

EMPLEO DE OMENTOPEXIA EN AUTOINJERTOS LIBRES DE PIEL EN EL PERRO

Wheeler, J.T.; Audisio, S.N.; Audisio, S. A.

I.-INTRODUCCION

La presente monografía tiene por objeto establecer los fundamentos con los cuales el cirujano plástico debe hallarse familiarizado para ejecutar la técnica operatoria que se describe posteriormente. La técnica propone optimizar la circulación sanguínea del lecho receptor de los autoinjertos mediante la creación de un pedículo vascular a partir del omento mayor que luego es traspuesto al lecho receptor para combinar la omentopexia con los autoinjertos libres de piel.

El omento mayor ha mostrado ser un versátil y confiable tejido en la cirugía reconstructiva¹⁴, angiogénico²⁸ y donante de vasos para la reconstrucción de tejidos blandos^{1,6,8,12,14,18}. Su capacidad angiogénica²⁸ permite neovascularizar extraperitonealmente órganos y estructuras anatómicas, incluso la superficie corporal^{15,6,12,14,15,18,22,23,28} en forma pediculada o libre. Brinda al sitio donde es transferido: oxígeno, nutrientes, defensa humoral, celular y circulación linfática.

EROL y SPIRA (1980) describieron la creación experimental de islotes de flaps libres que combinaban omento con piel, tejido subcutáneo, músculo y hueso.

YAO (1979) empleando omento, neovascularizó la pared abdominal y en una segunda etapa transfirieron el flap como colgajo libre mediante cirugía microvascular.

En medicina veterinaria el uso de esta membrana mesotelial se halla indicada para peritonizar suturas de órganos abdominales y defectos del peritoneo^{4,28}. En tanto el uso extraperitoneal se menciona para la reconstrucción de la pared torácica²⁸, aumentar la irrigación de heridas crónicas de localización diversa en felinos^{5 15}. SMITH (1995) trató un perro que había sufrido una herida por quemadura en la región de los lomos mediante vascularización del lecho receptor con un pedículo omental al que en una segunda intervención aplicó un autoinjerto. El mismo autor informa la necrosis del injerto. La búsqueda bibliográfica no arrojó resultados del empleo de un pedículo omental en autoinjertos en el mismo tiempo quirúrgico.

La hipótesis de trabajo para la ejecución de la presente fue que el omento mayor del perro aporta irrigación sanguínea a los autoinjertos de piel de espesor total asegurando así su supervivencia.

Los objetivos que se siguieron fueron determinar:

- La irrigación que brinda el pedículo vascular a la piel.
- Los cambios que ocurren en el canal subcutáneo por donde discurre el pedículo
- Los cambios que ocurren en el pedículo
- Los cambios histológicos del autoinjerto al término de seis meses post-quirúrgicos.

La monografía se encuentra estructurada sobre tres grandes ejes. El primero desarrolla el marco teórico que se encuentra bajo el título de antecedentes bibliográficos. Aquí, se consideran: la clasificación; tipo y acondicionamiento de los injertos de

piel, las características de la irrigación del tegumento; la forma en que los injertos se unen al lecho receptor y los factores que interfieren en el éxito de la unión; finalizando con un recordatorio anátomo-quirúrgico del omento mayor del perro. El segundo eje describe la técnica quirúrgica propuesta según el pre-quirúrgico, intraquirúrgico subdividido en la creación del pedículo vascular, transposición del pedículo, obtención del autoinjerto y la omentopexia y el post-operatorio. Para finalizar se aborda el último eje consistente en la discusión, conclusiones e indicaciones de la técnica.

II.- ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Los injertos cutáneos libres pueden ser considerados como medida terapéutica cuando:

γ El defecto abarca la totalidad del espesor cutáneo

- χ Se excede la capacidad de epitelización, contracción de la herida
- χ No se puede resolver mediante las técnicas de suturas convencionales;
- χ No puede ser cubierto con algún tipo de colgajo por deslizamiento.

La principal ventaja que presenta un injerto cutáneo es reducir significativamente el tiempo requerido para llegar a un resultado satisfactorio.

1. INJERTOS DE PIEL

GRABB (1984), BOJRAB (1993) y SLATTER (1993) clasifican a los injertos según su origen, y a medida que avanzan en el tratamiento del tema los dividen, independientemente entre sí, de acuerdo al espesor y al tipo de técnica empleada. En cambio nosotros entendemos que los injertos han de ser clasificados reuniendo los mismos concepto de origen, espesor y técnica o tipo. Empleando el mismo criterio de clasificación para la denominación, de esta forma el interlocutor tendrá pleno conocimiento de las características del injerto.

1.1 Según su origen

a) *Autoinjertos*, cuando el tejido a injertar proviene del mismo individuo; b) *homoinjertos o aloinjertos*, cuando el tejido es donado por otro individuo de la misma especie; y c) *heteroinjerto o xenoinjerto* son los injertos cuyo donante es un individuo de otra especie y cumple la función de vendaje hasta el momento de emplear un autoinjerto o heteroinjerto.

Los autoinjertos poseen mínimas probabilidades de complicaciones por rechazo respecto a los homoinjertos. La posibilidad del rechazo aumenta más aún en los xenoinjertos. Por otra parte la limitación de los autoinjertos reside en la escasa disponibilidad de tejido para autoinjertar.

