

Universidad de Navarra | Facultad de Medicina



**Estudio comparativo entre la transferencia del nervio facial cruzado y el nervio masetérico en la reconstrucción de la parálisis facial incompleta**

**TESIS DOCTORAL**

**JESÚS OLIVAS MENAYO**

**Pamplona 2018**

Universidad de Navarra | Facultad de Medicina



**Estudio comparativo entre la transferencia del nervio facial cruzado y el nervio masetérico en la reconstrucción de la parálisis facial incompleta**

**Tesis Doctoral presentada por**

**JESÚS OLIVAS MENAYO**

Departamento de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética

Clínica Universidad de Navarra – Facultad de Medicina

Universidad de Navarra

**Director: Bernardo Hontanilla Calatayud**

Catedrático de Cirugía Plástica y Reparadora

Pamplona 2018



Clínica  
Universidad  
de Navarra

Teléfonos:  
Central 948/ 25 54 00  
Fax 948/ 29 65 00  
Apartado, 4209  
31080 PAMPLONA (España)

Bernardo Hontanilla Calatayud, Catedrático de Cirugía Plástica y Reparadora de la Facultad de Medicina de la Universidad de Navarra,

HACE CONSTAR:

Que Don Jesús Olivas Menayo ha realizado bajo mi dirección el trabajo de su Tesis Doctoral “Estudio comparativo entre la transferencia del nervio facial cruzado y el nervio masetérico en la reconstrucción de la parálisis facial incompleta”, que ha terminado con el mayor aprovechamiento.

Revisado el presente trabajo, quedo conforme con su presentación para ser juzgado.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, lo firmo en Pamplona, a nueve de noviembre de dos mil dieciocho.

Fdo. Bernardo Hontanilla Calatayud

El trabajo de la presente tesis doctoral ha sido presentado en:

- El 29º Congreso Anual de la Sociedad Europea de Cirugía Plástica (EURAPS), celebrado del 17 al 19 de mayo de 2018 en Madrid (España).
- La 43ª Reunión de la Sociedad Vasco-Navarro-Riojano-Aragonesa (SVNRA) de Cirugía Plástica Estética y Reparadora, celebrado los días 9 y 10 de Noviembre de 2018 en Pamplona (España).

Además, este trabajo ha sido publicado como artículo científico:

“Hontanilla B, Olivas J, Cabello Á, Marré D. Cross-Face Nerve Grafting versus Masseteric-to-Facial Nerve Transposition for Reanimation of Incomplete Facial Paralysis: A Comparative Study Using the FACIAL CLIMA Evaluating System. Plast Reconstr Surg. 2018 Aug; 142(2): 179e-191e”

# Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer al Dr. Hontanilla su confianza, ayuda e implicación en la realización de la presente tesis doctoral. También quiero agradecerle haberme transmitido el interés por la investigación y la docencia como pilares principales de la evolución médica y científica.

A la Dra. Aubá, por su gran labor formando residentes y especialmente, por transmitirnos importantes valores más allá de la cirugía y la práctica médica.

A los residentes que me recibieron al llegar al departamento, Diego, Álvaro e Ismael, por enseñarme los principales aspectos para desarrollarme como futuro cirujano y por la paciencia que tuvieron conmigo en mi proceso de adaptación y aprendizaje, siendo ellos para mí un ejemplo a seguir.

También quiero mencionar a los residentes que han llegado después de mí, Cristina, Carlos, María y Andrés, por su especial entrega y recoger el testigo de los que vamos terminando la especialidad, logrando un ambiente de trabajo inmejorable.

Requieren especial mención las enfermeras, Carmen y Eva, la auxiliar Anabel, así como las secretarias Marian y Leire. A todas ellas quiero agradecer su ayuda diaria desde el día en que las conocí.

Por último, agradecer a todos los profesores que han pasado por mi vida desde que dije mis primeras palabras hasta la actualidad, ya que han hecho de mi lo que soy hoy en día y les debo gran parte de mi carrera profesional.

***A mi mujer por su ejemplo de constancia y esfuerzo, y a mis  
padres por apoyarme en toda mi trayectoria.***

## ÍNDICE

<b>I. Summary.....</b>	<b>1</b>
1. Background.....	2
2. Materials and methods .....	2
3. Results .....	3
4. Conclusions .....	3
<b>II. Resumen .....</b>	<b>4</b>
1. Antecedentes .....	5
2. Materiales y métodos .....	5
3. Resultados .....	6
4. Conclusiones.....	6
<b>III. Introducción .....</b>	<b>8</b>
1. Definición de la parálisis facial .....	9
1.1. Definición de las parálisis faciales completas e incompletas.....	9
2. Anatomía del nervio facial .....	12
3. La sonrisa.....	17
3.1. Musculatura de la mímica.....	19
3.2. Definición de sonrisa voluntaria.....	22
3.3. Definición de sonrisa espontánea .....	23
3.4. Definición de sonrisa fuerte y sonrisa débil .....	24
4. Epidemiología y etiología de la parálisis facial incompleta.....	26
5. Diagnóstico de la parálisis facial incompleta .....	29
5.1. Forma de presentación .....	29
5.2. Exploración física.....	31
5.3. Pruebas complementarias.....	35
6. Sistemas de evaluación de la parálisis facial .....	36
6.1. Sistemas de evaluación subjetivos.....	37
6.2. Sistemas de evaluación objetivos .....	38
6.3. Sistemas para evaluar la satisfacción de los pacientes .....	39
7. Tratamiento de las parálisis faciales incompletas.....	42
7.1. Manejo inicial .....	42
7.2. Tratamiento conservador.....	44
7.3. Tratamiento quirúrgico .....	45

<b>IV. Hipótesis y Objetivos .....</b>	<b>47</b>
1. Hipótesis.....	48
2. Objetivos .....	48
<b>V. Materiales y métodos .....</b>	<b>49</b>
1. Recogida de datos .....	50
2. Técnicas quirúrgicas .....	51
2.1. Injerto facial cruzado.....	51
2.2. Transferencia masetérico-facial .....	55
3. Protocolo de rehabilitación.....	56
4. Descripción de los sistemas de evaluación: .....	58
4.1. Análisis cuantitativo: FACIAL CLIMA.....	58
4.2. Análisis cualitativo.....	60
4.3. Análisis de la espontaneidad.....	61
5. Análisis estadístico .....	62
5.1 Análisis de la potencia.....	65
<b>VI. Resultados.....</b>	<b>66</b>
1. Análisis demográfico .....	67
2. Causa de la parálisis facial incompleta.....	68
3. Análisis objetivo .....	68
3.1. Comparación intragrupal .....	68
3.2. Comparación intergrupala .....	71
4. Análisis subjetivo y espontaneidad .....	73
<b>VII. Discusión.....</b>	<b>81</b>
1. La elección de la técnica ideal en parálisis facial incompleta .....	82
2. Injerto facial cruzado.....	83
2.1. Ventajas y desventajas del Injerto facial cruzado .....	83
3. Transferencia masetérico-facial.....	85
3.1. Ventajas y desventajas de la transferencia masetérico-facial .....	86
3.2. Disociación y espontaneidad tras la transferencia masetérico-facial.....	89
4. Otras alternativas al tratamiento quirúrgico de las parálisis faciales incompletas .....	93
4.1. Otras transferencias nerviosas.....	93
4.2. Colgajos libres .....	94
4.3. Transposiciones musculares.....	95
5. Protocolo de rehabilitación de las parálisis faciales incompletas.....	96
6. Importancia de los sistemas de medición.....	98

7. Limitaciones .....	100
<b>VIII. Conclusiones .....</b>	<b>101</b>
<b>IX. Conclusions .....</b>	<b>103</b>
<b>X. Bibliografía .....</b>	<b>105</b>
<b>XI. Anexo.....</b>	<b>125</b>
1. Índice de tablas .....	126
2. Índice de figuras .....	127
3. Artículo .....	128

## Lista de Abreviaturas

PF: Parálisis facial/es

PFI: Parálisis facial/es incompleta/s

PFC: Parálisis facial/es completa/s

SMAS: sistema musculo-aponeurótico superficial

IFC: Injerto facial cruzado

TMF: Transferencia masetérico-facial

AC: Arrastre comisural

VCC: Velocidad de contracción comisural

DE: Desviación estándar

# I. Summary

1. Background .....	2
2. Materials and methods.....	2
3. Results.....	3
4. Conclusions.....	3

# I. Summary

## 1. Background

Incomplete facial paralysis is still a challenge since we must restore what is missing without damage to what has recovered. The current literature is insufficient with small number of cases. The use of nerve transfers has gained recent popularity for reanimating facial palsy. The authors present a comparative study between cross-face nerve grafting and masseteric-facial nerve transposition for incomplete facial paralysis.

