



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado e Investigación

Secretaría de Salud  
Hospital Juárez de México

Título de Tesis:  
**Injerto Dérmico Reverso para el Manejo de  
Implantes Expuestos.**

Tesis para Obtener el Diploma de Especialidad en  
Cirugía General

Presenta:  
**Dr. Joel Mauricio Encinas Brambila**

Director y Asesor de Tesis:  
**Dr. Javier García Álvarez**



México, D.F., Septiembre 2006.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## Autorización de Tesis

---

Dr. Luís Delgado Reyes  
Jefe de la División de Enseñanza

---

Dr. Javier García Álvarez  
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización.

---

Dr. Javier García Álvarez  
Director y Asesor de Tesis.







## **AGRADECIMIENTOS.**

A DIOS: Por PERMITIRME LOGRAR cada uno de mis sueños en el momento preciso en que estos debían suceder.

A mi madre: Por luchar incasablemente por nosotros desde el momento de nuestro nacimiento, por hacer suya cada una de mis batallas y por ser un ejemplo de valor y fuerza.

A mis Hermanos: Por su cariño a pesar de la distancia.

Al Sr. Raúl Álvarez. Por su apoyo incondicional y agradecimiento por permitirnos completar a nuestra familia.

A mis pacientes: Por su confianza y la posibilidad infinita de aprender de ellos y para ellos cada uno de mis días de mi práctica profesional.

A mis maestros: Por llevarme de la mano y guiarme en cada paso de mi carrera, y quienes me han enseñado de la vida no solo medicina.

A la Sra. Norma Hernández por guiarme y facilitarme las cosas en mis momentos de mayor confusión.

A mis Amigos: Quienes han fungido como mi familia durante todos estos años fuera de casa y me han acompañado en mis buenos y malos momentos.

A todos aquellas personas que directa o indirectamente han colaborado para la formación del Cirujano Plástico que hoy soy.

Gracias

# Índice

# Índice

**AGRADECIMIENTOS.** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**INTRODUCCIÓN:** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**MARCO TEÓRICO.**.....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**JUSTIFICACIÓN.** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**HIPÓTESIS.** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**OBJETIVOS.** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**MATERIALES Y METODOS:**.....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**RESULTADOS.**.....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**ANÁLISIS:**.....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**CONCLUSIONES.** .....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**BIBLIOGRAFIA:**.....;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



# **Injerto Dérmico Reverso para el Manejo de**

## **Implantes Expuestos.**

### **INTRODUCCIÓN:**

El uso de implantes de diversos materiales juega un papel muy importante en los procedimientos de cirugía plástica y reconstructiva. El desarrollo de nuevas tecnologías y la posibilidad de hacerlos más biocompatibles han convertidos a estos materiales parte primordial del arsenal del cirujano moderno.

La cobertura de los implantes representan uno de los principios básicos para su utilización, y así como para evitar la exposición de los mismos. Se ha visto que a mayor cobertura mejor integración del implante y menor rango de exposición. A menor grosor de la cobertura mayor posibilidad de extrusión o exposición con el paso del tiempo. Se ha visto que los implante que son colocados más profundamente como por ejemplo subperióticamente, submuscular, subfacial o subgaleal; presentan menos posibilidades de exposición, mientras que aquellos implantes colocados superficialmente o con una capa muy delgada de tejido celular subcutáneo presentan un mayor grado de exposición con el paso del tiempo, ya que estos tejidos comienzan a adelgazarse y eventualmente presentan exposición, especialmente si el

implante carece de flexibilidad o es colocado en zona anatómica de gran movilidad. <sup>(2)</sup>

El mecanismo de exposición puede ser múltiple, desde la posibilidad de un proceso infeccioso del implante que condicione una reacción inflamatoria y provoque la exposición, especialmente si es colocado a través de un sitio contaminado, pero la mayoría de las ocasiones se debe a el adelgazamiento progresivo de la piel provocado por la avascularidad debida a la presión del implante sobre los tejidos suprayacentes.

La mayoría de los implantes no presentan vascularización de los mismos, y presentan una gran afinidad por la adhesión bacteriana, y la formación posterior de un biofilm, que muchos autores han llegado a considerar como una capa normal de los implantes.

El tamaño del implante también está relacionado a su posible exposición, a mayor tamaño, y mayor tensión de los tejidos receptores mayor posibilidad de extrusión del mismo, particularmente si existen factores locales o sistémicos, como podría ser infección, tejidos radiados, desnutrición, etc.

El manejo de implante durante el transoperatorio también es un factor a tomarse en cuenta. La manipulación del mismo debe de ser

mínima, una vez abierto desde su empaque, el implante solo debe de ser manipulados por instrumental y guantes limpios.

Por ultimo la movilidad también es un factor a tomarse en cuenta estos implantes deben de ser fijados a estructura resistentes, ya que a mayor estabilidad, más posibilidades de integración del implante.

## **MARCO TEÓRICO.**

Como en otras especialidades, los implantes han revolucionado la especialidad. Estos avances han estado basados en la ingeniería de los biomateriales y en la ingeniería. Se han utilizado en diversos campos desde la fabricación de implantes para el reemplazo de tejidos enfermos, lesionados o ausentes congénitamente y para restaurar la función de estos tejidos.

Los criterios para seleccionar los implantes son: resistencia, biocompatibilidad y resistencia a la degradación, algunos autores han agregado un cuarto criterio correspondiente a la característica de ser inerte. <sup>(1,2 32)</sup>

El término biomateriales generalmente se refiere a materiales naturales o sintéticos tratados; utilizados en la fabricación de dispositivos implantables, utilizados para reemplazar o aumentar algún tejido.<sup>(2)</sup>

La dehiscencia de una herida resulta en la falla en llevarse a cabo una cicatrización en aposición. La herida pese carece de suficiente fuerza tensil, y aunque la epitelización ocurre rápidamente dentro los primeros dos días; la fibroplasia y subsiguiente producción de colágena, inicia después del quinto día de haberse producido el cierre.

La deposición y remodelación de colágena inicia gradualmente aumentando la fuerza tensil de la herida. La herida tiene 2-5% de la fuerza tensil a las 2 semanas y 15% a las tres semanas; 35% al mes y así aumenta progresivamente hasta un límite del 80% después de varios meses. <sup>(20,21)</sup>

La dehiscencia de las heridas puede deberse a múltiples causas que van desde las locales hasta las sistémicas. En el caso de las complicaciones locales, la exposición de los implantes puede tener múltiples causas; dentro de las más comunes se ha descrito la presencia de seroma y hematoma. <sup>(14)</sup>

En la mayoría de los casos se ha descrito a la técnica quirúrgica como una de las principales causas, especialmente en los cierre que se realizan con tensión de los bordes de la herida. Entre los motivos derivados de una deficiente técnica quirúrgica encontramos el retiro temprano de suturas especialmente en tejidos sometidos a tensión o a los cuales no se han colocado suficientes suturas internas. Las suturas superficiales solo afrontan estos tejidos, pero hacen poco por los tejidos más internos y la dehiscencia se hace evidente al retirar las suturas superficiales. <sup>(20)</sup>

La infección también juega un papel muy importante en la fisiopatología que condiciona la exposición de los implantes, esta se

debe generalmente a ulceración de la piel o mucosa adyacente al implante. La presión que ejerce el implante sobre la piel y los tejidos blandos adyacentes suele estar relacionada a la exposición de los mismos, especialmente si la cobertura de tejidos es muy delgada. <sup>(14)</sup>

La isquemia (necrosis avascular) causada por la compresión debilita progresivamente los tejidos y si a eso sumamos la reacción inflamatoria del huésped ante el cuerpo extraño y la posibilidad de colonización del implante o infección de la herida, podría acelerar el proceso de exposición. La utilización de electrocauterio se ha relacionado con disminución de la fuerza tensil posterior, por aumento en la necrosis y daño celular. <sup>(16, 17, 18)</sup>

Toda condición que cause disminución en la cantidad de sangre oxigenada que llega a los tejidos, potencialmente causará necrosis; lesión a los tejidos durante la cirugía suele ser la causa más común, pero también la tensión excesiva, la disección muy superficial, los colgajos axiales con patrones mayores de 4: 1 están en gran riesgo de isquemia y necrosis, por la precaria circulación de los bordes. <sup>(21)</sup>

Otras causas de necrosis pueden un hematoma expansivo, que actúa por dos mecanismos, el principal, por la compresión que se realiza a los tejidos y por los factores citotóxicos liberados por el hematoma, especialmente radicales libres.