1.2 Según el espesor

a) *Injerto de espesor parcial*, como su nombre lo indica, este tipo de injerto está compuesto por la epidermis y un espesor variable de dermis. Este delgado tipo de injerto se obtiene mediante el empleo de instrumental especial, el dematotómo. Posee especial éxito en aquellas especies en las cuales los angiosomas son ricos en vasos y las arterias y arteriolas conforman una intrincada red. Son altamente susceptibles a los movimientos hallándose particularmente indicados en las heridas que son fácilmente inmovilizables. Por encontrarse compuestos sólo por la epidermis no sufren contracciones primarias, en cambio se ven afectados por las contracciones del lecho

receptor. Los sitios de donde son obtenidos vuelven a regenerar epidermis rápidamente con la totalidad de los elementos.

b) Injertos espesor total: los injertos de espesor total están compuestos por la epidermis y el espesor de la dermis. Su aplicación requiere la separación previa del tejido subcutáneo íntimamente adherido a la dermis. Debido a que contienen la totalidad de los elementos de la piel normal, pueden semejarse a ella luego de la cicatrización, mejorando el aspecto cosmético de la cicatriz. Sufren contracciones y son adecuados para heridas ubicadas en sitios móviles. Requieren condiciones óptimas, ya que su vascularización ocurre con más lentitud respecto a los injertos de espesor parcial.

1.3 Según el tipo

a) injertos en punch o en isla: la piel se obtiene con sacabocados en forma circular de unos 5 mm de diámetro diámetro; **b) injerto en sello o estampilla:** como lo indica su nombre este tipo de injerto posee la forma de estampilla (cuadrangular); **c) injerto en tiras:** son injertos de finas tiras de piel dispuestas en forma paralela en el lecho receptor; **d) injertos en bolsillo:** son pequeñas porciones de piel; **e) injerto en malla:** es un colgajo cutáneo con múltiples y pequeños cortes paralelos realizados a través la piel sometiendo al injerto a la acción de un expansor que permite su expansión en dos direcciones. Los injertos en malla también son factibles de ser creados con una hoja de bisturí. Consiste en extraer la fascia y tejido adiposo de la dermis subyacente, reconocible por su color blanco perla, y efectuar numerosas insiciones cortas (5 mm) en el tejido donante. Estas insiciones deben formar filas paralelas separadas entre sí por 2-5 mm. Las insiciones de cada fila deben estar escalonadas, lo que facilita una mejor expansión del injerto. En este caso la extensión máxima, sin provocar sobreestiramiento, será considerablemente menor de ser sometida a un expansor comercial, que llega a triplicar la superficie original. Puede ser necesario obtener varias piezas de piel y suturarlas entre sí, después de la expansión, para cubrir grandes defectos.

Entre las ventajas de los injertos en malla cuentan **a)** Flexibilidad suficiente para aplicarlos en cualquier superficie; **b)** Permite el drenaje de exudados sangre y suero; **c)** Es una técnica que puede ser empleada en heridas contaminadas debido a sus características de permitir el drenaje; **d)** Soporta cierto grado de movimiento; **e)** Se emplean pequeños sitios donantes para grandes defectos; **f)** Aumentan el número de bordes disponibles para la cicatrización.

En tanto como desventajas de la técnica de injertos libres pueden mencionarse básicamente dos. 1) Al finalizar la cicatrización resultan poco estéticos; no obstante puede mejorarse disminuyendo la extensión de la malla. Estudios a largo plazo demostraron que los injertos se tornan así aceptables estéticamente. 2) El instrumental específico (dermatótomo y expansor) poseen costos elevados.

Según BOJRAB (1993) el sitio de elección donante de piel debe reunir condiciones de semejanzas con el lecho receptor: color, textura, orientación del pelaje y espesor de la piel. A las condiciones mencionadas el mismo autor observa como ventajosa a las regiones anatómicas donde donde abunde tejido subcutáneo que facilite la coaptación de los bordes de la herida luego de la extracción del injerto, como lo son el cuello y pecho.

2. IRRIGACION SANGUINEA DE LA PIEL

La irrigación sanguínea de la piel se encuentra íntimamente vinculada a las características angiosómicas de la especie. Cabe recordar que el concepto angiosoma implica anatómicamente a un conjunto de tejidos, compuesto por el integumento y

estructuras profundas subyacentes que son provistas y drenadas por una fuente arterial reconocida en compañía de una o más venas, que pueden hallarse en la piel o en la profundidad. Los angiosomas a su vez pueden subdividirse en 'arteriosomas' y 'venosomas' según corresponda. El perímetro de cada angiosoma es delimitado del lado arterial por una zona de anastomosis (usualmente son arterias o arteriolas de calibre reducido).

TAYLOR y MINABE (1992) comunican la existencia de una estrecha relación entre la movilidad de la piel, las dimensiones y densidad de los capilares. En los sitios donde los tejidos son móviles los vasos son grandes, espaciados y recorren largas distancias paralelas al plano de movilidad. Todo lo contrario sucede en los sitios donde la piel es fija como en las regiones de los hombros, cadera y línea media del abdomen, en donde los vasos son menores y más densos.

La irrigación del tegumento del perro proviene principalmente de dos arterias: la arteria perforante circunfleja iliaca y la toracodorsal^{10,17,24}, dándoles nombre a los angiosomas que originan. El angiosoma de la arteria perforante circunfleja posterior irriga la zona de la cadera, flanco y región anterior del muslo, en tanto que el angiosoma toracodorsal irriga la región del hombro y espalda.

El sistema vascular cutáneo se divide en tres niveles interconectados: a) Plexo subcutáneo ó subdérmico; b) Plexo cutáneo ó medio c) Plexo superficial ó subpapilar.

El **plexo subdérmico** constituye la mayor red vascular de la piel. Los vasos de este plexo se extienden por la grasa subcutánea y tejido areolar. Irrigan al bulbo y folículo piloso, como así también las glándulas y porciones profundas de los ductos y músculos piliares. El plexo emite ramas que ascienden a la dermis para formar el plexo dérmico, irrigando a las glándulas sebáceas, reforzando el plexo que rodea a los folículos pilosos, ductos glandulares y músculo pilar.

El **plexo dérmico** muestra variaciones que dependen de densidad y distribución de los folículos pilosos. Al igual que el plexo anterior, emite pequeños vasos para conformar el **plexo subpapilar ó superficial** que yace en el límite de la dermis con la epidermis. El plexo subpapilar proyecta vasos hacia la epidermis que se pliegan sobre sí mismo hacia la dermis para irrigar de esta forma la papila dérmica y epidermis subyacente.

