



11211 26
Ti

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETROLEOS MEXICANOS

EVALUACION HISTOMORFOLOGICA DEL
CARTILAGO EXPANDIDO

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE:
LA ESPECIALIDAD EN
CIRUGIA PLASTICA ESTETICA
Y RECONSTRUCTIVA
P R E S E N T A :
DRA. MARIA TERESA ZAMBRANA ROJAS



PEMEX MEXICO, D. F.

FEBRERO 1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETROLEOS MEXICANOS**

" EVALUACION HISTOMORFOLOGICA DEL CARTILAGO EXPANDIDO "

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DR. LUIS ERNESTO RAMOS DURON
JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA
PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA

INVESTIGADOR PRINCIPAL

DRA. MARIA TERESA ZAMBRANA ROJAS
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE CIRUGIA
PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA

INVESTIGADORES ASOCIADOS

DR. MARIO BECERRA CALETTI
DR. EDUARDO GUTIERREZ SALGADO
DR. FRANCISCO JAVIER CARRERA GOMEZ
DR. VICTOR OLIVERA ZAVALA
DR. CUAHUTEMOC MARQUEZ ESPRIELLA
DR. ALBERTO CAHUANA QUISPE

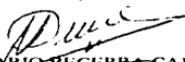
ASESOR DE LA TESIS

DR. LUIS ERNESTO RAMOS DURON

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

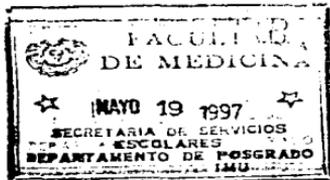
PETROLEOS MEXICANOS


DR. JOSE DE JESUS GONZALEZ JARSO Y SILVA
DIRECTOR MEDICO


DR. MARIO BECERRA CALETTI
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD


DR. LUIS ERNESTO RAMOS DURON
JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA PLASTICA
Y RECONSTRUCTIVA


DRA. JUDITH LOPEZ ZEPEDA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION



AGRADEZCO:

A mis padres, hermanas y hermanos por su cariño, apoyo, confianza, comprensión, paciencia y ayuda incondicional durante la residencia.

A mis maestros Francisco Javier Carrera, Eduardo Gutierrez, Luis Ernesto Ramos y al profesor titular del curso Dr. Mario Becerra Caletti.

A todo el personal del bioterio, en especial al Dr. Francisco Guzmán

A la Dra. Carmén Berumén del servicio de patología por su apoyo en este estudio.

A México por brindarme esta formación a través de su gente y de Petroleos Mexicanos.

INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	1
MARCO DE REFERENCIA	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACION	4
OBJETIVO	4
HIPOTESIS	4
MATERIAL Y METODOS	5
PARAMETROS DE MEDICION	6
RESULTADOS	7
DISCUSION	13
CONCLUSIONES	14
BIBLIOGRAFIA	15

INTRODUCCIÓN

En la década pasada, la expansión tisular tuvo una aceptación gradual al igual que la reconstrucción de la oreja con cartilago autógeno. Muchos autores han reportado trabajos con expansión tisular en la reconstrucción de microtia congénita y en defectos auriculares traumáticos. En estos reportes se concluyo que el procedimiento de expansión tisular es otra opción además del procedimiento convencional de reconstrucción de la oreja porque esta opción ahora proporciona sensibilidad, flexibilidad, delgadez y una buena vascularización con excelente color y textura. Sin embargo, una revisión de la literatura de estudios clínicos y experimentales nos han llevado a realizar este estudio para determinar los efectos de la expansión tisular en el cartilago auricular.

ANTECEDENTES

La primera aplicación clínica de la expansión tisular fue publicada por Neumann en 1957 para la reconstrucción auricular inflando un balón en la piel temporal, originando así el término de expansión de la piel como el procedimiento ideal para expandir la piel y el tejido celular subcutáneo (1)

Radvan en 1976 reintroduce la técnica y desarrolla trabajos clínicos observando los cambios histopatológicos que se desarrollan con el procedimiento (2). Vistnes describe la evolución de la expansión del tejido, idea que nació en un laboratorio con la primera aplicación clínica de expansión de tejido en 1957 en animales de estudio en la Universidad de Michigan (3)

Se realizó un estudio especial por separado para evaluar específicamente el efecto de la expansión en la actividad mitótica de la epidermis por medio del índice de mitosis experimentalmente en animales y posteriormente en humanos (4,5,7,8). La expansión lenta del tejido es importante para el cirujano en la reconstrucción. El mecanismo de ganancia del tejido se debe seguir Gibson a que el tejido expandido podría compararse con una invasión biológica lenta como ocurre en la expansión por tumor subcutáneo, embarazo y obesidad. Esta expansión no interfiere con el riego sanguíneo, la piel no se adelgaza y la expansión resulta de la actividad metabólica con formación de tejido (6)