Algunos autores como Cronin han mencionado respecto a los implantes mamarios de silicón que un bolsillo pequeño que condicione que el implante comprima la piel, cicatrices previas y estrías están relacionadas a una mayor posibilidad de exposición del implante. (12,13,14)

Las condiciones sistémicas pueden estar relacionadas a estado nutricional, inmunológico, patologías preexistentes, muy frecuentemente a la utilización de quimioterapia y radioterapia, la quimioterapia se relaciona con mielosupresión y neutropenia que disminuye la resistencia a la infección y cicatrización normal de las heridas. Por otro lado la radioterapia induce fibrosis tisular y daño a la microcirculación y drenaje linfático que impiden un cierre adecuado de las heridas, esto se traduce en necrosis tisular, dehiscencia de la herida e infección. (26,27)

El tabaquismo también tiene un efecto deletéreo en los tejidos pudiendo condicionar dehiscencia o necrosis de los tejidos, son diversos los efectos negativos del tabaco que van desde la hipoxia de los tejidos, vasoconstricción, aumento en la agregación plaquetaria con mayores posibilidades de trombosis microvascular, los pacientes que consumen mas de una cajetilla al día tienen mas posibilidades de sufrimientos de los colgajos e injertos que aquellos que no lo hacen.

Todos los materiales aloplásticos son cuerpos extraños para el organismo, como consecuencia de esto el cuerpo reacciona ante ellos con la formación de una capsula. Cuando esta capsula no esta presente o es muy delgada, el implante produce presión directa sobre la piel y tejidos subcutáneos, causando una exposición gradual del implante en cuestión. Esta es una de las principales teorías acerca de la exposición tardía de los implantes. Según algunos autores el sitio de exposición suele estar localizado con cicatrices previas o sitio de localización de estrías. <sup>(16,32)</sup>

Como en otras áreas de la cirugía uno de los principios que rige la buena evolución de una herida es el cierre sin tensión, un gran porcentaje de heridas o implantes expuestos puede deberse a un cierre con tensión de los tejidos. Estas exposiciones suelen ser tempranas. La tensión en el cierre de heridas esta relacionados a una disminución progresiva del flujo sanguíneo de los bordes y tejidos que brindan cobertura al implante, dicha isquemia suele ser progresiva y afecta todas la fases de la cicatrización. Los tejidos isquémicos pierden la fuerza tensil, así como son mas lábiles a la colonización bacteriana, por consiguiente la exposición del implante es un hecho prácticamente inevitable cuando todos los factores adversos anteriormente mencionados se conjugan.

Las infecciones asociadas a los implantes tienen consecuencias clínicas y económicas importantes. La mortalidad asociada a esos materiales es muy grande en pacientes con implantes cardiovasculares, particularmente válvulas cardiacas protésicas o injertos vasculares. Las infecciones en implantes ortopédicos derivan en incapacidad temporal o permanente. Aunque la infección o exposición de implantes mamarios o penianos difícilmente causan riesgo a la vida, si pueden condicionar deformaciones mayores y trauma psicológico. Se ha mencionado que en Estados Unidos de América existen aproximadamente 2 millones de casos de infecciones nosocomiales relacionados a algún tipo de implante. Aunque no se han descrito cuantos de estos tienden a exponerse, sabemos que existe una posibilidad muy alta. El costo del implante por si mismo solo representa una pequeña parte del costo total derivado de la atención de estos pacientes. Por mencionar un ejemplo se sabe que en EUA, en el año 2000 fueron colocados aproximadamente 130 000 implantes mamarios por años, de los cuales 2 600, (3%) presentarán algún tipo de infección con un costo aproximado de 20 000 dólares por paciente. En el 2005, se colocaron 291,000 de implantes mamario solo en Estados Unidos. Si realizáramos un calculo de la cantidad de implantes expuesto en el 2005 tendríamos 2910 implantes expuestos un total aproximado de 58 millones de dólares.<sup>(25)</sup>

Diversos autores han reportado la posibilidad y en muchos casos exitosa de salvataje de implantes aun cuando esto se encuentran con un proceso infeccioso peri protésico, el primer reporte de salvataje de un implante con infección subyacente fue hecho en 1965 por Perras y cols. Desde entonces muchos autores han descrito este mismo procedimiento sobre todo en lo referente a salvataje de implantes en pene o prótesis de cadera o rodilla, o en injertos vasculares a los cuales el salvataje representa el primer tratamiento de elección con un éxito mayor al 70%, día con día este procedimiento se hace más habitual. Recientemente algunos autores han realizado salvataje de implantes mamario con infección peri protésica. <sup>(12,26,27)</sup>

El principal agente infeccioso reportado por la mayoría de las series es el *S. aureus*, seguido muy de cerca por el *S. epidermidis*, siendo el primero relacionado con pobres resultados respecto a salvataje. <sup>(18)</sup>

El titanio y sus aleaciones son de particular utilidad en las áreas biomédicas, por su sabida biocompatibilidad. Este material se utilizó por primera vez durante el decenio de 1940 en Europa. En general su resistencia a la corrosión significativamente supera a la del acero inoxidable. El titanio que generalmente se usa en la clínica actualmente se presenta en forma de aleación con oxígeno (ASTM F-67), así mismo se encuentra mezclado con otros elementos en pequeña cantidad; nitrógeno (0.07%), carbono (0.15%), Hidrógeno (0.15%) y

acero (0.35%), todos estos en una cantidad exacta, ya que cualquier exceso, puede derivar en una falla en el desempeño del metal. <sup>(1,2, 32)</sup>

El polidimetilsiloxano (PDMS) o silicona constituye una cadena repetida de unidades de silicio y oxígeno (Si-O), con grupos metilo enlazados en los átomos de silicón. La silicona tiene la capacidad de simular diversos tejidos blandos ya sea como líquido, gel o sólido, lo cual depende de la longitud y los enlaces cruzados de la cadena de PDMS; los líquidos están formados por cadenas más cortas; los gels por cadenas levemente entrelazadas de PDMS y los elastómeros por cadenas más largas de PDMS con mayor grado de entrecruzamiento. Es posible agregar a estos compuestos de partículas amorfas de sílice (30 $\mu$ ) para aumentar la resistencia a la tensión del caucho de silicona.

La silicona tiene alta biocompatibilidad, no es tóxica, no alérgica y resistente a la biodegradación. La respuesta de los tejidos se limita a una reacción leve ante la presencia de cuerpo extraño seguida por encapsulación. No ha sido posible hacer silicona porosa para mejorar la incorporación de los tejidos. En vez de ellos se forma una capa fibrosa alrededor del implante. <sup>(2,31)</sup>

Algunas de las desventajas de la silicona son:

Los cauchos de silicona tienden a desgarrarse fácilmente o fracasar cuando se aplican en sitios sometidos a estrés intenso (por ejemplo el implante de Swanson en la articulación digital).