3. UNION DEL INJERTO AL LECHO RECEPTOR

La unión del injerto con el lecho receptor implica la adherencia entre estos, gracias a la fibrina y a los mecanismos de angiogénesis

3.1 Puentes de fibrina

BURLESON y EISMAN (1972) establecieron que los injertos se adhieren a un lecho de tejido de granulación del receptor mediante puentes de fibrina que unen la elastina del injerto con la elastina del lecho receptor. Estas uniones son esenciales para la sobrevivencia del injerto.

TEH (1977) halló que la presencia de fibrina bajo un injerto está relacionada al éxito del injerto, en tanto que la ausencia de fibrina se asocia con la falla del mismo.

Trabajos posteriores demostraron que los heteroinjertos aumentan la adherencia de autoinjertos por incremento del contenido de fibrina de la herida.

GRINNELL (1982) y MOSHER (1984) informan que es condición indispensable la presencia de fibronectina en el lecho receptor para que la fibrina intervenga en la adherencia del injerto al lecho. La fibronectina es el principal componente de la matriz extracelular y posee un rol preponderante en la remodelación y curación de las heridas. En los estadios tempranos de la granulación, la fibronectina y fibrina actúan como soporte para los fibroblastos, células endoteliales, y migración de la epidermis. Este soporte estimula la dirección y migración mediante quimiotactismo y por actividad de contacto¹¹. Los estudios in vitro de VAN de BERG (1993) dan cuenta que la fibronectina es esencial para que se produzca la migración celular y no para la adhesión y extensión. En la medida que la herida cura y las fibras de colágeno se organizan en forma de bandas, la presencia de fibronectina desaparece.

La presencia y cantidad de fibronectina posee relación directa con la presencia y cantidad de fibroblastos y en consecuencia con la población de miofibroblastos que se diferencian de los fibroblastos. La población de miofibroblastos determinará el grado de contracción que sufrirá la cicatriz.

Los injertos de piel de espesor total inhiben la contracción de la herida en mayor grado que los injertos de espesor parcial^{7,12,13,32} debido a la escasa presencia de miofibroblastos, pues los injertos de piel pueden afectar la diferenciación de la población de miofibroblastos dependiendo del porcentaje de dermis que conforma el injerto. La intensidad, distribución y permanencia de fibronectina es mayor en los injertos de espesor parcial que en los de espesor total²⁴. En los injertos de espesor total la población de miofibroblastos se incrementa inmediatamente de colocado el injerto, y comienza a decaer rápidamente aproximadamente hacia el día 14. El grado de disminución del número de miofibroblastos de los injertos de espesor total es menor que en los injertos de espesor parcial²⁴.

3.2 Neovascularización del injerto

La unión que ofrece la fibrina sirve de soporte para que se lleve a cabo la anastomosis entre los vasos del lecho receptor con los del colgajo de diámetro semejante, proceso denominado **inosculación**, llevándose a cabo a las 22 horas del post-operatorio, siendo más notorio a las 48-72 horas, a una velocidad de 0,5 mm/día. Aquellos vasos que no intervienen en la inosculación degeneran y desaparecen, en tanto que los nuevos vasos comienzan a madurar transcurridas las primeras 48 horas conforme crecen nuevos vasos²⁸.

Los injertos son revascularizados por la penetración de vasos nuevos provenientes del lecho receptor. Estos vasos pueden penetrar en la dermis o bien en los vasos pre-existentes, los que sirven de conductos no viables. Si existe contacto entre los vasos y endotelio sobreviviente en el injerto, ocurre la anastomosis. Durante los primeros días la sangre circula a baja velocidad y alcanza la velocidad normal transcurridos 5-6 días^{7,28}.

La presencia de espacios muertos, seromas y hematomas conlleva a la separación de las superficies continuando el proceso de proliferación del tejido de granulación²²

4. FACTORES QUE INTERFIEREN EN LA UNIÓN INJERTO-LECHO RECEPTOR

Concentraciones bacterianas mayores a 10^5 /gm de tejido están asociadas con fallas de aceptación de colgajos con pérdidas de hasta en un 20% del injerto, en tanto concentraciones bacterianas inferiores a las indicadas en los injertos tienen un éxito de aceptación del 90%. Estreptococos del Grupo A beta-hemolítico así como *Pseudomona aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* han demostrado ser la causa de fracaso en modelos experimentales¹⁶.

Las bacterias desestabilizan las uniones de fibrina mediante la producción de enzimas proteolíticas que actúan directamente sobre la fibrina provocando la fibrinólisis, y a la vez estimulan indirectamente la fibrinólisis por la formación de plasmina ¹⁶ (Cuadro n° 1).

Cuadro n°1

MECANISMO INTIMO DE ACCION DE FALLA DE ACEPTACIÓN DE LOS INJERTOS POR CAUSAS INFECCIOSAS

Productos bacterianos ---->Activador

↓

Plasminógeno-----> Plasmina

↓

Fibrina----->Productos de degradación de la fibrina

JABS, A.; WIDER, T.; DEBALLIS, J.; HUGO, N.: The effect of fibrin glue on skin grafts in infected sites. *Plast. and Rec. Surg.* 89(2) 245:251 1992 (modificado)

Los productos de la degradación de la fibrina (PDF), inhiben la formación de nueva fibrina por inhibición de trombina. Los PDF son también anticoagulantes que actúan en detrimento a la adherencia del injerto.

JABS et al (1992) establecieron que la adición de fibrina del tipo comercial interpuesta entre el lecho receptor y el injerto posee un efecto positivo en contaminaciones bacterianas. Sostienen que la no adherencia es factible de evitar por exceder la capacidad de las enzimas proteolíticas de digerir la fibrina en tanto se estimulan los mecanismos inmunitarios para destruir las bacterias.

