



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O. D.**

**ESTUDIO DE LA SENSIBILIDAD EN PACIENTES  
POSTOPERADAS DE RECONSTRUCCIÓN MAMARIA  
MEDIANTE POTENCIALES EVOCADOS  
SOMATOSENSORIALES DERMATOMALES**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y  
RECONSTRUCTIVA  
P R E S E N T A :  
DR. IVÁN PATRICIO ZABALAGA CÉSPEDES**

**ASESOR DE TESIS: DR. JOSE LUIS HADDAD TAME  
JEFE DE SERVICIO: DR. CARLOS DEL VECCHYO CALCÁNEO**



*HGM*

MÉXICO, D. F.

2004



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.

**“ESTUDIO DE LA SENSIBILIDAD EN PACIENTES  
POSTOPERADAS DE RECONSTRUCCIÓN MAMARIA  
MEDIANTE POTENCIALES EVOCADOS  
SOMATOSENSORIALES DERMATOMALES”**

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

-----  
**Dr. Eduardo de Anda Becerril**  
Hospital General de México, O.D.

**TUTOR DE TESIS**

-----  
**Dr. José Luis Haddad Tame**  
Médico Adscrito al Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva  
Hospital General de México, O.D.

**PROFESOR TITULAR**

-----  
**Dr. Nicolás Sastré Ortiz**  
Profesor Titular del Curso de Cirugía Plástica y Reconstructiva  
Hospital General de México, O.D.

**Dedicatoria:**

*A mis padres, los amo, gracias por el cariño y el apoyo que nunca faltaron en mi vida. A ti papá, por tu gran ejemplo y por estar*

siempre conmigo a pesar de la distancia. Y a ti mamá, por todo lo que soy, vives en mi corazón y en el de todos los que te amamos.

A Ana Paola, por todo tu amor, amistad, comprensión y por esta hermosa vida que me das. Eres una bella y formidable esposa y una maravillosa madre.

A Angélica, mi hermosa niñita, por alegrar cada instante de mi vida. Eres un milagro de Dios.

A Jorge y Fercito, mis queridos hermanos. Somos uno, nada nos puede separar. Nuestra vida siempre ha sido feliz y estoy seguro que seguirá así. Carito y Jorgito, también es para ustedes.

A mi tata y abuelitas, los extraño tanto.

A doña Martha Román y Hugo, por hacerme sentir parte de ustedes.

A todos mis maestros, por su paciencia y por compartir su conocimiento conmigo. Siempre les agradeceré toda la formación que me han dado.

A mis compañeros y amigos, por su amistad y colaboración en estos tres años.

A todo el personal y compañeros de trabajo de este servicio, gracias por toda su ayuda y amistad.



## INDICE

<b>I.</b>	<b>Resumen</b>	<b>6</b>
<b>II.</b>	<b>Marco teórico</b>	
	*Inervación mamaria	<b>8</b>
	*Estudios de determinación de sensibilidad mamaria	<b>10</b>
	*Reconstrucción mamaria	<b>12</b>
	*Regeneración sensorial	<b>17</b>
<b>III.</b>	<b>Desarrollo del estudio</b>	<b>21</b>
	*Planteamiento del problema	
	*Justificación	
	*Hipótesis	
	*Objetivo general y específicos	
	*Universo	
	*Tipo de estudio	
	*Tamaño de la muestra	
	*Variables a analizar	
	*Criterios de inclusión	
	*Ética	
	*Métodos	
	*Parámetros de medición	
	*Procedimientos de captación de la información	
	*Parámetros de estimulación	
	*Análisis Estadístico	
<b>IV.</b>	<b>Resultados</b>	<b>30</b>
<b>V.</b>	<b>Discusión y conclusiones</b>	<b>38</b>



I.

## I. RESUMEN

---

**Justificación.** El uso de tejidos autólogos actualmente constituye la mejor opción para la cirugía de reconstrucción mamaria debido al buen resultado estético y funcional. También se considera importante la recuperación de la sensibilidad. En este estudio planteamos la utilización de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes como prueba objetiva y precisa para determinar la recuperación de la sensibilidad en la mama reconstruida con tejidos autólogos a partir del crecimiento neuronal desde el lecho receptor.

Estudiamos al azar 15 pacientes sometidas a reconstrucción mamaria unilateral en el Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General de México desde el año 1997 al 2002 a las cuales se les sometió a una prueba de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes para valorar la sensibilidad de la mama reconstruida comparada con la mama sana contralateral.

Resultados: Se encontró una recuperación de la sensibilidad en el tejido transplantado, la cual fue mayor en algunos cuadrantes en relación a otros. Este es el primer estudio que valora en forma objetiva mediante un método seguro, no invasivo, como es la prueba de Potenciales Evocados, la sensibilidad de los tejidos autólogos en la reconstrucción mamaria, por lo que concluimos que

en lo subsecuente puede utilizarse en forma rutinaria para el control postoperatorio de estas pacientes.

## II. MARCO TEÓRICO

---

### INERVACIÓN MAMARIA

La mama recibe su inervación de las ramas cutáneas laterales y anteriores de los nervios intercostales. Hay estudios que refieren la sensibilidad a partir del segundo al sexto nervios intercostales, otros del tercero al quinto o del cuarto al sexto. También se ha reportado que medialmente depende del segundo al sexto nervios intercostales y lateralmente del cuarto al sexto.

Los nervios supraclaviculares inervan la piel debajo de la clavícula, pero no llegan a la glándula mamaria. El complejo areola-pezón es inervado por el cuarto nervio intercostal, otorgándole a este una pobre o una gran sensibilidad dependiendo de los reportes de distintos autores.

Sarhadi y colaboradores realizaron un estudio de disección en mamas de cadáveres encontrando que la mama está inervada por ramas de los nervios intercostales superiores de forma lateral desde el segundo al sexto nervios, cada uno de los cuales está dividido en una rama anterior y una posterior, estas últimas de mayor tamaño, pero fueron las anteriores las que inervaron las mamas. La contribución del segundo nervio fue mínima para la región de la cola axilar. <sup>1</sup>

En la región medial, se encontró que la mama esta inervada por ramas cutáneas anteriores del segundo al sexto nervios intercostales. El complejo areola pezón recibe inervación por extensiones de la tercera a la quinta ramas cutáneas laterales, con el cuarto nervio intercostal como constante para esta región (rama profunda del nervio cutáneo lateral, la cual pasa a través del espacio retromamario, antes de hacer un asa a través del límite de la glándula para entrar a la fascia superficial en el segmento inferolateral de la mama).<sup>1</sup>

Jaspars y colaboradores en otro estudio de disección de cadáveres realizaron la disección de los nervios supraclaviculares y los intercostales desde el primero al octavo en siete cadáveres de mujeres entre 65 y 90 años. Refieren que las ramas cutáneas del primero al cuarto nervios intercostales y las ramas cutáneas laterales del segundo al séptimo nervios intercostales contribuyen con ramas finas a la inervación cutánea de la mama. Las ramas cutáneas de los nervios intercostales solo pasan a través de la fascia profunda en la línea medioaxilar y a nivel del esternón. No se pudieron encontrar otras ramas a través de la fascia en otros puntos. Los nervios más importantes que aportan la sensibilidad a la mama son el tercero, cuarto y quinto. Mientras las ramas cutáneas anteriores inervan la mayoría de la mitad medial y superior, las ramas cutáneas laterales contribuyen a la región inferolateral. No se estudió la inervación de la piel de la región de la cola axilar por no considerarla importante para el contorno de la mama.<sup>2</sup>