Dificultad para retirar de los tejidos blandos la espuma de gel cuando fracasa el implante.

La superficie lisa de los implantes propicia un rechazo cuando se colocan superficialmente. (Por ejemplo silastic en nariz u oído).

Los cauchos de silicona son permeables, lo cual permite que las proteínas o lípidos sean absorbidos en la superficie del implante, lo que puede alterar sus propiedades físicas y ocasionar fracasos.

El Politetrafluoroetileno (PTFE) (Teflón, Gore-Tex, Proplast) consiste en una unidad básica de monómero de etileno unido covalentemente a cuatro moléculas de fluoruro. Este material es inerte y altamente biocompatible. El Gore-Tex, es un polímero sintético expandido compuesto de nodos de PTFE interconectados que forman un patrón de malla. Es plegable, relativamente inerte, biocompatible, ya que demuestra crecimiento interno de tejido, con muy poca reacción inflamatoria, y casi sin encapsulación. <sup>(3)</sup> Se encuentra disponible en láminas que son fácilmente contorneadas y sobrepuestas hasta lograr el grosor deseado, así mismo encontrarse como bloques sólidos, que pueden ser modelados hasta una forma específica. Las

aplicaciones del Gore-tex actualmente son muchas especialmente en lo relacionado a injertos vasculares, en cirugía plástica incluyen reconstrucción de la fascia abdominal, reconstrucción de la pared torácica, y se utiliza como relleno de tejidos blandos. <sup>(17)</sup> Se ha utilizado ampliamente para el aumento nasal, de mentón, malar y para el tratamiento de los surcos melolabiales y glabellares. <sup>(2)</sup>

## Biología de los Injertos Cutáneos.

El proceso de integración del injerto en el tejido receptor cuenta de tres fases. Después de la colocación del injerto se presenta una adherencia del mismo condicionada por la formación de una red de fibrina, que temporalmente fija el injerto hasta que la circulación definitiva se establece. Esta adherencia inicia inmediatamente y probablemente alcanza su máximo a las 8 hrs. postinjerto. <sup>(4, 7, 9)</sup>

Durante las primeras 24 horas, la imbibición plasmática hace posible que el injerto sobreviva el periodo inmediato, antes de se establezca la circulación. La impregnación o difusión del exudado del lecho receptor permite el acceso de materiales nutritivos con la eliminación de productos de desecho metabólicos. Este proceso evita la desecación del injerto, la patencia de los vasos y la nutrición del injerto. Durante este proceso el injerto típicamente aumenta su volumen y peso en un 30-50% debido al edema del mismo. <sup>(4)</sup>

La contracción de la herida probablemente inicia después de que se ha realizado la herida y progresa lentamente por 6-18 meses después de la colocación del injerto, se ha mencionado que los miofibroblastos son las células responsables de este fenómeno. <sup>(22)</sup>

Luego de tal lapso, se forman finas redes vasculares en la interfaz del injerto y el lecho del huésped. Durante este periodo de

inosculación, se forman conexiones anastomóticas entre los vasos del huésped y del injerto. Al mismo tiempo ocurre el crecimiento de capilares, conforme al cual ocurre el crecimiento de nuevos vasos que desde el lecho receptor invaden activamente al injerto, para formar su vasculatura definitiva. Todavía no se sabe a ciencia cierta como suceden estos eventos, hasta la fecha se han sugerido cuatro teorías al respecto: <sup>(13)</sup>

1. Existe una neovascularización del injerto con nuevos vasos desde el sitio receptor que invaden el injerto para formar la vasculatura definitiva.
2. Sucede una comunicación entre los vasos existentes del injerto y los del lecho receptor.
3. Hay una combinación de vasos de nueva creación y los vasos existentes.
4. La vasculatura del injerto esta dada por los vasos existentes antes de realizarse el procedimiento.

Es importante mencionar el hecho de que los injertos de espesor total se vascularizan, tanto por un proceso de angiogenesis, como vasculogénesis, además los injerto cutáneos de espesor total se vascularizan a partir de los bordes, mientras que los de espesor parcial lo hacen desde los bordes y en la porción central. <sup>(13,17)</sup>

Estudios recientes utilizando modelos de ratas trasgénicas han demostrado que la vascularización de los injertos es un proceso ordenado, de crecimiento, regresión y reconexión (inosculación). Se ha visto que diversas líneas celulares intervienen en este proceso, sobre todos las células madre derivadas de la medula ósea (de origen endotelial).<sup>(23)</sup>

Anteriormente se pensaba que el proceso de angiogenesis solo se llevaba a cabo en los adultos, mientras que el de vasculogénesis se realizaba en la etapa embrionaria. Actualmente sabemos que ambos procesos se llevan a cabo en adultos gracias al descubrimiento de las células progenitoras endoteliales. Se ha demostrado que durante el proceso de revascularización del injerto las células endoteliales del injerto son reemplazadas por las células endoteliales de los vasos del lecho receptor, estos fenómenos suceden a partir del tercer día y finalizan hacia la tercera semana. Así mismo se ha visto que para el día 7, los vasos periféricos se han degenerado, mientras que los vasos centrales presentan proliferación, este hecho coincide con el aumento en la circulación de células progenitoras de origen endotelial., esto podría significar que los tejidos isquémicos podrían producir algún tipo de señal, para la producción de esta células, que como sabemos estimulas la vasculogénesis por medio de inosculación de los vasos sanguíneos.<sup>(17,31)</sup>

La angiogenesis inicia con el aumento de la permeabilidad vascular producido por el acido nítrico y el factor de crecimiento endotelial

vascular. El proceso que continua esta condicionado por citoquinas como la angiopoyetina 2, que degradan la sustancia extracelular y destruyen los vasos sanguíneos. Conforme la estructura se destruye las células endoteliales se diferencian y migran fusionándose con los vasos sanguíneos preexistentes formando una nueva red vascular; esta etapa tardía de la vasculogénesis esta regulada por diversas citoquinas como el factor de crecimiento endotelial vascular, factor de crecimiento plaquetario, factor de crecimiento de los fibroblastos. <sup>(17,23,24)</sup>

## **JUSTIFICACIÓN.**

La utilización de injertos cutáneos reversos representa un método rápido, fácil y seguro, con mínima morbilidad para el tratamiento de implantes expuestos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La exposición de materiales aloplásticos representa un problema relativamente común, no solo dentro de la cirugía plástica, sino en varias áreas de la medicina que se apoyan de este tipo de materiales para diversos tratamientos. Los materiales aloplásticos mas utilizados en la actualidad se pueden reducir básicamente a los metales de los cuales el titanio ocupa un lugar preponderante, así mismo el silicón es muy utilizado, tanto en la cirugía plástica, como en la urología, y podemos mencionar también el politetrafluoroetileno ( goretex) especialmente en áreas relacionadas a la patología vascular, y como material de relleno en cirugía plástica y estética.

En muchos casos la exposición de un implante se puede considerar como una guerra perdida, pero es importante individualizar cada caso, hay algunas técnicas descritas para el manejo de estos pacientes, que van desde el retiro del implante en cuestión, hasta la realización de

cierre directo o colgajos locales, a distancia o libres, dependiendo del caso que se trate y de las preferencias del cirujano.