Entre las causas bien conocidas de la falla de un autoinjerto se reconocen motivos infecciosos; existencia de espacios muertos y elevación hidráulica por sobreelevación por acumulación de sangre, suero, exudados y movilidad.

5.- RECORDATORIO ANATOMO-QUIRÚRGICO DEL OMENTO MAYOR DEL PERRO

El omento mayor se encuentra dividido en tres porciones: *la bolsa omental ó bursa omentalis*, la porción del *velo omental*, y la *porción esplénica*. A los efectos de la creación del pedículo vascular, se dará importancia quirúrgica a la bolsa omental.

A excepción del *foramen epiploico*, la bolsa omental es un saco cerrado formado por dos paredes: la *pared parietal ó pared superficial* (en estrecho contacto con el peritoneo de la pared abdominal) y la *pared visceral o pared profunda* (en íntima relación con las asas intestinales).

La pared parietal se extiende desde la curvatura mayor del estómago caudalmente hasta la vejiga urinaria donde se refleja sobre sí misma para transformarse en pared profunda y regresar a la región dorsal del estómago.

5.1 Irrigación sanguínea

Los numerosos vasos sanguíneos que penetran en el omento mayor provienen de la arteria gastroepiploica derecha^{3,10,28} (*a. gastroepiloica dextra*), rama de la arteria gastroduodenal (*a. gastroduodenalis*)^{3,10,28}, y de la arteria esplénica. La arteria gastroepiploica derecha abandona el páncreas desde la superficie medial del duodeno y penetra al omento mayor. Yace a 1 cm de la curvatura mayor del estómago mientras corre en el omento mayor hacia el cardias enviando ramas al estómago en intervalos de aproximadamente 5 mm. La mayoría de estas ramas gástricas se dividen al llegar a la curvatura mayor del estómago en una rama que va a la pared parietal y otra a la pared profunda de la bolsa omental. Las ramas epiploicas largas y de ramificación libre dejan el lado opuesto u omental de ambas arterias gastroepiploicas y se ramifican principalmente en la pared superficial del omento mayor. Hay muchas otras ramas epiploicas más pequeñas que surgen a intervalos cortos desde las arterias epiploicas ubicadas en el omento periférico a la curvatura mayor del estómago. Estos vasos se anastomosan libremente unos con otros. Las arterias gastroepiploicas izquierda y derecha se anastomosan mutuamente en el lado opuesto del comienzo del antro pilórico.

5.2 Circulación linfática

El omento mayor drena en los linfonódulos esplénicos (*lymphonodi linealis*) y pancreaticodudenes (*lymphonodi pancreaticodudenes*).

6.- VENTAJAS ANATÓMICAS DEL OMENTO MAYOR PARA SER EMPLEADO EN LA CIRUGÍA PLÁSTICA

El omento mayor mantiene relación directa de sus dimensiones con el peso y longitud corporal²¹. Haciendo provecho de la presencia de la bolsa omental, ROSS y PARDO (1993) describieron una técnica que mediante inscisiones efectuadas al omento, éste duplica su longitud y de esta forma puede alcanzar los puntos más distantes de la anatomía del perro (cabeza, pié, etc.). Los mismo autores determinaron las distintas medidas que el omento ofrece en las distintas etapas de expansión (cuadro nº2)

III.- MATERIALES Y METODOS

Se emplearon 7 caninos machos y hembras, mestizos cuyas edades variaron entre los 2 y 8 años de edad, que arribaron a consulta clínica y presentaban heridas que habían sufrido por diversas causas (cuadro nº3). Estos animales fueron seleccionados siguiendo dos pautas: 1) el carácter y comportamiento, pues se buscó animales que por su mansedumbre y docilidad permitieran se les efectuaran las curaciones sin mostrar agresividad y a la vez soportaran mantener vendajes sin extraérselos; 2) los propietarios demostraran disponibilidad para colaborar en la atención de sus mascotas. Esta primer evaluación se realizó durante los primeros días de efectuada la primer consulta mientras se practicaban las curaciones.

cuadro nº2

SUMARIO DE LAS MEDIDAS DEL OMENTO MAYOR EN CENTIMETROS

	Extensión(°)	Extensión total(*)
Longitud Media(@)	44.5	82.0
Rango	36-60	65-108
Base media (#)	30.6	18.4
Rango	16-49	6-29
Base media(^) del pedículo en la porción media	35.4	24.4
Rango	29-43	11-26
Ancho Medio() del Extremo del pedículo	30.4	17.2
	24-35	11-26

(°) Medición del omento normal; (*) Medición después de abrir la bolsa omental; (@) Longitud tomada del centro de la curvatura mayor del estómago al extremo del pedículo vascular; (#) Ancho medido 4 cm caudal a la curvatura mayor del estómago; (^) Ancho del pedículo en la mitad y el extremo; () Ancho caudal del extremo del pedículo. Fuente: ROSS y PARDO, 1993 (modificado)

cuadro nº 3

PACIENTES PROTOCOLIZADOS Región anatómica afectada y causas

CASO	RAZA	SEXO	EDAD	AGENTE ETIOLOGICO	REGION ANATOMICA AFECTADA
1	Mestizo	Hembra	7 años	Miasis severa	Hemi rostro derecho
2	Mestizo	Macho	8 años	Lesiones ocasionadas por collar de alambre	Cara lateral del cuello
3	Mestizo	Hembra	2 años	Accidente automovilistico	Cara dorsal del tarso y el pié derecho
4	Mestizo	Macho	3 años	Accidente automovilistico	Cara lateral de la pierna
5	Mestizo	Hembra	5 años	Accidente automovilistico	Cara dorsal del tarso y pié izquierdo
6	Mestizo	Macho	4 años	Desconocido	Cara dorsal del tarso y del pié izquierdo
7	Mestizo	Hembra	2 años	Desconocido	Región del cuello

Luego de determinar la inclusión del paciente en el protocolo se procedió a crear el lecho receptor, este procedimiento implicó transformar una herida contaminada en una herida limpia y baja carga bacteriana^{7,30} mediante el empleo de vendajes secos aplicados sobre el lecho de la herida, intercambiados diariamente durante un periodo de tiempo variable de 5-7 días^{4,7,28,30}

La región del flanco se prepara como sitio donante mediante amplia tricotomía con máquina eléctrica y desinfección de la piel donante previniendo abrasiones.