## 2. Materials and methods

Twenty-eight patients with incomplete unilateral facial paralysis were reanimated with either cross-face nerve grafting (group I, n=10) or masseteric nerve transfer (group II, n=18). Commissural displacement and commissural contraction velocity were measured using the FACIAL CLIMA System. Spontaneity of the movement and satisfaction were also assessed.

### **3. Results**

When comparing the reconstructed and the healthy side, statistical differences were found in group I but not in group II, suggesting that the resulting movement was symmetrical in group II but not in group I. Intergroup comparison showed that both commissural displacement and commissural contraction velocity were higher in group II. Spontaneity in group I was higher than in group II but patients in group II showed more satisfaction, both without being statistically significant.

### **4. Conclusions**

Reanimation of incomplete facial paralysis can be satisfactorily achieved with both cross-face nerve grafting and direct masseteric-facial nerve transposition. However, with the masseteric nerve, better symmetry, higher degree of recovery and increased level of satisfaction are achieved in one-stage operation. Furthermore, both nerve sources are able to restore spontaneity in more than 50% of the patients' daily life, with no significant differences between them.

# II. Resumen

1. Antecedentes.....	5
2. Materiales y métodos.....	5
3. Resultados .....	6
4. Conclusiones.....	6

## II. Resumen

### 1. Antecedentes

El tratamiento de las parálisis faciales incompletas supone todavía un desafío, ya que debemos restaurar el movimiento facial perdido sin dañar el que ha sido recuperado. La literatura actual es insuficiente con un escaso número de casos publicados.

Por otro lado, el uso de transferencias nerviosas ha ganado recientemente popularidad en la reconstrucción de la parálisis facial.

El objetivo de la presente tesis doctoral es comparar de forma cuantitativa y cualitativa el injerto facial cruzado y la transferencia masetérico-facial en parálisis faciales incompletas.

### 2. Materiales y métodos

Se evaluaron 28 pacientes con parálisis faciales incompletas que fueron sometidos a rehabilitación dinámica mediante injerto facial cruzado (grupo I, 10 pacientes) o transferencia masetérico-facial (grupo II, 18 pacientes). Se midió el arrastre comisural y la velocidad de contracción comisural en

ambos grupos utilizando el sistema FACIAL CLIMA. La espontaneidad en la sonrisa y la satisfacción también han sido evaluadas.

### **3. Resultados**

Al comparar el lado reconstruido con el lado sano, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo I pero no en el grupo II. Este resultado sugiere que con la transferencia masetérico-facial se logra mayor simetría en el movimiento que con injerto facial cruzado. La comparación intergrupar mostró que tanto el arrastre comisural como la velocidad de contracción comisural fueron mayor en el grupo II. La espontaneidad en el grupo I fue mayor, sin embargo, el grupo II mostró mayor grado de satisfacción, ambos sin diferencias estadísticamente significativas.

### **4. Conclusiones**

La rehabilitación dinámica de la parálisis facial incompleta se puede realizar tanto con el injerto facial cruzado como con la transferencia masetérico-facial. Sin embargo, mediante el nervio masetérico se consigue mayor

simetría, una rápida recuperación y una elevada satisfacción tras un solo tiempo quirúrgico. Además, ambos procedimientos consiguen restablecer la espontaneidad de la sonrisa en más del 50% de las actividades de la vida diaria del paciente, sin encontrar diferencias significativas entre ambas técnicas.

# III. Introducción

1. Definición de la parálisis facial .....	9
1.1. Definición de las parálisis faciales completas e incompletas .....	9
2. Anatomía del nervio facial.....	12
3. La sonrisa.....	17
3.1. Musculatura de la mímica .....	19
3.2. Definición de sonrisa voluntaria.....	22
3.3. Definición de sonrisa espontánea .....	23
3.4. Definición de sonrisa fuerte y sonrisa débil .....	24
4. Epidemiología y etiología de la parálisis facial incompleta .....	26
5. Diagnóstico de la parálisis facial incompleta.....	29
5.1. Forma de presentación .....	29
5.2. Exploración física.....	31
5.3. Pruebas complementarias .....	35
6. Sistemas de evaluación de la parálisis facial .....	36
6.1. Sistemas de evaluación subjetivos.....	37
6.2. Sistemas de evaluación objetivos .....	38
6.3. Sistemas para evaluar la satisfacción de los pacientes.....	39
7. Tratamiento de las parálisis faciales incompletas.....	42
7.1. Manejo inicial .....	42
7.2. Tratamiento conservador.....	44
7.3. Tratamiento quirúrgico .....	45

## III. Introducción

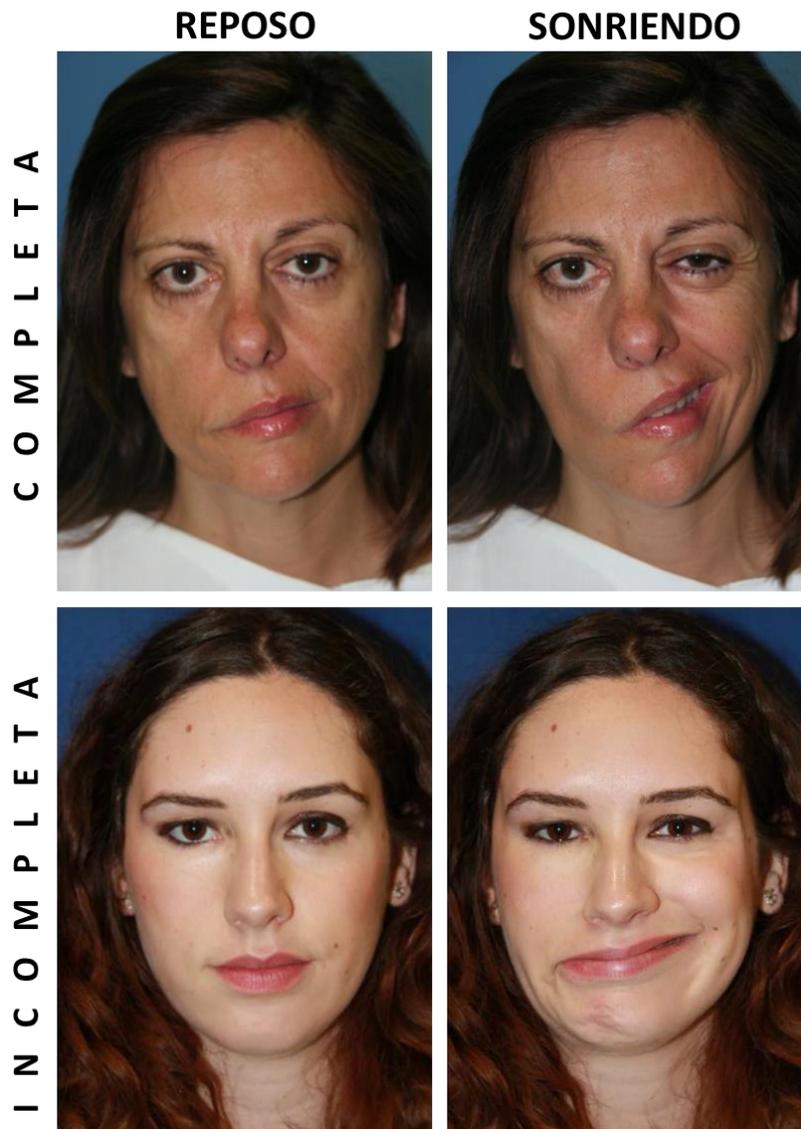
### 1. Definición de la parálisis facial