Está comprobado que la tensión de la piel induce un aumento en la actividad mitótica en animales experimentales también descrito en el tejido expandido desde se observa un incremento de la actividad mitótica en la epidermis y adelgazamiento de la dermis en animales de experimentación y humanos. (4,5,7,8)

Stark, Hong y Futrell evaluaron la acción del expansor en el vaso axial y nervios, y concluyen que ambos pueden ser expandidos, que no se reduce el diámetro de la pared del vaso y continua la íntima íntegra (8)

MARCO DE REFERENCIA

Indudablemente en la cirugía plástica surge una nueva era con la introducción de los expansores de silicona en los procedimientos de reconstrucción. La expansión tisular controlada, es un método utilizado para la reconstrucción de varios problemas congénitos y adquiridos, sin embargo este método ha sido conocido y utilizado desde hace 10 años pero se conocen pocos estudios respecto a los cambios histomorfológicos de la piel expandida y otros tejidos blandos. La información histológica y ultraestructural describen la expansión de tejido como un fenómeno silencioso y limitado. La información más reciente no responde las preguntas a muchas interrogantes, a continuación se citan los cambios encontrados con microscopio de luz y microscopio electrónico en los diferentes tejidos como resultado de varios trabajos realizados (9)

EPIDERMIS

El análisis cuantitativo del espesor de la epidermis fue significativo respecto a la epidermis antes de la expansión, no se encontró diferencia significativa en relación al tiempo de expansión, localización del expansor o edad del paciente. Los factores de tensión o presión o ambos causan proliferación de la epidermis que en estudios experimentales en animales se determinó que es inmediato, con incremento de la actividad mitótica, con el microscopio electrónico se observa que el espacio intercelular después de la expansión es menor que en el tejido no expandido las células basales y espinosas contienen tonofilamentos que forman tonofilibrillas la lamina basal puede ser multilaminada en algunas áreas de piel expandida (5,9,10)

Los elementos accesorios como folículos pilosos demuestran efectos de compresión pero no de la degeneración, con incremento de la actividad melanocítica que retornan a la normalidad al concluir la expansión (9,10)

DERMIS

En contraste con la epidermis la dermis después de la expansión es más delgada y no guarda relación con el volumen de expansión o localización anatómica, este fenómeno se observó en niños y adultos después de la expansión

Después de la expansión la dermis papilar y especialmente la reticular con bandas de colágeno en su espesor, la mayoría con orientación paralela a la superficie de la piel, con microscopía electrónica no se observa cambio en las fibras, solo algunas tienen una disminución de las microfibrillas, fragmentación y desintegración de las fibras y actividad fibroblástica, sobre todo en la parte profunda de la dermis expandida (9).

TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO

La observación histológica demuestra claramente una atrofia de la grasa, los adipocitos se aplanan y reducen finalmente desaparecen, en algunas partes el tejido fibroso reemplaza a los lobulillos de grasa, cumpliendo el principio de remodelación por compresión (9)

TEJIDO MUSCULAR POR DEBAJO DEL EXPANSOR

El tejido muscular localizado por debajo del expansor es presionado y expandido forma una depresión en batea, en forma similar al tejido graso el músculo sufre una atrofia, La atrofia celular muscular, incrementa el número de fibras de colágeno que son reemplazadas en algunas áreas por tejido completamente fibroso (9)

CÁPSULA

La capsula se establece alrededor de cada expansor de silicona en el ser humano el espesor de la capsula varia de 310 a 1180µm, no relacionado con el volumen del expansor, localizacion o edad del paciente.

Histologicamente se distinguen cuatro zonas (9).

1.-Zona Interna - que contiene agregacion fibrilar y fibras de fibrina, macrofagos, fibroblastos,

polimorfonucleares, leucocitos, linfocitos, eosinofilos, y en algunos casos celulas gigantes.

2.-Zona Central -esta formada por una capa de fibroblastos, miofibroblastos, como bandas de fibras de colageno orientadas en el mismo sentido paralelo al sitio del implante.

3.-Zona Transicional -Contiene fibras de colageno en bandas mas separadas y con pocos vasos.

4.-Zona Externa -Aqui se establece un lecho vascular con los vasos dilatados y la nueva formacion de vasos pequenos, las fibras de colageno estan mas dispersas, con fibroblastos y ocasionalmente celulas gigantes.

VASCULARIDAD

Los capilares en la detritus papilar y en los vasos pequenos se dilatan y llenan de sangre, por microscopia electronica, el endotelio posee numerosos cuerpos de inclusion, ribosomas y particulas pequenas de glucogeno, se forman un gran numero de vasos en el area adyacente al expansor, con un aumento en la vascularidad (9).