Procedimiento quirúrgico

Efectuada la anestesia general, en el lecho receptor son eliminados los bordes a los efectos de evitar la migración epitelial y crear un borde quirúrgico donde suturar el injerto.

Seguidamente se practicó una cioltomía paracostal para abocar al omento mayor, crear y hacer discurrir al pedículo. El sitio de la incisión de la piel para la laparotomía es el mismo de donde se obtendrá la piel a injertar, debe seguir un trazo en forma de "medialuna" a los efectos de completarlo más tarde en forma de "gajo de naranja" para obtener el injerto. A partir de este momento el intra operatorio requiere la ejecución de cuatro tiempos quirúrgicos bien definidos.

1. Creación del pedículo vascular

Efectuada la laparotomía se debe localizar el omento mayor e identificar sus partes. Para crear el pedículo vascular se siguieron las maniobras establecidas por ROSS y PARDO (1993).

2. Transposición del pedículo vascular

El pedículo vascular creado se transporta al lecho receptor mediante tunelización del tejido subcutáneo. El túnel se crea haciendo discurrir una pinza de ramas largas por el tejido subcutáneo a la vez que con dos o más pinzas atraumáticas se toman los bordes del túnel para ejercer oposición a la tracción generada por la pinza que tuneliza.

3 Obtención del autoinjerto libre de piel

En este tiempo se completa el gajo que se comenzó en la laparotomía. La piel es disecada y liberada del tejido subcutáneo, hasta la dermis, que es reconocible por su color blanco perlado y la visualización de los folículos pilosos más profundos. El injerto es trasladado a una almohadilla prefabricada con gasa, haciendo contactar la epidermis con la almohadilla; tras ser estirada tomando sus bordes, se le confiere la forma de malla; en los casos tratados la malla se confeccionó con el bisturí.

4. Omentopexia

Cuando el pedículo alcanzó al lecho receptor fué extendido y plegado sobre la superficie del lecho y fijado juntamente con el autoinjerto mediante puntos de sutura simples, empleando para ello agujas atraumáticas e hilo de nylon nº 1-2. Cuando se efectúan los puntos de fijación, se deberá tener la precaución de no afectar los vasos sanguíneos del omento interesando sólo al tejido graso que los rodea. En los casos que el injerto no alcance para cubrir el lecho receptor, se extraerán 2 o más porciones de piel que son suturadas entre sí.

Cuidado post-operatorios

Los cuidados post-operatorios que se realizaron a los pacientes no difieren de aquellos que reciben injertos de piel. Durante los primeros 10 días se 10 mg/Kg de oxitetraciclina y 1 mg/Kg. ketoprofeno^ ambos por vía sistémica. En tanto el autoinjerto es cubierto con apósitos con ungüentos antibióticos conteniendo nitrofurazona[#] y cubiertos por vendajes. El conjunto fué revestido por un vendaje

ligeramente compresivo. Los vendajes fueron retirados 48 después de la cirugía y en los días sucesivos se intercambiaron con la misma frecuencia.

A los efectos de evitar que el paciente se extraiga los vendajes con sus dientes o los pierda por enganches ocasionales, cuando se trataron de heridas en los miembros éstos fueron protegidos por estructuras tubulares en el caso de los miembros o collares isabelinos si éstas se ubicaban en la cabeza y cuello.

Evaluación de los autoinjertos

Considerando que el trabajo es de carácter cuasi experimental por combinar una técnica novedosa en casos clínicos 2 la evolución de los autoinjertos consistió:

- 1) En determinar la restauración de la irrigación sanguínea proveniente del pedículo mediante la inyección de 15 mg/Kg. de fluoresceína al 5% en el pedículo vascular e iluminación con lámpara de Wood del autoinjerto 20.
- 2) Presencia de los elementos de la piel (gl. sebáceas, folículos pilosos, etc.) en los autoinjertos al cabo de seis meses de ejecutada la técnica
- 3) Aspecto macroscópico de los autoinjertos

Evaluación del canal subcutáneo y del pedículo

Tanto el canal subcutáneo como el pedículo fueron evaluados histológicamente mediante biopsia de los mismos que se realizó a los seis meses post-quirúrgico

IV.- RESULTADOS OBTENIDOS

A los 2 días de efectuada la intervención no se observaron cambios macroscópicos significativos. Entre el 4º y 5º día los autoinjertos adquirieron coloración roja, entre los 6 y 7 días más tarde las capas superficiales de la piel autoinjertada sufrieron una ligera desecación y oscurecimiento a pesar de ser mantenidas humedecidas continuamente.

^ Ketofen 10% ® Terramicina ® * Furacín pomada®
más tarde las capas superficiales de la piel autoinjertada sufrieron una ligera desecación y oscurecimiento a pesar de ser mantenidas humedecidas continuamente.

Hacia el día 14 del post-operatorio, se observó desprendimiento de los bordes de la capa superficial, endurecida del injerto, que se desprendió totalmente al día 25, dejando al descubierto una piel de coloración rosada con presencia de pelos. Se continuó colocando cremas humectantes por otros 5-10 días aproximadamente. La piel injertada sufrió contracción en concomitancia con el lecho receptor.

El túnel sufrió inflamación en la totalidad de su extensión a partir del 2-3 día post-quirúrgico tornándolo visible. Durante la primer semana la palpación del túnel inflamado provocó en la totalidad de los animales manifestación de dolor, con el transcurso del tiempo sólo es evidenciable a la palpación. A los seis meses post-quirúrgicos cuando se efectuó las biopsias se observó que macroscópicamente los túneles poseían en su interior tejido grado unido por tejido areolar a una vaina de aspecto fibroso.