## ESTUDIOS DE DETERMINACION DE SENSIBILIDAD MAMARIA

Thairych y colaboradores en un estudio en 150 pacientes concluyeron que la sensibilidad a nivel del cuadrante superior fue mayor en relación a otras zonas y la menor en el pezón. Para esto se utilizó la determinación con el método de los monofilamentos de Semmes Weinstein. <sup>3</sup>

La prueba de Semmes Weinstein para determinar la sensibilidad mamaria consiste en tocar gentilmente la piel con uno de los 20 filamentos, con presión suficiente para doblar este monofilamento. Proceso que se continúa con monofilamentos de diámetro decreciente hasta que la paciente no pueda sentir la presión del monofilamento. El monofilamento más fino percibido por la paciente se utiliza para determinar la medición del umbral de presión en gramos por centímetro cuadrado que equivale al logaritmo 10 del diámetro del monofilamento. <sup>17</sup>

Esta técnica de medición de sensibilidad mamaria ha sido empleada en varios estudios que evalúan las mamas reconstruidas con anastomosis nerviosa entre el lecho y el colgajo o en casos de reinervación del colgajo a partir de los bordes del lecho receptor. <sup>4</sup>

Otro estudio de Shaw también utiliza el mismo método el igual que Liew, Place y Spear, este último en abdomen, todos además con pruebas alternativas de medición de sensibilidad a estímulos térmicos, táctiles y vibratorios. <sup>5</sup>

Otra prueba para determinar la recuperación de la sensibilidad es la de los cabellos de Von Frey que utiliza filamentos plásticos con fuerzas nominales de 0,057 a 140 gramos. Los filamentos se aplican en orden descendente hasta lograr la desaparición de la sensibilidad y en sentido inverso hasta lograr la aparición de esta. Estudios de Edsander-Nord y Benediktsson utilizan esta prueba, reportando buenos resultados. <sup>6</sup>

Los Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes comprenden una medición de las respuestas cerebrales evocadas a partir de la estimulación cutánea de áreas de inervación dermatomal conocida.

Los Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes son realizados de una forma análoga a los Potenciales Evocados Somatosensoriales, exceptuando que los electrodos estimuladores son colocados sobre dermatomas en lugar de hacerlo sobre nervios específicos. Las mediciones son realizadas desde la piel cabelluda en lugares ubicados sobre el área homuncular apropiada de la corteza primaria somatosensorial. <sup>7</sup>

Los Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes han sido reportados en la evaluación de pacientes con estenosis espinal y en la demostración de los niveles segmentarios en mielopatías, estableciendo la correlación funcional con anomalías radiológicas.

La técnica de la estimulación dermatomal y mediciones corticales se consideran seguras. El método de estimulación es

similar al usado en la estimulación de nervios mixtos mediante potenciales evocados. Es de gran importancia la colocación del electrodo para que pueda maximizar la estimulación dermatomal específica. 7

Del Vecchy y Caloca reportan el uso de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes para evaluar la sensibilidad mamaria como un método neurofisiológico objetivo, cuantitativo reproducible y no invasor basado en el conocimiento anatómico de la inervación mamaria y de las áreas congruentes de mapas dermatomaes. 8

## RECONSTRUCCION MAMARIA

Para la mayoría de las pacientes la reconstrucción mamaria requerirá dos a tres procedimientos.

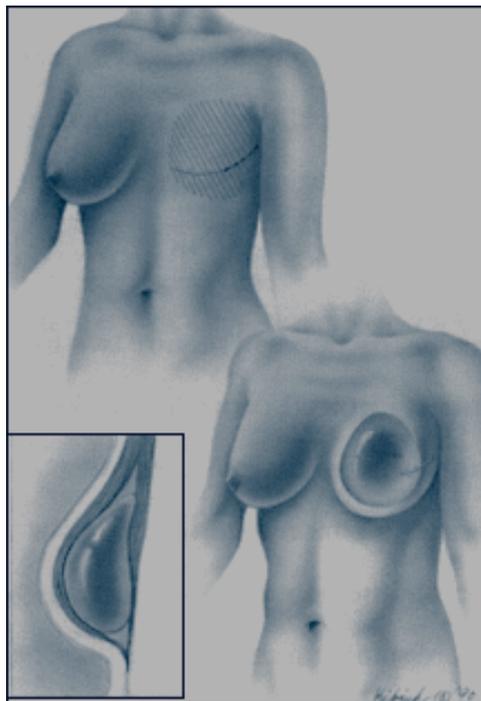
La primera, es la reconstrucción del volumen y la forma, la cual puede realizarse de varias maneras.

La segunda etapa consiste en la remodelación de la mama resultante en la primera cirugía. Además de esto se buscará manejar la mama sana contralateral para darle una forma similar a la reconstruida.

Por último, en la tercera etapa se lleva a cabo la reconstrucción del complejo areola pezón. Sin embargo, esta puede realizarse durante el segundo tiempo quirúrgico.

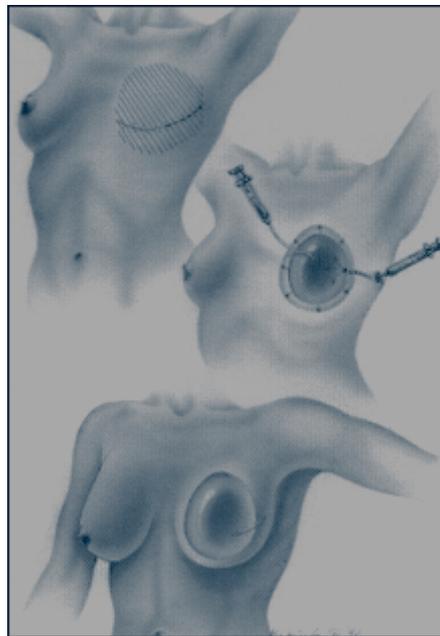
Las **técnicas de implantes mamarios** han sido utilizadas desde los años sesentas.