La utilización del injerto cutáneo reverso se ha descrito anteriormente para la cobertura, de heridas expuestas, así como para el reforzamiento de zonas debilitadas como la pared abdominal, a reforzamiento de lesiones de ventrículo posterior a procedimientos de cateterismos. <sup>(5,6)</sup> El injerto cutáneo ha demostrado tener la fuerza suficiente para suplir las funciones de la aponeurosis o el músculo cardíaco. <sup>(11, 28, 29, 33,34)</sup> En la bibliografía consultada no se encuentra referencia de la utilización de este tipo de injerto para el manejo de materiales aloplásticos expuestos. Descrito hace más de 80 años por Hynes, el injerto dérmico reverso se ha utilizado en muchas áreas de la medicina. <sup>(31)</sup> La integración del mismo básicamente es la misma, la única diferencia consiste en que el tejido suprayacente funciona como lecho receptor y a partir de este se forman las interconexiones vasculares descritas previamente necesarias para la supervivencia del injerto, además de retirar la capa epidérmica del tejido que como ya sabemos está diseñado para superficies externas y axial evitar posibles complicaciones como quistes de inclusión, entre otros.

## **HIPÓTESIS.**

La interposición de un injerto de piel de espesor parcial representa una zona de cobertura, resistencia y barrera en caso de presentar implantes que se hayan expuesto.

## **OBJETIVOS.**

Objetivos generales: Demostrar la utilidad de los injertos de espesor parcial reversos en el manejo de implantes de titanio, silicón y politetrafluroetileno expuestos.

Demostrar la facilidad de realización de este procedimiento, así como mínima morbilidad del sitio donador.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

Se incluyeron 18 ratas cepa Wistar, con un rango de peso entre 270-300 grs., las cuales se dividirán en tres grupos, de ocho individuos cada uno, cada grupo fueron denominados según el material aloplásico utilizado (Titanio, silicón, politetrafluoroetileno expandido (PTFe)).

Cada uno de las ratas fue intervenida quirúrgicamente, utilizando anestesia general según los parámetros establecidos para el manejo de animales de laboratorio. Posteriormente se expuso el sitio operatorio eligiendo un sitio que por su localización condicionara tensión al cierre, además de estar localizado en un sitio de alta movilidad, en este caso en particular se seleccionó la zona localizada en la patas posteriores (Fig. 1 y 2), las cuales se rasuraron inicialmente y posteriormente se incidieron longitudinalmente. Se realizó un bolsillo de aproximadamente 2 cm.( Fig. 3), levantando piel, y fascia superficial. Se colocó el implante dependiendo en cada caso de que se trate.(Fig. 4)

Se fijó el implante a las estructuras profundas con puntos separados de prolene 4 (0) ( fig. 5); en el caso de titanio se utilizaron miniplaca de 2.0, con una longitud de 1.7 cm. correspondiendo a tres orificios (Syntes LTD) (Fig. 6), en caso de silicón se implantaron barras de silicón quirúrgico SCB-7 con dimensiones de 17x 3x 3 Mm. (Applied

Biomaterial Technologies Inc.), ( Fig. 7) con respecto al politetrafluroetileno expandido (PTFe) se utilizaron tiras de 17 x 6 Mm., de injerto vascular (Advanta VXT's, Atriumn Medical Corporation ) (Fig. 8).

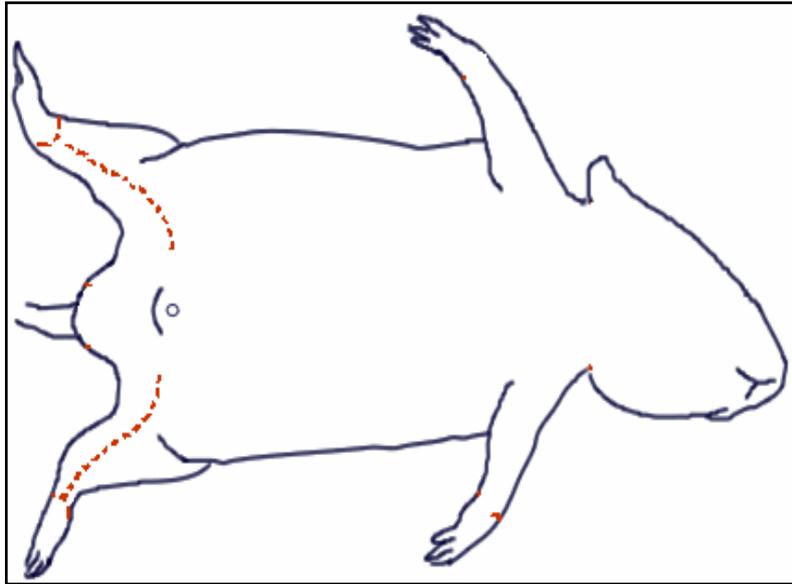


Fig. 1: Representación esquemática del sitio de colocación de los implantes.



Fig. 2: Localización de la incisión en patas posteriores



Fig.3. Realización del bolsillo subcutáneo.



Fig. 4. Colocación del implante (Goretex)

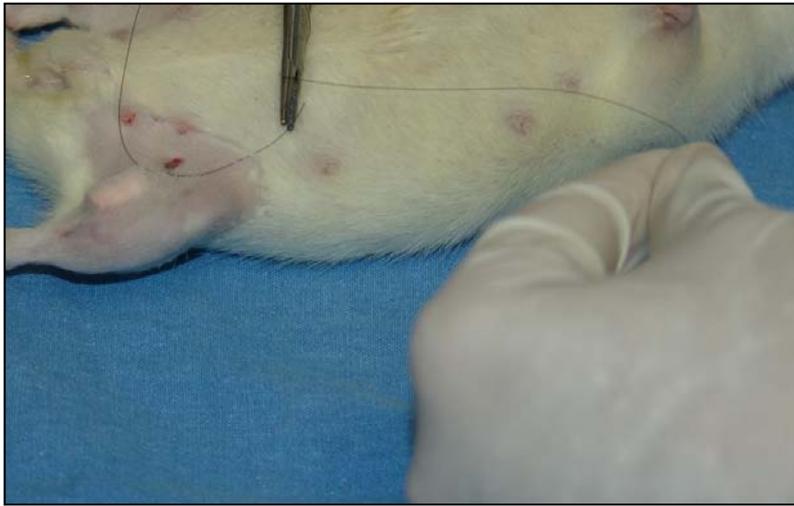


Fig. 5: Cierre de la herida.



Fig. 6. Implantes de Titanio 2.0; 1.7 mm 3 orificios.



Fig. 7. Implantes de silicón de 17 x 3 x 3 mm



Fig. 8. Implantes de PTFe de 17 x 6 Mm.

Se mantuvo a los animales un mínimo de 2 semanas en observación, al termino de este periodo se realizó sedación ligera de la rata. Se verifico la no exposición del implante y la adecuada integración del mismo (Fig. 9). Se realizó incisión sobre la herida anterior, se condicionó exposición del implante( Fig. 10 y 11), el cual se mantuvo totalmente expuesto por un periodo de al menos 6 hrs., al término de este tiempo, se procedió realizar anestesia general conforme al procedimiento ya mencionado. Se reseco un segmento de 3mm piel de cada lado de la herida para condicionar tensión al cierre (Fig. 12). Se tomó la pata izquierda como control, realizando solamente cierre directo de la herida sobre el material expuesto, mientras que en la pata derecha se colocaron un injerto de espesor parcial, al cual previamente se le desepitelizó con tijera, con unas

dimensiones de 2 x1 cm. tomado de la región abdominal ( Fig. 13 ).

