



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Ciudad  
de  
México  
*Capital en Movimiento*

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

## CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA

“RECONSTRUCCIÓN DE OREJA MICROTICA EN UN TIEMPO  
QUIRÚRGICO EMPLEANDO EXPANSIÓN TISULAR  
TRANSOPERATORIA. MODIFICACIÓN A LA TÉCNICA DE VIERA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA  
P R E S E N T A  
DR. CARLOS OSNAYA IZQUIERDO

DIRECTOR DE TESIS

DR. MIGUEL E. VIERA NUÑEZ

Secretaría  
de Salud  
*del Distrito Federal*

- 2009 -



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.

**RECONSTRUCCIÓN DE OREJA MICROTICA EN UN TIEMPO QUIRÚRGICO EMPLEANDO  
EXPANSIÓN TISULAR TRANSOPERATORIA. MODIFICACIÓN A LA TÉCNICA DE VIERA**

Autor: Dr. Carlos Osnaya Izquierdo

Vo.Bo.

Dr. Jorge González Rentería

---

Profesor titular Curso de Especialización en  
Cirugía Plástica y Reconstructiva

Vo. Bo.

Dr. Antonio Fraga Mouret

---

Director de Educación e Investigación  
Secretaría de Salud del Distrito Federal

Vo. Bo.

Dr. Miguel E. Viera Núñez

---

Director de Tesis

Hospital Pediátrico Tacubaya

Secretaría de Salud del Distrito Federal

Jefe de Servicio Cirugía Plástica y Reconstructiva

Vo.Bo.

Dr. Luis Rodolfo Rodríguez Villalobos

---

Jefe de Enseñanza e Investigación

Hospital Pediátrico Tacubaya

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
HIPOTESIS.....	34
JUSTIFICACIÓN.....	34
OBJETIVOS.....	35
MATERIAL Y MÉTODOS.....	36
RESULTADOS.....	44
DISCUSIÓN.....	53
CONCLUSIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57

## INTRODUCCION:

Antecedentes Históricos: Los primeros intentos de la reconstrucción del oído externo fueron sumamente burdos y encaminados principalmente a la reconstrucción de perdidas parciales resultados de traumatismos. Debido a la carencia de conocimientos de la fisiología de los injertos y colgajos, y a la falta de anestesia uno puede fácilmente imaginar que estos intentos fracasaron y tuvieron una alta incidencia de complicaciones y mortalidad con resultados mucho menos que ideales. La primera descripción de la reconstrucción auricular esta referida en el Sushruta Samhita que sugiere un colgajo de la mejilla para reparar el lóbulo de la oreja. En 1597 Tagliacozzi describe la reparación de las deformidades de la oreja alta y baja con colgajos retroauriculares. En los años 1800 Dieffenbach uso un colgajo mastoideo para reparar un defecto auricular traumático. El origen de la reparación de la microtia inicia en 1920 cuando Gillies sepulta cartílago costal en la región mastoidea y posteriormente lo separa con un colgajo cervical, diez años después, Pierce modifica este método recreando el sulcus con un injerto cutáneo y reconstruyendo el hélix con un colgajo tubular. El mayor avance en la reconstrucción de la oreja microtica fue con Tanzer en 1959 cuando construye una oreja utilizando cartílago costal autógeno en un bloque sólido, sus excelentes resultados perduraron por muchos años.(4) El empleo de cartílago autologo costal ha sido y es empleado desde hace muchos años contando con un sin numero de técnicas y modificaciones, entre ellas las mas importantes a nivel mundial han sido las de Burton Brent y Satoru Nagata y en nuestro Hospital la técnica personal del Dr. Viera publicada en años recientes. (24)

La reconstrucción auricular constituye uno de los grandes retos para la cirugía plástica, que demanda un alto grado de conocimiento anatómico, destreza quirúrgica y un numero de procedimientos quirúrgicos de acuerdo a la técnica seleccionada como se vera más adelante. Su propósito fundamental es el bienestar del paciente al proporcionarle orejas de aspecto normal que pasen inadvertidas.

Consideraciones anatómicas: El oído externo esta compuesto de tres componentes principales, el complejo hélix-antihélix, el complejo de la concha y el lóbulo, el contorno tridimensional de la oreja esta soportado por el cartílago auricular que esta compuesto principalmente de cartílago elástico.

La sensibilidad del oído externo normal se deriva de varias ramas craneales y extracraneales, nervios cervicales (el nervio gran auricular, C2 y C3) y el nervio occipital menor (C2) que inerva el aspecto posterior de la oreja y el lóbulo. Estos nervios tienen un tamaño y distribución variable, pero en la mayoría de las disecciones el nervio occipital menor se encuentra que es dominante e inerva la parte superior de la oreja y la región mastoidea, mientras que la parte inferior y la porción preauricular son inervadas por el nervio gran auricular. La superficie

anterior y el trago son inervadas por el nervio trigémino (nervio auriculotemporal V3). La rama auricular del nervio vago (nervio de Arnold) provee la sensibilidad al meato externo.

En cuanto al aporte sanguíneo de la oreja esta provisto por dos redes arteriales separadas pero interconectadas. Una red irriga la fosa triangular-escafa, y la otra irriga la concha. La red de la fosa triangular-escafa deriva de una rama de la arteria temporal superficial y de ramas de la arteria auricular posterior que entran a través del lóbulo de la oreja y la fosa triangular y el reborde del hélix. La red de la concha se deriva de perforantes (usualmente dos a cuatro arterias) de la arteria auricular posterior. La arteria temporal superficial también envía varias ramas pequeñas que irrigan la superficie anterior de la oreja. Las ricas comunicaciones entre la arteria temporal superficial y los sistemas pos auriculares permiten a cualquier sistema irrigar la oreja. El drenaje venoso fluye a través de venas auriculares posteriores hacia la yugular externa, temporal superficial y las venas retro mandibulares

El drenaje linfático del oído externo generalmente refleja el desarrollo embriológico, de esta manera, tradicionalmente se ha considerado que la concha y el meato drenan a los ganglios carotídeos e infraclaviculares, mientras que el conducto auditivo externo y la oreja superior drenan en los ganglios cervicales superiores y mastoideos, sin embargo, el uso reciente de la biopsia de ganglio centinela y la linfocentellografía en el melanoma y otras enfermedades neoplásicas han demostrado patrones linfáticos en la cabeza y el cuello más impredecibles que aquellos descritos tradicionalmente.(4)

Las relaciones anatómicas, dimensiones y proporciones del oído externo han sido descritos ampliamente,(4) el ancho de la oreja es aproximadamente 55% del largo de la misma, el eje mayor de la oreja esta inclinado de manera posterior del eje vertical de la cara en un ángulo que va de los 2 a los 30 grados, el eje de la oreja y el dorso nasal, de acuerdo a los cánones clásicos descritos como idénticos, son solamente similares, el ángulo formado por estos ejes es de aproximadamente 15 grados siendo la oreja ligeramente más vertical. El rim del hélix protruye uno a dos centímetros del cráneo, con una proyección que se incrementa de superior a inferior. En la oreja normal, el rim esta localizado entre 10 y 12 mm de la mastoides en el hélix superior, 16 a 18 mm en el hélix medio y entre 20 y 22 mm en su tercio inferior, a pesar que estas mediciones son más comúnmente usadas como una referencia en la otoplastia para evitar la deformidad “en teléfono” también deben ser valoradas y reproducidas en la reconstrucción de pacientes con microtia.

Embriología: En cuanto a la embriología, los arcos branquiales primero (mandibular) y segundo (hioideo) contribuyen al desarrollo auricular. La pinna se empieza a desarrollar entre la tercera y la sexta semanas de gestación cuando se empiezan a formar prominencias en los arcos y esta completamente formada para el cuarto mes. Las tres prominencias anteriores, derivadas del primer arco branquial, forman la base del trago, la raíz del hélix y el hélix superior. El segundo

arco contribuye con las prominencias posteriores que desarrollan el antihelix el antitrago y el lóbulo. La cavidad del oído medio se empieza a formar en el primer arco faríngeo a las cuatro semanas, la hendidura del oído medio se presenta a las 8 semanas y esta completamente formada a las 30 semanas. Las celdillas mastoideas se desarrollan después del nacimiento. El martillo y el yunque se desarrollan a partir del cartílago del primer arco a las 8 semanas de gestación y se empiezan a osificar a los cuatro meses, concurrentemente el estapedio se forma y se osifica del cartílago del segundo arco. La microtia ocurre como un amplio espectro de deformidades que involucran en grado variable el primer y segundo arcos branquiales. Una falla en el desarrollo o eventos adversos que ocurran tempranamente durante la sexta a la octava semanas de gestación derivan en el espectro clínico de la microtia, los daños que ocurren de manera más tardía usualmente derivan en expresiones menos profundas de deformidades auriculares. Las deformidades auriculares pueden ir acompañadas de anomalías del nervio facial, mal desarrollo del oído medio, hipoplasia mandibular y labio y paladar hendido. La presentación clínica más común de la microtia (60 al 70%) es de una deformidad aislada.

Clasificaciones: La palabra microtia proviene de los vocablos griegos micro = pequeño y otos-otia = oreja, que significa oreja pequeña, pero en realidad esta se define como una malformación congénita del oído externo que se puede presentar como una deformidad aislada o asociada a otras malformaciones o síndromes. Se han propuesto varios sistemas de clasificación para la microtia y usualmente estas deformidades son clasificadas de acuerdo a las estructuras vestigiales presentes. Por ejemplo, Nagata ha propuesto una categorización concisa de esta deformidad, directamente relacionada con la corrección quirúrgica de la misma, este sistema define 3 categorías esenciales: tipo lóbulo, tipo concha, y tipo concha pequeña. La anotia es la forma más severa de la microtia y representa la ausencia completa de oído externo. Aquellas orejas microticas con un remanente de oreja y lóbulo pero sin la concha, meato acústico ni trago, se clasifican como microtia tipo lóbulo. En la microtia tipo concha, el lóbulo, la concha, el meato acústico, el trago y la incisura trágica, están presentes en grado variable. Clásicamente las características de la microtia tipo concha pequeña incluye el remanente auricular y lóbulo con únicamente una pequeña indentación que representa la concha. Existen otras variantes con un oído externo bien desarrollado a excepción por hipoplasia del tercio medio, las cuales se podrían clasificar como tipo concha pequeña.

Existen otras clasificaciones sin embargo la más utilizada actualmente y la que utilizaremos en el presente trabajo es la clasificación de Tanzer, descrita en 1957:

### **Clasificación de Tanzer (1957)**

I Anotia

II Hipoplasia completa



- a) con atresia del conducto auditivo externo
- b) sin atresia del conducto auditivo externo

### III Hipoplasia del tercio medio de la oreja

### IV Hipoplasia del tercio superior de la oreja

- a) oreja retraída
- b) criptotia
- c) Hipoplasia completa del tercio superior

### V Oreja prominente



Espectro clínico de la microtia (tomado de Beahm, E. Auricular Reconstruction for microtia: Part I. Anatomy, embryology, and clinical evaluation. *Plast. Reconst. Surg.* 109. (7). Jun. 2002. 2473-2482.)

Epidemiología: Su incidencia es variable, de uno en 6000 nacidos vivos en Norteamérica se eleva a 1 en 4000 en la población japonesa y en la tribu de indios Navajos nativos de Norteamérica se presenta hasta en 1 de 900 nacidos vivos. En grandes series multinacionales

en donde se excluyen anomalías cromosómicas conocidas sugieren una prevalencia de la microtia de .76 a 2.35 por 10 000 nacimientos. Se presenta con más frecuencia en el sexo masculino en relación 2:1 afectando de manera predominante el lado derecho 2:1, en forma unilateral en el 90% de los casos. Se considera que hay una incidencia menor entre la raza blanca que en hispanos y asiáticos. La proporción de anotia y microtia también varía entre las razas, con la menor proporción de anotia entre los caucásicos.

Su etiología es multifactorial y básicamente se divide en factores intrínsecos y extrínsecos. Según McKenzie, la alteración por la cual se presenta la microtia es debida a isquemia del tejido auricular en desarrollo, resultante de la obliteración de la arteria estapedia. Dentro de los factores intrínsecos se describe un tipo de herencia dominante asociada a otros padecimientos, como las criptas, fístulas preauriculares, apéndices preauriculares entre otros. En una revisión de Takahashi y Maeda, de 96 familias de 171 pacientes, descartaron las aberraciones cromosómicas y concluyeron que la herencia podía ser multifactorial con un 5.7% de riesgo de recurrencia. La microtia se asocia a otros síndromes como Treacher Collins, microsomnia hemifacial, Goldenhar y otros defectos como paladar hendido. Entre las malformaciones asociadas, las hendiduras faciales y los defectos cardiacos son los mas comunes (aproximadamente 30%) seguido de anoftalmia y microftalmia (14 por ciento) defectos en las extremidades o malformaciones renales severas (11%) y holoprocencefalia (7%) (4). Dentro de los factores extrínsecos se mencionan fármacos como la talidomida, ácido retinoico, enfermedades virales como la rubéola, sustancias como el alcohol y drogas citotóxicas y radiaciones empleadas durante el primer trimestre del embarazo. También se ha visto un efecto debido a la paridad materna, con un aumento en el riesgo después del cuarto embarazo, esto esta mas pronunciado para la anotia que para la microtia (4).

Evaluación clínica: El diagnóstico es esencialmente clínico. La evaluación inicial del paciente con microtia debe incluir una evaluación clínica completa: evaluación de la estructura facial y auricular, simetría y animación facial, así como relaciones de oclusión dental. Se debe realizar una historia familiar y si se sospecha la presencia de algún síndrome, estudio y consejería genéticos. Es fundamental una evaluación audiológica completa y un estudio radiológico de los huesos temporales. Se considera clásicamente que un conducto auditivo externo pequeño se asocia con una pérdida de audición mixta, mientras que un canal atresico se relaciona de manera primaria a una pérdida auditiva por conducción. Además, la presencia del trago en una oreja microtica se ha considerado como una indicación de un oído medio funcional (4). Un oído medio normal se encuentra en raras ocasiones en pacientes con microtia sin embargo el estado del oído medio no esta directamente relacionado con la deformidad externa. A pesar que la severidad de la deformidad externa se correlaciona con la severidad de las malformaciones del hueso temporal no existe una asociación entre el grado de malformación estructural externa y el grado de pérdida de la audición, por lo que es importante completar un estudio radiológico y audiológico para cada niño con microtia, a pesar de la presentación clínica. Debe de recordarse que el oído medio se forma en el embrión de manera más tardía

que el oído externo, por lo que a pesar de que los pacientes con deformidades unilaterales menores generalmente oyen y hablan bien, los intentos de correlacionar la presencia o ausencia de ciertos remanentes anatómicos con la función es poco confiable.