TEJIDO EXPANDIDO

El aumento aparente e medible de la superficie del tejido, parece deberse a 2 fuentes. Hay un reclutamiento "simultaneo" de tejido en areas adyacentes y tambien se produce un incremento en la tasa de mitosis en la epidermis subyacente, la cual volvera a la normalidad al retirar el expansor (11).

CARTILAGO

Respecto a los cambios en el cartilago articular ortotopico autologo por debajo o por arriba de un expansor, no se conocen estadisticos o datos relacionados con los cambios histologicos en este tejido. Solo se conoce un reporte del efecto de expansion tisular sobre el potencial de crecimiento de injertos de cartilago articular heterotopico autologo, en conejos, nueva zelanda quienes describen cambios histologicos relacionados con el crecimiento de cartilago, incremento en longitud del 71,67 % y en superficie de un 161,33 % a los 30 dias y de 106,67 % y 275,67 % a los 60 dias (16).

Se conocen tambien reportes respecto a la dilatacion del cartilago traqueal en casos de estenosis bronquiales con bariol de angioplastia, esta experiencia es limitada al uso en infantes bajo fluoroscopia, que permiten asegurar una via aerea permeable sin someterse al paciente a un riesgo quirurgico, al realizar un diagnostico y tratamiento temprano a temprana edad para evitar los cambios en la estructura de maduracion del cartilago (12, 13, 14).

En el cartilago articular de conejos y humanos se han demostrado lineas de tension que siguen angulos rectos al eje mayor auricular de la base y paralela al apex auricular, esta propiedad basica fisiologica es muy importante para realizar la expansion del tejido cartilaginoso articular que al igual que la expansion cutanea, pueda permitir reparar diferentes defectos congenitos o adquiridos, con tejido expandido ortotopico de la misma textura, consistencia, movilidad, espesor y sensibilidad (15).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Cuales son los cambios Histológicos que se presentan en el cartilago auricular relacionados con la expansión tisular?

JUSTIFICACIÓN

La importancia de conocer los cambios histológicos relacionados con la expansión del cartilago auricular se basa en el de tratar de conseguir mayor cantidad de tejido cartilaginoso para poder corregir alteraciones congénitas como la microtia por medio de la expansión de piel y esbozos de cartilago auricular en forma temprana iniciando esta correccion en etapa neonatal, que permitirá una reconstrucción con un tejido de la misma consistencia, textura, movilidad y evitar la reconstrucción tardía con injerto de cartilago costal que hoy se considera el mejor material para la reconstrucción auricular y la cirugía compleja que implica la toma del injerto de cartilago a nivel costal, y las secuelas que el procedimiento conlucuanan.

OBJETIVO

Determinar las alteraciones histológicas producidas por la expansión tisular en el cartilago auricular de conejos y si este se puede expandir para lograr formar un nuevo marco auricular.

HIPÓTESIS

Si consideramos que el cartilago puede expandirse como la piel y otros tejidos, se podrá lograr su expansión y la formación de un marco de cartilago auricular ortotópico con una textura ,consistencia, movilidad, forma y sensibilidad con los tejidos locales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio experimental en 20 conejos Nueva Zelanda de 8 semanas de vida, de la misma camada alimentados con purina y en jaulas separadas, según normas del bioterio, anestesiados con éter a dosis respuesta.

En el grupo I a 10 conejos se les colocó un expansor de silicona de 30 cc de volumen con forma de marco auricular humano, de 6cm de longitud por 3 cm de ancho y 0.5mm de altura, (fabricado especialmente para realizar este trabajo con paciente en trámite), a través de una incisión transversal de 1.5 cm a 1.0 cm de la base de la oreja izquierda, previa disección sobre el pericondrio y entre la piel, de un botallo receptor del expansor mediante el director de Cottle, dejando la válvula subcutánea a nivel del lomo del conejo; se cerró la herida en un plano con nylon del 4-0, puntos continuos de colchonero horizontal, dejando un margen de 2cms de distancia de la herida al expansor y de la válvula, con 1.2 mm del margen de la oreja. No se efectuó prellenado del expansor. (Fig 1)

Se realizó expansión lenta cada tercer día a partir del 8vo día con solución salina isotónica con agua del nº 27, observando el llenado capilar y sin producir isquemia local. (Fig 2)

Se sacrificaron 2 conejos a los 8 días, 15, 30, 60 y 120 días, después de iniciada la expansión. La oreja contralateral o derecha fue el control y se enviaron a patología para su estudio histomorfológico.

