CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;1(1):372:371.
8. Chilvers AS, Freeman GK. Outpatient skin grafting of venous ulcers. Lancet. 1969;2(7630):1087-8.
9. Ho LCY, Bailey BN, Bajaj PB. Pinch grafts in the treatment of chronic venous leg ulcers. Chir Plastica. 1974;3(1):193-200.
10. Millard LG, Roberts MM, Gatecliffe M. Chronic leg ulcers treated by the pinch graft method. Br J Dermatol. 1977;97(3):289-95.
11. Steele K. Pinch grafting for chronic venous leg ulcers in general practice. J R Coll Gen Pract. 1985 Dec; 35(281): 574-5.
12. Poskitt KR, James AH, Lloyd-Davies ER, Walton J, McCollum C. Pinch skin grafting or porcine dermis in venous ulcers: a randomised clinical trial. Br Med J (Clin Res Ed). 1987;14(294):674-676.
13. Mol MAE, Nanninga B, Van Eendenburg JP, Westerhof W, Mekkes JR, Van Ginkel CJW. Grafting of Venus Leg. An intraindividual comparison between cultured skin equivalents and full-thickness skin punch grafts. J Am Acad Dermatol. 1991;24(1):77-82.
14. Ahnliide I, Bjellerup M. Efficacy of pinch grafting in leg ulcers of different aetiologies. Acta Derm Venereol. 1997;77(2):144-5.

15. Christiansen J, Ek L, Tegner E. Pinch grafting of leg ulcers. A retrospective study of 412 treated ulcers in 146 patients. *Acta Derm Venereol*. 1997;77(6):471-3.
16. Oien RF, Hansen BU, Håkansson A. Pinch grafting of leg ulcers in primary care. *Acta Derm Venereol*. 1998;78(6):438-9.
17. Oien RF, Håkansson A, Ahnide I, Bjellerup M, Hansen BU, Borgquist L. Pinch grafting in hospital and primary care: a cost analysis. *J Wound Care*. 2001;10(5):164-9.
18. Oien RF, Håkansson A, Hansen BU, Bjellerup M. Pinch grafting of chronic leg ulcers in primary care: fourteen years' experience. *Acta Derm Venereol*. 2002;82(4):275-8.
19. Hjerpe A, Sane M, Huhtala H, Vaalasti A. Pinch grafting of chronic leg ulcers: a retrospective analysis of 104 patients with 169 ulcers. *J Wound Care*. 2010;19(1):37-40.
20. Martínez ML, Escario E, Poblet E, Sanchez D, Buchon FF, Izeta A, Izeta A, Jiménez F. Hair follicle-containing punch grafts accelerate chronic ulcer healing: A randomized controlled trial. *J Am Acad Dermatol*. 2016;75(5):1007-1014.
21. Sánchez FP; Rial R, Artero IC, Álvarez PR, Ducajú GM, López IM; Fernández MC, Cabeza OU, Hernando FJS. *J Wound Care*. 2019;28(10):670-675.
22. Conde-Montero E, de Farias Khayat Y, Pérez Jerónimo L, Vázquez AP, Marín LR, Guisado S, de la Cueva Dobao P. Punch grafting for pain reduction in hard-to-heal ulcers. *J Wound Care*. 2020;29(3):194-197.
23. Nowak MA, Mehrholz DM, Baranska-Rybak W. Assessment of the effect of punch full-thickness skin grafting on wound epithelialization. *Prz. Dermatol*. 2021;108(4):266-274.
24. Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, Lipp A, Holmes A. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 28;(3):CD003949.
25. P Davila, I Garcia-Doval. Anestesia tumescente en cirugía dermatológica. *Actas Dermosifiliogr*. 2012;103(4):285-287.
26. Läuchli S, Hafner J, Ostheeren S, Mayer D, Barysch MJ, French LE. Management of split-thickness skin graft donor sites: a randomized controlled trial of calcium alginate versus polyurethane film dressing. *Dermatology*. 2013;227(4):361-6.
27. Brown JE, Holloway SL. An evidence-based review of split-thickness skin graft donor site dressings. *Int Wound J*. 2018;15(6):1000-1009.
28. Quinn JV, Osmond MH, Yurack JA, Moir PJ. N-2-butylcyanoacrylate: risk of bacterial contamination with an appraisal of its antimicrobial effects. *J Emerg Med*. 1995;13(4):581-5.
29. Singer AJ, Berrutti L, Thode HC Jr, McClain SA. Octylcyanoacrylate for the treatment of partial-thickness burns in swine: a randomized, controlled experiment. *Acad Emerg Med*. 1999;6(7):688-92.
30. Walker M, Bowler PG, Cochrane CA. In vitro studies to show sequestration of matrix metalloproteinases by silver-containing wound care products. *Ostomy Wound Manage* 2007;53(1):18-25.
31. Gill SE, Parks WC. Metalloproteinases and their inhibitors: regulators of wound healing. *Int J Biochem Cell Biol*. 2008;40(6-7):1334-47.
32. Partsch H, Mortimer P. Compression for leg wounds. *Br J Dermatol*. 2015;173(2):359-69.
33. Nordström A, Hansson C. Punch-grafting to enhance healing and to reduce pain in complicated leg and foot ulcers. *Acta Derm Venereol* 2008; 88(4):389-391
34. Fourgeaud C, Mouloise G, Michon-Pasturel U et al. Interest of punch skin grafting for the treatment of painful ulcers. *J Mal Vasc* 2016; 41(5):329-334.