Existe pérdida auditiva sensorineural, conductiva y mixta en los pacientes con microtia. El déficit auditivo predominante en una pérdida conductiva (80 a 90%), sin embargo las pérdidas sensorineurales se han encontrado hasta en el 10 al 15% de los casos y no deben ser subestimadas. Para evaluar a estos pacientes y antes que cualquier cirugía, se deben realizar estudios audiométricos incluyendo respuestas auditivas del tallo para determinar el grado de pérdida conductiva o sensorineural. En el caso de un canal auditivo externo con atresia, el estado del oído medio y la obligación de descartar colesteatoma son mandatorios. La deformidad del oído medio puede variar desde una interrupción menor en la cadena osicular hasta una pérdida completa de la cavidad timpánica, el estudio de elección para valorar esto es una tomografía computada de alta resolución del hueso temporal que provee información anatómica crítica si se planea cualquier cirugía otológica. También es útil la imagen por resonancia magnética para determinar el trayecto del nervio facial el cual usualmente está desplazado en malformaciones del oído medio.

Consideraciones para cirugía otológica (4): Está bien aceptado y es intuitivamente obvio, que la audición binaural mejora la percepción del sonido y la percepción del habla. Tradicionalmente se ha considerado que la reconstrucción del oído medio no está indicada para casos de microtia unilateral con una audición normal en el oído contralateral. Esta consideración está avalada por la observación que sugiere que las estructuras neurales auditivas críticas para el proceso de percepción binaural se desarrollan únicamente si la audición binaural se desarrolla a edad temprana, por lo que el tratamiento clásico de los niños con microtia unilateral se enfoca principalmente en la preservación del oído normal y amplificación del lado afectado sin embargo se debe individualizar cada caso. Lo que es un hecho es que si la reconstrucción del oído medio es necesaria debe ser cuidadosamente coordinada con la reconstrucción auricular, tomando en cuenta la posición del canal, el eje vascular del colgajo, y la localización de las incisiones utilizadas en la reconstrucción externa. Esto puede requerir una etapa adicional en la reconstrucción auricular por lo que es necesaria la flexibilidad por parte del cirujano plástico y el otólogo. Brent prefiere retrasar la cirugía del oído medio hasta que la reconstrucción auricular se ha llevado a cabo, y este es el estándar de manejo en la mayoría de los pacientes. Otros han propuesto protocolos integrados en los que la reparación de la atresia y la reconstrucción auricular se dividen en etapas, iniciando con la colocación del marco cartilaginoso y seguido por la reparación de la atresia y reconstrucción del oído medio en un procedimiento de 4 o 5 etapas. Ambos abordajes parecen con buenos resultados, lo que es fundamental es la coordinación entre los diferentes equipos de especialistas.

Edad adecuada para la reconstrucción auricular: Los factores principales a considerar para determinar la edad más apropiada para la reconstrucción auricular incluyen, la edad de

madurez del oído externo, la disponibilidad de un cartílago donador adecuado en la parrilla costal y la edad escolar del niño. A pesar de que el ancho de la oreja continua incrementándose hasta los 10 años, se ha establecido que el 85% del desarrollo auricular se ha logrado a la edad de 3 años. El cartílago costal rara vez es de suficiente tamaño hasta los 5 o 6 años de edad, lo cual coincide con la edad escolar, además, el cartílago autólogo tomado, usualmente va a crecer a un rango comparable a la oreja normal, por lo tanto, el marco cartilaginoso es confeccionado para igualar las dimensiones de la oreja nativa, y en pacientes muy jóvenes, se confecciona ligeramente más grande. Brent (4) reporta con un mínimo de seguimiento a 5 años, que el 48% de las orejas reconstruidas crece al mismo ritmo que la oreja contralateral, 41.6% crece algunos milímetros más grande y el 10.3 % crece algunos milímetros menos. Considerando estos datos, Brent recomienda la reconstrucción auricular entre los 4 y los 6 años de edad, durante la edad preescolar, para finalizar la reconstrucción antes de que el niño entre a primer grado. Sin embargo, algunos cirujanos, especialmente aquellos que usan la técnica de Nagata (*vide infra*) retrasan la cirugía hasta una edad mayor. La edad recomendada para realizar la cirugía en Japón es de 10 años, una vez que el niño ha logrado una circunferencia torácica (a nivel del proceso xifoides) de al menos 60 cm. Esto va relacionado con la cantidad relativamente mayor de cartílago costal requerido para la reconstrucción con la técnica de Nagata.

Tipo de marco auricular: Ha existido un debate continuo sobre el uso de tejido autólogo contra materiales aloplásticos para la reconstrucción auricular, los cirujanos que defienden el uso de materiales aloplásticos argumentan razones legítimas para su preferencia, entre otras se incluye el número de procedimientos quirúrgicos requeridos y la morbilidad asociada al sitio donador. Por otro lado, es sabido que las complicaciones más frecuentes del uso de materiales aloplásticos es la exposición, infección y migración del implante.

El cartílago costal autólogo es el material preferido y más comúnmente usado para la reconstrucción auricular, ha demostrado su utilidad a través de los años sin embargo su uso no esta exento de complicaciones: la toma del cartílago costal produce en muchos pacientes una deformidad visible en la pared anterior del tórax, además de que produce dolor considerable en el periodo posoperatorio inmediato. El marco cartilaginoso usualmente se confecciona a partir de la sincondrosis de la sexta, séptima y octava costilla. La preservación del pericondrio en la superficie del cartílago puede ayudar a formar adherencias al sitio receptor y mejorar su supervivencia, sin embargo debido a la deformidad en la pared torácica que conlleva la ausencia de pericondrio, la mayoría de los autores prefieren dejar por lo menos algún remanente de pericondrio *in situ* para promover la regeneración cartilaginosa en el sitio donador. En un estudio llevado a cabo por Thomson y Kim (22) evaluaron los problemas residuales en la pared torácica posterior a la reconstrucción por microtia, evaluaron los expedientes clínicos y fotografías de 80 pacientes sometidos a reconstrucción auricular y clasificaron las cicatrices residuales y deformidades de la pared torácica. La técnica para la toma de cartílago costal incluía el pericondrio en todos los pacientes, durante los eventos quirúrgicos se reportaron 19 rupturas pleurales (22%) que se repararon inmediatamente, de

estos, 12 pacientes no presentaron problemas posteriores, 2 pacientes requirieron la colocación de una sonda endopleural y 5 pacientes (6%), presentaron atelectasias postquirúrgicas en los rayos x de control. Por otro lado, 7 pacientes (8%), presentaron atelectasias aisladas asociadas a hipoventilación postquirúrgica, presumiblemente debido a dolor en el sitio donador que respondieron adecuadamente a la fisioterapia.

Las cicatrices torácicas fueron clasificadas como excelentes en 25 por ciento de los pacientes, buenas en el 33%, aceptables en 28% y de mala calidad en 14% de la población estudiada, notablemente, hubo una correlación entre la edad de los pacientes y la calidad de la cicatriz, siendo los más jóvenes (entre 2 y 3 años de edad) quienes presentaron mejor cicatrización. En cuanto a la evaluación de las deformidades de la parrilla costal, en dicho estudio, hubo 22 pacientes (25%), con algún grado de regresión de la parrilla costal, de estos, se calificó como retrusión moderada a 17 pacientes y como una deformidad severa en 5 pacientes (6%)

Cronin y otros describieron el uso de un marco de silicón para la reconstrucción auricular, el resultado estético inmediato logrado es excelente y obviamente no hay deformidad en el sitio donador, sin embargo, el seguimiento a largo plazo demostró exposición espontánea del implante con fracaso de la reconstrucción en la mayoría de los casos, además, incluso abrasiones mínimas o trauma condiciona también la exposición del marco de silicón por lo que se ha abandonado el uso de estas prótesis, hasta el momento se han probado otro tipo de implantes aloplásticos como el polietileno poroso sin embargo no han demostrado una ventaja superior a los implantes de silicón por lo que también se encuentran en desuso.

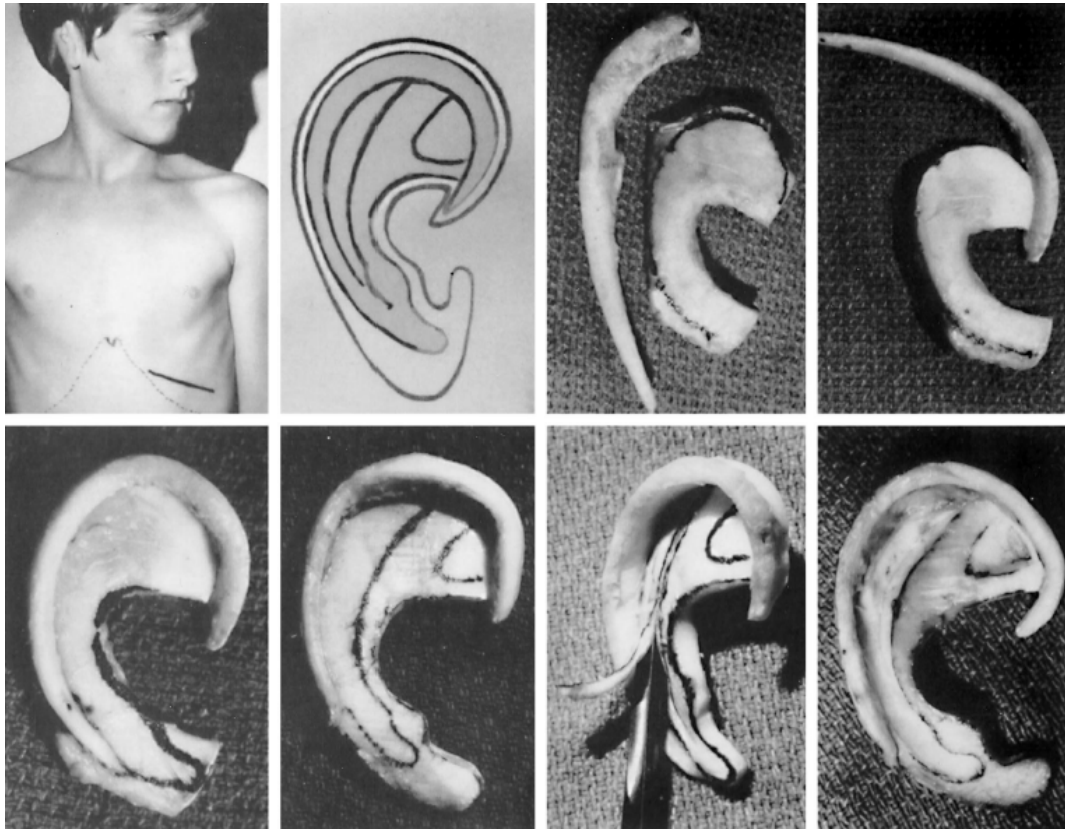
Técnicas quirúrgicas más comúnmente usadas en la actualidad: (22) Existe una gran variedad de técnicas y estrategias quirúrgicas para lograr la reconstrucción de la oreja microtíca, cada una llevada a cabo en diferentes etapas, el número de estas, depende en gran medida de la severidad de la deformidad del paciente: el tamaño, posición y calidad de los tejidos del remanente auricular presente y de la preferencia del cirujano.

Tanzer diseñó una técnica de reconstrucción en cuatro etapas. En la primera de ellas, el remanente del lóbulo se transpone de manera transversal a su posición anatómica correcta. En la segunda etapa se obtiene cartílago costal con disección subpericondríca de la sexta, séptima y octava costillas contralaterales y este cartílago se implanta por debajo de la piel mastoidea con una incisión en V. En la tercera etapa de la técnica el marco auricular es elevado de la cabeza mediante un avance de la piel posauricular y colocación de un injerto de piel de espesor total en la región preauricular. Posteriormente se recrea la concha y el trago mediante injertos compuestos de piel y cartílago tomados de la oreja contralateral. Posteriormente Tanzer modificó esta secuencia combinando la transposición del lóbulo y la colocación del marco cartilaginoso en un solo tiempo quirúrgico. Esta, a grandes rasgos, fue la técnica inicial que revolucionó la reconstrucción moderna de la oreja microtíca, se han publicado un sin fin

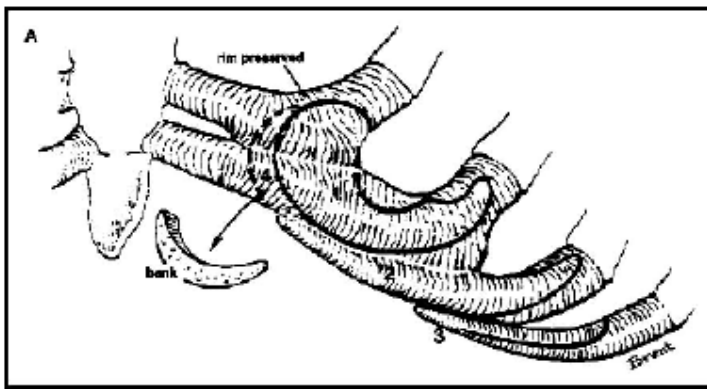
de modificaciones a esta técnica sin embargo dos técnicas en particular, derivadas de la técnica original de Tanzer, han sido aceptadas por la mayor parte de la comunidad de cirujanos plásticos del mundo debido a su calidad y reproducibilidad, estas técnicas son respectivamente de Brent y Nagata, que describiremos detalladamente a continuación.