Hoy en día hay una amplia variedad de implantes para ser utilizados con este fin en cuanto a la forma, material de relleno y textura de su superficie. Sus ventajas son la simplicidad y el potencial para la reconstrucción en un tiempo. A pesar de esto, la mayoría de las pacientes sometidas a mastectomía, tienen tejido remanente insuficiente para cubrir un implante. (Figura 1)



**FIGURA 1**

Las **técnicas de expansores titulares** son de desarrollo más reciente a partir de los años ochentas. Las pacientes tienen un expansor colocado en un primer tiempo. Luego este es cambiado por un implante definitivo. Lo que provee una forma y tamaño mamarios más adecuados.(Figura 2)

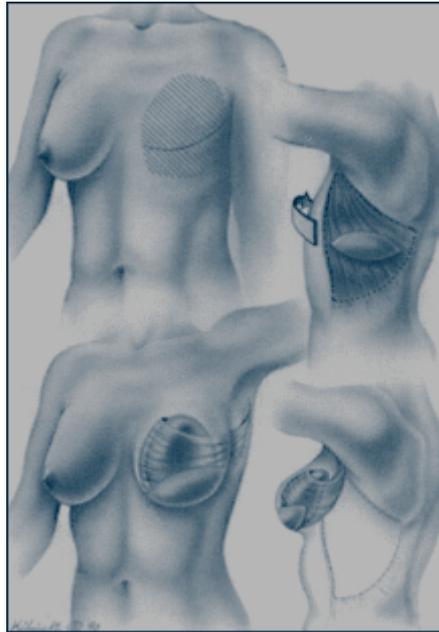


**FIGURA 2**

Las técnicas más frecuentes de **reconstrucción con tejidos autólogos** incluyen la utilización de colgajos de dorsal ancho y transverso de recto abdominal.

La **reconstrucción con colgajo de dorsal ancho** utiliza un bloque de piel, grasa y músculo transferidos desde la región dorsal para reemplazar la piel y el músculo removidos durante la mastectomía. Este colgajo no aporta mucho volumen, por lo que es

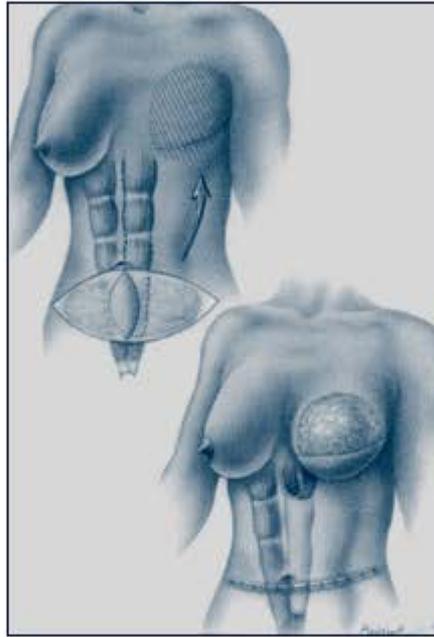
necesario, en ocasiones, utilizar un implante adicional. Tiene la ventaja de que, generalmente, se requiere un solo procedimiento quirúrgico. Además, en caso de no necesitarse el uso de un implante, no hay riesgo de exposición de materiales extraños.(figura 3)



**FIGURA 3**

La desventaja mayor es el tiempo mayor de internamiento en relación a las pacientes reconstruidas con implantes o expansores. Además, la cicatriz resultante en la zona dorsal donadora, la cual es objetada por algunas pacientes.

La **reconstrucción con colgajo transverso de recto abdominal** utiliza piel, grasa y músculo de la región abdominal baja. Su principal ventaja en relación a las otras técnicas esta en aportar suficiente tejido autólogo para dar la forma y volumen necesarios a la mama a reconstruir. Además, que la mayoría de las pacientes tienen tejido suficiente en la zona donadora para levantar el colgajo.(Figura 4)



**FIGURA 4**

Es un procedimiento que requiere mayor tiempo quirúrgico que las otras opciones, además del tiempo de hospitalización y recuperación. No todas las paciente son candidatas a este tipo de reconstrucción, sobre todo aquellas con sobrepeso, las fumadoras o con cirugías abdominales previas.

## REGENERACION SENSORIAL

Los estudios de regeneración sensorial periférica se han enfocado a la reinervación de la mano. Dellon, en estudios realizados en manos de monos demostró la presencia de cambios morfológicos con el tiempo, con biopsias neurales con disminución del tamaño de los corpúsculos de Meissner. Todo esto, luego de 72 horas de la transacción. Sin embargo, también se vió que la sensación normal podría ser recuperada si se reinervaba el órgano dentro de cuatro meses, siguiendo un patrón al azar. Con este, la

más temprana de las sensaciones referidas fue la de dolor, seguida por la presión y la sensación térmica.<sup>9</sup> Sin embargo, la recuperación de la sensibilidad en los colgajos músculo-cutáneos libres sigue una reinervación diferente con la invasión axonal desde los bordes del colgajo a través de las vainas neuronales vacías. La recuperación sensorial en algunos colgajos ha demostrado ser igual a la del área donadora en relación a la discriminación a dos puntos.<sup>8</sup>

Mediante un estudio con microscopio de luz, se demostró que los cambios en epidermis, dermis y tejido subcutáneo fueron leves. No se encontró correlación entre la cantidad de fibras reportadas y el resultado de las pruebas de recuperación sensorial.

Bajo visión con microscopio electrónico se observó la presencia de fibras largas y fibras cortas, las que raramente contenían vainas de mielina. El número de fibras dentro de los fascículos se reportó reducido.<sup>10</sup>

Turkoff y colaboradores refieren que el grado de recuperación sensorial en el colgajo está en relación a la recuperación del patrón sensorial propio de la zona donadora. Los nervios sensitivos se encuentran bajo la epidermis, dentro de la dermis. La recuperación de la sensibilidad en los colgajos libres ocurre de forma primaria desde la piel que lo rodea. La recuperación desde el lecho ocurre simultáneamente, pero debido a que estas fibras son menos numerosas, su contribución a la recuperación de la sensibilidad será menor que la de los nervios cutáneos.<sup>11</sup>

Se espera que los colgajos pequeños (por la cantidad de tejido a reinervar) y los mas antiguos (por el tiempo necesario para el proceso de regeneración) tengan una mejor recuperación, siendo factores limitantes, la vascularidad y calidad del tejido circundante, los que pueden detener el crecimiento axonal hacia el colgajo. Esto mejora si el sitio receptor no tiene cicatrices y es bien vascularizado. Con esto, la probabilidad de la llegada de los axones hacia las vainas es mayor. <sup>11</sup>

El rol de la quimiotaxis en la regeneración neural ha sido estudiado por varios autores dando como conclusiones que esta última se da en dirección a los folículos pilosos y órganos terminales por atracción, debido a este fenómeno. Si una vaina neuronal está en proximidad suficiente con el polo de crecimiento neural, el axón se dirigirá hacia ella en primera instancia y luego a través de la misma por quimiotaxis ejercida por la membrana basal, contenida dentro la vaina.