Transcurridos seis meses de efectuadas las intervenciones se efectuó biopsia de la piel injertada, del pedículo transportado y del tejido que rodeaba al pedículo. Los resultados histológicos indicaron que la piel no presentaba cambios significativos. Los cambios consistieron en un aumento del colágeno cuya orientación era ligeramente desordenada. Las observaciones microscópicas del pedículo tunelizado indicaron que se trataba de tejido graso, en tanto que el tejido que conformaba las paredes del túnel conteniendo al pedículo era tejido de granulación en fragmento fibroso adiposo. Los indicios de la restauración de la circulación fué demostrado por cortes histológicos, en donde se observó que los vasos sanguíneos pre-existentes que presentaban trombos sanguíneos poseían vasos sanguíneos neoformados que atravesaban a los coágulos y otros que se encontraban en las paredes de esos mismos vasos.

Durante la primer semana de realizados los autoinjertos cuando se efectuaron los intercambios de vendas a a partir del día 3 se inyectó fluoresceína al 2% y los autoinjertos se iluminaron con lámpara de Wood. Se pudo observar la presencia de fluoresceína en la piel injertada que sólo podía llegar a través del pedículo.

V.- DISCUSION

BOJRAB (1993), SLATTER (1993) clasifican a los injertos considerando el espesor, forma y origen del tejido u órgano (autoinjerto u homoinjerto; aloinjerto o heteroinjerto y xenoinjerto); GARCIA POUQUET (1988) se refiere a los injertos de piel con el término "*plastia*", y a éste le agrega el vocablo que indica el origen. De modo tal que a los injertos los clasifica de la siguiente forma:

- ***Injertos autoplásticos u homoplásticos:*** cuando el tejido proviene del mismo paciente
- ***Injertos aloplásticos o heteroplásticos:*** cuando los tejidos provienen de otro pacientes de la misma especie incluso cosanguíneos
- ***Injertos xenoplásticos*** los que tienen origen en individuos de especies distintas

BOJRAB (1993), SLATTER (1993) y JENNINGS (1984) en el tópico correspondiente a la cirugía plástica y del tegumento (autoinjertos en punch, estampilla, en bolsillo y en tiras) el objetivo que persiguen es estimular la epidermización y acelerar los procesos de la curación desestimando los aspectos estéticos sin considerar que disminuye la superficie funcional de la piel.

Los tipos y técnicas de injertos de piel mencionados se describen tanto para medicina humana como veterinaria, a pesar de que la primera hace tiempo dejó de utilizar esas técnicas y se inclinó por el uso de injertos en malla de espesor total y/o parcial. A pesar de que los injertos en malla también estimulan la epidermización al finalizar su curación, ofrecen espacios epidermizados y de piel normal. Estos injertos tienen amplia aceptación en la medicina humana por los bajos porcentajes de fracasos. Ello se debe a las características de la irrigación de la piel humana, pues ésta posee un gran número de arterias perforantes que llegan al tegumento y que conforman un intrincado y denso plexo. El cerdo es la única especie doméstica en donde la irrigación del tegumento se asemeja a la del hombre ³¹

En medicina veterinaria se describen las mismas técnicas sin discriminar la especie y sin considerar las características angiosómicas particulares. Es aquí donde posiblemente se esté cometiendo el error de transpolar y dar por válida técnicas de uso

regular de una especie, esperando idénticos resultados en otras. El error reside en que no son considerados los angiosomas de cada especie y con ello la calidad de plexos y densidad de vasos que presenta el injerto. Al realizar una plastia se ponen en contacto la superficie del lecho receptor, rica en capilares, con los vasos que integran el plexo del injerto, por ello el injerto debe provenir de un sector del paciente que posea una vasta y densa red capilar^{4, 17,28,30}

Los angiosomas de la piel del perro se encuentran limitados a dos sectores: a los angiosomas de la rama perforante de la arteria ilíaca circunfleja posterior y de la arteria toracodorsal. Por tal motivo consideramos que la piel perteneciente al angiosoma de la a. ilíaca circunfleja posterior es el sitio de elección para obtener material con destino a injertos autoplásticos que contengan una adecuada cantidad de capilares, aumentando las probabilidades de anastomosis entre los vasos del lecho receptor con los del material donante asegurando la pronta nutrición del injerto.

Aquí los autores de cirugía veterinaria^{4,17,28,30} cometen a nuestro entender, un nuevo error al recomendar los sitios del cuerpo para la obtención de material donante por razones macroscópicas (semejanza del injerto con el sitio donante). Las razones macroscópicas son justificadas en el hombre por cuanto la piel puede ser obtenida prácticamente de cualquier sitio y las razones de semejanza se ajustan según los requerimientos (piel de párpados, rostro, cuello).

La creación del pedículo vascular empleando al omento mayor requiere, al igual que numerosas técnicas quirúrgicas, una etapa de entrenamiento cadavérico para identificar las partes del omento que integrarán el pedículo, así como la ubicación y recorrido de las arterias gastroepiploica izquierda y derecha. El entrenamiento cadavérico permitirá conocer las limitaciones de la creación del pedículo abordando el abdomen por el flanco a diferencia de hacerlo por la línea, media como lo hicieron ROSS y PARDO (1993).

ROSS y PARDO (1993) publicaron sus observaciones a partir de preparaciones anatómicas, abordando al abdomen por la línea media para exponer a los cirujanos la factibilidad de su empleo sin hacer referencia a la forma en que se debía trasponer el pedículo. El abordaje del abdomen a través de la laparotomía por el flanco implica que la apertura de la bolsa omental no se haga en la unión con la curvatura mayor, citada por los mismos autores, sino a aproximadamente 5-10 cm. de ésta, acortando ligeramente la longitud total del pedículo. A pesar de ello los pedículos pudieron acceder sin inconvenientes a los lechos receptores más lejanos (tarso y cara dorsal del pié).