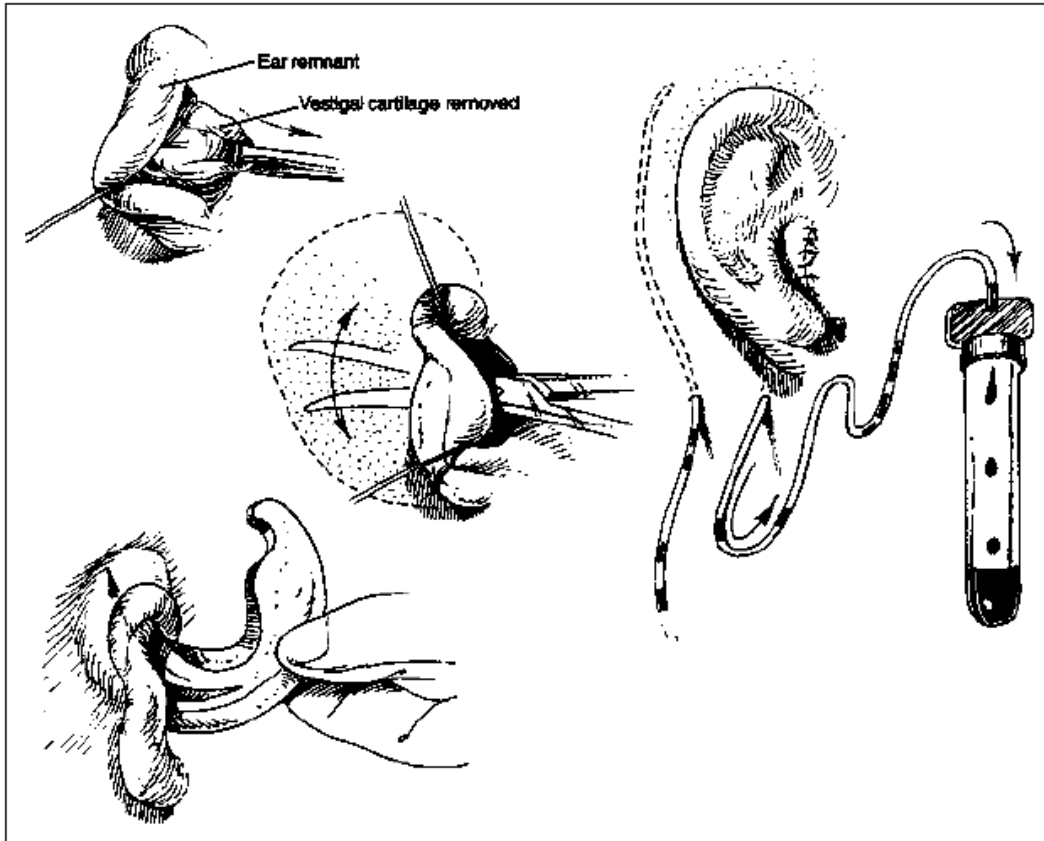
Técnica de Brent: Brent emplea una técnica quirúrgica dividida en tres o cuatro etapas, similar a la técnica de Tanzer pero con una secuencia diferente. Primera etapa: Se realiza un patrón para la reconstrucción empleando un trozo de placa de rayos x colocándolo sobre la oreja normal y trazando sus características anatómicas, el molde se voltea y se vuelve a trazar algunos milímetros menor al original para adaptarse a la envoltura de piel posteriormente. Una vez realizado el modelo, se alinea simétricamente a la oreja contralateral empleando las relaciones de la oreja con la nariz, canto lateral y posición del lóbulo. En esta etapa, se toma cartílago costal contralateral a la oreja a reconstruir de la sincondrosis del sexto, séptimo y octavo arcos para formar la base del marco auricular y el rim del hélix. Brent hace hincapié en la construcción del marco cartilaginoso “con detalles exagerados” para compensar la pérdida de relieve que se producirá una vez que la oreja se encuentre por debajo de la piel. La construcción del marco se realiza mediante suturas simples de nylon. Se disecciona un bolsillo subcutáneo mediante una incisión localizada en el borde inferior y posterior del vestigio auricular, preservando el plexo subdermico y con la dimensión necesaria para evitar el cierre con tensión. El lóbulo no se reposiciona en la primera etapa. La colocación del marco cartilaginoso de alto perfil por debajo de una cobertura cutánea virgen maximiza la definición en la reconstrucción mientras que se minimiza el compromiso vascular de la cubierta cutánea. Es este detalle el que diferencia la técnica de Brent de la de Tanzer quien transpone el lóbulo en primer termino.

Se colocan drenajes a succión por debajo y alrededor del marco cartilaginoso para colapsar la piel suprayacente y lograr la definición en el relieve de la oreja, de acuerdo a Brent, el uso de succión minimiza el número de complicaciones relacionadas a la presión de conformadores externos, reportado pérdida cutánea por necrosis en menos del 1% de los pacientes (25).



Technical de Brent. Primera etapa. Tomado de Walton, R. Auricular reconstruction for microtia: part II. Surgical techniques. *Plast. Reconst. Surg.* 110(1). Jul. 2002. 234-249. (25)



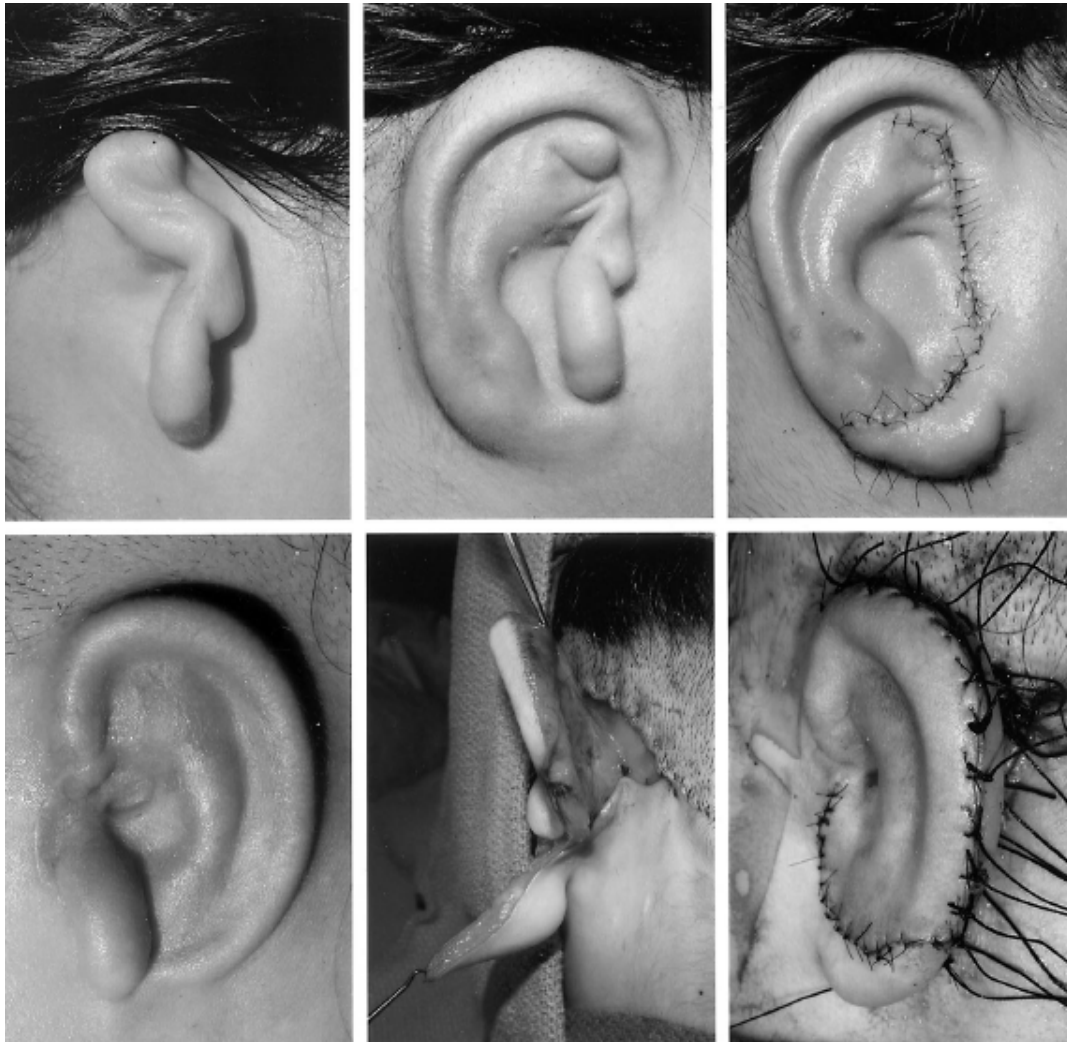


Technical de Brent. Primera etapa. Tomado de Zim, S. Microtia reconstruction: an update. *Curr. Opinion Otolaryngol Head Neck Surg.* 11. 2003. 275-281. (29)

Segunda etapa: En la técnica de Brent, realiza la transposición del lóbulo en la segunda etapa. El cree que es más fácil y sencillo colocar el remanente del lóbulo alrededor del marco ya establecido. Esta etapa se lleva a cabo varios meses después de la primera etapa.

Tercera etapa: El marco cartilaginoso se eleva para lograr la proyección del rim del hélix. Se realiza una incisión varios milímetros por fuera del reborde del hélix, y se realiza una disección sobre la capsula de la superficie posterior del marco, hasta que se logra la proyección deseada. La posición de la oreja se estabiliza colocando una pieza de cartilago costal por debajo del marco cartilaginoso en un bolsillo de fascia, la piel pilosa retroauricular se avanza para minimizar las cicatrices visibles y el área cruenta residual se cubre con un injerto de piel de espesor medio.





Técnica de Brent. Segunda y tercera etapa. Tomado de Walton, R. Auricular reconstruction for microtia: part II. Surgical techniques. *Plast. Reconst. Surg.* 110(1). Jul. 2002. 234-249. (25)

Cuarta etapa: Se realiza la construcción del trago, excavación de la concha y se ajusta la simetría del marco cartilaginoso. Reconstruyendo el trago al último, la cicatrización del marco cartilaginoso ya se ha completado, lo que permite el ajuste preciso con la oreja contralateral para lograr simetría en la vista frontal. El trago se forma tomando un injerto compuesto condrocútaneo de la oreja contralateral. Se realiza una incisión en J alrededor del margen posterior del trago y el injerto compuesto se coloca de tal manera que se logra proyección del neotrago y excavación de la concha al mismo tiempo.



Técnica de Brent. Cuarta etapa. Tomado de Walton, R. Auricular reconstruction for microtia: part II. Surgical techniques. *Plast. Reconst. Surg.* 110(1). Jul. 2002. 234-249. (25)

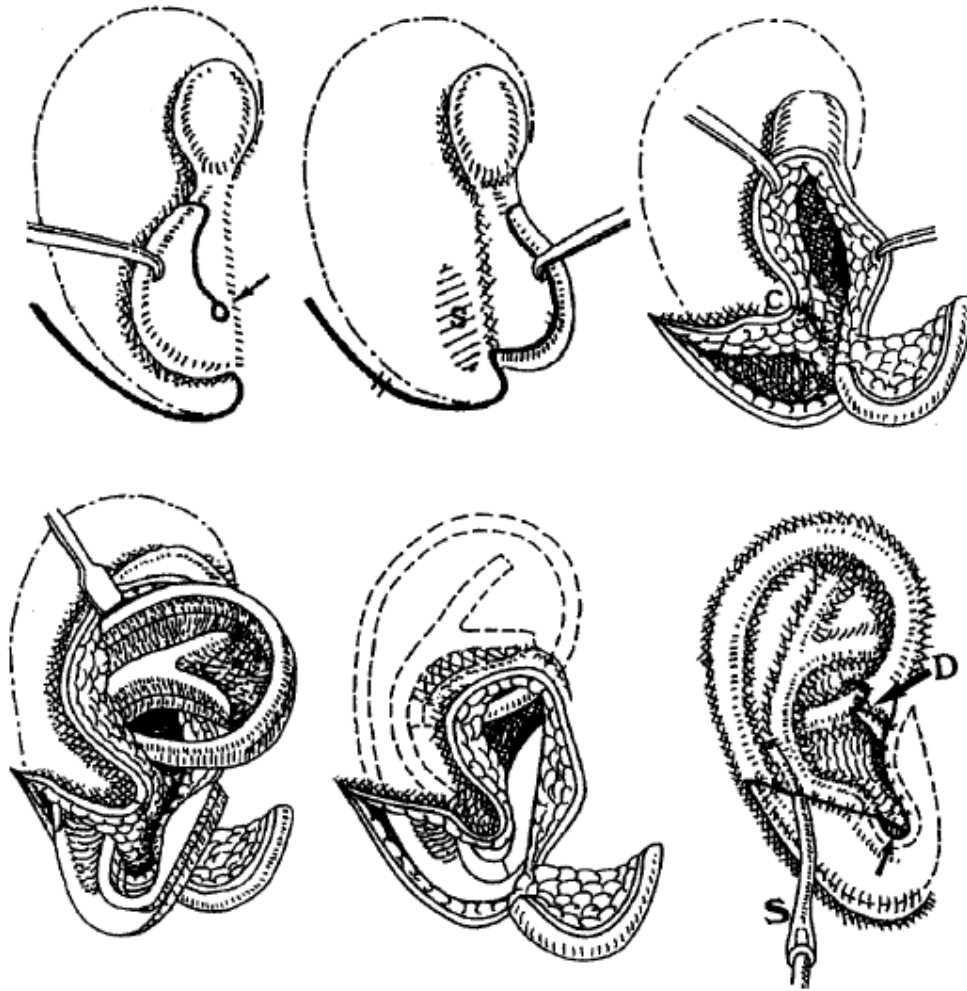
Brent ha experimentado con su técnica en por lo menos 1200 casos a través de 25 años, el seguimiento a largo plazo de hasta 18 años, han comprobado la seguridad y durabilidad de esta técnica a través del tiempo. Una de las mayores desventajas de esta técnica es el número de procedimientos quirúrgicos requeridos para lograr el resultado final, esto es de particular importancia considerando la morbilidad y el costo de cada procedimiento quirúrgico *per se*. También esta técnica ha sido criticada por la falta de definición de la excavación de la concha, la eminencia intertragal y por el contorno del antitrago. Sin la construcción de un pilar del hélix completo, la cavidad de la concha no se separa en sus dos componentes principales que son cymba y cavum, además, los injertos cutáneos que se aplican sobre la cavidad de la concha, si no están tomados de la oreja contralateral o de la piel adyacente se pueden hiperpigmentar y comprometer la apariencia final. El desvanecimiento del sulcus posauricular es una secuela común que sigue después de la elevación del marco cartilaginoso que puede producir pérdida

de la proyección de la oreja reconstruida, esto en gran medida debido a la contracción de los injertos cutáneos. Este problema puede ser minimizado mediante la aplicación de injertos gruesos, preferentemente de espesor total o avanzando la piel retroauricular hasta la profundidad del sulcus e injertando solamente la oreja posterior.

Técnica de Nagata: (14, 15, 16, 17,25) La técnica de Nagata se realiza en dos tiempos. Fue introducida en 1993 y posteriormente se desarrollaron múltiples refinamientos dependiendo del tipo de microtia presente (lóbulo, concha pequeña, concha, anotia, implantación baja de cabello). Además del hélix, crura, antihelix, y concha, esta técnica define la incisura intertragica y el trago como elementos clave en la reconstrucción

Primera etapa: En esta etapa, el marco cartilaginoso, el cual provee el componente del trago, se coloca en un bolsillo subcutáneo y el lóbulo es transpuesto, por lo tanto, esta primera etapa corresponde a *grosso modo* a las tres primeras etapas de la secuencia de Brent. En contraste con los tres segmentos de cartílago costal contralateral empleados por Brent, Nagata toma los cartílagos ipsilaterales del sexto, séptimo, octavo y noveno arcos. El total del pericondrio es dejado en su sitio excepto por la zona de unión del sexto y séptimo arcos. Nagata construye su marco auricular en tres “pisos”, cada uno representando diferentes estructuras y relieves de la oreja. La cymba y cavum en la base, la cruz del hélix, la fosa triangular y la scapha en el segundo nivel y finalmente, el hélix, antihelix, trago y antitrigo en el nivel superior, el marco cartilaginoso se construye ensamblando sus diferentes partes con sutura de alambre de calibre pequeño.