La parálisis facial se define como la disfunción congénita o adquirida del séptimo par craneal. Los principales síntomas que la caracterizan son la ausencia de movilidad parcial o total de la musculatura facial acompañado en ocasiones por la ausencia de tono en los músculos de la mímica<sup>1</sup>. Debido a la gran importancia que tiene la expresión facial tanto en la comunicación verbal como en la no verbal, la presencia de una parálisis facial provoca gran repercusión psicológica y social en aquellas personas que la sufren<sup>2</sup>.

#### 1.1. Definición de las parálisis faciales completas e incompletas

Podemos diferenciar dos grandes tipos de parálisis facial (PF) en función de la severidad de los síntomas, reflejo de la pérdida axonal que el nervio facial ha podido sufrir: completas e incompletas.

La parálisis facial completa (PFC) se caracteriza por la ausencia total de movilidad facial, cuya musculatura además no presenta tono como consecuencia de la pérdida de toda la inervación.



**Figura 1:** En la parte superior podemos ver una paciente con parálisis facial completa, tanto en reposo (izquierda) como sonriendo (derecha). En la parte inferior observamos una paciente con parálisis facial incompleta en reposo (izquierda) y sonriendo (derecha). Véase la diferencia entre la simetría de ambas pacientes cuando están en reposo, apreciándose una cara simétrica y armónica en la paciente con parálisis facial incompleta (abajo a la izquierda).

Por el contrario, la parálisis facial incompleta (PFI) aparece tras el daño parcial del séptimo par craneal, o por un crecimiento espontáneo de axones insuficiente o una regeneración aberrante tras una parálisis facial completa. El resultado de esta lesión parcial es la presencia de tono en los músculos de la mímica y un grado variable de movilidad según la gravedad de la lesión. De hecho, algunos autores la llaman parálisis facial no flácida.

El hecho de que en las PFI exista tono muscular, hace que este tipo de pacientes puedan mostrar una perfecta simetría en reposo, a diferencia de las completas (Figura 1). Por ello, sólo será evidente la alteración que sufren en la dinámica facial, es decir, hablando, gesticulando o en definitiva interaccionando con el medio, ya que como todos sabemos la cara es el foco principal de las interacciones sociales y juega un papel crucial en la comunicación<sup>3</sup>.

Por otro lado, la pérdida de simetría en toda PF unilateral provoca una clara pérdida de armonía en la cara. Este hecho es muy importante a la hora de plantear el tratamiento, ya que se ha demostrado que la simetría es el principal factor que influye en la apariencia de la cara<sup>4</sup>.

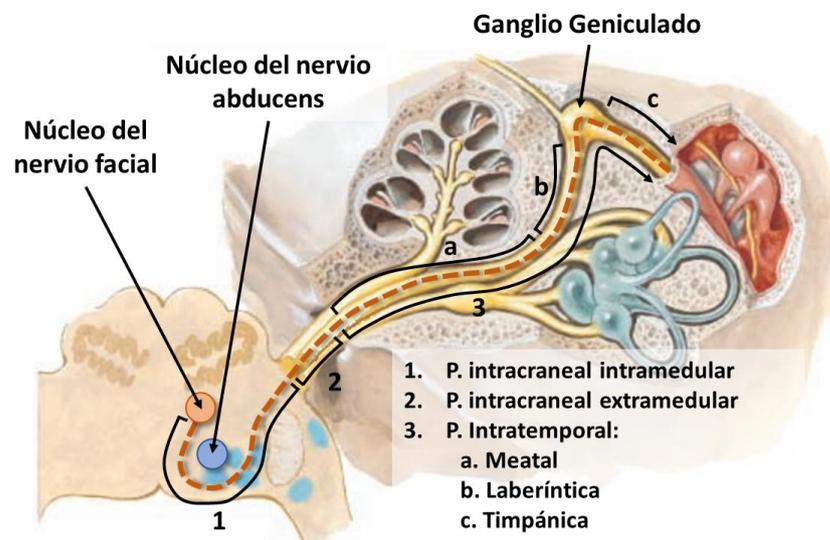
## 2. Anatomía del nervio facial

El nervio facial, también conocido como séptimo par craneal, es un nervio mixto que transporta tanto fibras sensitivas como motoras. Además, también se encarga de vehicular fibras pertenecientes al sistema nervioso autónomo encargadas de estimular la secreción de diferentes glándulas<sup>5</sup>:

- ✓ Las fibras sensitivas recogen la sensibilidad del conducto auditivo externo y de las zonas más profundas de la oreja. Además, vehiculizan las sensaciones gustativas de los dos tercios anteriores de la lengua.
- ✓ Las fibras motoras inervan todos los músculos de la mímica, el músculo estapedio, el vientre posterior del digástrico y el estilohiideo.
- ✓ Por último, las fibras del sistema nervioso autónomo pertenecen a la división parasimpática y son las responsables de estimular la secreción de la glándula lacrimal, de las glándulas salivares submandibular y sublingual, y de las membranas mucosas de la cavidad nasal, el paladar duro y el paladar blando.

El nervio facial puede ser dividido en 4 porciones en función de su relación con otras estructuras anatómicas<sup>6</sup>:

1. Intracraneal intramedular: El núcleo motor del nervio facial está localizado en el puente del tronco del encéfalo, donde recibe fibras desde el giro precentral de la corteza motora para permitir la movilidad voluntaria de los músculos faciales. Los axones motores para el músculo frontal y la parte superior del orbicular de los ojos reciben impulsos tanto del núcleo motor ipsilateral como del contralateral. Por ello, una parálisis facial que respeta el tercio superior de la cara es causada por una lesión central. En cambio, una parálisis de todos los músculos de la mímica será ocasionada por cualquier lesión situada en un nivel distal al núcleo motor y proximal a la división del tronco facial en sus diferentes ramas motoras.



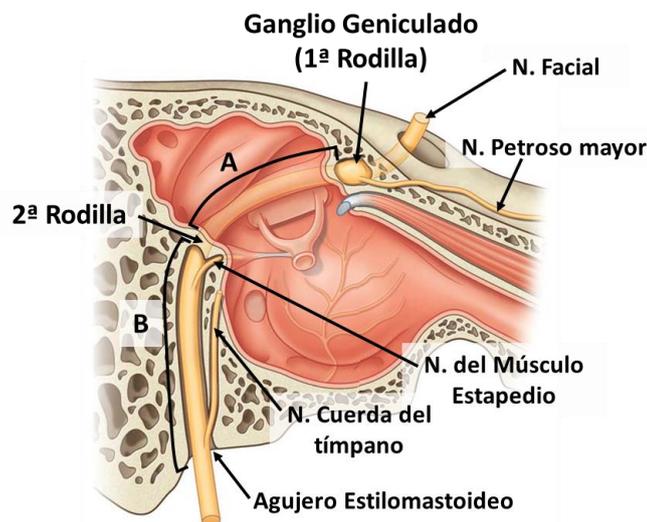
**Figura 2:** Las tres primeras porciones del nervio facial: intracraneal intramedular, intracraneal extramedular e intratemporal (Modificación de la ilustración original tomada de: Atlas de Anatomía Humana Netter, 5ª Edición, Barcelona: Elsevier; 2011, Lámina 123).