Las razones por las que resolvimos efectuar la laparotomía por el flanco para obtener el pedículo fueron: 1) La sutura del plano muscular debe poseer la justa tensión para prevenir eventraciones y a la vez el estrangulamiento del pedículo. 2) Mediante la laparotomía se puede hacer mejor provechamiento de la longitud del pedículo. Haciendo emerger el mismo por el flanco el recorrido que éste debe hacer es más corto respecto a la celiotomía ya que por esta última primero se deben alcanzar los flancos. 3) El sitio de incisión de la piel para la laparotomía es aprovechado para extraer el autoinjerto del angiosoma de la ilíaca circunfleja posterior.

GRABB y SMITH (1984) en su texto citan a otros autores quienes desestiman al omento para ser empleado como pedículo, pues consideran que el túnel por donde se hace discurrir el pedículo colectaba líquido y así entendían que éste carecía de circulación linfática. Esa observación no se presentó en ninguno de los caninos intervenidos por nosotros, pues la apertura del túnel, al cabo de seis meses demostró que los túneles no poseían cavidad alguna y el omento se encontró unido a las paredes

fibrosas del túnel por medio de tejido areolar. Consideramos importante poner atención al aplicar los vendajes para no comprimir el túnel e interferir con su circulación.

El túnel subcutáneo durante los primeros 7 días del post-operatorio sufrió inflamación, que se puso de manifiesto a simple vista. Este estado provocó dolor en el paciente cuando el túnel le era palpado.

La histopatología mostró la presencia de vasos sanguíneos atravesando los trombos en los vasos pre-existentes en el injerto, como así también en las paredes engrosadas de los mismos. Esto sugiere que se llevaron a cabo los mecanismos de angiogénesis esperados descritos por SLATTER (1993).

La inyección de fluoresceína en el pedículo tiñó el injerto sin alcanzar áreas vecinas receptoras, como así tampoco el fondo de las pequeñas inscripciones de la malla. La tinción de algunas áreas del injerto con fluoresceína, sugiere que el pedículo cumplió con su objetivo al brindar vascularización, optimizando la circulación del injerto del tejido con vasos de la angiogénesis y anastomosis con irrigación del pedículo.

En un caso en que una paciente presentó una herida en la región del tarso y pié y que poseía los huesos metacarpianos 2° y 3°, éstos fueron cubiertos también con omento y piel. Al 5° día el injerto, que cubría exclusivamente esa área, se perdió por maceración. Pudimos observar la presencia de tejido de granulación que cubría aproximadamente el 70% del defecto que interesaba al hueso. Si bien se trata de un caso aislado, el proceso nos sugirió que la piel injertada no depende de forma exclusiva del pedículo y que requiere del soporte vascular proveniente del lecho receptor, a la vez la presencia del pedículo estimula los procesos de cicatrización tisular.

La prueba subjetiva de la circulación linfática del pedículo obtenida por contrastación clínica por experiencias anteriores, se evidenció cuando se efectuaron los cambios de los apósitos y vendajes en los cuales la presencia de líquidos fué menor que en heridas que no reciben tratamientos, incluso en autoinjertos según la técnica tradicional.

Los cuidados post-operatorios merecen atención especial por cuanto la correcta y adecuada ejecución define el éxito de la técnica. A la prevención de infecciones e higiene de las heridas se suman el mantenimiento de la inmovilidad que requiere el injerto sobre el lecho receptor. La inmovilidad no sólo es un factor que se determina en el transcurso del post-operatorio, sino que se presume en el pre-operatorio.

Durante el pre-operatorio, cuando aún no se ha resuelto la conducta terapéutica, se deben evaluar la idiosincracia del paciente y del propietario. El paciente debe manifestar la suficiente docilidad y mansedumbre que permitan su manipulación y cuidados post-operatorios. En tanto el propietario debe mostrarse predispuesto a atender los aspectos referidos a los cuidados de la herida, vendajes, antibioticoterapia y ser pacientes para esperar la evolución de la herida.

En la medida que el paciente sienta confort y comodidad con las vendas colocadas no intentará quitárselas; a pesar de ello el instinto del perro de lamer sus heridas atraído por los olores que emanan se las mismas, pueden motivarlo a extraerse los vendajes. El intercambio diario después de la primer semana disminuye este factor. Durante el post-operatorio se puede prevenir estas situaciones colocando aparatos, a modo de férulas que protejan a las vendas. En un caso que recibió injerto, en la cara dorsal del pié derecho se colocó una férula tubular creada con caños de PVC, que alojaba

la porción del miembro afectado. La estructura tubular estaba cribada para permitir la ventilación de las vendas.

VI. CONCLUSIONES

La técnica es fácilmente ejecutable empleando instrumental básico y tras un período mínimo de entrenamiento. Se recomienda realizar este entrenamiento previo en cadáveres para familiarizarse con las estructuras anatómicas a emplear.

La coloración del injerto que pone en manifiesto el aporte sanguíneo proveniente de la arteria gastroepiploica izquierda cumple con el objetivo del trabajo, optimizando la circulación sanguínea en el sitio del injerto.

El cirujano tendrá éxito aceptable si además presta cuidado en prevenir el fracaso poniendo atención a la inmovilidad, asepsia y dinamismo hidráulico de las secreciones.