Nagata usa la piel posterior del lóbulo y la mastoides para cubrir el marco cartilaginoso. Convirtiendo la incisión en V de Tanzer a una incisión en W se incrementa la superficie de piel disponible para cubrir el marco. La incisión en la piel separa el lóbulo en tres colgajos, dos colgajos posteroanteriores y un colgajo anterior. Se disecciona un bolsillo subcutáneo a través del acceso provisto por la incisión en el borde posterior del trago. Los vestigios de cartílago son eliminados cuidando de no dañar el plexo subdermico de los colgajos. En la microtia tipo lóbulo, la porción central del colgajo cutáneo posterior permanece unida mediante un pedículo subcutáneo para aumentar su riego sanguíneo. Posterior a la creación y colocación del marco cartilaginoso, el colgajo posterior es avanzado y suturado al colgajo del trago, el pequeño defecto de piel circular creado en el punto inferior de esta sutura es unido formando una oreja de perro invertida, lo que representa la incisura intertragica. El lóbulo se transpone mediante una Z plastia y finalmente se colocan conformadores externos mediante suturas tipo colchonero para coaptar la piel al marco cartilaginoso y son dejados en su sitio por dos semanas.



Técnica de Nagata. Primera etapa. Tomado de Nagata, S. A new method of total reconstruction of the auricle for microtia. *Plast. Reconst. Surg.* 92(2). Aug. 1993. 187-201. (14)

Segunda etapa: Seis meses después de la segunda etapa, el marco cartilaginoso es elevado usando una pieza de cartílago en semiluna tomado de cartílago del quinto arco ipsilateral a través de la incisión torácica previa, la piel alrededor del marco se incide 5 mm. posterior a este, el marco cartilaginoso es elevado y colocado en posición. Posteriormente se disecciona un colgajo de fascia temporoparietal y tunelizado de manera subcutánea para cubrir la superficie posterior del marco cartilaginoso y el injerto en semiluna y la superficie mastoidea. La piel retroauricular es avanzada cerca de la oreja para minimizar la cicatriz visible, y la superficie posterior de esta confección, se cubre mediante un injerto de piel de espesor ultra delgado, tomado de la piel de la región occipital, es fundamental que el injerto tenga el grosor adecuado para no injertar folículos pilosos sobre el marco cartilaginoso y obviamente dejar una zona alopecica en el área donadora.



Técnica de Nagata. Segunda etapa. Tomado de Nagata, S. A new method of total reconstruction of the auricle for microtia. *Plast. Reconst. Surg.* 92(2). Aug. 1993. 187-201. (14)

A pesar de los excelentes resultados cosméticos con la técnica de Nagata es sumamente difícil reproducir con exactitud su técnica, una de las principales complicaciones que reportan otros cirujanos es el compromiso vascular del colgajo posterior (25). En su descripción original de 36 casos, Nagata reporta cero complicaciones, sin embargo otros cirujanos reportan necrosis del colgajo hasta en 14% de los pacientes. La tensión producida en la cobertura cutánea durante la primera etapa de la técnica de Nagata parece ser superior que en la técnica de Brent, debido al relieve relativamente mayor y al compromiso causado por la transposición del lóbulo: Nagata sugiere preservar un pedículo subcutáneo posterior para eliminar esta complicación, pero otros dudan que esta medida incremente efectivamente el flujo sanguíneo en este colgajo.

A pesar de que todas las técnicas que emplean cartílago costal autólogo producen en menor o mayor medida una deformidad permanente en la pared anterior del tórax, la cantidad de cartílago costal empleada con la técnica de Nagata es muy considerable (del quinto al noveno arcos) y puede resultar en deformidades torácicas mayores. Nagata enfatiza que el grado de deformidad torácica puede minimizarse si el pericondrio es dejado intacto en su sitio para permitir la regeneración del cartílago costal.

Otros autores argumentan que debido a la mayor cantidad de cartílago empleado para la fabricación del marco, con esta técnica, la oreja reconstruida presenta un grosor mayor artificial, además la reabsorción parcial de las piezas de cartílago empleadas pueden ocasionar irregularidades posteriores en el contorno de la oreja. A pesar de ello, la serie de Nagata de reconstrucción auricular excede hasta el día de hoy los 600 casos, con un seguimiento máximo de 14 años durante los cuales no reporta problemas o complicaciones debidas a reabsorción del cartílago o deformidad del marco auricular.

El uso de suturas de alambre para ensamblar el marco auricular ha sido criticado por otros autores que reportan hasta 8% de extrusión de las suturas. Nagata argumenta que este problema no ocurrirá si el pedículo subcutáneo del colgajo posterior es apropiadamente disecado y las suturas de alambre son insertadas en la sustancia de la superficie anterior del cartílago como el describe en su artículo original (14). Finalmente, el empleo de un colgajo de fascia temporoparietal en todos los casos parece excesivo, con sus posibles complicaciones inherentes como riesgo de cicatrización en la piel pilosa, adelgazamiento o empobrecimiento del cabello en la región temporal y eliminar la posibilidad del empleo de este colgajo como un “bote salvavidas” para posibles complicaciones. A pesar de que la técnica de Nagata tiene ciertas ventajas sobre la técnica de Brent en cuatro etapas es difícilmente reproducible con resultados consistentes en otras manos.

Técnica de Viera: En nuestro hospital, para la reconstrucción de la oreja microtica se emplea la técnica personal descrita por el Dr. Viera en años recientes (24) la cual sin duda tiene muchas ventajas respecto a las técnicas anteriores sin embargo también requiere de varios tiempos quirúrgicos. Consiste en tres etapas. En la valoración inicial del paciente se toma en cuenta el eje, tamaño, localización, medidas del hélix, antihelix y amplitud del surco auriculo-cefálico en la oreja normal, obteniendo registros fotográficos de la oreja no microtica en proyecciones anterior, lateral, tres cuartos y vista posterior. El primer tiempo quirúrgico incluye la colocación de un expansor tisular de forma elíptica de 25 ml., con válvula remota, de 6 x 4 cm., que se coloca a través de una incisión temporal, a dos cm. de la línea pilosa para que sea imperceptible; en este tiempo quirúrgico se pueden eliminar los remanente cartilaginosos. Posteriormente se efectúa la expansión tisular durante cuatro a seis semanas hasta conseguir la cubierta cutánea necesaria para cubrir el marco autologo. La segunda etapa se basa en el retiro del expansor y de remanentes que no se hayan eliminado en la primera etapa, así como la toma, tallado y colocación del marco cartilaginoso, con cartílago obtenido del séptimo y octavo arco costal contralateral. Este marco presenta como característica básica y única, que al armarlo proyecta el antihelix, proporcionando desde el inicio el sobrerrelieve del mismo, favoreciendo con esto la presencia de un surco retroauricular y una concha bien profundizada. El séptimo arco costal que habitualmente es el más largo, se coloca como un asa para formar el hélix sobre dos puntos pivote, fijados con nylon 3-0 al sexto arco costal tallado en forma de C, el cual representa en antihelix, dando con esto un aspecto tridimensional único que el colocarlo en el bolsillo de piel expandida con presión negativa mediante succión continua, muestra una neo-oreja en tres dimensiones. La tercera etapa se realiza a los tres meses de

terminada la segunda etapa y consta de la rotación del lóbulo, creación del trago y recreación de escotaduras, dejando un espacio de 2 a 3 cm. entre el marco creado y la región posauricular, con ángulo auriculo cefálico mas natural que con otras técnicas, con una cantidad limitada de cicatrices y buena sensibilidad posauricular.

#### Protocolo de reconstrucción auricular Técnica de Viera

I Colocación de expansor tisular de 25 ml forma elíptica de válvula remota en región auricular microtica

II Retiro de expansor, toma, tallado y colocación de marco cartilaginoso tridimensional en la bolsa de piel expandida en área microtica

III Rotación de lóbulo, creación de trago y recreación de escotaduras.



Técnica de Viera. Primera etapa, colocación de expansor tisular



Técnica de Viera. Expansión tisular completa



Técnica de Viera. Marco cartilaginoso. Segunda etapa





Técnica de Viera, Resultado final. Vista lateral.

El tallado para la reconstrucción auricular es una habilidad artística del cirujano plástico que se adquiere únicamente a través de un entrenamiento básico en cadáver, cursos-talleres y experiencia propia a través de la técnica seleccionada. Solo después de esto se pueden obtener buenos resultados en la habilidad, tallado y reproducción de los detalles anatómicos de la oreja neoformada. En la literatura no existe una escala de valoración real de los resultados obtenidos con las técnicas convencionales, dado que la mayoría de ellos no son del todo satisfactorios ya que este tipo de procedimiento quirúrgico en algunos centros se realiza con poca frecuencia, en múltiples etapas, y no siempre por el mismo cirujano, con lo que se tienen variaciones en el criterio de reconstrucción condicionando con esto una dificultad en la selección de la técnica y la estandarización de los procedimientos para obtener buenos resultados. En su artículo original Viera usa una escala de valoración de la oreja reconstruida dando puntaje a cada una de las estructuras anatómicas reconstruidas, que es muy útil para la evaluación de los resultados y autocrítica y mejora la curva de aprendizaje. Esta escala de calificación se menciona a continuación:

Valoración del resultado quirúrgico final.

Elementos anatómicos	Puntuación	Resultado final
Hélix	1	Excelente 10 pts
Antihélix	1	Bueno 8-9 pts
Fosas	1	Regular 6-7 pts
Trago	1	Malo < 6 pts
Antitrago	1	
Lóbulo	1	
Surco aurículo-cefálico	1	
Concha	1	
Eje y localización	1	
Tamaño	1	
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	

Expansión tisular: Se considera que la expansión tisular fue concebida y usada por primera vez por Neumann (18) con un balón subcutáneo en un intento por reconstruir una deformidad auricular. La expansión tisular esta basada en la observación de que todos los tejidos vivos responden de manera dinámica ante el estrés mecánico como por ejemplo, el cráneo fetal es inducido a incrementar en tamaño por el cerebro en crecimiento, o la piel y el tejido subcutáneo del abdomen en las mujeres grávidas o sobre tumores ya sean benignos o malignos y en la obesidad. Todas las técnicas de expansión tisular involucran la aplicación de una fuerza física externa que incrementa el área de superficie disponible para la reconstrucción. Esta técnica esta basada en el principio de que el tejido vivo responde de manera dinámica al estrés mecánico que se le aplica que distorsiona la membrana celular con el fin de producir nuevo tejido esto permite la reconstrucción de defectos adyacentes con un abordaje nuevo: el tejido proporcionado tiene características similares en color y textura y preserva la innervación y vascularidad.

La expansión tisular puede ser utilizada como una ayuda para la transposición local de tejido o su transferencia libre microvascular. Las indicaciones para la expansión tisular incluyen: una cantidad inadecuada de tejido adyacente a un defecto o de mala calidad que impida el cierre primario; situaciones en las que la cicatrización por segunda intención o con injertos cutáneos sea funcional o cosméticamente inaceptable; situaciones en las que la disección de colgajos locoregionales causen deformidades significativas. Las aplicaciones más comunes de la expansión tisular en cabeza y cuello son para reparar defectos de la piel pilosa, cuello, oreja y nariz. (3).

Usualmente, los expansores son bolsas de silicón que tienen puertos de inyección autosellables, estos puertos pueden estar incluidos dentro del expansor o pueden ser remotos conectados a un tubo de longitud variable. La expansión se lleva a cabo por la inyección de solución salina a través del puerto. Conforme el volumen tridimensional del expansor va aumentando, se transmite la presión hacia los tejidos adyacentes, resultando en su expansión

a través del tiempo. Los expansores actualmente disponibles se fabrican en diferentes formas, las mas comunes redondas, tubulares y rectangulares, pero se pueden diseñar y fabricar con diferentes formas de acuerdo a las necesidades de cada paciente, y se fabrican en volúmenes de 20 a 1000cc.

La planeación preoperatoria es esencial para la expansión tisular exitosa, la elección del sitio que se va a expandir y la correcta planeación sobre varios detalles importantes como la localización de la incisión así como la futura rotación o avance del colgajo creado deben ser cuidadosamente planeados antes de la colocación del implante. Con esta adecuada planeación, la expansión tisular resultara en una óptima cobertura cutánea con una buena localización de las cicatrices. La selección del implante se basa en el tamaño del área donadora, esta se mide y el expansor a colocar debe ser igual o ligeramente menor a esta medida. Los expansores usualmente se colocan por debajo de la piel y el tejido subcutáneo, en áreas donde el tejido subcutáneo es delgado o existe alto riesgo de extrusión, la prótesis puede colocarse en el plano submuscular.

Existe una curva de aprendizaje asociada con el uso de expansores tisulares, y la incidencia de complicaciones disminuye conforme los cirujanos ganan experiencia. El fracaso de la expansión, infecciones, exposición del implante, compromiso de tejidos adyacentes y necrosis de los colgajos, son complicaciones potenciales. La mayoría de las complicaciones relacionadas con la expansión son menores y no interfieren con el éxito del procedimiento. La infección es usualmente el resultado de la contaminación perioperatoria del implante o del sitio quirúrgico. Si la infección ocurre de manera temprana durante el periodo de expansión, el implante debe ser removido y el sitio quirúrgico cuidadosamente desbridado e irrigado y los pacientes deben ser sometidos a antibioticoterapia específica de acuerdo a los cultivos. Los tejidos sometidos a radioterapia previa no se excluyen de la posibilidad de la expansión sin embargo esta debe llevarse a cabo con sumo cuidado para prevenir isquemia de la piel, necrosis y posible exposición del implante.