En el grupo II se realizó el mismo procedimiento utilizando un expansor de las mismas dimensiones pero de 50 cc de volumen sin relieve auricular y se enviaron las piezas a patología de la misma manera.

Las muestras se fijaron con formalina, embebidas en parafina y teñidas con hematoxilina y eosina (HE) con cortes y examen histológico ciego, realizado en concordancia por dos patólogos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Conejos Nueva Zelanda de 8 semanas de vida a los que se les colocó expansor tisular con forma de marco auricular humano y expansor sin relieve auricular.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Presencia de complicaciones como falta de viabilidad, necrosis de la piel ó cartilago, infección ó exposición del expansor tisular.
2. Defunción del conejo en el preoperatorio o postoperatorio

CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se registraron todos los datos histológicos, en relación a los cambios después de la expansión a nivel del cartilago y de los tejidos blandos

Se tomó muestras de los tejidos expandidos para evaluar los cambios histológicos a los 8, 15, 30, 60 y 120 días.

Se tomó medidas en el preoperatorio y en cada etapa en que se tomó las muestras, así como de la superficie total obtenida con la expansión tisular en el cartilago auricular y de la oreja control

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo a lo sugerido por el comité del Departamento de Investigación del H.C.S.A.F.

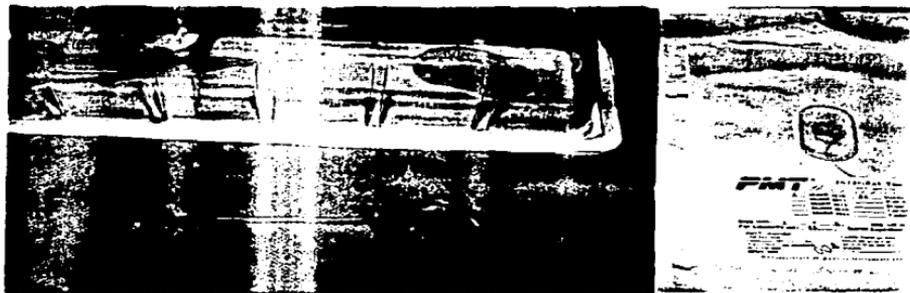
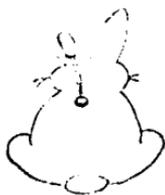


FIGURA # 1



EXPANSOR LIS



EXPANSOR CON RELIEVE

FIGURA # 2

PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Se utilizó el programa Excel 5.0 con la función de la prueba "T de Student's" para valorar el crecimiento en cm con la significancia estadística de $p < 0.05$, para la media y desviación estándar. Se sacrificaron 4 conejos a los 8 días, 4 conejos a los 15 días, 4 conejos a los 30 días y 4 conejos a los 120 días, llevándose a estudio histológico el tejido motivo de estudio, para resultados de variables mencionadas a continuación. En el estudio histológico se usó una escala de puntuación ciega por los histopatólogos, observando cada corte con microscopio de luz a aumento de poco fuerte (40 aumentos) y con tinción de hematoxilina-eosina como se describe a continuación:

- Inflamación:** según la reacción inflamatoria presente en cada laminita o muestra se otorgó un valor en cuanto a cruces y puntuación de la siguiente manera:
cero cruces (0) = 0 puntos valor ideal o ausencia de inflamación; una cruz (+) = 25 puntos, dos cruces (++) = 50 puntos, tres cruces (+++) = 75 puntos, cuatro cruces (++++) = 100 puntos
- Pericondrio:** Ausencia de cambios en el pericondrio como cero cruces (0) = 0, una cruz (+) = 25 puntos, si corresponde al aumento de actividad celular (células mitóticas, incremento de la relación núcleo/citoplasma), dos cruces (++) = 50 puntos si hay aumento del espesor (fibrosis) que corresponde a la mitad del espesor de la piel, tres cruces (+++) = 75 puntos si el espesor aumenta en la misma dimensión del espesor de la piel; cuatro cruces (++++) = 100 puntos si el espesor aumenta al doble del grosor de la piel; cinco cruces (+++++) = 125 puntos lo anterior más metaplasia del pericondrio.
- Cartilago:** Ausencia de cambios en el cartilago, 0 cruces = 0 puntos ó condrocitos normales, una cruz (+) = 25 puntos leve aumento del tamaño de las células con atrofia mínima y multifocal de condrocitos, degeneración turbia, dos cruces (++) = 50 puntos igual al anterior más pérdida de celularidad, desorganización celular, necrosis multifocal de los condrocitos y formación de espacios ligamurales multifocales; tres cruces (+++) = 75 puntos condrocitos degenerados, aumento en el número de células cartilaginosa con doble núcleo, lagunas con doble celularidad, irregulares, desorganizadas, cuatro cruces (++++) = 100 puntos aumento de células cartilaginosa multinucleadas, lagunas con multicelularidad (doble y cuadruple), irregulares, desorganizadas; cinco cruces (+++++) = 125 puntos lo anterior más presencia de metaplasia cartilaginosa y ósea.
- Reacción granulomatosa:** ausencia de reacción, cero cruces (0) = 0 puntos, una cruz (+) = 25 puntos si hay reacción granulomatosa; dos cruces (++) = 50 puntos si hay el doble de la reacción; tres cruces (+++) = 75 puntos si hay el triple de reacción; cuatro cruces (++++) = 100 puntos si hay el cuádruple de células gigantes a cuerpo extraño.
- Reacción de fibrosis:** ausencia de fibras de colágena y fibroblastos cero cruces (0) = 0 puntos; una cruz (+) = 25 puntos; dos cruces (++) = 50 puntos; tres cruces (+++) = 75 puntos, cuatro cruces (++++) = 100 puntos.
- Grosor de la cápsula:** Se cuantificó el grosor de la cápsula tomando en cuenta que el campo de visión en seco fuerte (40 aumentos) es aproximadamente de 4mm, se cuantificó el grosor de la cápsula dependiendo de la proporción que abaraca ésta en nuestro campo de visión ($1/16 = 0.25\text{mm}$, $1/8 = 0.50\text{mm}$, $1/6 = 0.75\text{mm}$, $1/4 = 1\text{mm}$, $1/3 = 1.5\text{mm}$, $1/2 = 2\text{mm}$).
- Neovascularización:** cero cruces (0) = 0 puntos valor ideal o ausencia de neovascularización; una cruz (+) = 25 puntos; dos cruces (++) = 50 puntos; tres cruces (+++) = 75 puntos; cuatro cruces (++++) = 100 puntos.
- Piel y anexos:** cero cruces (0) = 0 puntos ausencia de cambios en el espesor de la piel y estructura de los anexos; una cruz (+) = 25 puntos si hay disminución del espesor de la piel menor del 25% sin alteración de los anexos, dos cruces (++) = 50 puntos si el espesor disminuye en un 25% con atrofia mínima de los anexos; tres cruces (+++) = 75 puntos si el espesor de la piel disminuye en un 50% con atrofia moderada de los anexos; cuatro cruces (++++) = 100 puntos si hay disminución del espesor de la piel en un 75% con atrofia de los anexos.

RESULTADOS

La presentación de resultados se presenta en tablas, gráficas y barras.

Se realizó la evaluación histomorfológica del cartilago articular sometido a expansión tisular en dos

grupos

Grupo I con expansor con forma de marco auricular humano

Grupo II un expansor sin relieve.

El promedio de puntuación obtenida con respecto a la respuesta biológica del grupo "I", "II", a los 8 días, 15 días, 30 días, 60 días y 120 días observada en la tabla I de resultados.

TABLA DE RESULTADOS

TIPO	8 DIAS		15 DIAS		30 DIAS		60 DIAS		120 DIAS	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
GRUPO VARIANTE										
ANIMAL No	1 y 2	1 y 2	3 y 4	1 y 4	5 y 6	5 y 6	7 y 8	7 y 8	9 y 10	9 y 10
INFLAMACION	50	50	25	25	25	25	25	25	25	25
REAC GRANULOMATOSA	0	0	0	0	0	0	25	25	25	25
FIBROSIS	0	0	25	25	25	25	50	50	25	25
GROSOR DE CAPSULA (mm)	0.06	0.06	0.125	0.125	0.125	0.125	0.25	0.25	0.25	0.25
PERICONDRIO	0	0	25	25	50	50	100	100	125	125
CARTILAGO	0	0	25	25	50	50	100	100	125	125
NEOVASCULARIZACION	50	50	25	25	25	25	25	25	25	25
DEI Y ANEXOS	0	0	50	50	50	50	25	25	0	0

TABLA I

Los cambios de dimensión de la oreja expandida en el grupo "I", "II" y la oreja control contralateral en cada caso en el preoperatorio, a los 8, 15, 30, 60 y 120 días de expansión se presentan en la tabla 2.

A los 8 días se logro la expansión en 21,21 %, 15 días en 37,88 %, 30 días en 34,17 %, 60 días en 87,5 % y a los 120 días en un 105,83 % con respecto al crecimiento normal de la oreja control, ver gráfica 1.

Con la "T de Student" se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa de $p < 0,001$, con una media de $11,06 \pm 6,82$ cm y una desviación estándar de $1,66 \times 1,75$ cm.