Los axones abandonan el núcleo facial en dirección posterior y rodean al núcleo del nervio abducens para emerger hacia adelante y salir del tronco del encéfalo (Figura 2).

2. Intracraneal extramedular: El nervio facial sale del tronco del encéfalo en el ángulo ponto cerebeloso y penetra en el hueso temporal a través del conductor auditivo interno (Figura 2).
3. Intratemporal: Es la porción del nervio facial que transcurre en el interior del hueso temporal y, en función de su relación con diferentes zonas de este hueso, puede ser dividido en 4 regiones (Figuras 2 y 3):
  - a. Meatal: Es la primera región intratemporal y es una de las regiones más estrechas. Esta porción del nervio facial está separada del nervio coclear por la cresta transversa y la barra de Bill<sup>7</sup>.
  - b. Laberíntica: Es una región muy corta que transcurre entre la cóclea y el canal semicircular superior, finalizando en el ganglio geniculado donde forma la primera rodilla. El ganglio geniculado es un engrosamiento del nervio facial que contiene los cuerpos celulares de las neuronas sensitivas, responsables de la sensación gustativa de los dos tercios anteriores de la lengua gracias al

nervio cuerda del tímpano que saldrá en el cuarto segmento intratemporal.

- c. Timpánica u horizontal: En el ganglio geniculado el nervio facial gira casi 180° y transcurre en sentido horizontal paralelo al eje de la pirámide petrosa, entrando en el oído medio y formando la segunda rodilla. En esta porción no da ninguna rama.

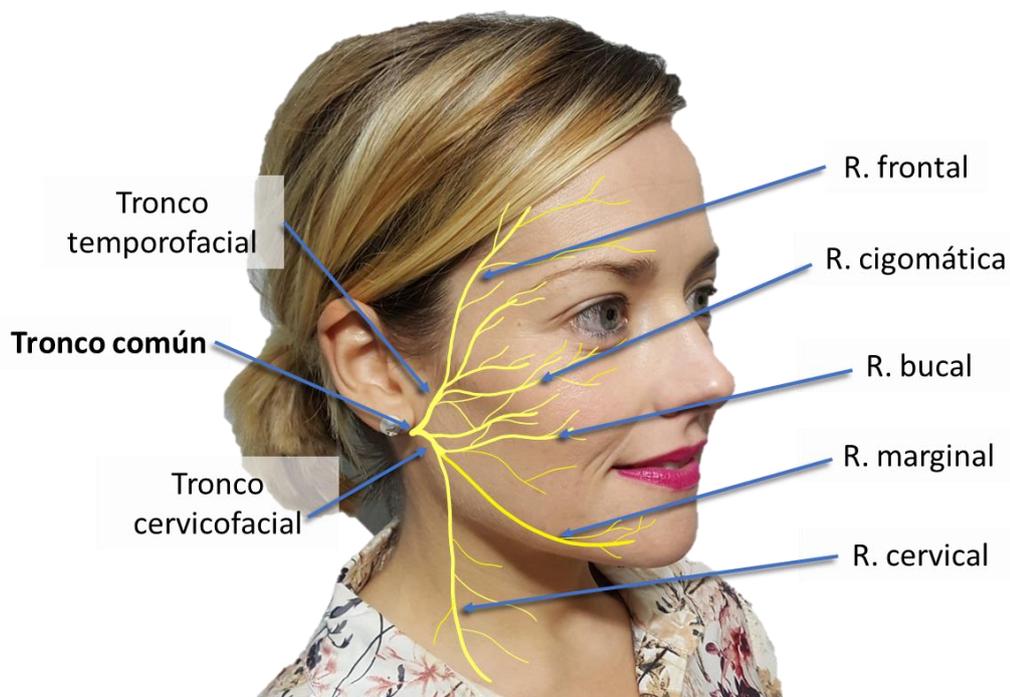


**Figura 3:** Porción intratemporal del nervio facial. A: Región timpánica u horizontal; B: Región mastoidea o vertical (Modificación de la ilustración original tomada de: Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W.M Mitchell. Gray, Anatomía para estudiantes. 2ª Edición. Barcelona: Elsevier; 2010. Pág. 918).

- d. Mastoidea o vertical: Se inicia justo debajo de la segunda rodilla y en el espesor de la apófisis mastoidea, transcurriendo en la cara inferior del canal semicircular horizontal. Se dirige verticalmente

dando diferentes ramas: el nervio estapedial, la rama para el vago y para el nervio cuerda del tímpano, nervio digástrico, nervio estilohiideo y nervio preauricular. Tras ello se dirige hacia el agujero estilomastoideo para finalmente salir del cráneo<sup>8</sup>.

4. Extratemporal: El nervio facial sale del hueso temporal a través del agujero estilomastoideo dando el nervio auricular posterior responsable de la inervación sensitiva de la cara posterior del canal auditivo y de la concha, y de la inervación motora de los músculos auriculares y del occipital<sup>9</sup>.



**Figura 4:** Ramas extratemporales del nervio facial. Se puede apreciar la división del tronco principal en los troncos temporofacial y cervicofacial, y las diversas arcadas y comunicaciones que unen las ramas terminales.

También dará la rama digástrica, responsable de la inervación motora del vientre posterior del músculo digástrico y del músculo estilohioideo. Tras ello, penetra en la glándula parótida donde se divide en su espesor en dos troncos principales: el tronco temporofacial y el cervicofacial (Figura 4).

Clásicamente se han descrito 5 ramas terminales que emergen de los dos troncos principales, sin embargo, este patrón es tremendamente variable incluso entre ambas hemicaras de una misma persona, presentando numerosas arcadas y comunicaciones<sup>10</sup>. Estas 5 ramas clásicas son la frontal, la cigomática, la bucal, la mandibular y la cervical, responsables de inervar todos los músculos de la mímica de la cara y el cuello.

Las ramas terminales del nervio facial transcurren profundas al sistema musculo-aponeurótico superficial (SMAS) e inervan a todos los músculos por su cara profunda a excepción del músculo mentoniano, del bucinador y del elevador del ángulo de la boca, que los inerva por su cara superficial<sup>11</sup>.

### **3. La sonrisa**

La sonrisa se define como un gesto facial de alegría, felicidad o placer que se consigue mediante el desplazamiento de ambas comisuras orales en sentido diagonal, es decir, hacia arriba y a los lados. No se trata simplemente de un

movimiento de la boca, sino que también implica el movimiento de otras estructuras faciales como son la porción lateral de los ojos, las mejillas y en algunas personas la nariz (Figura 5).