VII.- INDICACIONES DE LA TECNICA

La técnica posee las mismas indicaciones terapéuticas que los injertos y se encuentra especialmente indicada en los casos donde el aporte sanguíneo se ve afectado, disminuido o simplemente por encontrarse la herida interfiriendo los angiosomas pobres en vasos, cuello, cabeza y miembros (por debajo del codo en los miembros anteriores y de la rodilla en los miembros posteriores). En tanto los lugares de elección para la obtención de material a injertar son los flancos.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARNOLD, P.G.; HARTRAMPF, C.R.; JURKIEWICZ, M.J.; One- stage reconstruction of the breast using the transposed greater omentum: Case report. *Plast. Reconstr. Surg.* 57:520
- 2.- ARRIBALZAGA, E.; JACOVELLA, P.F. 1992. El Artículo Científico en Cirugía - Como Escribirlo. Lopez Editores. 1º ed. Bs. As. Argentina p.5
- 3.- BERG, R. 1978. Anatomía topográfica y aplicada de los animales domésticos. 1º Edición castellana. Editorial AC, Madrid, España.
- 4 BOJRAB, M.J. 1993. Técnicas Actuales en Cirugía de Animales Pequeños. 3rd Ed., Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina.
- 5 BROCKMAN, P.D.; PARDO, A.D.; CONZEMIUS, M.C.; CABELL, L.M.; THOUT, Y. Omentum-enhanced reconstruction of chronic nonhealing wounds in cats: techniques and clinical use. *Vet Surg.* 25:99-104
- 6.- CORT, D.F.; COLLINS, J.L. Omental transposition in the treatment of radionecrosis. *Br. J Surg.* 60:580.
- 7.- COSINI, A.B.; BURKE, J.F.; RUSSELL, P.; Trasplante de Piel. in 1978. Trasplantes de tejidos. Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica - Ed. Interamericana. México DF, México 2:435-451
- 8.- UPONT, C.; MENARD, Y.; Transposition of the greater omentum for reconstruction of the chest wall. *Plast. Reconstr. Surg.* 46:263
- 9 EROL, O.O.; SPIRA, M.; Development and utilization of the composite island flap employing omentum: Experimental investigation. *Plast. Reconstr. Surg.* 65:405
- 10.- EVANS, H.E. 1993. Miller's Anatomy of the dog. 3rd ed. Saunders Company. Philadelphia, USA. p.432-433
- 11.- GARCIA POUQUET, J. 1988. Diccionario de Ciencias Médicas. 8ed Ed. el Ateneo, Bs. As., Argentina. p.1206
- 12.- GRABB, W.C.; SMITH, J.W. Cirugía plástica. 3º edición. Editorial SALVAT S.A. 1984 pág 36.
- 13.- GRINNELL, F.; Fibronectin and wound healing. *Am. J. Dermatophol.* 4:185

- 14.- FISHER, J.; YANG, W.Y.; Experimental tissue molding for soft-tissue reconstruction: a preliminary report. *Plast. Rec. Surg.* 82:857-864
- 15.- HARI, K.; OHMORI, S. Use of gastroepiploic vessels as recipient or donor vessels in the free transfer of composite flaps by microvascular anastomoses. *Plast Reconstr. Surg.* 52:541
- 16.- JABS, A.; WIDER, T.; DEBALLIS, J.; HUGO, N.; The effect of fibrin glue on skin grafts in infected sites. *Plast. and Rec. Surg.* 89(2):
- 17.- JENNINGS, P. 1984. *The Practice of Large Animal Surgery.* Saunders Cia, Philadelphia, USA. p.316
- 18.- JURKIEWICZ, M.J.; ARNOLD, P.G.; The omentum: An account of its use in the reconstruction of the chest wall. *Ann. Surg.* 185:548.
- 19.- LACELLES, B.D.X.; DAVISON, L.; DUNNING, M.; BRAY, J.P.; WHITE, R.A.S Use of omental pedicle grafts in the management of non healing axillary wounds in 10 cats. *J. Small. An. Prac.* 39:475-480
- 20.- LEE, C.; KERRIGAN, C.L.; Neutrophil localization following reperfusion of ischemic skin flaps. *Plast. Rec. Surg.* 89:910-915
- 21.- MARTIN, E.; PREVATEL, M.; POEY, V.; RIVERO, M. Dimensiones del velo omental del perro y su relación con el peso y la longitud corporal. *Anat., Histol., Embriol.* 14:215-220
- 22.- McLEAN, D.H.; BUNCKE, H.J.; Autotransplant of omentum to a large scalp defect with microsurgical revascularization *Plast. Reconstr. Surg.* 49:268
- 23.- MICHAU, P.; Le grand épiploon. Sa place en chirurgie plastique réparatrice. *Ann Chir Plast Esthet*; 40:192-207
- 24.- MICHEL, G.; SCHWARZE, E. 1972. *Compendio de Anatomía Veterinaria Tomo III - Aparato Circulatorio y Piel- Editorial Acribia, Zaragoza, España.*
- 25.- MOSHER, D.F.; Physiology of fibronectin. *Annu. Rev. Med.* 35:561
- 26.- ROSS, W.E.; PARDO, A.D. Evaluation of an Omental Pedicle Extension Technique in the Dog. *Vet. Surg.* 22:37-43
- 27.- YAO, S.T. Omental axial flap: A new technic to form a vascularized free flap. *Chin. J. Surg.* 17:151
- 28.- SLATTER, D. 1993. *Textbook of Small Animal Surgery, V. I, 2nd ed.* Saunders Company, Philadelphia, USA. p.260-340
- 29.- SMITH, B.A.; HOSGOOD, G.; HEDLUNAL, C.S.; Omental pedicle used to manage a large dorsal wound in a dog. *J. Small An. Pract.* 36:267-270
- 30.- STASHACK, T.S.; 1994. *Manejo de las Heridas en Equinos. 1° ed. (traducido 1° ed en inglés), Ed. Inter Médica, Bs. As. Argentina. p185-200*
- 31.- TAYLOR, G.I.; MINABE, T. The angiosomes of the mammals and other vertebrates. *Plast. and Rec. Surg.* 89(2) 181:215
- 32.- VANDE BERG, J.S; RUDOLPH, R.. Immunohistochemistry of fibronectin and Actin in Ungrafted Wounds and Wounds Covered with Full -and Split-Thickness Skin Grafts. *Plastic and Reconstructive Surg Vol* 91(4)