TABLA DE CAMBIOS DE DIMENSIONES DEL CARTILAGO EXPANDIDO

ANIMAL No	Tiempo (Días)	GRUPO I (LONG. x ANCHO cm.)	GRUPO II (LONG. x ANCHO cm.)	GRUPO III (LONG. x ANCHO cm.)
1	8	9,8 x 5,5	10 x 6	10 x 6
2	8	9,8 x 5,5	10 x 6	10 x 6
3	15	9,8 x 5,5	10,5 x 6,5	10,5 x 6,5
4	15	9,8 x 5,5	10,5 x 6,5	10,5 x 6,5
5	30	10 x 6	11,5 x 7	11,5 x 7
6	30	10 x 6	11,5 x 7	11,5 x 7
7	60	10 x 6	12,5 x 9	12,5 x 9
8	60	10 x 6	12,5 x 9	12,5 x 9
9	120	10 x 6	13 x 9,5	13 x 9,5
10	120	10 x 6	13 x 9,5	13 x 9,5
NIFEDIA			$11,06 \pm 6,82$	$11,06 \pm 6,82$
DS			$1,66 \times 1,75$	$1,66 \times 1,75$

TABLA 2

**CAMBIOS DE DIMENSIONES
GRUPO I Y II**



En relación a la puntuación obtenida y los días en los que fueron tomadas las muestras (a los 8, 15, 30, 60 y 120 días) se observa la tendencia de la respuesta en cada grupo ("I" y "II").

1. Inflamación (gráfica II)
2. Reaccion granulomatosa (gráfica III)
3. Fibrosis (gráfica IV)
4. Cartilago (gráfica V)
5. Pericondrio (gráfica VI)
6. Grosor de la capsula (gráfica VII)
7. Neovascularización (gráfica VIII)
8. Piel y anexos (gráfica IX)

INFLAMACIÓN

La respuesta inflamatoria observada fue mas importante después de los primeros 8 días de expansión con presencia de reacción aguda caracterizada por polimorfonucleares, linfocitos, células plasmáticas, asociadas a un edema de tejidos blandos, la misma que disminuye a los 15 días siendo esta reacción inflamatoria mínima y con presencia de reacción inflamatoria crónica mínima con presencia de macrófagos hasta después de los 120 días, como se observa en la gráfica II.



REACCIÓN GRANULOMATOSA

En relación a esta variable, se presentó después de la expansión por 60 días en forma mínima persistiendo de la misma forma hasta después de los 120 días, representada en la gráfica III.



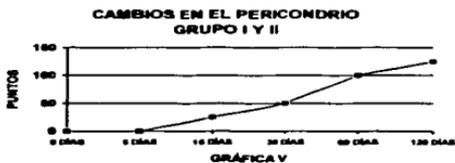
FIBROSIS

Con respecto a esta variable se observo la presencia de fibroblastos, y fibras de colágena hialina delgada después de los 15 días de expansión persistiendo en igual grado hasta después de los 30 días y muy importante con presencia de colágena organizada, la misma que disminuye hasta después de los 120 días como se muestra en la gráfica IV.



PERICONDRIO

El pericondrio a los 8 días no sufre cambios en su histomorfología, después de los 15 días se presenta un aumento de celularidad que persiste hasta después de los 30 días, con aumento del espesor fibroso hasta el doble después de los 60 días, con persistencia de la celularidad y metaplasia de las células.



CARTILAGO

El cartilago no presenta ninguna alteración a los 8 días después de la expansión en su alteración en su histomorfología, después de los 15 días se presentan cambios en las células con atrofia mínima y multifocal de los condrocitos asociada a degeneración turbia, que persiste hasta después de los 30 días además de aumentar espacios lagunares multifocales acelulares, después de los 60 días se observa un aumento de células multinucleadas, lagunas con multicelularidad, irregulares y desorganizadas, a los 120 días se continúa con esta regeneración de células además de la presencia de metaplasia cartilaginosa y ósea, que se representa en la gráfica VI.



GROSOR DE LA CÁPSULA

La cápsula se presenta como muy delgada de 0.06 mm después de los 8 días, la misma aumenta en su espesor al doble hasta después de los 60 días y se adelgaza nuevamente hasta un espesor de 0.06 mm después de los 120 días tanto con los expansores con forma auricular humana o lisa, estos cambios se representan en la gráfica VII.



NEOVASCULARIZACIÓN

El comportamiento biológico de la vascularización con la presencia del expansor, se produce un aumento de la misma, con presencia de vasos dilatados y nuevas comunicaciones entre los vasos preexistentes, aumento de vascularidad en tejidos blandos y la dermis en forma importante después de los 8 días de expansión, representada en la gráfica VIII.