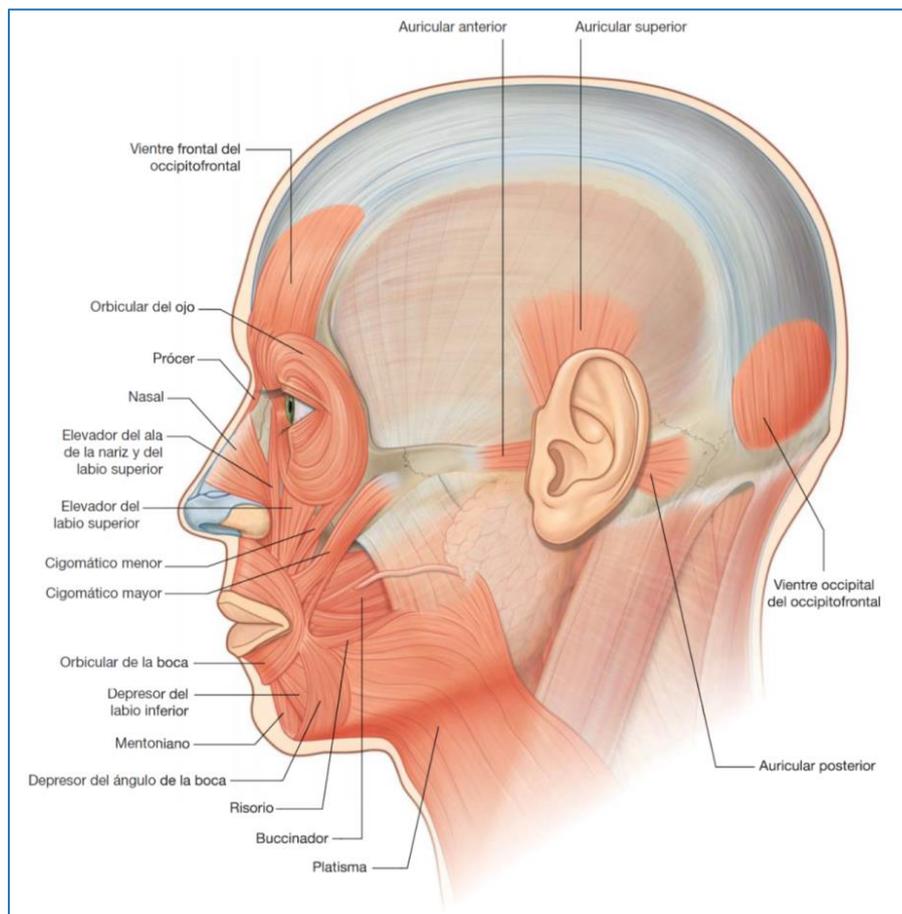
**Figura 5:** En la parte superior se observa cara en reposo (izquierda) y sonriendo (derecha) de una voluntaria sana. En la parte inferior observamos la superposición de ambas imágenes que evidencian los cambios que aparecen, entre los que destacan a nivel ocular del leve cierre palpebral con contracción de la porción lateral del orbicular y el arrastre comisural con marcación de los surcos nasogenianos. Consecuencia del anterior, podemos observar un aumento del diámetro facial a nivel de las mejillas, así como un ensanchamiento de las alas nasales.

El movimiento de la boca es el más característico, muestra de ello, es que cuando se representa la felicidad o la alegría, lo primero que se pinta es una boca con un gran arrastre comisural. Un claro ejemplo de la implicación de la

boca en la expresión facial de sentimientos son los emoticonos, que junto con los ojos, permiten describir prácticamente todas las emociones.

### 3.1. Musculatura de la mímica

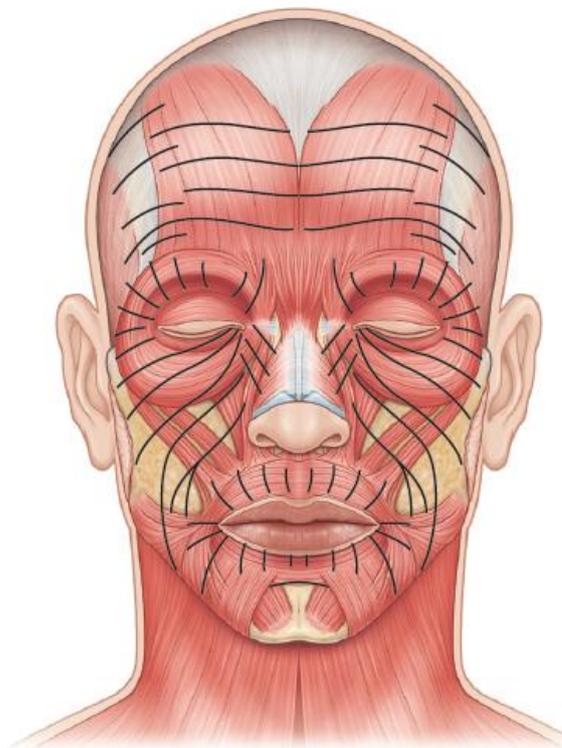
La movilidad facial es posible gracias a la musculatura de la mímica, que nos permite una importante forma de comunicación no verbal mediante las expresiones faciales.



**Figura 6:** Músculos de la mímica en su visión lateral. Tomado de: Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W.M Mitchell. Gray, Anatomía para estudiantes. 2ª Edición. Barcelona: Elsevier; 2010. Pág. 858.

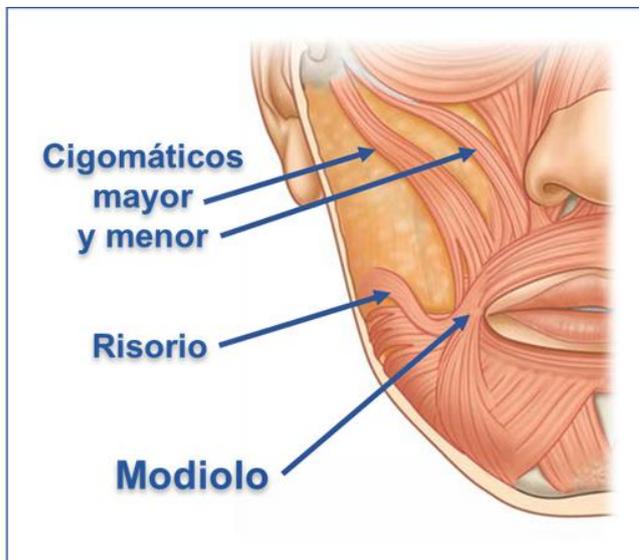
Los músculos de la mímica son 17 músculos pares que se distribuyen concéntricamente (músculos esfinterianos) o longitudinalmente (músculos platismáticos) alrededor de los ojos, la nariz y la boca (Figura 6). Están situados en la fascia superficial y pueden originarse tanto en los huesos del cráneo como en las fascias, insertándose en la piel<sup>12</sup>.

Las inserciones cutáneas son las responsables de las líneas de expresión o arrugas faciales que aparecen por el uso repetido de ciertos músculos como el orbicular de los ojos, los cigomáticos mayor y menor y el frontal entre otros (Figura 7).



**Figura 7:** Líneas de expresión características del uso repetido de los músculos de la mímica. Tomado de: Peter C. Neligan. Plastic Surgery 4<sup>th</sup> Edition, Volumen 2. Elsevier; 2018. Pág. 58.

Una importante región anatómica es el modiollo (Figura 8), que es una estructura conformada por fibras musculares del orbicular de la boca, el bucinador, el elevador del ángulo de la boca, el depresor del ángulo de la boca, los cigomáticos mayor y menor, el elevador del labio superior, el risorio y en ocasiones el platisma<sup>13</sup>. Este punto está situado junto a las comisuras orales y es el causante de que aparezcan los hoyuelos en muchas personas<sup>14</sup>.



**Figura 8:** Ilustración del modiollo, estructura conformada por fibras musculares del orbicular de la boca, el bucinador, el elevador del ángulo de la boca, el depresor del ángulo de la boca, los cigomáticos mayor y menor, el elevador del labio superior, el risorio y el en ocasiones el platisma. Tomado de: Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W.M Mitchell. Gray, Anatomía para estudiantes. 2ª Edición. Barcelona: Elsevier; 2010. Pág. 860.