De acuerdo a la literatura, la primera vez que se empleo un expansor tisular para la reconstrucción de microtia fue en 1980 por Brent, sin embargo él limito su uso a pacientes con ligero exceso de piel e insufló el expansor únicamente con 30cc de solución salina. En el libro de Stark (Plastic Surgery of the head and neck. New York: Churchill-Livingstone, 1987)(7) se sugiere la posibilidad del uso de expansores para la reconstrucción de microtia presentando un paciente en quien se reconstruyo con éxito una oreja sin embargo los detalles del procedimiento quirúrgico no se describen, no es sino hasta 1989 que Hata (7) describe el uso de expansores para microtia con detalle. Otros autores sugieren la posibilidad de la reconstrucción auricular empleando un expansor con la forma y circunvoluciones de la oreja, sin embargo debido a que la oreja de cada paciente es única en cuanto a tamaño y detalles el uso de un expansor *ex profeso* no es práctico. En la serie de Hata se empleo un expansor de forma semilunar y se infiltró el expansor hasta un volumen de 70 cc inicialmente pero se

encontró que la piel expandida no era la suficiente para la reconstrucción de la oreja con anotia, se infiltró solución salina una vez por semana 7 cc por vez considerando el dolor y la tensión en la piel y se reconstruyó la oreja con un marco cartilaginoso 4 semanas después de la expansión completa para minimizar el efecto de contractura de la cápsula del expansor la cual se sabe que esta dada por miofibroblastos de la cápsula. A partir de este trabajo, se han realizado diferentes técnicas con el mismo principio empleando expansores tisulares.

Una de las mayores complicaciones con el uso de la expansión tisular en la reconstrucción de microtia, es la necrosis parcial del colgajo cutáneo durante la expansión lo cual se considera una complicación grave (8), junto con la infección de tejidos blandos y la ruptura del expansor. La necrosis del colgajo interrumpe el proceso de expansión de los tejidos blandos y deriva en una cantidad de tejido insuficiente para lograr una reconstrucción adecuada. Entre los factores que se asocian a presentar necrosis parcial del colgajo a expandir se encuentra la localización (parte inferior del colgajo) la edad del paciente (preescolares) y la patogenia de la microtia o anotia (traumático) además de otros factores como falta de experiencia por parte de cirujano.

Biología de la piel expandida: (5,21) Existen estudios en la literatura de una gran cantidad de tejidos sometidos a estrés mecánico mediante la expansión como la piel, el músculo, el tejido conectivo y los nervios, que demuestran que el tejido expandido presenta una histología y arquitectura celular normal sin evidencia de degeneración maligna. El análisis inmunohistoquímico también ha demostrado que los tejidos expandidos mantienen sus características fenotípicas así como un programa de diferenciación celular normal. También se han probado extensivamente las características citogenéticas del tejido expandido mostrando parámetros funcionales normales.

Todas estas modalidades de tratamiento comparten un principio básico: el mecanismo de estrés produce una cascada de eventos que finalmente resultan en el crecimiento celular y la regeneración tisular. El mecanismo atrás del principio de estrés-crecimiento celular involucra una red de varias cascadas que incluyen factores de crecimiento, estructuras citoesqueléticas y proteín-quinasas. Esta sofisticada red bioquímica es iniciada por un estímulo mecánico que inicia una serie precisa de reacciones que se conocen como vía de transducción de señales inducidas por estrés.

Varios factores de crecimiento que tienen papeles esenciales en el mantenimiento del crecimiento celular están involucrados en el proceso de proliferación celular secundario al estrés mecánico, incluyendo el factor de crecimiento epidérmico (EGF) factor básico de crecimiento fibroblástico (bFGF) la familia de factores de crecimiento transformante (TGF) factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y la angiotensina II. Recientemente se ha descubierto al receptor del EGF (EGFR) que son proteínas de unión a actina, las cuales causan despolarización celular y un flujo hacia el interior celular de iones de Na K y Ca, que confieren

un cambio en la morfología celular, esto implica que los efectos proliferativos del EGF en las células, de alguna manera están mediados a través del sistema de microfilamentos y del citoesqueleto. Además, otros sistemas secundarios como el del cAMP parecen aumentar in vitro.

Otra proteína reguladora involucrada en la proliferación secundaria a la tensión mecánica es el TGF, que tiene una multitud de funciones reguladoras que incluyen crecimiento celular, migración y diferenciación a través de una variedad de moléculas de transducción de señales. Se sabe que el TGF aumenta el crecimiento de fibroblastos y estimula la producción de matriz extracelular, a la fecha, diferentes estudios (5) indican que el TGF $\beta$  esta involucrado en las vías de transducción de señales inducidas por estrés. Se ha demostrado que el estiramiento tisular estimula la expresión de mRNA para TGF $\beta$ 1 y TGF $\beta$ 3 y que se secreta una cantidad considerable de TGF $\beta$  en respuesta al estiramiento. Las proteínas del TGF $\beta$  directamente aumentan la producción de colágeno extracelular tipos I y IV, fibronectina y otros componentes esenciales de la matriz extracelular.

El estrés mecánico también incrementa la sensibilidad a la insulina, que es también un factor de crecimiento para muchas células. También se ha demostrado que las fuerzas mecánicas generan factores de crecimiento como el PDGF y la angiotensina II en ausencia de proteínas exocrinas, lo que sugiere que el estiramiento tisular también tiene una función autocrina.

La matriz extracelular es esencial para la proliferación celular, ya ha sido demostrado (21) que diferentes tipos de matrices bajo ciertas influencias mecánicas incrementan la síntesis de DNA en las células. El estiramiento mecánico también induce la producción de colágeno, que entre una de sus funciones esta la de incrementar la actividad de la fosfolipasa C, movilización de iones de Ca y formación de inositol fosfato que juegan un papel esencial en los mecanismos de transducción de estrés-crecimiento. El estrés mecánico inicialmente deforma la matriz extracelular, causando perturbaciones de la membrana plasmática y de los complejos de adhesión celular. Las integrinas son un importante constituyente de estos complejos de adhesión celular que se comunican tanto con la matriz extracelular como con proteínas citoplasmáticas, de esta manera, cuando existen alteraciones mecánicas en la matriz extracelular ocurre una señal de transducción que transmite las señales extracelulares al citosol a través de los complejos de integrinas, por lo tanto las integrinas funcionan como transductores mecanoquímicos y transmiten las señales externas al citoplasma de las células de manera dependiente de la fuerza directamente proporcional a la cantidad de estiramiento externo aplicado. La actina es otra molécula proteica fuertemente asociada a la membrana plasmática, la actina regula la forma celular y el crecimiento y debido a su íntima relación con las células y su ambiente extracelular desempeña una función importante bajo condiciones de estrés mecánico. La actina es unida a la membrana plasmática mediante proteínas de unión de actina fuertemente asociadas con las vías de regulación celular que son críticas en la proliferación. La actina también puede ser importante regulando la transmisión de fuerzas

mecánicas de manera intracelular e induciendo crecimiento celular por modulación bioquímica con protein-cinasas, segundos mensajeros y proteínas nucleares, así como mediante cambios morfológicos que ocurren por el rearrreglo de los filamentos de actina por estrés. Se ha demostrado que las células que presentan aplanamiento se dividen más frecuentemente que las células control con forma redondeada.

El mecanismo preciso del funcionamiento de los canales iónicos para la proliferación celular durante los periodos de estiramiento mecánico aun es un área de investigación reciente y se han hecho algunas observaciones importantes. Es un concepto ya bien aceptado que el estímulo mecánico del estiramiento activa canales iónicos que son conocidos como canales mecánicamente sensibles. Muchos cationes como Ca K y Na pasan a través de estos canales durante los intervalos de estiramiento. Algunos estudios recientes (5) han demostrado que los cambios conformacionales en la membrana celular durante el estiramiento mecánico también promueve el influjo de Ca a través de canales de voltaje elevando el Ca intracelular para promover una multitud de reacciones químicas secundarias que producen varias respuestas celulares. Otros estudios han demostrado que el influjo de calcio activado por la estimulación mecánica a través de estos canales causan despolarización de la célula y contracción celular implicando la importancia del calcio extracelular y su influjo como un requisito para la contracción celular inducida por estiramiento. También se ha demostrado que la estimulación mecánica incrementa la sensibilidad de las células al Ca aumentando sus efectos intracelulares en las cascadas de transducción de señales subsecuentes, además también se sugiere que las señales mediadas por Ca también pueden ser transmitidas a través del sistema de monofilamentos.

Los iones de Ca también son importantes mediadores en la activación de la fosfolipasa C que cataliza varias reacciones celulares importantes, incluyendo la activación de la protein cinasa C, que es indispensable para el crecimiento celular. Además, el Ca intracelular es directamente responsable de la activación de diferentes isoformas de protein cinasa C que son conocidas como protein cinasa C dependiente de Ca. Los iones de calcio también han sido implicados en similares vías reguladoras para las enzimas p450.

Aparte de los iones de Ca, el influjo de iones de K también ha sido implicado como regulador de la despolarización celular dependiente de Ca. Los iones de K actúan como monitores de retroalimentación para prever la sobrecontracción de las células y mantener potenciales de membrana óptimos. Hay algunos reportes que ligan la función de EGF con el transporte de K, dejando evidencia de la teoría previamente mencionada que el EGF puede influenciar la proliferación celular a través de canales de K. El tono miogenico también es generado a partir de canales de K activados por calcio, de manera similar a los canales de calcio, los canales de K son regulados en respuesta a estímulos de presión específicos.

Es imperativo que el crecimiento celular logrado mediante estímulos mecánicos o con expansión celular *in vitro*, conserve su morfología celular durante la reproducción sin el desarrollo de degeneración maligna. No ha habido casos reportados en la literatura de desarrollo de malignidad en generaciones subsecuentes de células creadas tanto *in vivo* como *in vitro* mediante estímulos mecánicos. Existe un abundante número de reportes en la literatura (5) que describen la expansión de la piel en detalle. Todos estos estudios soportan la conclusión de que el tejido cutáneo puede ser expandido varias veces su tamaño original permaneciendo fenotípicamente igual al tejido circundante sin un solo reporte de transformación maligna a pesar de ser uno de los órganos más propensos a padecer cáncer del cuerpo humano.

En conclusión, el mecanismo por el cual el estiramiento resulta en crecimiento parece involucrar diferentes vías bioquímicas que convergen unas con otras para inducir la proliferación celular. Estas vías convergentes incluyen el citoesqueleto, la matriz extracelular, enzimas de membrana y componentes citosólicos que operan juntos para convertir esta vía de mecanotransducción en respuestas bioquímicas o celulares que no involucran transformación maligna. El entendimiento de la biomecánica atrás de estos mecanismos provee información valiosa para el clínico e incrementa la posibilidad de nuevos conceptos sobre el estiramiento-crecimiento que se puede aplicar a diversas condiciones biológicas.

Uso de la expansión tisular en la cirugía reconstructiva pediátrica: La técnica de expansión tisular ha encontrado un amplio rango de utilidades en la cirugía pediátrica reconstructiva, sin embargo varios autores (6) han reportado una incidencia de complicaciones en este grupo de edad de entre el 20 y 40 %, con el objetivo de minimizar esta morbilidad, se debe reconocer que pacientes tienen alto riesgo de complicaciones. En la población pediátrica se ha aplicado la expansión tisular para un gran número de patologías, entre otras: aplasia cutis congénita, mielomeningocele, microtia, hemangiomas, quemaduras, hendiduras faciales, enfermedad de Romberg, síndrome de Poland, agenesia vaginal y separación de siameses (10). En un estudio de Friedman (6), se encontraron diferentes asociaciones en la población pediátrica con alto índice de complicaciones, el autor menciona que los pacientes tratados por quemaduras y pérdidas de tejidos blandos presentan mayor número de complicaciones, debido a que usualmente la expansión tisular en las quemaduras se emplea principalmente para reconstruir áreas de piel pilosa y extremidades y menciona que la colocación del expansor contra superficies óseas genera mayor presión tisular que produce isquemia, necrosis y exposición del expansor. Otra asociación interesante de dicho estudio menciona que los pacientes por debajo de 7 años experimentan significativamente más complicaciones que aquellos mayores, de acuerdo al autor debido a que los pacientes menores presentan una superficie para expansión relativamente menor además de que estos pacientes son menos cooperadores y que tienen mayor tendencia a traumatizar el área en expansión. En su estudio todas las rupturas de expansores presentadas fueron en menores de 7 años por diversas causas. También menciona que una historia de dos o más procesos de expansión están asociados a un mayor número de

complicaciones, esto se ve principalmente en paciente que presentan nevos congénitos gigantes que están sometidos a expansiones tisulares locoregionales seriadas.

A pesar de sus grandes ventajas, la expansión tisular prolongada tiene varios inconvenientes. El primero y más significativo es que la técnica *per se* involucra dos procedimientos quirúrgicos: uno para colocar el expansor y el otro para su retiro y realizar la reconstrucción. La expansión tisular es también una labor intensiva que requiere visitas frecuentes al centro hospitalario para la insuflación del implante. Otra desventaja es la deformidad visible que causa la expansión, particularmente al final de la misma, esto puede ser inaceptable en ciertas situaciones en las que el paciente necesita relación en áreas abiertas o al público. Finalmente, las complicaciones de la expansión tisular prolongada en la región de la cabeza y cuello son numerosas. Manders en su serie noto complicaciones mayores (definidas como aquellas que requieren de tratamiento específico y consecuentemente alteración del plan inicial de reconstrucción) en aproximadamente 25 a 35% de los pacientes sometidas a esta.

Muchas, si no es que todas de las desventajas de la expansión tisular prolongada son eliminadas por la expansión tisular transoperatoria. Esta técnica fue ideada por Gordon Sasaki en 1987. La expansión tisular prolongada se limita principalmente a situaciones reconstructivas electivas que requieren la generación de cantidades significativas de piel adicional, en contraste, la expansión tisular transoperatoria puede ser utilizada al momento, y permite el estiramiento de la piel más allá de sus límites elásticos inherentes. El mecanismo de la expansión transoperatoria es el mismo que el de la expansión convencional. En ambos casos un balón de silastic conectado a un puerto se coloca debajo de la piel, la expansión se lleva a cabo inflando el balón con solución salina durante un tiempo variable alrededor de una hora.

Existe mínima información disponible acerca de los cambios fisiológicos que se llevan a cabo durante la expansión rápida, la distensión mecánica cambia la elasticidad de la piel por un fenómeno llamado creep. Entre los cambios fisiológicos observados se encuentra la deshidratación del tejido por desplazamiento de líquidos y mucopolisacáridos, microfragmentación de fibras elásticas, alineación de fibras de colágeno previamente dispuestas al azar, migración de tejido en la dirección de la fuerza entre otras. La distensión cíclica, en periodos de inflado y desinflado del expansor, parece ser el método más efectivo para reclutar tejido adyacente comparado con una expansión sostenida u otros métodos de aplicar tensión a la piel como el uso de ganchos u otros aditamentos.