PIEL Y ANEXOS

A nivel de la piel y anexos no se presentaron cambios en los primeros 8 días, posteriormente se observó un adelgazamiento de la piel con atrofia de los anexos hasta los 60 días con una recuperación de los anexos en los últimos 60 días y persistencia del adelgazamiento de la piel como se representa en la gráfica IX.



DISCUSIÓN

La primera aplicación clínica de la expansión tisular publicada por Neumann en 1957 (1), el éxito con la utilización de este procedimiento fue reportado por Breen B. en 1980 (17), posteriormente se realizaron muchos estudios de los diferentes aspectos y efectos de la expansión sobre los tejidos, sin embargo solo existe un estudio en la literatura mundial que reporta los efectos de la expansión sobre el potencial de crecimiento del cartilago utilizado como injerto. (16)

En la actualidad la controversia sobre el crecimiento de los injertos de cartilago autólogo continua y es un tema que motiva a realizar estudios experimentales y clínicos tratando de encontrar una solución adecuada para lograr realizar una reconstrucción auricular con tejido autólogo. Dupertuis (18) en un estudio experimental desarrollo crecimiento de injerto de cartilago de oreja de conejo, con un incremento en la longitud del 122 % en 161 días

Sin embargo estos estudios no determinaron los efectos de la expansión en el crecimiento potencial en los injertos de cartilago. Argenta (19) reconstruyo defectos craneales con injertos de huesos costales por debajo de colgajos cutáneos expandidos y demostro una temprana consolidación de los injertos a las 8 semanas, esto significa que la expansión tisular podria incrementar la vascularización en los colgajos cutáneos y producir una mas rapida vascularización del injerto óseo. La Trenta y colaboradores (20) reportaron un estudio experimental en el que desarrollan la sobrevida de un injerto óseo en tejido expandido y no expandido en modelos de conejo que sugieren que el aumento de la vascularidad por debajo de la piel expandida puede incrementar la sobrevida del injerto óseo, y que la reacción inflamatoria aguda inicial iniciada por la situación también puede ser un factor importante en el comportamiento de la sobrevida del injerto, así como un efecto negativo inicial de la reacción inflamatoria aguda. En el estudio experimental desarrollado por Mehmet Mutaf (16) uso injerto de cartilago auricular por debajo de tejido expandido, logrando un incremento en longitud y superficie mayor que en el grupo no sometido a expansión, en su opinión el crecimiento del cartilago se debe al aumento de la vascularidad. Nosotros coincidimos con estos datos con respecto a la neovascularización y al efecto inicial adverso de la reacción inflamatoria aguda, sin embargo cuando se logra la homeostasis a los 60 días la reacción inflamatoria se torna crónica granulomatosa y parece favorecer el crecimiento del cartilago y pericondrio

Yih y cols, reportan la proliferación y crecimiento de injerto de cartilago autólogo en pacientes adultos en los que se utilizo cartilago auricular para reemplazar el disco articular temporomandibular, en este presentados una proliferación mas activa por el efecto residual de la reacción inflamatoria (21)

En nuestro estudio es la primera vez que se realiza la expansión de cartilago mandibular ortotopico con las características de la piel muy delgada muy similar a la piel de un niño que requiere de la reconstrucción auricular, utilizando un expansor con relieve que nos permitió lograr un crecimiento del cartilago auricular con cambios en su relieve. Este modelo de expansión tisular nos lleva a desarrollar una continuación del estudio con un expansor inicial de longitud y diámetro menor pero que con la expansión gradual nos permitirá lograr un marco auricular humano completo con el uso de cartilago neonatal ortotopico presente en etapa neonatal de la misma consistencia, delgadez, sensibilidad, proyección y con el mismo potencial de crecimiento que la oreja normal.

CONCLUSIONES

Por los resultados que se derivan del presente trabajo podemos puntualizar las siguientes conclusiones :