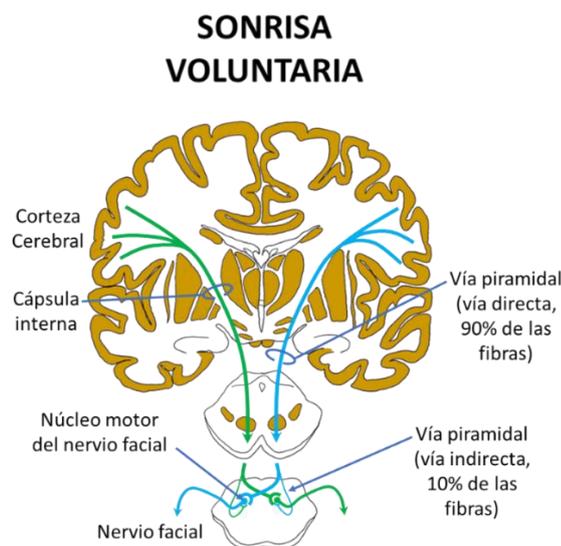
Los principales músculos encargados de la sonrisa son los cigomáticos mayor y menor, cuya principal función es elevar los ángulos de la boca lateralmente y hacia arriba. Ambos se originan en el hueso cigomático, discurren paralelos y se insertan en la piel del ángulo de la boca. El cigomático menor es anterior al cigomático mayor, por lo que su origen es más medial<sup>15</sup>. También

participan, aunque en menor grado, el elevador del labio superior y ala nasal y el elevador propio del labio superior.

El nervio facial inerva a todos los músculos de la mímica por su cara profunda a excepción del bucinador, el elevador del ángulo oral y el músculo mental, que están inervados por su cara superficial. Esta diferencia en la entrada de la inervación nos va a dividir a los músculos faciales en superficiales y profundos.

### 3.2. Definición de sonrisa voluntaria

Una persona produce una sonrisa voluntaria cuando quiere fingir de manera consciente que está riéndose o que se siente feliz sin realmente estarlo<sup>16</sup>. Se produce vía corticobulbar originándose el estímulo en el giro precentral y postcentral de la corteza cerebral (Figura 9).

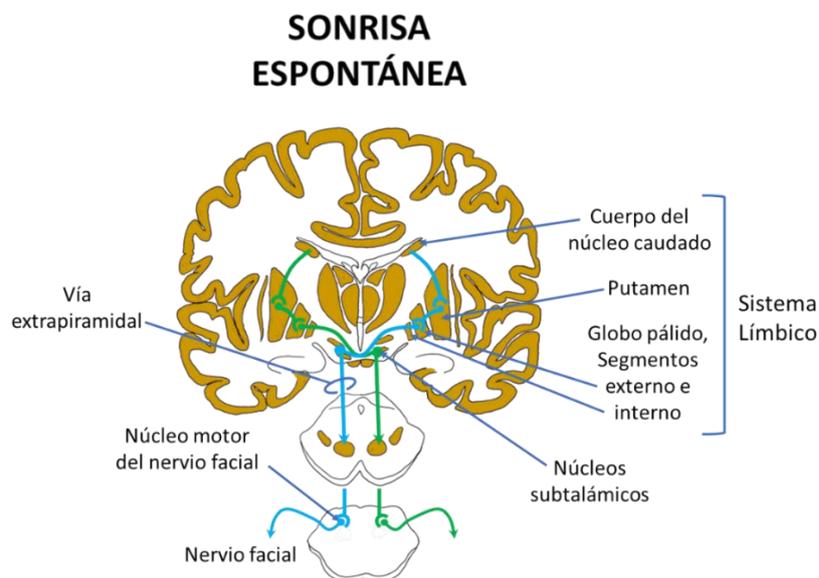


**Figura 9:** Vías nerviosas implicadas en la sonrisa voluntaria.

Tras ello, los axones atraviesan la cápsula interna y sinaptan con el núcleo del nervio facial situado en el puente del tronco del encéfalo<sup>17</sup>.

### 3.3. Definición de sonrisa espontánea

La sonrisa espontánea se define como una expresión facial involuntaria de emociones positivas como felicidad, placer o diversión o reírse de manera involuntaria como respuesta a un estímulo positivo o alegre<sup>18</sup>. A diferencia de la anterior, la sonrisa espontánea es el resultado de la estimulación del núcleo del nervio facial por parte del sistema límbico, que es la región del cerebro encargada de las emociones (Figura 10).



**Figura 10:** Vías nerviosas implicadas en la sonrisa espontánea.

En concreto, participa el tálamo y el globo pálido que, a través de la vía extrapiramidal, estimularán el núcleo del nervio facial, responsable de desencadenar los movimientos faciales que exteriorizarán la alegría mediante una sonrisa<sup>19</sup>. La sonrisa involuntaria fue definida por el neuroanatomista francés Duchenne de Boulogne, por ello, a este tipo de sonrisa se le conoce como sonrisa de Duchenne<sup>20</sup>. La sonrisa de Duchenne ha sido definida por la combinación del movimiento de dos músculos faciales: el cigomático mayor, que arrastra las comisuras orales hacia lateral y arriba, produciendo así una boca sonriente, y por la porción lateral del orbicular de los ojos que causa la elevación de las mejillas y el estrechamiento de los ojos abiertos, lo que provoca arrugas en el canto externo de la órbita comúnmente conocidas como patas de gallo. Aunque la sonrisa de Duchenne es considerada como la sonrisa auténtica, la que refleja las auténticas emociones, algunos estudios creen que puede ser fingida por determinadas personas<sup>21</sup>.

### **3.4. Definición de sonrisa fuerte y sonrisa débil**

Hemos diferenciado la sonrisa fuerte y la sonrisa débil en función de la intensidad del arrastre comisural (Figura 11). El arrastre comisural (AC) se define como la distancia que recorre la comisura de la boca desde un estado de reposo hasta la mayor sonrisa posible que pueda desarrollar (Figura 12).



**Figura 11:** Diferencias entre una sonrisa débil (arriba) y una sonrisa fuerte (abajo).



**Figura 12:** Imagen superpuesta de una boca en reposo donde la comisura es el punto A con una sonriendo donde la comisura es el punto B. La distancia entre ambos puntos es lo que llamamos arrastre comisural.

Basado en la experiencia y en las observaciones clínicas, hemos decidido poner el punto de corte en los 8 mm. De este modo, podemos diferenciar:

Sonrisa débil: Arrastre comisural menor de 8 mm.

Sonrisa fuerte: Arrastre comisural mayor de 8 mm.

La finalidad de esta división es muy útil a la hora de reconstruir una hemicara paralizada, ya que en función del arrastre comisural que presente el paciente, podremos elegir la técnica más adecuada para lograr un resultado lo más simétrico posible.

## **4. Epidemiología y etiología de la parálisis facial**

### **incompleta**

Aunque la PF es la patología más común de los pares craneales con una incidencia estimada de 20-30 casos por cada 100.000 personas al año, sólo una minoría de pacientes necesita tratamiento quirúrgico<sup>22</sup>, ya que muchas de ellas mejorarán con el tiempo, especialmente las parálisis agudas de causa desconocida. La etiología de las PF completas e incompletas es considerada similar, por lo que la regeneración parcial o total tras la aparición del cuadro determinará el tipo de parálisis que quedará.

La PF puede ser de causa congénita o adquirida. Algunas de las causas congénitas de PF son el uso de la talidomida durante el embarazo, infecciones

maternas como la rubeola o diversos síndromes como las microsomías hemifaciales<sup>23</sup>.