Posteriormente este

Se colocó de forma reversa interpuesto entre el material expuesto y la piel del animal en cuestión (Fig. 15 y 16). Se fijó el injerto a tejidos profundos, y con cierre de la herida en forma directa (Fig.17) Se mantuvieron a los animales de experimentación bajo observación por periodo no menor de 2 semanas con revisión diaria de las heridas, considerándose expuesto el material al encontrarse dehiscencia de la herida u observación directa del material aloplástico. Se evaluaron estadísticamente los resultados, y por el número de animales de experimentación se les aplicó la prueba exacta de fisher.



Fig.9. Implante integrado, sin evidencia de exposición



Fig.10. Exposición controlada de los implantes.

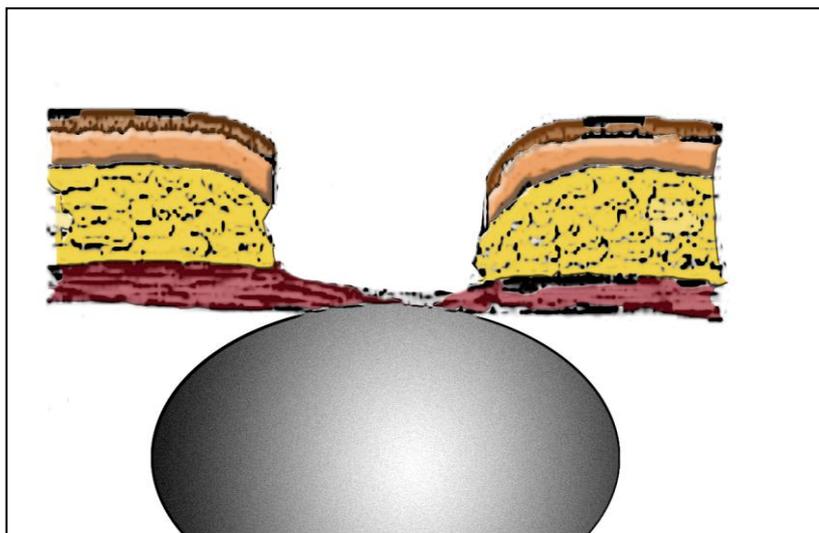


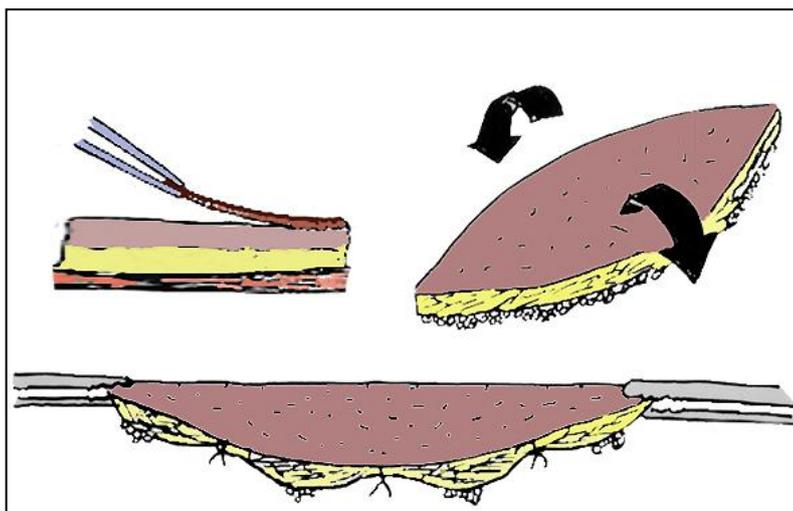
Fig. 11. Representación esquemática del implante expuesto y los tejidos adyacentes.



Fig. 12. Exposición controlada y resección de piel de los bordes la herida.



Fig. 13. Obtención de injerto de espesor parcial (desepitelizado) del abdomen.



g. 14. Representación esquemática de la toma de injerto, desepitelización y colocación en forma reversa del mismo.



Fig. 15. Interposición de injerto reverse de piel.



Fig. 16. Interposición de injerto de cutáneo a implante de silicón.

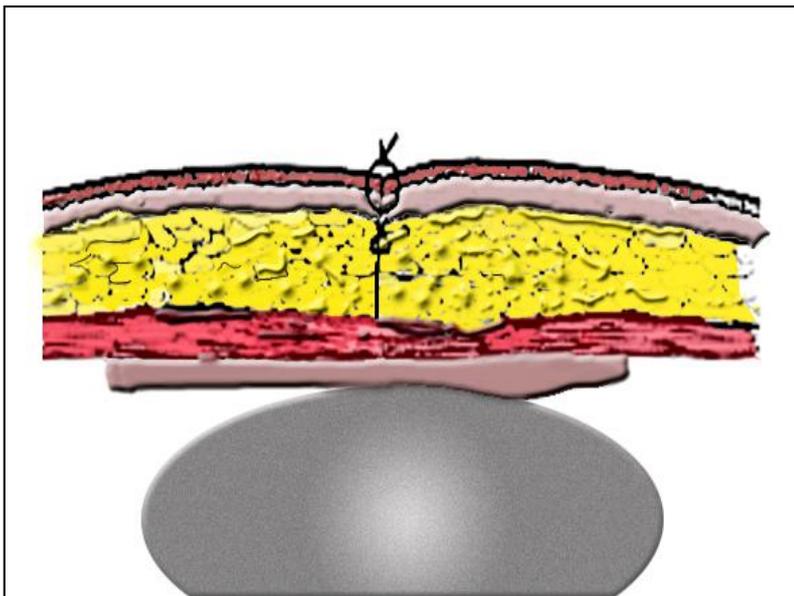


Fig. 17. Representación esquemática del injerto interpuesto una vez cerrado el defecto.

Tipo de estudio: Experimental

Criterios de Inclusión:

1. Se incluyeron ratas adultas de la cepa Wistar cuyo peso fluctuó entre los 250 y 300 grs.

2. Se incluyeron solo ratas nuligestas.

Criterios de exclusión.

1. Se excluyeron a las ratas quienes hubiesen presentado exposición del material antes del periodo establecido de exposición controlada.

2. Animales que hubiesen muerto durante el transcurso de este estudio.

Criterios de no inclusión:

1. No se incluyeron ratas macho.

2. No se incluyeron hembras embarazadas.

3. Ratas cuyo peso no se encontraran entre los parámetros establecidos.

## **RESULTADOS.**

Se intervinieron en total un número de 18 animales de experimentación con las características mencionadas dentro de los criterios de inclusión; divididos en tres grupos; denominados según el material utilizado en ellos. Dos de los animales del grupo de Goretex murieron durante la segunda intervención (exposición controlada y cierre) por causas anestésicas.

Se utilizó el programa sigmaStat para análisis estadístico, por las características del estudio y la cantidad de sujetos se utilizó la prueba exacta de Fisher para determinación de P.

Cabe mencionar que ninguno de los 16 animales de experimentación que finalizaron el experimento presentó exposición de material en la extremidad inferior derecha, que como ya se ha mencionado fue en la que se interpuso el injerto dérmico reverso.

En el grupo de titanio solamente uno de los individuos intervenidos no presentó exposición en la extremidad izquierda manejada solo con cierre directo (Fig. 18), todos los demás individuos presentaron exposición en mayor o menor grado en todos los casos la exposición del material fue completa (Fig. 19). El rango en el tiempo de



exposición varió desde 6 a 10 días, (gráfico 1) con un promedio de 8.2 días.

Fig.18: Rata que no presentó exposición del implante el grupo de titanio.



Fig. 19. Rata que presenta exposición del implante de titanio en extremidad izquierda.