1. Que la reacción inflamatoria inducida por el implante y la expansión tisular, persiste como inflamación crónica con macrófagos y escasa reacción granulomatosa a cuerpo extraño (cuerpos de inclusión de sílica). Que esta reacción inflamatoria moderada y crónica permite cierta homeostasis y probablemente libera algún factor humoral que estimula la neoformación vascular, proliferación de pericondrio y cartilago.
2. La cápsula y fibrosis cicatricial, así como la neovascularización inicialmente se incrementa para luego estabilizarse y mantenerse en una cruz (+) por arriba de lo normal. Probablemente esta vascularidad sostenida en respuesta a la presencia del implante, sea otro factor presente para la proliferación, crecimiento y metaplasia del pericondrio, cartilago y hueso encontrados en nuestros reportes de patología.
3. Por medio de la expansión lenta y controlada, logramos que se desarrollaran cambios que permitieron un crecimiento a nivel del pericondrio y cartilago, independientemente de la forma del implante con o sin relieve articular. Además se evidencio crecimiento metaplasico después de los 60 días sobre la superficie de la cápsula a nivel de toda la extensión de los bordes laterales en una longitud de 4 mm.
4. Basados en el punto anterior proseguimos la segunda etapa del estudio para lograr obtener el marco cartilaginoso auricular completo, mediante cartilago ortotopico. De este modo esperamos evitar el encoqueamiento, retracción y alteración de la forma obtenida.
5. Se obtuvo el crecimiento en superficie total después de 120 días de expansión tisular del 105,83 % con una $p < 0.001$ y aumento en longitud y anchura del 33 %.
6. Con todos los datos obtenidos podemos esperar en una etapa posterior lograr calcular el tiempo necesario para obtener un marco sustentacular cartilaginoso de características ortotopicas, y de esta manera poder establecer el tiempo en el que se puede iniciar la reconstrucción auricular en etapas tempranas en niños portadores de microtia. Así como lograr tal vez el crecimiento cartilaginoso con diferentes formas requeridas para reconstrucción de deformidades nasales u otras que requieran del uso de soporte cartilaginoso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Neumann, C. The expansion of an area of skin by progressive distension of a subcutaneous balloon. *Plast.Reconstr. Surg* 19: 124-130. 1957
2. Radovan, C. Tissue expansion in soft-tissue reconstruction. *Plast.Reconstr Surg* 74: 482 1984
3. Vistnes L. Invited discussion to: Radovan C: Tissue expansion in soft-tissue reconstruction. *Plast. Reconstr Surg* 74 :491,1984
4. Austad E.D. Pasyk K.A., McClatchey K.D., Cherry G.W. histomorphologic evaluation of guinea pig skin and soft tissue after controlled tissue expansion. *Plast Reconstr Surg* 70: 706. 1982
5. Austad E.D. Thomas S.V. Pasyk K. Tissue expansion: Dividend or loan? *Plast Reconstr Surg* 78:63. 1986
6. Gibson, T. Reconstruction of the tip of the nose and ala by load cycling of the nasal skin and harnessing of extra skin (Discussion) *Plast Reconstr surg.* 77: 320, 1986.
7. Austad E.D. The Origin of Expanded Tissue. *Clinics Plastic Surg* 14: 3:431-433. 1987
8. Michael Olenius, Carl-Johan Dalgaard, and Marie Wickman. Mitotic Activity in Expanded Human Skin. *Plast Reconstr Surg*: 91:2,213-216. 1993.
9. Krystyna A Pasyk, Louis C. Argenta and Eric David Austad. Histopathology of human expanded tissue. *Clinics Plast Surg*:14: 3:435-445. 1987
10. Francis A.J.Marks R: Skin stretching and epidermopoiesis. *Br J Exp Pathol* 58: 35,1977
11. Craig A. Vander K, John J. McCann, Kenneth R. Knight and Bernard Mc C. O'Brien Some further characteristics of expanded tissue. *Clinics Plast Reconstr Surg* 14: 3: 447-453 1987.
12. Demetrius G S, Ralph D S, Kenny H C, Arthur B. A. Rigid bronchoscopy balloon catheter dilation for bronchial stenosis in infants. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 102: 266-270 1993
13. Cohen, Weber Tr, Rao CC. Balloon dilation of tracheal and bronchial stenosis. *AJR*:142:477-8 1984
14. Hebra A, Powell DD, Smith CD, Othersen HB. Balloon tracheoplasty in children: results of a 15 year experience. *J Pediatr Surg* :26:957-961 1991.
15. Reiko H, Kiyoshi M and Takeshi H. Tension lines of the auricular cartilage. *Plast Reconstr Surg*:87:5:869-72. 1991
16. Mehmet Mutaf, Selim Celebioglu, Omer Sensoz. Growth potential of autogenous cartilage grafts in expanded skin: An Experimental Study in Rabbits. *Annals of Plastic Surgery* 32:2:126- 131 1994.
17. Brent B. The correction of microtia with autogenous cartilage grafts: II. Atypical and complex deformities. *Plast.Reconstr. Surg.*:66:13-29. 1980.
18. Dupertuis SM. Actual growth of young cartilage transplants in rabbits. *Arch Surg.* 42: 32-63. 1940.

19. Argenta LC. Controlled tissue expansion in reconstructive surgery. *Br J Plast Surg*; 37: 520-529. 1984.
20. La Trenta GS, McCarthy JG, Epstein M, et al. Bone Graft survival in expanded skin. *Plast Reconstr Surg*; 81: 406-413. 1988.
21. Yih WY, Zysset M, Merrill RG. Histologic study of the fate of autogenous auricular cartilage grafts in the human temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*; 50: 964-967. 1992.