Sasaki estudio los cambios en el flujo sanguíneo de la piel de cabeza y cuello sometidos a expansión rápida y seriada. Usando el Doopler noto que el flujo sanguíneo disminuye rápidamente durante la expansión pero se recupera a niveles casi normales después de un minuto de desinflado del expansor. No encontró ningún cambio histológico significativo en la epidermis, dermis, apéndices dérmicos, tejido adiposo o músculo. Con tinciones especiales



para colágeno y elastina demostró un ligero grado de alineación en las fibras de colágeno, pero no evidencia de microfragmentación

Machida evaluó cuantitativamente los efectos a largo plazo entre la tracción simple, la expansión tisular transoperatoria y la expansión prolongada en cerdos de guinea. La expansión transoperatoria rápida consistió en la insuflación del expansor durante 3 minutos seguida por un periodo de desinflado de 3 min., esto se repitió durante 3 ciclos. La expansión prolongada consistió en la expansión de la piel durante un periodo de 4 semanas mediante inyecciones semanales. Encontró que la expansión prolongada produce un incremento promedio en la superficie cutánea de alrededor de 137% y un 52% de incremento en el arco de rotación de los colgajos. La expansión rápida incremento la superficie cutánea disponible en un 31% y solamente un aumento del 15% del arco de rotación en colgajos similares. La tracción simple resulto en prácticamente ningún aumento en la superficie cutánea. Las tres técnicas presentaron una contracción inmediata postexpansion, En términos de superficie el promedio de contracción para la expansión prolongada y rápida fueron del 24% y 15.4% respectivamente. La viabilidad de los colgajos no fue alterada con ninguna de las tres técnicas. De acuerdo a este estudio se demuestra que la expansión transoperatoria tiene limitaciones en cuanto a la cantidad de piel disponible para un determinado defecto, el concluye que la expansión transoperatoria es efectiva para situaciones en que el cierre primario de un defecto es problemático debido a la limitada cantidad de tejido disponible o a dificultad en su movilización debido a su unión a estructuras cartilaginosas u óseas.

En otro estudio llevado a cabo por Sung Shin Wee (26) en el cual se comparó la expansión tisular continua contra la expansión tisular transoperatoria en cerdos, se encontró que la expansión transoperatoria de una ganancia real en la superficie expandida de 7.4%, mientras que la expansión continua da una ganancia aproximada de 22% en un periodo de expansión de 3 días. Cuando los efectos del reclutamiento de tejido (disección por el inflado del expansor, no propiamente dicho expansión) y la expansión real se sumaron, la expansión continua dio un dividendo de 286% contra el 192% de la expansión transoperatoria. Biomecánicamente, la piel expandida de manera transoperatoria muestra pocas diferencias con respecto a la piel normal no expandida, mientras que con la expansión continua la piel muestra una disminución significativa de la fuerza contra la ruptura. Los análisis histológicos de la piel sometida a expansión continua, muestran algo de hiperplasia epidérmica e inflamación en los bordes del área expandida, mientras que en el tejido sometido a expansión transoperatoria se encontró únicamente congestión vascular sobre el área expandida

Sasaki (2) ha empleado la expansión transoperatoria para expandir la piel en colgajos nasolabiales y en la línea media de la región frontal, clínicamente ha obtenido ganancias de hasta 2.5 cm. de tejido en cada expansor, en cuanto la reconstrucción auricular, esta ganancia de tejido puede ser empleada para colocar el marco cartilaginoso costal por debajo de un bolsillo cutáneo y lograr el cierre primario sin tensión El presente trabajo es una modificación a

la técnica quirúrgica del Dr. Viera, la cual se ha empleado en gran cantidad de pacientes en nuestro hospital, la cual consiste en emplear expansión tisular transoperatoria, en lugar de la expansión tisular convencional, con el fin de realizar todo el procedimiento de reconstrucción de microtia en un solo tiempo quirúrgico, lo cual disminuiría el número de procedimientos quirúrgicos a los cuales es sometido un paciente con la disminución obvia de complicaciones, morbilidad y con una disminución en el costo, personal e institucional, que esta malformación conlleva.

## **HIPOTESIS:**

**¿El uso de la expansión tisular transoperatoria para modificar la técnica convencional de reconstrucción de microtia del Dr. Viera puede ser empleado para realizar la reconstrucción auricular en un solo tiempo quirúrgico?**

## **JUSTIFICACION:**

Las técnicas actuales de reconstrucción auricular en pacientes con microtia se llevan a cabo en varios tiempos quirúrgicos, cada uno de los cuales conlleva su propia morbilidad trans y posoperatoria. La técnica que actualmente se emplea en el Hospital Pediátrico Tacubaya de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal fue descrita por el Dr. Miguel E. Viera, Jefe de servicio de cirugía plástica y reconstructiva, esta técnica se realiza mediante la fabricación de un marco cartilaginoso colocado de manera subcutánea en un área de piel expandida. La expansión transoperatoria es una técnica quirúrgica para aumentar la ganancia de piel disponible para diferentes fines reconstructivos. Si se combina el uso de expansión transoperatoria con la técnica del Dr. Viera se puede realizar la reconstrucción auricular en un solo tiempo quirúrgico lo cual tiene la ventaja de disminuir el número de procedimientos a los que se somete un paciente con lo cual automáticamente se disminuirá la morbilidad asociada a estas cirugías así como el costo tanto para las familias de los pacientes como para la institución. Cualquier técnica quirúrgica que presente ventajas teóricas tan importantes debe ser evaluada y si es posible su uso, debe ser implementada en nuestro hospital.

## **OBJETIVOS:**

### Objetivo general:

Determinar si es posible el uso de la expansión tisular transoperatoria para modificar la técnica de reconstrucción auricular de Viera para realizar la reconstrucción de microtia en un solo tiempo quirúrgico.

### Objetivos específicos:

Evaluar la dificultad técnica de la reconstrucción auricular en un solo tiempo quirúrgico empleando expansión tisular transoperatoria.

Evaluar la calidad de la oreja neoformada comparándola con la técnica quirúrgica convencional del Dr. Viera

Evaluar las complicaciones transoperatorias y posoperatorias de la reconstrucción auricular en un tiempo quirúrgico empleando expansión tisular transoperatoria

Realizar seguimiento a largo plazo de los pacientes sometidos a esta nueva técnica quirúrgica

De ser posible el empleo de esta técnica implementarla en el Hospital Pediátrico de Tacubaya para la reconstrucción auricular por microtia en los pacientes en que este indicado

Sentar las bases para nuevos estudios con esta técnica quirúrgica en poblaciones más numerosas.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

El presente estudio se llevo a cabo del primero de enero al 31 de diciembre de 2007 en el servicio de cirugía plástica y reconstructiva del Hospital Pediátrico de Tacubaya de la Secretaria de Salud del Gobierno del Distrito Federal con un total de 4 pacientes con diagnostico de microtia. Por tratarse de una modificación a la técnica convencional del Dr. Viera, se selecciono a los pacientes con microtia unilateral tipo IIA de Tanzer, debido a que en su artículo original, es en este tipo de paciente en quienes se realizo esta técnica, aunque, con otras modificaciones menores se puede emplear en las demás clasificaciones de microtia.

### Criterios de Inclusión:

Cualquier sexo

Microtia unilateral, tipo IIA de Tanzer

Edad entre 5 y 8 años

Con consentimiento informado de los padres

### Criterios de exclusión:

Otros tipos de microtia

Menores de 5 años y mayores de 8

Con cirugía previas para reconstrucción de oreja microtica

Con cicatrices en el sitio de colocación del expansor

Microtia bilateral

Con datos de infección local en el sitio de colocación del expansor

Con patologías que contraindiquen el procedimiento

Con otras malformaciones asociadas

Pacientes cuyos pares no acepten procedimiento.

A todos los pacientes incluidos en el estudio se les realizó historia clínica completa en la consulta externa del Hospital Pediátrico de Tacubaya, asimismo se completó el protocolo prequirúrgico que consiste en laboratorios prequirúrgicos dentro de parámetros normales, consentimiento informado de los padres a quienes se les explicó la naturaleza del procedimiento y posibles complicaciones así como piloto de banco de sangre con disponibilidad de concentrados eritrocitarios al momento de la cirugía. También se realizó registro fotográfico de los pacientes pre, trans y postquirúrgico y se realizó seguimiento de los pacientes en la consulta externa del hospital.

**Técnica quirúrgica:** Bajo anestesia general balanceada, se realizó antisepsia de la región auricular y mastoidea así como de la pared torácica anterior, marcaje de la zona de colocación del expansor tomando como referencia la posición y altura de la oreja contralateral. Se inició la cirugía con infiltración local de xilocaina con epinefrina al 2% se realizó una incisión anterior al vestigio auricular y se realizó una disección subcutánea cuidando de preservar el plexo subdermico en la zona de colocación del expansor, hasta lograr una disección completa del bolsillo retroauricular de tamaño suficiente para la colocación de un expansor tisular de forma elíptica de 25 cc con puerto remoto el cual se mantuvo extracorpóreo. Durante esta misma fase se resecaron los remanentes cartilagosos de la oreja microtica cuidando de no hacer perforaciones en la piel suprayacente. Una vez realizada una hemostasia cuidadosa. Se colocó el expansor tisular en el bolsillo subcutáneo y se cerró el mismo en dos planos, el primero en el tejido subcutáneo con nylon 3-0 y el segundo la piel con la finalidad de lograr hermeticidad en el bolsillo cutáneo. Posteriormente se inició la fase de expansión transoperatoria de acuerdo al protocolo descrito por Gordon Sasaki, en el cual se insufla el expansor tisular con solución salina a su capacidad máxima, logrando tensión en la piel expandida hasta que se consideró clínicamente seguro sin la ruptura de la línea de sutura, se mantuvo esta presión durante tres minutos y posteriormente a esto se vacía por completo el expansor tisular durante otro lapso de tres minutos más, se repite este ciclo durante x 3 veces con el mismo volumen de solución fisiológica con lo que se maximiza la ganancia de piel con la expansión transoperatoria

Simultáneamente a la colocación del expansor tisular y expansión transoperatoria, se realizó la toma y tallado del marco cartilaginoso, obtenido del séptimo y octavo arcos costales contralaterales a la oreja microtica mediante una incisión en la piel a nivel del séptimo arco, se realizó una disección y hemostasia por planos hasta llegar al pericondrio del arco costal, este se incide de manera longitudinal y se realiza disección roma con sumo cuidado de no dañar ni al pericondrio ni al arco cartilaginoso, en la parte posterior del mismo la disección debe ser sumamente gentil para evitar ruptura pleural y evitar así la formación de un neumotórax, una vez realizada la disección se resecan segmentos de cartílago costal suficientes para formar el marco auricular. Se procede entonces a verificar la hemostasia y se realiza un lavado con solución fisiológica simultáneamente con la realización por parte del anestesiólogo de una maniobra de Valsalva para verificar la ausencia de fugas aéreas intratorácicas. Finalmente se procede a la reparación del pericondrio que favorecerá la regeneración cartilaginosa para evitar las secuelas de deformidad en la parrilla costal y se realiza cierre por planos:

afrontamiento de músculos intercostales con vicryl 3-0, afrontamiento de tejido subcutáneo y dermis con vicryl 3-0 y cierre de la piel con súrgete intradérmico con nylon 4-0. No se emplearon drenajes en la herida ya que no se considero necesario. Como se menciono con anterioridad, el marco cartilaginoso descrito presenta como característica básica que al armarlo proyecta el antihelix, proporcionando desde el inicio el sobrerrelieve del mismo, favoreciendo con esto la presencia de un surco retroauricular y una concha bien profundizada. El séptimo arco costal que habitualmente es el mas largo se coloca como un asa fija para formar el hélix sobre dos puntos pivote fijados con nylon 3-0 al octavo arco costal tallado en forma de C el cual representa el antihelix, dando con esto un aspecto tridimensional único que al colocarlo en el bolsillo de piel expandida muestra una neooreja en tres dimensiones.

Una vez realizado el marco cartilaginoso se procede al retiro del expansor tisular en la región mastoidea que ha sido sometida a expansión transoperatoria de la piel suprayacente, se retiran las líneas de sutura, se retira el expansor y se verifica nuevamente la hemostasia, se coloca el marco auricular cartilaginoso en la posición previamente marcada de acuerdo a la oreja contralateral, se fija a la fascia temporal y se coloca un drenaje con una sonda de alimentación alrededor del marco cartilaginoso, se procede nuevamente al cierre por planos de la herida, suturando el tejido subcutáneo y dermis con vicryl 3-0 y la piel con sutura de nylon 4-0 con puntos simples. Se procede entonces a realizar la rotación del lóbulo de la oreja, el cual usualmente se encuentra en una posición anterior y superior respecto al lóbulo contralateral, para realizar esta transposición, se realiza una incisión en Z y se disecciona de manera subcutánea, conservando un pedículo superior que irrigara al lóbulo, este se transpone a la base del hélix y se sutura con nylon 4-0 se cierra la herida por planos de manera convencional siendo cuidadoso de lograr la hermeticidad en la misma. Una vez realizado esto se recrea el trago empleando un colgajo cutáneo local de la piel suprayacente a los vestigios cartilagosos. Ya que se ha realizado el cierre de todas las heridas logrando hermeticidad, el drenaje se conecta a un dispositivo de succión continua el cual se realiza empleando una jeringa de 20 cc, esta jeringa se mantiene con vacio realizando un tope con una aguja colocada en el embolo. Es indispensable mantener la succión continua para realizar la coaptación de la piel sobre el marco auricular y lograr la formación de relieves del mismo.

Finalmente se coloca unguento antiséptico sobre toda la región, se colocan gasas sobre la oreja neoformada y se realiza un vendaje suave sin comprimir la piel ni el marco auricular. Se indican analgésicos y antibióticos profilácticos y se solicita una radiografía de tórax de control para descartar neumotórax. Durante el periodo posoperatorio inmediato, se verifica la hemostasia de la herida, la succión adecuada del drenaje, realizando cambios frecuentes cuantas veces sean necesarias durante un periodo de dos días o hasta que no exista gasto a través del drenaje, al día siguiente al procedimiento quirúrgico se retiran los apósitos y se verifica el estado de la herida. Al segundo día de posoperatorio de acuerdo al gasto del drenaje el paciente puede ser dado de alta a su domicilio con cita abierta al servicio de urgencias, es importante instruir a los padre o cuidadores que el paciente duerma sin apoyar su cabeza sobre la oreja neoformada para lo cual se puede emplear algún aditamento en forma de dona.

Los pacientes se citan a la consulta externa del hospital para realizar el seguimiento y control posoperatorio registrando cualquier anomalía, se retiran los puntos de sutura a los 10 días de posoperatorio y se cita al paciente inicialmente cada quince días y posteriormente cada mes para evaluar el resultado posoperatorio mediante registro fotográfico durante cada visita al hospital.