En el grupo de silicón solamente uno de los individuos no presentó exposición de la extremidad inferior izquierda (Fig. 20), mientras que los cinco restantes presentaron exposición del implante, en un rango de tiempo de exposición que varió de 4 a 11 días; con un promedio de 7.4 días (Grafico 2).

En el grupo de Goretex se perdieron dos animales durante el segundo procedimiento (exposición y colocación del injerto) por cuestiones anestésicas, no relacionadas con el procedimiento quirúrgico o el implante *per se*. Así mismo cabe mencionar que al contrario de lo sucedido con los otros implantes el goretex mostró exposiciones mucho menos evidentes, llegando incluso a ser puntiformes. (Fig. 22).

El tiempo de permanencia del implante se mantuvo en un rango de 4 a 9 días. 7.25; (Gráfico 3) Este grupo fue el que presentó las exposiciones más tempranas respecto a los otros grupos comparativos.

La relación comparativa del tiempo de exposición y el tipo de implante no fue estadísticamente significativa, siendo analizado con la prueba exacta de Fisher al comparar silicón vs. Titanio ( $p$  mayor 0. 5);

Titanio vs. Goretex (P mayor a 0. 5) y finalmente al comparar Goretex vs. Titanio, los resultados fueron prácticamente los mismos.

Con respecto a la comparación entre ambas extremidades (injerto dérmico interpuesto vs. cierre directo) del mismo individuo los resultados se encontraron estadísticamente significativos, encontrando que en el grupo de titanio una P de =0.015, en el grupo de silicón (P= 0.15) y Goretex (P=0.29).

Todos los animales fueron sacrificados según los criterios de manejo de animales de laboratorio, una vez finalizada la investigación.



Fig. 20. Rata que no presentó exposición del implante en el grupo de silicón.



Fig. 21. Rata que presenta exposición del implante de silicón en la extremidad izquierda.



Fig. 22. Exposición puntiforme en el grupo de Goretex

## Días de Permanencia de los Implantes de Titanio en la Extremidad Izquierda

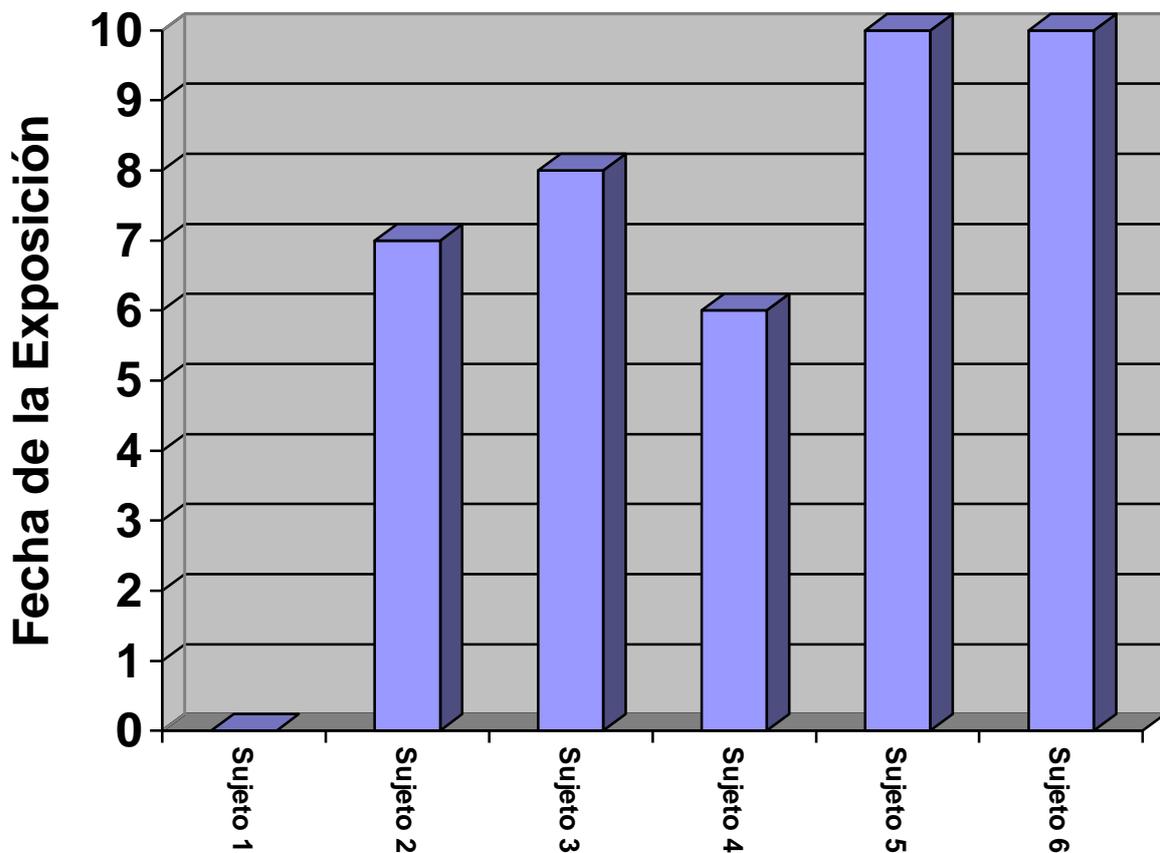


Grafico 1: Representación de los días de permanencia del implante en la pierna izquierda antes de la exposición en el grupo de miniplacas de Titanio.