Un estudio comparativo de Edsander-Nord y colaboradores sobre reconstrucción mamaria con colgajos libres y pediculados en base a un examen somatosensorial no cuantitativo y otro cuantitativo, no demostró diferencias en la recuperación sensorial de ambos grupos, lo que se atribuye al fenómeno de reinervación desde los tejidos periféricos.<sup>6</sup>

El retorno espontáneo de la sensibilidad luego de la reconstrucción mamaria ocurre rutinariamente, sin embargo, el tipo y grado de la sensibilidad puede depender de las concentraciones relativas de receptores periféricos dentro de los colgajos de tejidos

autólogos, así como del estado del lecho receptor. Shaw y colaboradores incluyeron en su estudio el grado subjetivo de recuperación de la sensibilidad expresado por las pacientes, la cual no pudo ser correlacionada con los métodos objetivos de medición debido a la existencia de múltiples factores que variaron la percepción real de las pacientes. La recuperación de la sensibilidad confirmada a través de pruebas de temperatura, presión y vibración es iniciada alrededor de un año luego del procedimiento de reconstrucción y continúa más allá de 3 años. <sup>12</sup>

La realización de procedimientos para reconstrucción mamaria con reinervación sensorial a través de la neurorrafia, ha demostrado una mejoría en la recuperación de la sensibilidad de una forma más temprana cualitativa y cuantitativamente en la superficie de los colgajos por la invasión de las ramas sensoriales desde los bordes cutáneos y por reconstrucción nerviosa directa a través de la unión nerviosa. <sup>9</sup>

Un estudio de Benediktsson y colaboradores de reconstrucción mamaria luego de mastectomía subcutánea reporta la alteración postoperatoria de la sensibilidad mamaria a nivel del complejo areola pezón por la lesión de la rama cutánea lateral del cuarto nervio intercostal y no así en el resto de la mama, debido a la preservación de la inervación superficial. El factor principal que determina el grado de alteración de la sensibilidad, es el tipo de incisión con la cual se puede lesionar la rama lateral del cuarto nervio intercostal en su entrada a la mama. <sup>13</sup>

### III. DESARROLLO DEL ESTUDIO

---

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al considerar la importancia de la recuperación de la sensibilidad en las pacientes reconstruidas con tejidos autólogos, es indispensable contar con un método seguro y objetivo de medición que permita obtener resultados confiables para estudiar a estas pacientes en forma periódica.

#### JUSTIFICACIÓN

Realizar el primer estudio con un método objetivo, preciso y comprobado para la determinación de la recuperación de la sensibilidad en pacientes sometidas a reconstrucción mamaria a mediano plazo.

#### HIPÓTESIS

Si contamos con un método de medición como el de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes para determinar la sensibilidad mamaria en pacientes con reconstrucción con tejidos autólogos, entonces podremos entender el comportamiento a mediano y largo plazo de la recuperación de la sensibilidad.

## OBJETIVO GENERAL

Identificar con un método objetivo, la recuperación de la sensibilidad en pacientes sometidas a reconstrucción mamaria con tejidos autólogos.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Determinar el tiempo de recuperación de la sensibilidad en mamas reconstruidas con tejidos autólogos.

-Determinar diferencias en la reinervación de los distintos colgajos.

## UNIVERSO

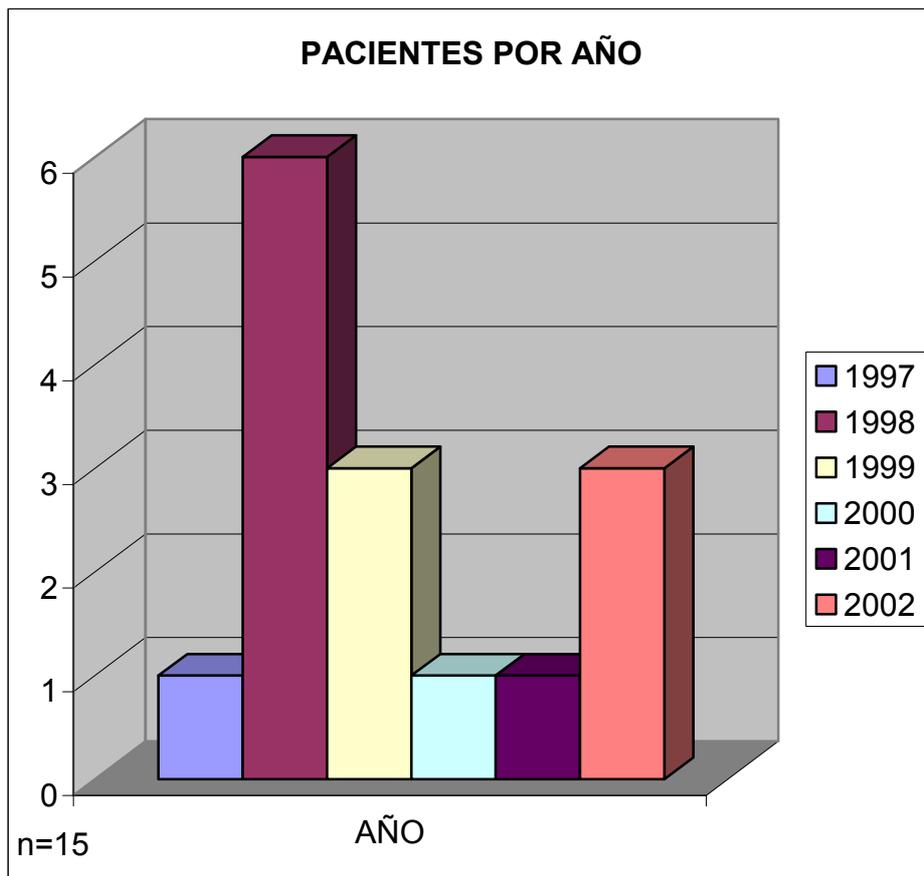
236 pacientes sometidas a reconstrucción mamaria con tejidos autólogos en el Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General de México en un lapso de 5 años entre abril de 1997 y abril de 2002.

## TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, observacional y ciego.

## TAMAÑO DE LA MUESTRA.

15 pacientes sometidas a reconstrucción mamaria, elegidas al azar, una el año 1997, seis en 1998, tres en 1999, una el 2001 y tres el 2002. (Cuadro 1)



**CUADRO 1**

#### VARIABLES A ANALIZAR

Se analizaron en todas las pacientes la edad, tipo de reconstrucción, diagnóstico preoperatorio, fecha de la cirugía, cuadrantes de recuperación sensorial.

#### CRITERIOS DE INCLUSION

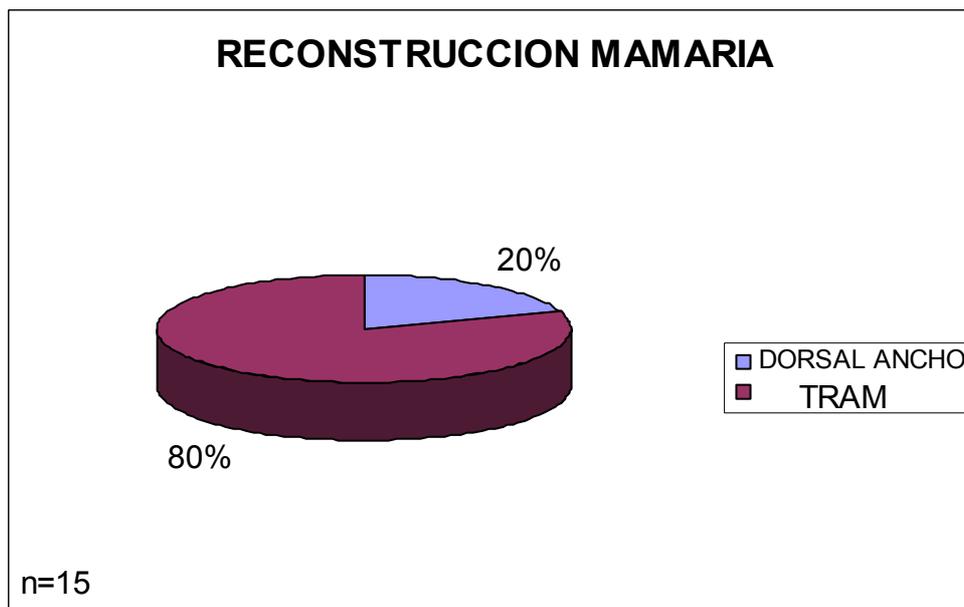
Pacientes operadas de reconstrucción mamaria unilateral entre abril de 1997 y abril de 2002 en el Hospital General de México y sin otros procedimientos en la mama contralateral.