Las causas adquiridas han sido divididas clásicamente en 5 grupos: idiopática, traumática, infecciosa, neoplásica y neurológica<sup>24</sup>. La más frecuente de todas las causas es la idiopática, conocida como parálisis de Bell, que es considerada como un diagnóstico de exclusión al no encontrar una causa aparente. Engloba el 60-75% de todas las PF con una misma afectación por sexos<sup>25</sup>. La edad media de afectación es a los 40 años, aunque puede aparecer a cualquier edad. La incidencia es baja en menores de 10 años, aumenta de los 10 a los 29 años, permanece estable de los 30 a los 69 años, y es más elevada en personas mayores de 70 años<sup>26</sup>. Ambos lados de la cara se afectan con la misma frecuencia. El pronóstico suele ser bueno, ya que la mayoría de los pacientes con una parálisis de Bell mejoran con el tiempo. Sin embargo, un porcentaje no despreciable padecen algún tipo de alteración facial como consecuencia de una regeneración incompleta o aberrante<sup>27</sup>. Una revisión de 2500 casos reveló que el 30% de las parálisis de Bell son incompletas, mientras que el 70% son completas<sup>28</sup>. Tras el seguimiento de los pacientes se observó que el 71% de los pacientes recuperaron la función facial al completo. Sin embargo, el 12% presentaron secuelas leves, en el 13% de severidad media, y un 4%

alteraciones faciales moderadas. De todos los pacientes con secuelas, lo más frecuente fue la contractura de la musculatura facial seguido de las sincinesias. Algunos factores de mal pronóstico para la completa resolución de una parálisis idiopática son la edad avanzada, la hipertensión, la pérdida del gusto, dolor en el oído o haber sufrido una parálisis facial completa<sup>29</sup>. Algunos estudios han encontrado relación entre el virus del herpes simple y la parálisis de Bell<sup>30,31</sup>. El virus varicela zóster también se ha relacionado con la aparición de parálisis facial, pudiendo desencadenar el síndrome de Ramsay Hunt, que consiste en la asociación de parálisis facial y herpes zóster con afectación del conducto auditivo externo donde aparecen vesículas. También puede verse afectada la membrana timpánica y se puede acompañar de sordera, acúfenos y vértigos<sup>32</sup>. Otras enfermedades infecciosas como tuberculosis, mononucleosis, poliomielitis, sífilis, SIDA u otitis también pueden afectar al séptimo par craneal.

Entre las causas traumáticas, destacan fracturas de la mandíbula o del temporal, el uso de fórceps en el parto o laceraciones profundas en traumatismos faciales.

La invasión del nervio facial por tumores como el colesteatoma, neurinomas tanto del nervio facial como del acústico, rabdomiosarcomas, quistes

aracnoideos, carcinomas espinocelulares o incluso el daño iatrogénico tras resecciones oncológicas también son causas bien conocidas de afectación del séptimo par craneal.

Algunas enfermedades neurológicas también pueden provocar PF. Entre ellas destaca el Síndrome de Guillain-Barré, que es la causa más frecuente de PF periférica bilateral.

La PF también puede estar relacionada con muchas enfermedades sistémicas como la diabetes mellitus, enfermedades autoinmunes, hipertensión arterial, sarcoidosis, porfiria aguda e hipertiroidismo entre otras. Hábitos tóxicos como el alcoholismo o exposición a sustancias como el arsénico, el monóxido de carbono o el etilenglicol también pueden desencadenar PF<sup>33</sup>.

## **5. Diagnóstico de la parálisis facial incompleta**

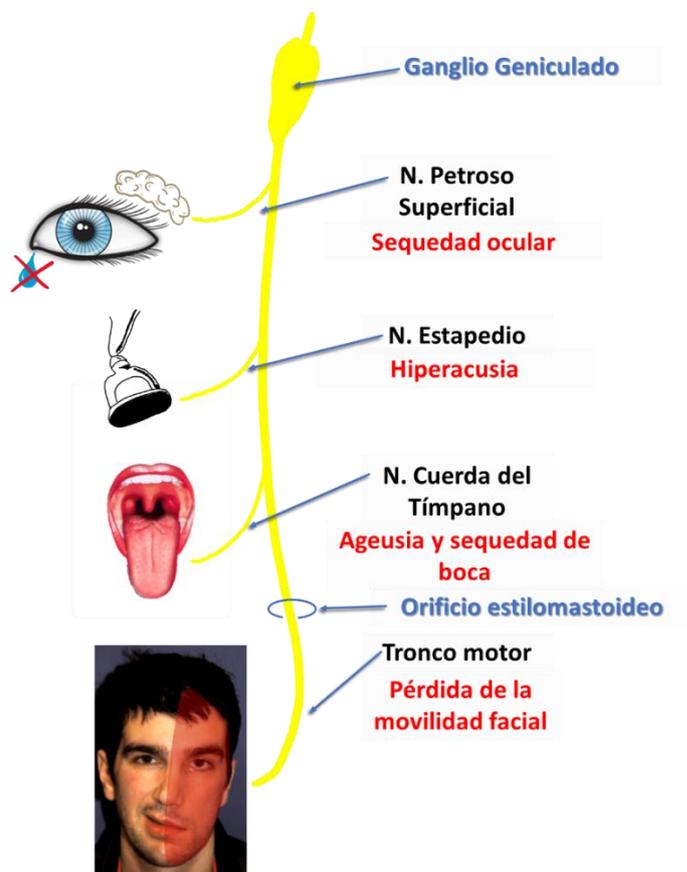
### **5.1. Forma de presentación**

La forma de presentación de una PFI es uno de los aspectos más importantes a la hora de determinar una posible causa. Las formas agudas suelen sugerir causas inflamatorias, traumáticas, tóxicas o vasculares, mientras que las formas lentamente progresivas pueden indicar la presencia de un tumor.

Como hemos visto en el apartado anterior, la parálisis idiopática de Bell es la causa más frecuente. Suele iniciarse de forma aguda, apareciendo pérdida de la expresión facial en mayor o menor grado en menos de 72 horas, acompañado en ocasiones de hiperacusia por la disfunción del nervio estapedio. Otros síntomas que pueden aparecer incluyen dolor en el pabellón auricular, disgeusia, caída de la comisura oral y sequedad de ojos.

Es de vital importancia definir la extensión de la parálisis. Dada la inervación bilateral del tercio superior de la cara por la corteza cerebral, la preservación de la musculatura frontal sugiere que el daño es central y supranuclear. En cambio, si hay una afectación del núcleo del nervio facial, la PF será completa, pero las funciones sensitivas y secretoras estarán conservadas, ya que son fibras del nervio trigémino que se incorporan posteriormente.

Por el contrario, la PF periférica, aparte de tener toda la musculatura de la cara paralizada, las funciones secretoras y sensitivas pueden estar perdidas. El nivel del daño nervioso puede ser determinado por la aparición de síntomas<sup>34</sup>. Las lesiones más proximales tendrán todas las funciones perdidas, mientras que las más distales, sólo presentarán afectación de los músculos de la mímica (Figura 13).



**Figura 13:** Esquema de las principales ramas del nervio facial. En rojo aparece la sintomatología que provoca la lesión de cada rama, síntomas que se pueden ir sumando en función del nivel de la lesión del tronco principal.

## 5.2. Exploración física

### 5.2.1. Exploración en reposo

La evaluación física debe comenzar con el estudio de la simetría facial en reposo. Muchas de las parálisis faciales incompletas presentarán buena simetría en reposo con un adecuado tono muscular. También es importante observar si aparecen movimientos involuntarios como tics, fasciculaciones o

espasmos musculares. La presencia de lagrimeo tiene una especial relevancia ya que es uno de los primeros signos de regeneración nerviosa y por tanto indicador de buen pronóstico.