## Días de Permanencia de los Implantes de Silicón en la Extremidad Izquierda

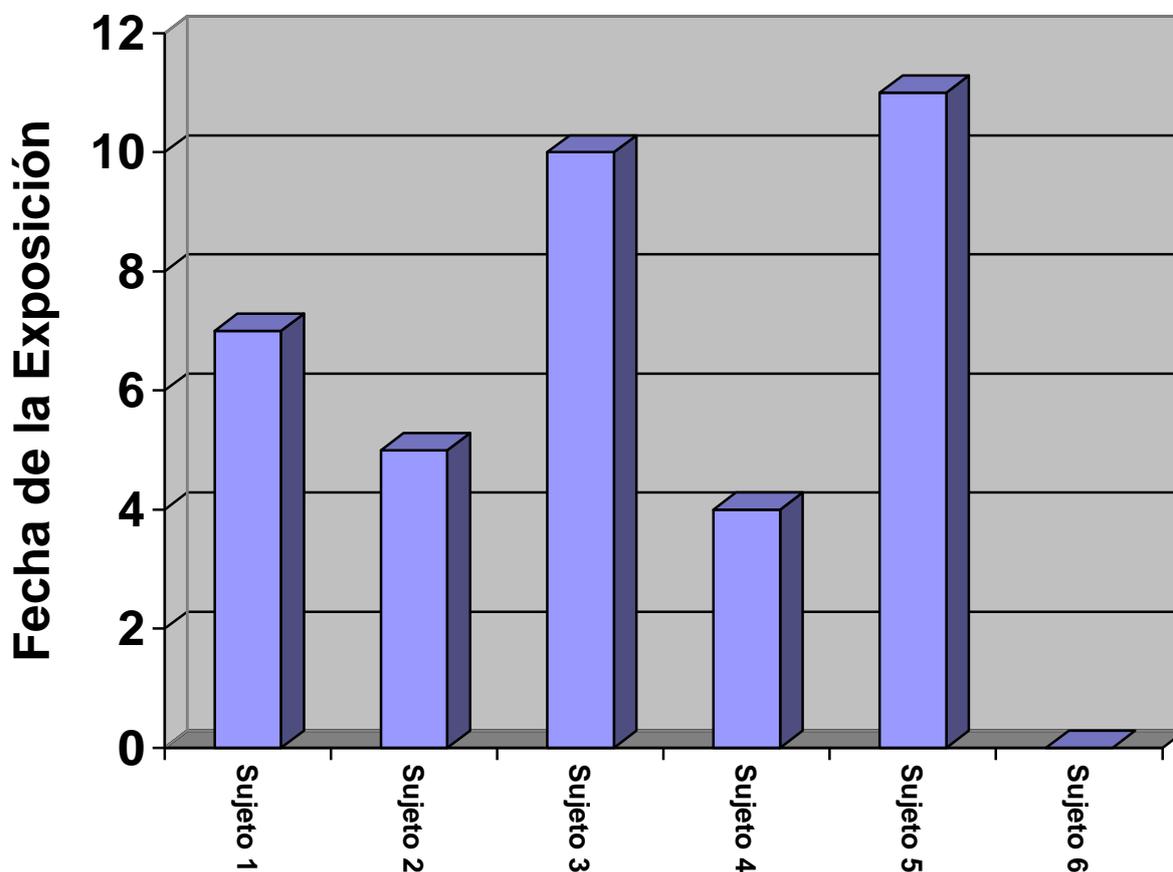


Grafico 1: Representación de los días de permanencia del implante en la pierna izquierda antes de la exposición en el grupo de miniplacas de Titanio.

## Días de Permanencia de los Implantes de Goretex (PTFe) en la Extremidad Izquierda

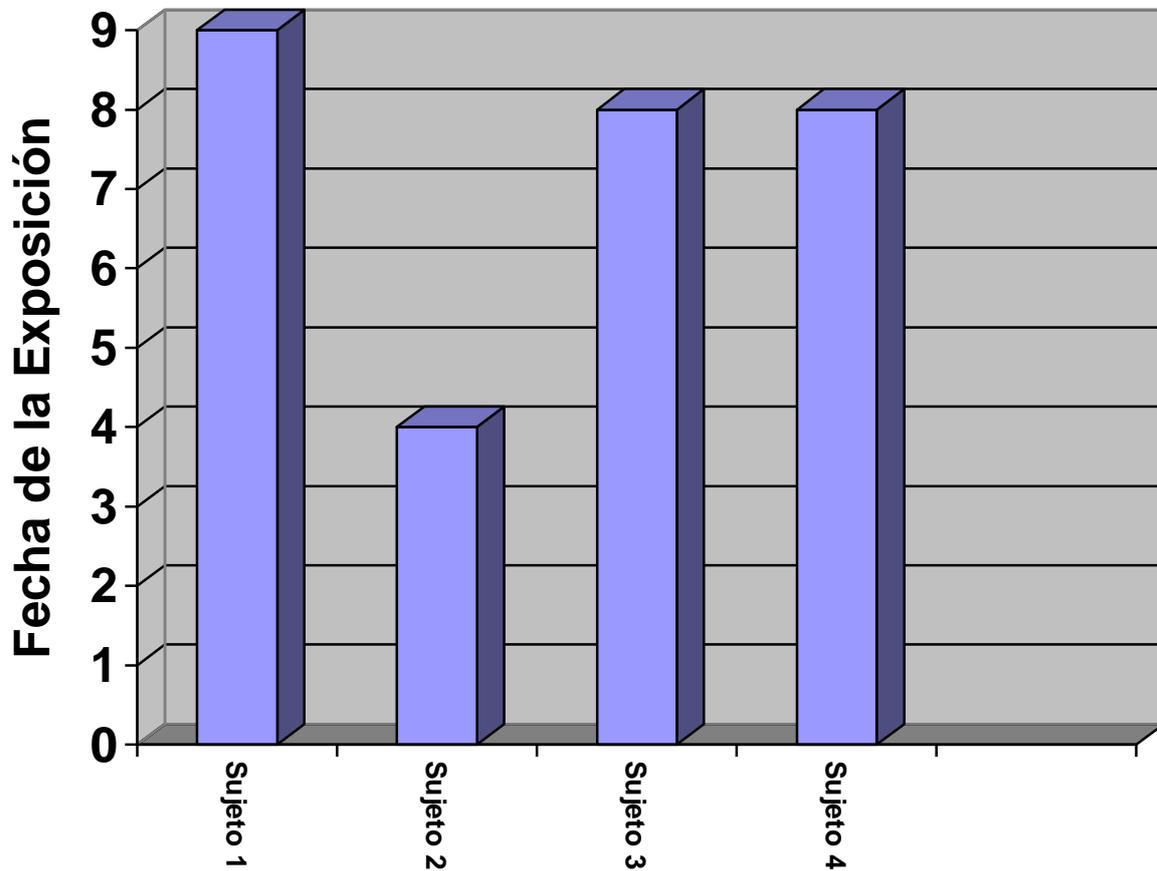


Grafico 3: Representación de los días de permanencia del implante en la pierna izquierda antes de la exposición en el grupo de Goretex (PTFe)

## **ANÁLISIS:**

El arribo de los materiales aloplásticos ha llegado a revolucionar los diversos campos de la medicina, prácticamente en todas las especialidades medicas, se utilizan los implantes en mayor o menor grado. El extenso uso que de ellos se hace, conlleva también los problemas de la utilización de materiales no autólogos, como podría ser infección, rechazo, exposición, etc. Aunque no existe un consenso acerca de la cantidad de implantes que se exponen, algunos autores han mencionado por ejemplo; que el 3% de los implantes mamarios se exponen, y el gasto por paciente fluctuaría en unos 20 000 dólares; situación similar que puede suceder con otros materiales aloplásticos utilizados en medicina.

Se han diseñados diversas técnicas para el manejo de los implantes expuestos, en la mayoría de los casos, la tendencia es la de retirarlos, pero en fechas recientes un número cada vez mayor de autores sugieren la posibilidad de realiza salvataje de los mismos, especialmente cuando se trate de materiales interpuestos en órganos vitales, como podrían ser los injertos vasculares. De ahí la necesidad de diseñar algún método que resulte útil para el manejo de la exposición de implantes antes de decidirse por retirarlos completamente. El injerto cutáneo reverso se conoce hace más de 80

años descrito por Hynes, y hasta la fecha se ha utilizado como reforzamiento en áreas que así lo requieren o como cobertura. Se ha comprobado la resistencia tan importante que tiene la dermis, incluso colocándolo como parche en lesiones cardiacas. Hasta ahora no descrito en la bibliografía consultada en el manejo de los implantes expuestos de cualquier material aloplástico.

El injerto dérmico reverso representa una adecuada interfase entre el implante en cuestión y los tejidos que le brindan cobertura. Sabemos que la dermis es resistente, y se comporta como cualquier otro injerto cutáneo, con el mismo proceso de vasculogénesis, por lo que en un periodo relativamente corto esta interfase se encuentra integrada a los tejidos, con desarrollos de vasos propios, con la única salvedad de que carece de la capa más superficial de la piel. Así mismo al ser un tejido autólogo se evita la posibilidad de rechazo por parte del huésped. Aunque el hecho de interponer esta capa de dermis, no parece influir en la tensión con la que se cierra la herida, si parece jugar un papel determinante en el grosor y la calidad de la cobertura del implante expuesto. En ninguno de los animales de experimentación se produjo exposición en la extremidad tratada con el injerto dérmico reverso, lo que no sucedió en la extremidad manejada solamente con cierre directo, en la cual en la mayoría de los casos sucedió la exposición de manera temprana, aun con las condiciones ya por todos conocidas de

la rata que posee un excelente sistema inmune y rápida regeneración de los tejidos. Sería conveniente realizar estudios a largo plazo para valorar la permanencia en el tiempo del injerto y la no reexposición de los implantes manejados con este método.