## ETICA

Todas las pacientes autorizaron y firmaron documentos con este objetivo para la realización del estudio de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes.

## MÉTODOS

Se eligieron 15 pacientes al azar entre 36 y 58 años con una media de edad de 47,7 años, sometidas a cirugía de reconstrucción mamaria unilateral entre abril de 1997 y abril de 2002. La reconstrucción mamaria se realizó con colgajos de dorsal ancho en 3 pacientes y en las 12 restantes con colgajo transversal de recto abdominal. (Cuadro 2)

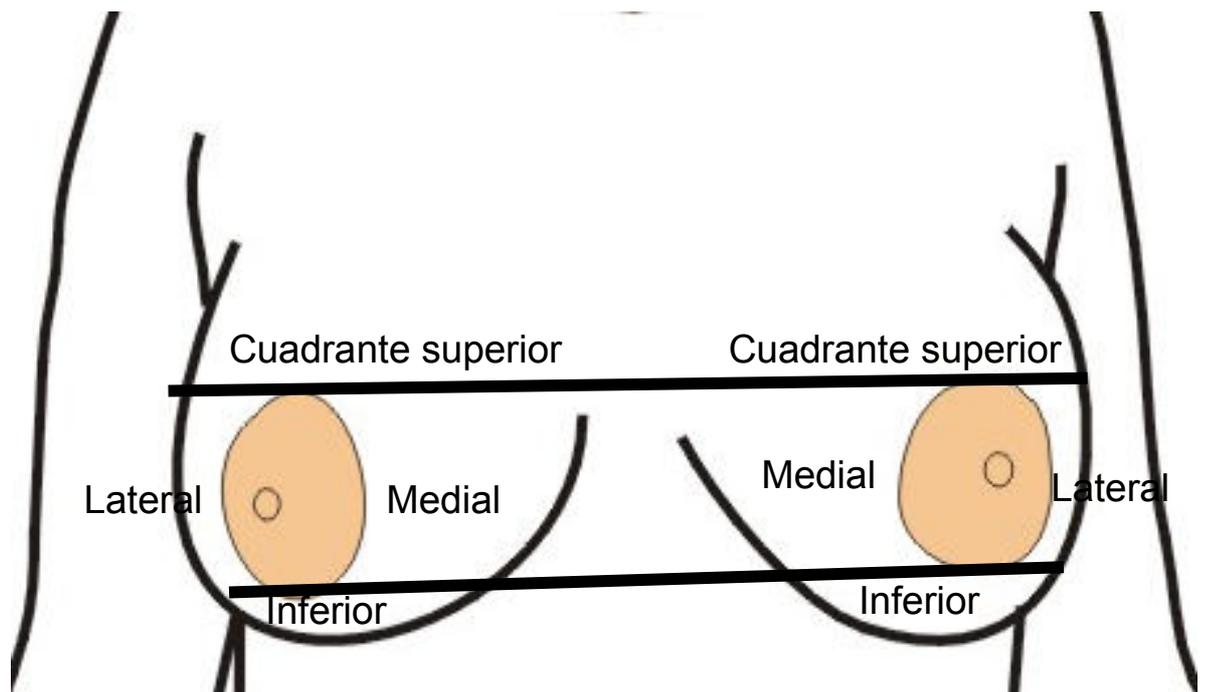


**CUADRO 2**

Se sometieron a la valoración objetiva de la recuperación de la sensibilidad en el colgajo de reconstrucción mamaria, comparándola con la mama sana, prueba dirigida por un médico

especialista en Medicina Física en un ambiente tranquilo, sin estímulos externos para las pacientes y con temperatura ambiente. Para esto se dividió cada mama en cuatro regiones, una superior comprendida sobre una línea horizontal que pasa por encima del límite superior del complejo areola pezón de la mama sana y que se extiende hasta la mama reconstruida, esta zona corresponde al territorio dermatomal de T3.

El cuadrante inferior se ubica por debajo de una línea que cruza horizontalmente el límite inferior del complejo areola pezón de la mama sana y que se extiende hacia la mama reconstruida. Esta zona corresponde al territorio de T5. (Figura 5)



**FIGURA 5**

El cuadrante medial está entre las líneas ya mencionadas y medial al complejo areola pezón en la mama sana. En la mama reconstruida, este último límite está dado hacia medial del punto de mayor proyección.

El cuadrante lateral está entre las líneas inferior y superior ya mencionadas y lateral al complejo areola pezón en la mama sana. En la mama reconstruida, este último límite está dado hacia lateral del punto de mayor proyección. Estos dos últimos cuadrantes, corresponden al territorio de T4.

## PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Se registraron los datos obtenidos por medio de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes T3, T4 y T5 en ambas regiones mamarias tomando la latencia en milisegundos y la amplitud de onda en microvoltios. Se tomaron en cuenta los valores comparativos de ambas mamas en los distintos cuadrantes.

La normalidad en la recuperación de la sensibilidad está dada por una diferencia menor de 5, entre ambas mamas, de los valores de latencia en  $P_1$ , N o  $P_2$  medidos en milisegundos.

En la amplitud, se toma la mama sana como referencia. Una medición en la mama reconstruida, mayor del 50% del valor de la mama sana indica normalidad en la recuperación de la sensibilidad.

## PROCEDIMIENTOS DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se obtuvo la medición de potenciales evocados somatosensoriales dermatomaes con un equipo Neuropack de

industria japonesa Nihon Kohden, con un procesador de información en sistema PC Pentium III y sistema Windows NT. Pacientes en un ambiente cómodo a temperatura ambiente. Basando la medición en cuatro puntos de control en ambas mamas. (Figura 6)



**FIGURA 6**

## PARÁMETROS DE ESTIMULACIÓN

Se estimularon áreas específicas en las mamas reconstruidas, las cuales fueron comparadas con las mamas sanas. En cada mama se estudiaron cuatro áreas: el cuadrante superior, correspondiente al dermatoma T3; los cuadrantes lateral y medial,

ambos dependientes del dermatoma T4; y el cuadrante inferior correspondiente al dermatoma T5. No se realizó el estudio del complejo areola pezón formado en la mama reconstruida, por no tratarse de una estructura anatómica original en el tejido transferido. Los sitios de estimulación se realizaron en áreas dermatomales congruentes de los mapas Dermatomales de Foerster para minimizar el riesgo de traslape entre áreas distintas.