**Técnica quirúrgica: Fotografías preoperatorias.**



**Técnica quirúrgica: Marcaje de incisión y área de colocación de expansor tisular.**





**Técnica quirúrgica. Disección de bolsillo subcutáneo y colocación de expansor tisular.**



**Técnica quirúrgica: Expansión tisular transoperatoria**



**Técnica quirúrgica: Marcaje en parrilla costal y disección de cartílago costal.**



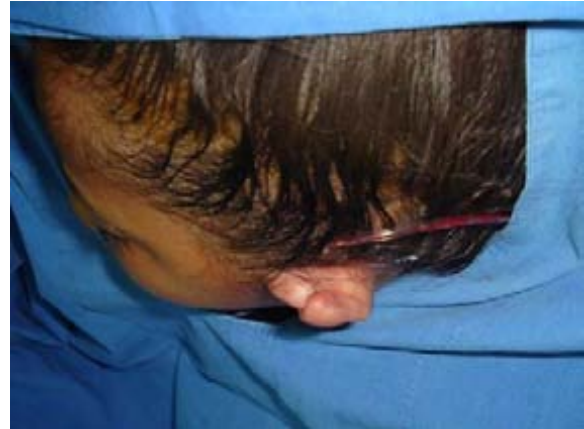
**Técnica quirúrgica. Preservación de pericondrio y toma de séptimo y octavo arcos costales.**



**Técnica quirúrgica. Fabricación de marco cartilaginoso (técnica de Viera) y cierre de herida en tórax.**



**Técnica quirúrgica. Colocación de marco auricular. Rotación de Lóbulo y colocación de tubo de succión.**





**Técnica quirúrgica. Resultado posoperatorio inmediato.**



## RESULTADOS:

Durante el periodo de estudio se incluyeron 4 pacientes con microtia tipo IIA de Tanzer, de los cuales fueron 3 pacientes de sexo femenino y 1 paciente masculino. Sus edades fueron 2 pacientes de 6 años, un paciente de 7 años y un paciente de 5 años de edad. Dos pacientes presentaron microtia derecha y dos pacientes con microtia en la oreja izquierda. A todos se les tomo registro fotográfico y el resultado de la reconstrucción auricular fue evaluado en el posoperatorio inmediato usando la escala de valoración empleada en el artículo original de la descripción de la técnica de Viera con resultados satisfactorios en cuanto a la forma y características anatómicas de la oreja normal.

Durante el curso del transoperatorio no se registraron complicaciones en cuanto a la toma de cartílago costal como daño al cartílago costal, daño al pericondrio o lesión pleural inadvertida con neumotórax. En cuanto la expansión transoperatoria en todos los pacientes fue llevada a cabo sin dificultad. Es importante mencionar que la ganancia de piel obtenida con la expansión transoperatoria permitió la colocación del marco cartilaginoso y el cierre de las incisiones aunque las heridas presentaron cierta tensión al cierre, no se presentaron dehiscencias o necrosis del borde de la herida. Asimismo tampoco se presentaron complicaciones relacionadas con la rotación del lóbulo y en ningún caso se presentó sufrimiento cutáneo o necrosis del lóbulo

En el periodo posoperatorio inmediato no se presentaron complicaciones tales como hematomas, dehiscencia o infección de la herida, se observó palidez de la piel suprayacente al marco cartilaginoso en 3 pacientes sin embargo conservaron llenado capilar aunque retardado. Únicamente se presentó eritema en el área de la herida torácica en un paciente sin presentarse infección de la misma.

Durante el seguimiento posoperatorio se registraron 2 casos con necrosis parcial de la piel en el área del hélix durante las dos semanas siguientes al evento quirúrgico en dos pacientes que fue tratada de manera conservadora con desbridación parcial y aplicación de ungüento antibiótico en ningún caso se presentó exposición del marco cartilaginoso y evolucionaron de manera satisfactoria. El dolor posoperatorio fue moderado controlándose adecuadamente con dosis convencionales de metamizol. La sensibilidad al frío dolor y tacto en la piel suprayacente al marco cartilaginoso se conservó en todos los pacientes. Las heridas en la región torácica no presentaron problemas de cicatrización hipertrófica ni queloide y no se registraron deformidades permanentes en la parrilla costal. Esto debido a la conservación del pericondrio como se ha descrito en diferentes reportes de la literatura (22).

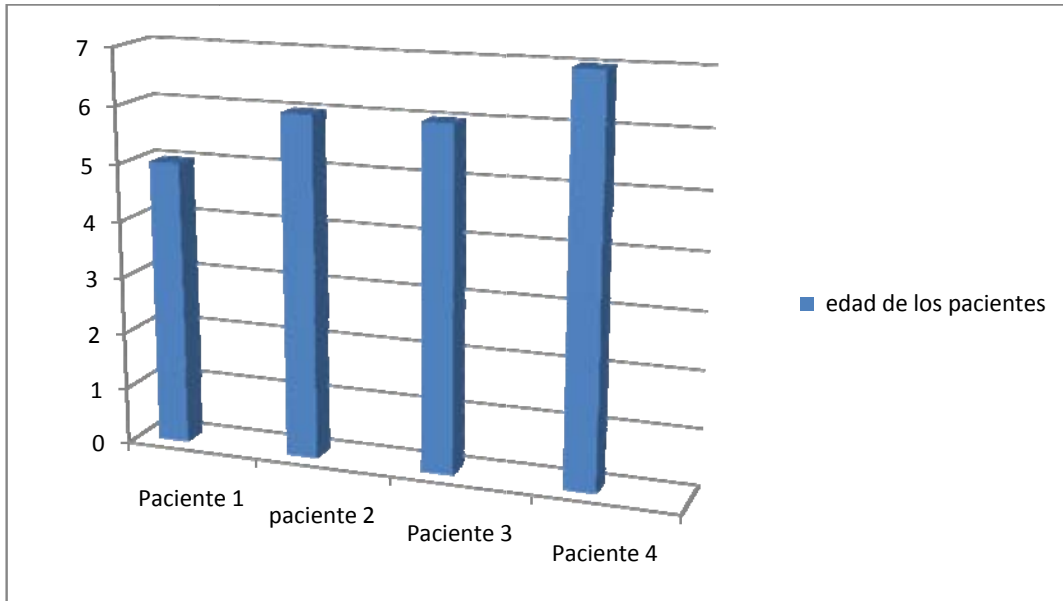
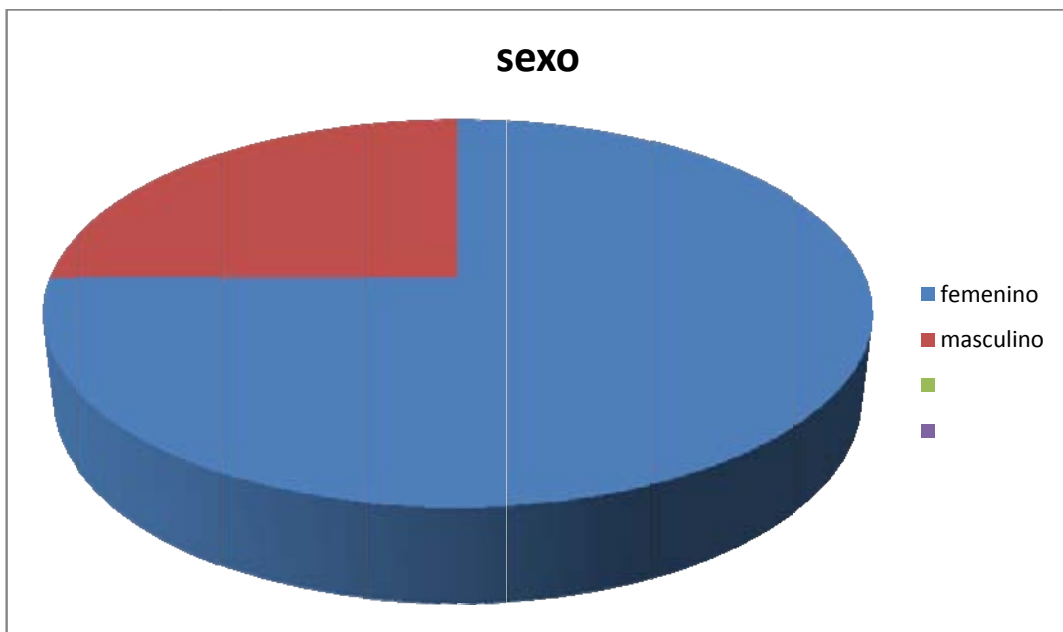


Fig. 1. Edades de los pacientes incluidos en el estudio



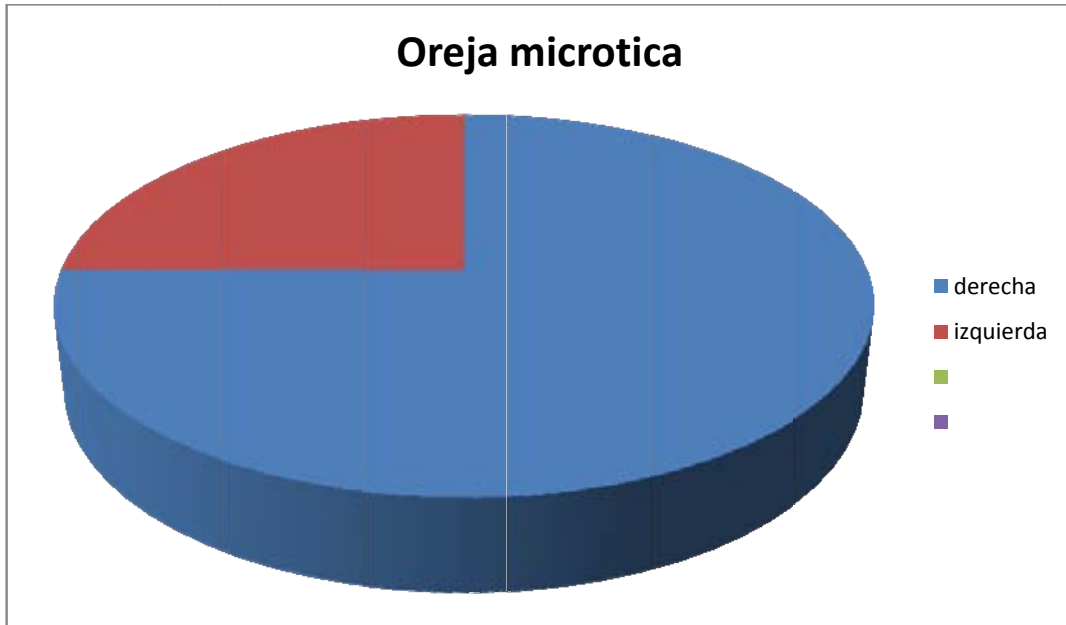


Fig. 3. Lado afectado de la oreja microtica



**Caso 1. Paciente femenino de 5 años de edad con microtia izquierda.**





**Caso 2. Paciente femenino de 6 años de edad con microtia derecha.**



**Caso 3. Paciente femenino de 6 años de edad con microtia derecha.**



**Caso 3. Paciente masculino de 7 años de edad con microtia derecha.**

Se evaluó la calidad de la oreja neoformada de acuerdo a sus elementos anatómicos constituyentes valorando hélix, antihélix, fosas, trago, antitrago, lóbulo, surco auriculo-cefálico, concha, eje y localización y tamaño, dando un valor de 1 punto a cada elemento, y calificando la reconstrucción como excelente con un valor de 10 puntos, bueno entre 8 y 9 puntos, regular si presenta 6 o 7 puntos y malo si cubría menos de 6 puntos de los señalados con anterioridad, a continuación se presenta la valoración de la calidad de la reconstrucción .

Elementos anatómicos	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Hélix	1	1	1	1
Antihélix	1	1	0	1
Fosas	0	1	0	1
Trago	1	1	1	0
Antitrago	0	0	0	1
Lóbulo	1	1	1	1
S. auriculo-cefálico	1	1	1	1
Concha	1	1	1	1
Eje y localización	1	1	1	1
tamaño	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

Tabla 1. Evaluación de la calidad en la reconstrucción de microtia.

De Los cuatro pacientes 3 fueron calificados con un resultado bueno y un paciente fue calificado con un resultado regular, la estructura anatómica que fue mas difícil de recrear fue el antitrago, mientras que, debido al diseño propio del marco cartilaginoso, el surco auriculo cefálico y proyección de la neooreja fueron altamente satisfactorios.

También se evaluó la sensibilidad al tacto, dolor y frio, en todos los pacientes se conservo dicha sensibilidad aunque cabe hacer mención que se presento una sensibilidad disminuida con respecto a la oreja contralateral.

	tacto	frio	calor	dolor
<b>Paciente 1</b>	++	++	+	+
<b>Paciente 2</b>	++	++	++	+
<b>Paciente 3</b>	+	++	++	++
<b>Paciente 4</b>	++	++	++	+

Tabla 2. Sensibilidad en la oreja reconstruida. ++Normal, +disminuido,-ausente.

En cuanto a las complicaciones se dividieron en complicaciones transoperatorias como imposibilidad para lograr la expansión transoperatoria, incapacidad para realizar alguna fase del procedimiento, tensión en la herida al momento del cierre e imposibilidad para realizar el cierre de la herida, también se considero complicación transoperatoria la lesión inadvertida de pleura con neumotórax. Complicaciones en el posoperatorio inmediato como seromas, hematomas, infección y dehiscencia de la herida quirúrgica. Finalmente se evaluaron las complicaciones a largo plazo como necrosis cutánea, exposición del marco cartilaginoso, reabsorción de cartílago en la oreja neoformada, cicatrización hipertrófica o queloides así como deformidades en la parrilla costal secundarias a la ausencia de cartílago.

De las complicaciones transoperatorias cabe mencionar que en todos los paciente la herida presento tensión al momento del cierre, esto es debido a la gran cantidad de piel que se necesita para cubrir el marco cartilaginoso, sin embargo en ninguno de los pacientes fue imposible el cierre o se puso en riesgo la seguridad del procedimiento por querer lograr el cierre de la herida forzando la piel. En todos los pacientes la expansión transoperatoria fue llevada a cabo de acuerdo al protocolo establecido, en ningún paciente se presento neumotórax o lesión pleural.

En ningún paciente se observaron complicaciones en el posoperatorio inmediato, todos los pacientes completaron el esquema de antibiótico profiláctico y en todos los pacientes el drenaje fue retirado entre el segundo y tercer día de posoperatorio, en ninguno hubo seromas y no se presentaron dehiscencia de herida quirúrgica a pesar de que en todos los casos fueron cerradas bajo cierto grado de tensión.