Este manejo se podría incorporar a pacientes con implantes expuesto seleccionados, en los cuales el retiro del material no representa una primera opción, ya que es un método sencillo de realizar, autólogo, y con mínima morbilidad del sitio donante, estudios posteriores en humanos se requieren para efectividad de este método.



## **CONCLUSIONES.**

El injerto dérmico reverso es una excelente opción para el manejo de implantes expuestos de los materiales anteriormente analizados. La piel por sus características de resistencia y elasticidad representa una alternativa viable para el tratamiento de la exposición de materiales aloplásticos. Ya que brinda adecuado sostén a los tejidos a los cuales se interpone, presenta una excelente integración tisular, sin reacción inmunológica por ser tejido autólogo, mínima morbilidad al sitio donador. El procedimiento quirúrgico es relativamente sencillo, especialmente para aquellos cirujanos entrenados en la toma y aplicación de injertos. Por lo que se concluye con el presente trabajo de investigación que el injerto dérmico reverso representa una opción mas en casos seleccionados de exposición de materiales aloplásticos y puede convertir una guerra perdida, en una guerra parcialmente ganada.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Albrektsson T. et al: **Present clinical applications of osseointegrated percutaneous implants.** Plast Reconstr Surg 79: 721, 1987.
2. Holmes RE: **Alloplastic implants.** In McCarthy JG (ed) Plastic Surgery. Philadelphia, W.B. Saunders, 1990, pp 698-731.
3. Mole B: **The use of Gore-Tex implants in aesthetic surgery of the face.** Plast Reconstruct Surg 90: 200, 1992.
4. Kelton P; **Skin Grafts.** Sel Red Plast Surg. 8:1-23, 1995.
5. T. Hakala, L. Berg, E. Berg, K. Makinen, and P. Sipola. **Repair of Right Ventricular Free Wall Defect With a De-Epithelized Pedicled Myocutaneous Latissimus Dorsi Muscle Flap.** Ann. Thorac. Surg., December 1, 2005; 80(6): 2360 - 2362.
6. RS Higgins, R Stahl and JC Baldwin. **Skin grafting for repair of a cardiac laceration.** 1991. Ann Thoracic Surg, Vol 52, 1161-1163
7. Rudolph R. Ballantyne DL. **Skin grafts.** In McCarthy JG (ed): Plastic Surgery. Philadelphia. W:B. Saunders; 1990, pp 221-274.
8. Querings K; Bachter D; Balda BR **.Meshed Reversed Dermal Graft In Patients With Surgical Defects Of Sole And Scalp: Technique And Long-Term Results.** Dermatol Surg 2002 Feb;28(2):122-6
9. Horton,C and Georgrade,N.**The behavior of split thickness and dermal skin grafts in the perinoneal cavity.** Plast. Reconstr. Surg.,12:269,1953.
10. Place,M. ,Herber,S.C. and Hardesly, R.A. **“Skin grafts”.** In Grabb and Smith•s Plastic Surgery. Sección I,1996.
11. Cavadas, Pedro C. M.D. **turn-over deepithelialized edge flaps in pressure sore repair.** Plastic & Reconstructive Surgery. 99(3):921,922, March 1997.

12. Planas J, Carbonell. **Salvaging the exposed mammary implant.** *Aesthetic Plast Surg* 1995; 19: 535-540.
13. Abramo AC, Casa SG, Dorta AA, et al: **Late expontaneous extrusions of a texturized silicone gel mammary implant.** *Aesthetic Plast Surg.* 1999; 23:433-436.
14. Darouiche Rabih. **Current Concepts: Treatment of Infections Associated with Surgical Implants.** *New England Journal of Medicine*, 2004
15. Gabriel SE, Woods JE, O'Fallon W. et al. **Complications Leading to Surgery alter Breast Implantation.** *N Engl J Med* 1997; 336: 677-82.
16. Nahabedian MY, Tsangaris T, Baharam M. **Infectious complications following Breast Reconstruction with Expanders and Implants.** *Plast Reconstr Surg.* 112:467,2003.
17. Capla J.Ceradini D. et al. **Skin Graft Vascularization Involves Precisely Regulated Regression and Replacement of Endothelial Cells through Both Angiogenesis and Vasculogenesis.** *Plastic Reconstr Surg*,117: 836, 2006.
18. Perras, C. **The prevention and treatment of infections following breast implants.** *Plast. Reconstr. Surg.* 35: 649, 1965.
19. Calligaro, K. D., Veith, F. J., Schwartz, M. L., et al. **Selective preservation of infected prosthetic arterial grafts.** *Ann. Surg.* 220: 461, 1994.
20. Barlett LC. **Wound Deshicense.** *Can J Surg.*, Jan 28 (1) 27-30, 1985.
21. Semchyshyn, N. Sengelmann R. et al. **Surgical Complications.** [www.emedicine.com](http://www.emedicine.com).
22. Park S, Tepper O, Galiano R et al. **Selective Recruitment of Endothelial Progenitor Cells to Ischemic Tissues with Increased Neovascularization.** *Plast. Reconstr. Surg.* 113: 284, 2004.

23. Tepper O, Galiano R, et al. **Endothelial Progenitor Cells: The Promise of Vascular Stem Cells for Plastic Surgery.** *Plast Reconstr Surg.* 111: 845-854.
24. Caravaggi C; De Giglio R; Pritelli C; Sommaria M. **Autologous Dermal And Epidermal Grafts In The Treatment Of Noninfected Diabetic Plantar And Dorsal Foot Ulcers: A Prospective, Multicenter, Controlled, Randomized Clinical Trial.** *Diabetes Care.* 2003 Oct;26(10):2853-9 .
25. Million Cosmetic Plastic Surgery Procedures in 2005. American Society of Plastic Surgeons. 15 March 2006. Retrieved 17 April 2006 .
26. Weber J Jr, Hentz RV. **Salvage of the exposed breast implant.** *Ann Plast Surg.* 1986 Feb;16(2):106-10.
27. Spear SL, Howard MA, Boehmler JH, et al. **The infected or exposed breast implant: Management and treatment strategies.** *Plast Reconstr Surg.* 2004;113(6):1634-1644
28. Hagstrom, P., and Nylén, B. **Repair of incisional hernias and defects in the anterior abdominal wall using dermal grafts: Case report.** *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 10: 157, 1976.
29. Reith, H. B., Dittrich, H., and Kozuschek, W. **Morphology and biological integration of autodermoplasties in large incisional hernias: Results of an experimental study.** *J. Chir. (Paris)* 132: 229, 1995.
30. Menon, N. G., Rodriguez, E. D., Byrnes, C. K., Giroto, J. A., Goldberg, N. H., and Silverman, R. P. **Revascularization of human acellular dermis in full-thickness abdominal wall reconstruction in the rabbit model.** *Ann. Plast. Surg.* 50: 523, 2003.
31. Kipp LJ. **Hynes Reverse skin graft.** *J Foot Surg.* 1976 Spring;15(1):26-8.
32. Rubin LR: **Biomaterials in Reconstructive Surgery.** C.V. Mosby Co. 1983
33. Samson Thomas et al. **Repair of Infected Abdominal Wall Hernias in Obese Patients Using Autologous**

**DermalGrafts** for Reinforcement. *Plast. Reconstruct Surg.*  
116;523.2005

34. Disa, J. J., Ad-El, D. D., Cohen, S. M., Cordeiro, P. G., and Hidalgo, D. A. **The premature removal of tissue expanders in breast reconstruction.** *Plast. Reconstr. Surg.* 104: 1662, 1999