Las mediciones fueron hechas con electrodos de 9 mm de diámetro, adheridos a la piel como describieron Slimp y colaboradores <sup>15</sup> de acuerdo a la localización de máximas respuesta de las tres áreas dermatomales estudiadas. Se colocaron tres electrodos en la piel de la región parietal en un plano frontal. Otro electrodo de tierra fue colocado en la región frontal. Los parámetros medidos fueron la latencia en milisegundos y amplitud en microvoltios.

Se realizó la estimulación en las pacientes a partir de un pulso de corriente constante de onda cuadrada de 0,2 milisegundos de duración, proporcionada a 3,1 Hertz. La intensidad del estímulo se ajustó a 3 veces el umbral de percepción de dermatomas. El umbral de percepción sensorial se determinó aumentando la intensidad de la corriente eléctrica hasta la percepción del estímulo a través de los discos de 9 milímetros para cada dermatoma.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados de los Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomales se analizaron comparando los

parámetros de las mamas reconstruidas y las mamas sanas, mediante la prueba de U de Mann Whitney.

#### **IV. RESULTADOS**

---

De un total de 15 pacientes entre 36 y 58 años con una media de 47,4 años, sometidas a reconstrucción mamaria con tejidos autólogos, 12 con colgajo transversal de recto abdominal (TRAM) y 3 con colgajo de dorsal ancho. Una en 1997, seis en 1998, tres en 1999, una en 2000 y tres el 2002. Catorce pacientes fueron sometidas a reconstrucción mamaria secundaria a mastectomía por cáncer de mama. Una fue reconstruida por secuelas de quemaduras en tórax anterior.

Se encontraron los siguientes resultados, comparando la sensibilidad entre la mama sana y el colgajo de reconstrucción: la recuperación de la sensibilidad en el cuadrante superior se encontró en 11 pacientes (74,9%); en el cuadrante inferior la recuperación solamente se presentó en 6 pacientes (40%); el cuadrante interno con recuperación en 10 pacientes (66,6%); y el externo en 6 pacientes (40%). (Cuadro 3)

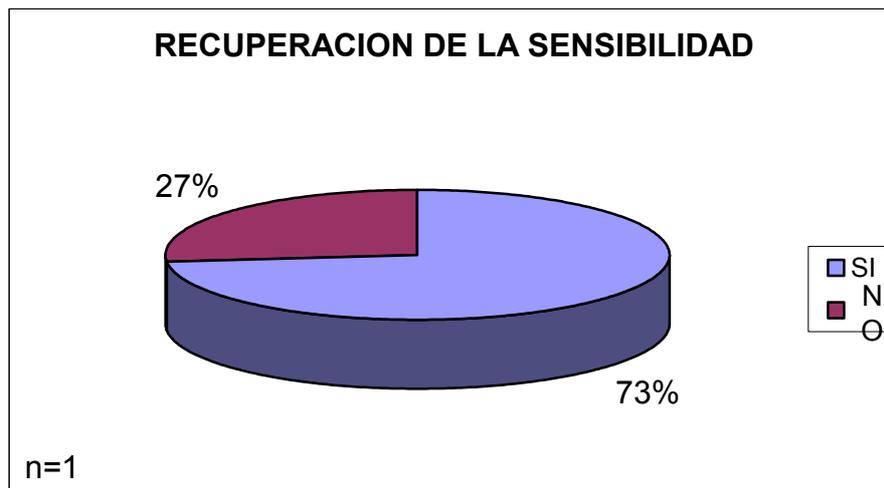
parámetros de las mamas reconstruidas y las mamas sanas, mediante la prueba de U de Mann Whitney.

#### **IV. RESULTADOS**

---

De un total de 15 pacientes entre 36 y 58 años con una media de 47,4 años, sometidas a reconstrucción mamaria con tejidos autólogos, 12 con colgajo transversal de recto abdominal (TRAM) y 3 con colgajo de dorsal ancho. Una en 1997, seis en 1998, tres en 1999, una en 2000 y tres el 2002. Catorce pacientes fueron sometidas a reconstrucción mamaria secundaria a mastectomía por cáncer de mama. Una fue reconstruida por secuelas de quemaduras en tórax anterior.

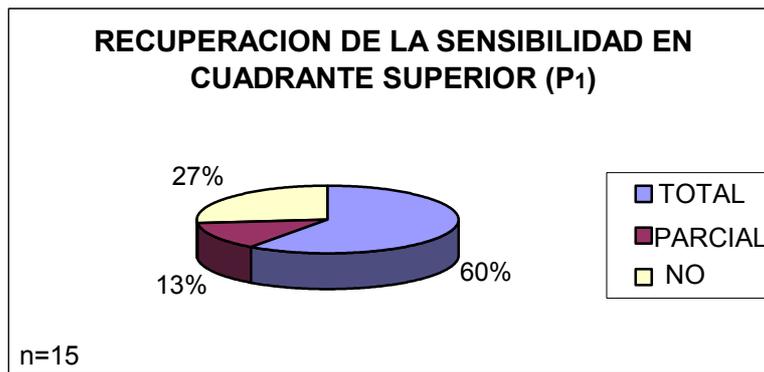
Se encontraron los siguientes resultados, comparando la sensibilidad entre la mama sana y el colgajo de reconstrucción: la recuperación de la sensibilidad en el cuadrante superior se encontró en 11 pacientes (74,9%); en el cuadrante inferior la recuperación solamente se presentó en 6 pacientes (40%); el cuadrante interno con recuperación en 10 pacientes (66,6%); y el externo en 6 pacientes (40%). (Cuadro 3)



**CUADRO 3**

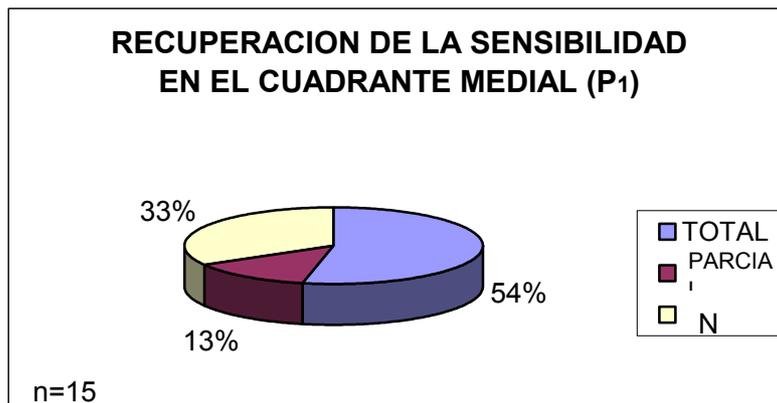
La recuperación de la sensibilidad se observó luego de 2 años de realizado el procedimiento. El 100% de las pacientes con reconstrucción luego de esos dos años tuvo la recuperación de sensibilidad en distintos cuadrantes (11 pacientes). Aquellas con un procedimiento menor a dos años de evolución no recuperaron sensibilidad en ninguno de los cuadrantes (4 pacientes).