En cuanto a las complicaciones a largo plazo, en dos de los pacientes se presento necrosis cutánea de algún segmento de la piel suprayacente la cual se manejo de manera conservadora con desbridación y aplicación de ungüento antibiótico con los que se logro la reepitelizacion del área cruenta, en ninguno de los pacientes se presento exposición del marco cartilaginoso y hasta el momento no se han presentado cicatrices hipertróficas ni defectos en la parrilla costal de los pacientes sin embargo el tiempo de seguimiento máximo ha sido de solamente 6 meses.

## DISCUSIÓN:

Existen una gran cantidad de técnicas quirúrgicas para la reconstrucción auricular en la oreja microtica, sin embargo todas tienen los mismos principios y etapas más o menos similares, incluso existen varias técnicas quirúrgicas que emplean la expansión tisular para lograr una mayor cantidad de piel para cubrir el marco cartilaginoso que, en cada una de las técnicas tiene diferentes variaciones. La técnica quirúrgica que proponemos tiene como característica única el empleo de la expansión tisular transoperatoria con lo cual se ahorran varias fases de la reconstrucción auricular en comparación con las técnicas convencionales, logrando la reconstrucción completa en un solo tiempo quirúrgico.

La expansión tisular transoperatoria fue descrita por Gordon Sasaki en 1987, desde entonces han surgido numerosas publicaciones (2, 11, 12, 20, 26, 28) tanto a favor como en contra de la expansión transoperatoria, Sasaki y otros han empleado la expansión transoperatoria para la reconstrucción de cabeza y cuello, por ejemplo para expansión de colgajos nasolabiales o frontales logrando un aumento en la longitud de los colgajos de entre 1.5 y 2.5 cm, longitud que, hablando de colgajos empleados en la reconstrucción de estructuras como la nariz o la oreja dan una ventaja significativa. También Sasaki (20) ha empleado la expansión transoperatoria para realizar colgajos en extremidades inferiores, sin embargo estos mostraron un alto índice de necrosis en el margen del colgajo, complicaciones rara vez presentada en colgajos de cabeza y cuello.

También se ha usado la expansión transoperatoria en otro tipo de procedimientos de cabeza y cuello como la ritidectomía descrita en 1987 por Hirshowitz y Jackson, sin embargo, a pesar de diferentes artículos demostrando las ventajas de la expansión transoperatoria para este tipo de procedimientos cosméticos, se ha llegado a la conclusión de que no existe un beneficio real en la evolución de los pacientes y si se aumenta el riesgo de que se presenten complicaciones por el daño adicional a que la expansión transoperatoria somete a los tejidos.

Otros autores como Shin (26), mencionan que la expansión transoperatoria tiene un mínimo efecto en la expansión real del tejido y que su efecto se debe más bien a la disección y reclutamiento de tejido que produce el inflado de la expansión y que es un método extremadamente agresivo, sin embargo en la discusión de este mismo artículo se concluye que la expansión transoperatoria “tiene un beneficio clínico útil, aunque la ganancia de tejido sea modesta”.

Si bien la expansión tisular transoperatoria no es la panacea para resolver todos los problemas de cobertura cutánea, sí es una herramienta útil para el cirujano reconstructor y tiene la

ventaja de disminuir el número de procedimientos quirúrgicos a los que se somete un paciente, con lo cual disminuye la morbilidad asociada a cada procedimiento quirúrgico. En la reconstrucción auricular por microtia, los pacientes se ven sometidos a varios procedimientos quirúrgicos que no solo presentan una morbilidad *per se*, sino que también representan un costo elevado tanto para las familias de los pacientes como para las instituciones que atienden a estos niños. En el presente estudio se logro llevar a cabos con éxito la reconstrucción auricular en un solo tiempo quirúrgico en cuatro pacientes, obviamente el número de la muestra es sumamente pequeño y se requiere de una serie mucho mayor para poder presentar conclusiones mas sólidas, sin embargo en casos bien seleccionados y llevando a cabo un protocolo quirúrgico adecuado, esta técnica tiene ventajas claras sobre las técnicas convencionales, incluyendo la propia técnica descrita por el Dr. Viera.

La expansión tisular transoperatoria, permitió colocar el marco cartilaginoso auricular en el bolsillo subcutáneo de piel, lo cual no se puede realizar únicamente con disección quirúrgica, lo cual demuestra una ganancia real en cuanto al área de tejido disponible en un colgajo cutáneo. A pesar de que la ganancia de piel es modesta y el cierre de la herida se realiza bajo cierta tensión, la ganancia total de piel permite que esta se adapte al marco cartilaginoso con todos sus relieves y circunvoluciones y es muy importante señalar que en ningún paciente se presento dehiscencia de la herida quirúrgica.

Una complicación que es preocupante es la necrosis cutánea que se presento en los pacientes, aunque afortunadamente no se haya presentado exposición del marco cartilaginoso, consideramos que esta es una complicación grave debido a que puede poner en riesgo todo el procedimiento reconstructivo e imposibilitar reconstrucciones futuras en una zona de tejido con cicatrices previas. Como señalamos con anterioridad, la muestra es aun pequeña para sacar conclusiones sin embargo debemos tener sumo cuidado en la realización de futuros procedimientos para evitar exposición del marco cartilaginoso, quizá con el empleo de un expansor de mayor tamaño podríamos lograr un reclutamiento mayor que evite que se presente esta complicación. Jing (8) menciona en su articulo sobre la necrosis parcial de los colgajos de piel expandida en la reconstrucción de microtia que el uso de expansores inapropiados y de lesiones a la dermis durante la disección del bolsillo subcutáneo como dos posibles explicaciones de la necrosis de los colgajos, además de otras como una sobreexpansion y lesiones como dermoescoriaciones y otras en el área de piel expandida, sin embargo estas ultimas etiologías no son aplicables en nuestro caso por tratarse de expansión transoperatoria, sin embargo es muy de tomarse en cuenta la necesidad de ser sumamente meticuloso durante la disección del bolsillo subcutáneo para no lesionar la dermis ni el plexo subdermico del colgajo.

En cuanto a las complicaciones en el sitio donador, aun en manos experimentadas se llegan a presentar lesiones inadvertidas de la pleura parietal al momento de disecar el cartílago costal, esta complicación se resuelve en el transoperatorio colocando una sonda pleural a succión

para re expandir el pulmón colapsado y realizando un cierre hermético de la pleura. Afortunadamente tanto con el empleo de la técnica convencional del Dr. Viera como con la técnica quirúrgica propuesta en este trabajo nunca se ha presentado esta complicación, sin embargo es indispensable en cada evento quirúrgico verificar la continuidad de la pleura mediante un lavado con solución fisiológica para evaluar fugas de aire y obteniendo radiografías de tórax de control para descartar neumotórax. La retrusión de la parrilla costal por ausencia de cartílago en el área donadora, se presenta hasta en el 25% de los pacientes (22) en quienes se toma el cartílago costal con pericondrio, en nuestra técnica hemos enfatizado la disección cuidadosa intrapericondríca para preservar el poder de regeneración de este tejido y evitar deformidades de la caja torácica.

La calidad de la apariencia de las orejas neoformadas con nuestra técnica fueron calificadas como buenas en 3 pacientes y en un paciente como regular, esto es debido a que existen variaciones en cuanto a la calidad de la piel y los vestigios cartilagosos que cada paciente presenta, creemos que es posible refinar aun mas nuestra técnica para lograr resultados buenos y excelentes, mismos que se han logrado con la técnica convencional que actualmente se emplea en nuestro hospital.

Se necesita un mayor seguimiento y un mayor numero de pacientes para demostrar la efectividad o no de esta técnica quirúrgica sin embargo consideramos que el objetivo de demostrar la factibilidad técnica de este nuevo procedimiento se ha llevado a cabo, uno de los problemas que presento nuestro estudio en cuanto al reclutamiento de pacientes fue el proceso de remodelación sufrido en el Hospital Pediátrico de Tacubaya que debido a la naturaleza de esta malformación y su tratamiento reconstructivo se pospuso el tratamiento de varios de nuestros pacientes para atender las necesidades de otros niños con patologías mas urgentes, sin embargo confiamos en que podamos incrementar nuestra serie para tener conclusiones más solidas probablemente en un futuro se pueda implementar este procedimiento como el estándar para la reconstrucción de la oreja microtica en nuestro hospital.



## **CONCLUSIONES:**

1.- Es factible la realización de la reconstrucción auricular por microtia en un solo tiempo quirúrgico empleando expansión tisular transoperatoria.

2.- Se necesita un número mayor de pacientes incluidos en la muestra para presentar conclusiones estadísticamente significativas.

3.- Clínicamente se presentaron pocas complicaciones tanto trans peri y posoperatorias y ninguna comprometió el éxito de la reconstrucción y/o futuros procedimientos quirúrgicos.

4.- Se necesita un seguimiento mayor para evaluar otro tipo de complicaciones como reabsorción de cartílago formación de cicatrices queloides o deformidades en la parrilla costal.

5.- El uso de la expansión tisular transoperatoria, disminuyo el número de procedimientos necesarios para la reconstrucción auricular y por lo tanto la morbilidad teórica y el costo asociada a cada procedimiento

6.- La apariencia de las orejas neoformadas con esta técnica quirúrgica es aceptable sin embargo se requiere refinar la técnica para lograr mejores resultados.

7.-Como en otras técnicas que emplean la expansión tisular, la sensibilidad de la piel suprayacente al marco cartilaginoso es adecuada tanto el tacto, calor, frio y dolor, lo cual es una ventaja comparada con otras técnicas quirúrgicas.

3.- Este trabajo puede servir como base para la realización de nuevos protocolos de investigación que permitan mejorar la atención del paciente con microtia.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1.-Austad, E. Histomorphologic evaluation of guinea pig skin and soft tissue alter controlled tissue expansion. *Plast Reconst. Surg.* 70(6). Dec. 1982. 704-710.

2.-Baker, S. Rapid intraoperative tissue expansion in reconstruction of the head and neck. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 116. Dec. 1990. 1431-1434.

3.-Bascom, D. Tissue expansion in the head and neck: current state of the art. *Curr. Opinion. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 10. 2002. 273-277.

4.-Beahm, E. Auricular Reconstruction for microtia: Part I. Anatomy, embryology, and clinical evaluation. *Plast. Reconst. Surg.* 109. (7). Jun. 2002. 2473-2482.

5.-De Filippo, R. Stretch and growth: the molecular and physiologic influences of tissue expansion. *Plast. Reconst. Surg.* 109(7). Jun. 2002. 2450-2462.

6.-Friedman, R. Risk factors for complications in pediatric tissue expansion. *Plast. Reconst. Surg.* 98(7). Dec. 1996. 1242-1246.

7.-Hata, Y. Correction of congenital microtia using the tissue expander. *Plast. Reconst. Surg.* 84(5). Nov. 1989. 741-751.

8.-Jing, Ch. Partial necrosis of expanding postauricular flaps during auricle reconstruction: risk factors and effective management. *Plast. Reconst. Surg.* 119(6). May. 2007. 1759-1766.

9.-Kawashima, T. Tissue expansion in facial reconstruction. *Plast. Reconst. Surg.* 94(7). Dec. 1994. 944-950.

10.-LoGiudice, J. Pediatric tissue expansion: indications and complications. *Plast. Surg. Nurs.* 24(1). Jan. 2004. 20-26.

- 11.-Man, D. Intraoperative tissue expansion in rhytidectomy revisited. Discussion. *Plast. Reconst. Surg.* 111(1) Jan.1993. 439-440.
- 12.-Mustoe, T. Physical, biomechanical, histologic and biochemical effects of rapid versus conventional tissue expansion. *Plast. Reconst. Surg.* 83(4). Apr. 1989. 687-691.
- 13.-Mutimer, K. Correction of criptotia using tissue expansion. *Plast. Reconst. Surg.* 81(4). Apr. 1988. 601-604.
- 14.-Nagata, S. A new method of total reconstruction of the auricle for microtia. *Plast. Reconst. Surg.* 92(2). Aug. 1993. 187-201.
- 15.-Nagata, S. Modification of the stages in total reconstruction of the auricule: part I. Grafting the three-dimensional costal cartilage framework for small concha-type microtia. *Plast. Reconst. Surg.* 93(2). Feb. 1994. 221-230.
- 16.-Nagata, S. Modification of the stages in total reconstruction of the auricule: part II. Grafting the three-dimensional costal cartilage framework for small concha-type microtia. *Plast. Reconst. Surg.* 93(2). Feb. 1994. 231-242.
- 17.-Nagata, S. Modification of the stages in total reconstruction of the auricule: part III. Grafting the three-dimensional costal cartilage framework for small concha-type microtia. *Plast. Reconst. Surg.* 93(2). Feb. 1994. 243-253.
- 18.-Neumann, C. The expansion o fan area of skin by progressive distention of a subcutaneous ballon. *Plast. Reconst. Surg.* 19. (2).Feb. 1957. 124-130.
- 19.-Park, Ch. Subfascial expansion and expanded two-flap method for microtia reconstruction. *Plast. Reconst. Surg.* 106(7). Dec. 2000. 1473-1487.
- 20.-Schubert, W. Intraoperative tissue expansion in rhytidectomy revisited. Discussion. *Plast. Reconst. Surg.* 111(1) Jan. 2003. 437-438.

- 21.-Takei, T. Molecular basis for tissue expansion: clinical implications for the surgeon. *Plast. Reconst. Surg.* 102(1). Jul. 1998. 247-258.
- 22.-Thomson, H. Residual problems in chest donor sites alter microtia reconstruction: A long-term study. *Plast. Reconst. Surg.* 95(6). May. 1995. 961-968.
- 23.-Van Rappard, J. Surface-area increase in tissue expansion. *Plast. Reconst. Surg.* 82(5). Nov. 1998. 833-837.
- 24.-Viera, M. Reconstrucción tridimensional de la oreja microtica. Technical personal. *Cirugía Plástica.* 14(1). Ene. 2004. 27-34.
- 25.-Walton, R. Auricular reconstruction for microtia: part II. Surgical techniques. *Plast. Reconst. Surg.* 110(1). Jul. 2002. 234-249.
- 26.-Wee, S. Continuous versus intraoperative expansion in the pig model. *Plast. Reconst. Surg.* 90(5). Nov. 1992. 808-814.
- 27.-Wickman, M. Rapid versus slow tissue expansion for breast reconstruction: a three-year follow up. *Plast. Reconst. Surg.* 95(4). Apr. 1995. 712-718.
- 28.-Yee, G. Intraoperative tissue expansion in Rhytidectomy revisited. *Plast Reconst. Surg.* 111(1) Jan. 2003. 432-436.
- 29.-Zim, S. Microtia reconstruction: an update. *Curr. Opinion Otolaryngol Head Neck Surg.* 11. 2003. 275-281.