El cuadrante con mayor recuperación de la sensibilidad, fue el superior, en el cual 11 pacientes tuvieron resultados registrables en el estudio. Sin embargo, 2 de ellas presentaron una recuperación parcial (con una diferencia de latencia mayor de 5 milisegundos entre la mama sana y la reconstruida). (Cuadro 4)



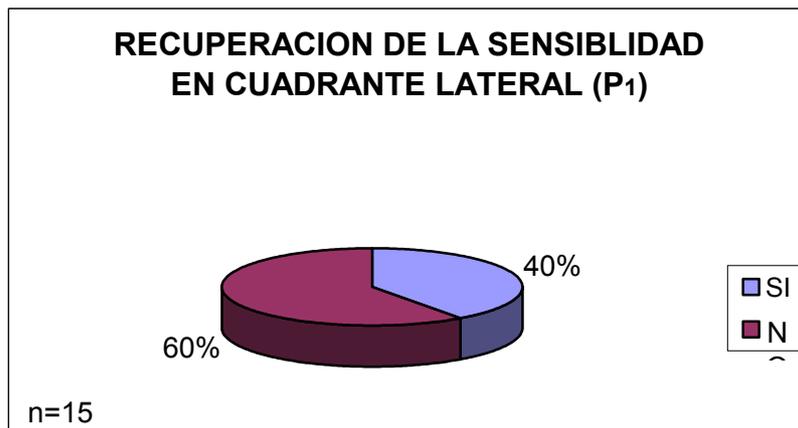
**CUADRO 4**

El cuadrante medial fue el siguiente, con resultados positivos en 10 pacientes, de las cuales dos tuvieron esta recuperación solamente de forma parcial. (Cuadro 5)



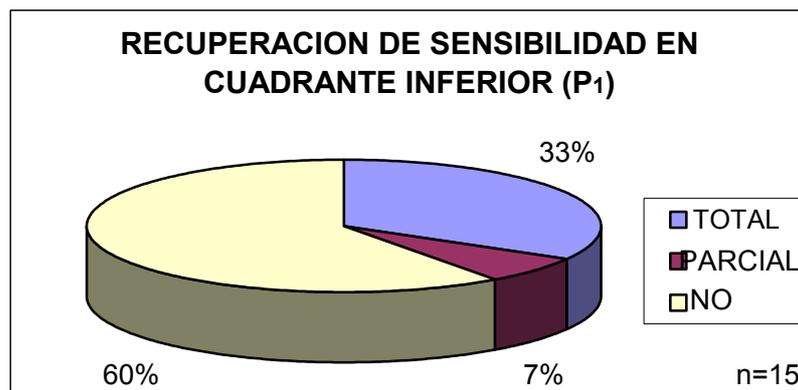
**CUADRO 5**

El cuadrante lateral, tuvo recuperación total de la sensibilidad en solamente 6 pacientes. (Cuadro 6)



**CUADRO 6**

Por último, el cuadrante inferior también presentó recuperación de la sensibilidad en 6 pacientes, de las cuales una fue parcial. (Cuadro 7)



**CUADRO 7**

Si comparamos la totalidad de recuperación sumando cuadrantes, tenemos que los cuatro cuadrantes recuperaron la sensibilidad en tres pacientes, una de las cuales tuvo recuperación parcial en uno de los cuadrantes. Las otras tres dieron resultados de normalidad en todos los cuadrantes. (Cuadro 8)



**CUADRO 8**

Cuatro pacientes tuvieron recuperación en tres cuadrantes, sin embargo una de ella presentó recuperación parcial en un cuadrante. (Cuadro 9)



**CUADRO 9**

Dos pacientes recuperaron la sensibilidad en dos cuadrantes. Ambas con recuperación parcial de un cuadrante. (Cuadro 10)



**CUADRO 10**

Una paciente tuvo recuperación de la sensibilidad en un cuadrante y cuatro no la presentaron en ningún cuadrante, todas estas últimas con procedimientos reconstructivos de menos de dos años de evolución. (Cuadro 11)



**CUADRO 11**

Por lo tanto, el promedio de recuperación de la sensibilidad fue mayor en los cuadrantes superior e interno en relación a la sensibilidad normal de la mama contralateral, sin tener diferencias significativas entre estos dos. Los cuadrantes inferior y lateral tuvieron una diferencia significativa en relación a la mama contralateral (P menor a 0,035 en P1 y P menor a 0,031 en N1)

## TABLAS DE VALORES

Tabla 1

<b>VALORES DE P<sub>1</sub> (milisegundos)</b>	<b>Promedio P<sub>1</sub></b>	<b>Mediana P<sub>1</sub></b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Cuadrante superior sano</b>	26,807	27,8	22,3	29,5
<b>Cuadrante superior reconstruido</b>	21,193	27,8	0	35
<b>Cuadrante inferior sano</b>	26,767	27,8	22,6	30,3
<b>Cuadrante inferior reconstruido</b>	11,72	0	0	33,8
<b>Cuadrante medial sano</b>	26,767	27,4	22,4	29,9
<b>Cuadrante medial reconstruido</b>	19,18	26,7	0	35
<b>Cuadrante lateral sano</b>	26,44	27,8	21,8	29,8
<b>Cuadrante lateral reconstruido</b>	11,1	0	0	29,8

Tabla 2

<b>VALORES DE N (milisegundos)</b>	<b>Promedio N</b>	<b>Mediana N</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Cuadrante superior sano</b>	32,707	32,2	25	37,2
<b>Cuadrante superior reconstruido</b>	25,827	33,6	0	42,4
<b>Cuadrante inferior sano</b>	33,42	32,8	25,4	39,9
<b>Cuadrante inferior reconstruido</b>	14,607	0	0	43,6
<b>Cuadrante medial sano</b>	39,18	33,9	25,4	37,3
<b>Cuadrante medial reconstruido</b>	27,233	33	0	38
<b>Cuadrante lateral sano</b>	31,7	32,4	25	25
<b>Cuadrante lateral reconstruido</b>	13,6	0	0	0

Tabla 3

<b>VALORES DE P<sub>2</sub> (milisegundos)</b>	<b>Promedio P<sub>2</sub></b>	<b>Mediana P<sub>2</sub></b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
<b>Cuadrante superior sano</b>	38,607	35	30	46,9
<b>Cuadrante superior reconstruido</b>	29,7	37,6	0	45,3
<b>Cuadrante inferior sano</b>	39,667	35,4	29,8	49,6
<b>Cuadrante inferior reconstruido</b>	17,513	0	0	47,5
<b>Cuadrante medial sano</b>	39,18	39,1	29,6	46,8
<b>Cuadrante medial reconstruido</b>	27,233	36,6	0	45,6
<b>Cuadrante lateral sano</b>	38,1	35,6	28,2	47,2
<b>Cuadrante lateral reconstruido</b>	16,3	0	0	46,5

**Tabla 4**

<b>VALORES DE A (microvoltios)</b>	<b>Promedio A</b>	<b>Mediana A</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor Máximo</b>
<b>Cuadrante superior sano</b>	4,0773	0,55	0,1	5,53
<b>Cuadrante superior reconstruido</b>	1,276	0,550,5	0	1,2
<b>Cuadrante inferior sano</b>	5,8693	0	0,19	7,66
<b>Cuadrante inferior reconstruido</b>	0,1767	0,55	0	0,59
<b>Cuadrante medial sano</b>	0,55	0,28	0,85	0,85
<b>Cuadrante medial reconstruido</b>	0,2986	0	0,71	0,71
<b>Cuadrante lateral sano</b>	0,61	0,65	0,76	7,65
<b>Cuadrante lateral reconstruido</b>	0,17	0	0,65	0,65

## V. DISCUSION Y CONCLUSIONES

---

El presente estudio es el primero en evaluar en forma objetiva la sensibilidad en mamas reconstruidas mediante el uso de Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes, ya que a diferencia de lo actualmente publicado en la literatura mundial, la evaluación de la sensibilidad se ha hecho en forma subjetiva, mediante pruebas de tacto, temperatura y presión.

Otros reportan resultados con biopsias y estudios por microscopía electrónica<sup>3</sup>, sin embargo este método tiene dificultades técnicas y costos elevados por lo que lo hacen de poca utilidad.

Una vez demostrado por Del Vecchy y Caloca que los Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes son en la actualidad el método más objetivo, sensible, específico, sencillo en su aplicación y de bajo costo, decidimos hacer un estudio prospectivo de una muestra significativa de pacientes sometidas a reconstrucción mamaria en el Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General de México, en un periodo de 5 años con la finalidad de comparar nuestros resultados con los reportados en la literatura, considerando el método utilizado en este estudio como más objetivo.

Coincidimos con otros autores que los colgajos autólogos utilizados para la reconstrucción mamaria, recuperan la sensibilidad

a largo plazo. Pero a diferencia de algunos que reportan una recuperación temprana de menos de un año, nosotros encontramos que se establece luego de dos años y que la recuperación sensitiva es nula antes de un año.

La recuperación de la sensibilidad por cuadrantes fue mayor en el superior (74,9%), seguida por el medial (66%) y por último los cuadrantes lateral e inferior, ambos con un 40% de recuperación. Esta distribución puede explicarse porque en la mayoría de los procedimientos de mastectomía, la disección es más extensa en la zona lateral.

Aunque la recuperación de la sensibilidad no es homogénea en toda la mama reconstruida y que existen diferencias por cuadrantes como ya se comentó. En términos generales una mama reconstruida con tejidos autólogos, puede recuperar aproximadamente el 70% de la sensibilidad normal luego de dos años. Este dato es de suma importancia ya que con este tipo de reconstrucción puede esperarse a parte de un buen resultado estético con tejidos propios, una mama sensible. A pesar que la reconstrucción con implantes o expansores requiere menos tiempo quirúrgico y de recuperación postoperatoria, además del retorno temprano de la sensibilidad, consideramos como mejor opción la reconstrucción con tejidos autólogos por el mejor resultado a largo plazo, no depender del tipo de mastectomía o del tejido sobrante en el lecho receptor y tener una buena recuperación de la sensibilidad en el colgajo a partir de los bordes del área a reconstruir.

Proponemos la utilización rutinaria, para fines clínicos o de investigación, de la valoración con Potenciales Evocados Somatosensoriales Dermatomaes, ya que es un método sencillo, objetivo, específico y de fácil acceso para las pacientes, con menor margen de error.

Con los resultados obtenidos podemos afirmar que la recuperación de la sensibilidad mamaria después de una reconstrucción con tejido autólogo, luego de dos años de realizado el procedimiento, puede ser de un 70%.

## VI. BIBLIOGRAFIA

---

### BIBLIOGRAFIA

1) Sarhadi, N., Dunn, S., Lee, F., Soutar, D. An Anatomical Study of the Nerve Supply of the Breast, Including the Nipple and Areola. Br. J. Plast. Surg. 49:156, 1996.

2)Jaspars, J., Posma, A., Van Immerseel, A., Gittenberger-de Groot, A. The Cutaneous Innervation of the Female Breast and Nipple-areola Complex : Implications for Surgery. Br. J. Plast. Surg. 50:249,1997.

3) Tairysh, G., Kuzbari, R., Rigel, S., Todoroff, B., Schneider, B., Deutinger, M. Normal Cutaneous Sensibility of the Breast. Plast Reconstr. Surg. 102:701, 1998.

4) Liew, S., Hunt, J., Pennington, D. Sensory recovery following free TRAM flap breast reconstruction. Br. J. Plast. Surg. 49:210, 1996.

5) Spear, S., Hess, C., Elmaraghy, M. Evaluation of Abdominal Sensibility after TRAM Flap Breast Reconstruction. Plast. Reconstr. Surg. 106: 1300, 2000.

6) Edsander-Nord, A., Wickmann, M., Hansson, P. Somatosensory Status After Pedicled or Free TRAM Flap Surgery: A Retrospective Study. *Plast. Reconstr. Surg.* 104: 1642, 1999.

7) American Academy of Neurology's Therapeutics and Technology Assessments Subcommittee. Assessment: Dermatomal somatosensory evoked potentials. *Neurology*, 49; 1127, 1997.

8) Del Vecchio, C., Caloca, J. Evaluation of Breast Sensibility Using Dermatomal Somatosensory Evoked Potentials. *Plast. Reconstr. Surg.* 113:1975, 2004.

9) Dellon, A. Evaluation of Sensibility and Re-Education of Sensation in the Hand. Baltimore, MD.: Williams & Wilkins, 1981.

10) Place, M., Song, T., Hardesty, R., Hendricks, D. Sensory Reinnervation of Autologous Tissue TRAM Flaps After Breast Reconstruction. *Ann. Plast. Surg* 38: 19, 1997.

11) Turkof, E., Jurenka, W., Sikos, G., Piza-Katzer, H. Sensory Recovery in Myocutaneous, Noninnervated Free Flaps: A Morphologic, Immunohistochemical and Electron Microscopic Study. *Plast. Reconstr. Surg.* 92:238, 1993.

12) Shaw, W., Orringer, J., Ko, C., Ratto, L., Mersmann, C. The Spontaneous Return of Sensibility in Breasts Reconstructed with Autologous Tissues. *Plast Reconstr. Surg.* 99:394, 1997

13) Benediktsson, K., Perbeck, L., Geigant, E., Solders, G. Touch Sensibility in the Breast After Subcutaneous Mastectomy and Immediate Reconstruction with a Prosthesis. *Br. J. Plast. Surg.* 50:443, 1997.

14) Lai, Y., Weng, C., Noordhoff, M. Breast reconstruction Following Excision of Phylloides Tumor. *Ann. Plast. Surg.* 42:132, 1999.

15) Farina, M., Newby, B., Alani, H. Innervation of the Nipple-areola Complex. *Plast. Reconstr. Surg.* 66:497, 1980.

16) Townsend, P. Nipple Sensation Following Breast Reduction and Free Nipple Transplantation. *Br. J. Plast. Surg.* 27:308, 1974.

17) Slimp, J., Rubner, D., Snowden, M., Stolov, W. Dermatomal Somatosensory Evoked Potentials: Cervical, Thoracic and Lumbosacral levels. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 84:55, 1992.

18) Kafiti, H., Sedgwick, E. Somatosensory Evoked Potentials from Posterior Tibial Nerve and Lumbosacral Dermatomes. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 65:249, 1992.