### **5.2.2. Exploración dinámica**

Tras la exploración en reposo se debe comenzar con una exploración dinámica, es decir, evaluar toda la movilidad facial por grupos musculares. Para ello, se le pedirá al paciente que levante las cejas (frontal), que cierre con fuerza los párpados (orbicular), que sonría (cigomáticos) y que muestre los dientes inferiores (marginal). En la exploración dinámica es importante evaluar la presencia de sincinesias, definidas como movimientos involuntarios que aparecen acompañando a movimientos voluntarios durante la recuperación de un nervio facial dañado<sup>35</sup>. Un ejemplo típico de sincinesia es que al pedir al paciente que sonría, además de lograr el arrastre comisural, se provoque el cierre palpebral del mismo lado. La incidencia de las sincinesias está entre un 15 y un 55% de los pacientes que sufren una parálisis idiopática con regeneración espontánea<sup>36</sup>.

La teoría prevalente de la patogénesis de las sincinesias sugiere que son el resultado de una regeneración aberrante del nervio hacia grupos musculares periféricos tras una lesión, traumatismo o afectación del nervio facial.

Consecuentemente, los movimientos voluntarios estarían acompañados por contracciones musculares no deseadas por la transmisión del impulso nervioso a regiones donde no deberían haber llegado esos axones. Un estudio en animales demostró esta teoría tras marcar los axones mediante fluorescencia, poniendo en evidencia que el crecimiento aberrante no sólo ocurriría en el lugar de la lesión, sino que también lo haría a lo largo de toda la longitud del nervio<sup>37</sup>.

Una segunda teoría explica que las sincinesias aparecen por una mielinización ineficaz tras una lesión, lo que provoca que diferentes fibras se pongan en contacto entre sí resultando en una transferencia de las señales nerviosas a diferentes grupos musculares en lugar de a un grupo en concreto<sup>38</sup>.

Por último, otra teoría postula que estos movimientos involuntarios estarían ocasionados por una hipersensibilidad a los neurotransmisores<sup>39</sup>. Todas estas teorías presentan sus ventajas e inconvenientes, y es probablemente la combinación de los diferentes mecanismos explicados los responsables del desarrollo de las sincinesias.

### 5.2.3. Exploración de la inervación no motora

Para determinar el nivel de la PF, es importante evaluar la función de los nervios petroso mayor, estapedio y cuerda del tímpano. El Test de Schirmer nos servirá para evaluar la cantidad de lágrima que segrega la glándula lacrimal del lado afecto, inervada por el petroso superficial. Una reducción de la lacrimación superior o igual al 30% sugiere daño de un segmento proximal a esta rama del nervio facial. Es importante considerar que algunos pacientes con daño extratemporal presentan lacrimación excesiva debido a la irritación corneal, y, drenaje lacrimal dificultado debido al cierre incompleto del ojo y ectropión.

La audiometría nos permitirá estudiar el reflejo acústico para evaluar si existe denervación de la rama de músculo estapedio.

Para evaluar si el daño es distal o proximal al nervio cuerda del tímpano, es necesario evaluar si la lengua percibe sabores en sus dos tercios anteriores mediante diferentes soluciones de los 4 sabores esenciales (dulce, salado, ácido y amargo).

Dentro de la exploración física es importante evaluar el conducto auditivo externo, ya que la presencia de vesículas nos indicaría la causa infecciosa por

virus varicela Zóster y estaría indicado iniciar tratamiento con antivíricos (aciclovir o derivados).

## **5.3. Pruebas complementarias**

### **5.3.1. Resonancia magnética**

Es el método de elección para localizar lesiones del nervio facial intracraneal, ya sea a nivel cerebral, en el ángulo pontocerebeloso o la región intratemporal. Es mucho más precisa que las pruebas clásicas para detectar afectación de los nervios petroso superficial, estapedio o cuerda del tímpano<sup>40</sup>. Además, ayuda a evaluar la viabilidad de la musculatura de la mímica en casos de denervaciones de largo tiempo de evolución, ya que la atrofia y la fibrosis provoca una asimetría de volumen muscular entre el lado afecto y el lado sano visibles en la resonancia magnética<sup>41</sup>.

### **5.3.2. Estudio electrofisiológico**

Puede determinar el porcentaje de fibras que están dañadas y varios estudios han señalado que puede ser utilizado como predictor del pronóstico de una PF<sup>42</sup>. Sin embargo, el uso temprano del estudio electrofisiológico en una

parálisis facial aguda no aporta de manera muy precisa información respecto al ratio de recuperación<sup>43</sup>.

### **5.3.3. Electromiograma**

El electromiograma es capaz de detectar qué ramas del nervio facial están afectas o si la afectación es completa<sup>44</sup>. El daño o atrofia muscular provoca una alteración de los potenciales y permite detectar la probabilidad de recuperación espontánea o no. En las PFI tras regeneración aberrante, el electromiograma permite detectar la severidad de las disquinesias, sincinesias o hiperquinesias<sup>45</sup>.

## **6. Sistemas de evaluación de la parálisis facial**

Uno de los mayores retos a la hora de describir el estado funcional de una parálisis facial es la gran subjetividad de la evaluación. Para ello se han descrito diversas herramientas que intentan homogeneizar la evaluación mediante sistemas de gradación. Sin embargo, estas técnicas continúan siendo subjetivas, por lo que en los últimos años se están desarrollando sistemas de evaluación más objetivos como veremos más adelante.

## 6.1. Sistemas de evaluación subjetivos

Los sistemas de evaluación subjetivos son los más extendidos, ya que son más baratos y sencillos que los objetivos. Existen muchas escalas subjetivas basadas en la observación del paciente tanto de forma estática como dinámica. En una revisión del año 2015 se describieron hasta 19 escalas diferentes que hacen que cada grupo use la que le resulte más familiar<sup>46</sup>, algo que complica la homogenización de los resultados a la hora de comparar tratamientos entre diferentes instituciones. El Comité de Disfunciones del Nervio Facial de la Academia Americana de Otorrinolaringología adoptó la escala de House Brackmann como el sistema estándar para evaluar las parálisis faciales en 1985<sup>47</sup>, y a día de hoy, sigue siendo una de las más utilizadas (Figura 14).

Sin embargo, esta escala ha recibido numerosas críticas por considerarla poco útil en la evaluación de los cambios que aparecen en la función del nervio facial tras haber realizado algún tipo de tratamiento<sup>48</sup>.

Otra de las escalas más extendidas es el Sistema de Calificaciones Faciales de Sunnybrook<sup>49</sup> (que mide los tres componentes de la asimetría facial: asimetría en reposo, la simetría de los movimientos voluntarios y la sincinesia) o la

Escala de Sydney<sup>50</sup>, pero estos modelos son subjetivos y ambiguos, con gran variabilidad interobservador.

### Escala de House-Brackmann

**Grado I:** función normal en todos los territorios.

**Grado II:** disfunción leve. Ligera o leve debilidad de la musculatura, apreciable tan sólo en la inspección meticulosa.

**En reposo simetría normal.** No sincinesias, ni contracturas ni espasmos faciales.

**Grado III:** disfunción moderada. Diferencia clara entre ambos lados sin ser desfigurante. Incompetencia para el cierre palpebral completo; hay movimiento de región frontal, asimetría de la comisura bucal en movimientos máximos. **En reposo simetría y tono normal.**

**Grado IV:** disfunción moderadamente severa. Debilidad y/o asimetría desfiguradora. **En reposo simetría y tono normal.** No hay movimiento de región frontal; imposibilidad para cerrar el ojo totalmente. Sincinesias. Espasmo facial.

**Grado V:** disfunción severa. Tan sólo ligera actividad motora perceptible. En reposo asimetría.

**Grado VI:** parálisis total. No hay movimiento facial. Pérdida total del tono.

**Figura 14. Escala de House-Brackmann.** En negrita se pueden observar algunos de los rasgos de las parálisis faciales incompletas contemplados en esta escala en los grados II, III y IV.

## 6.2. Sistemas de evaluación objetivos

Para evitar los inconvenientes de las técnicas subjetivas, se han descrito métodos objetivos que permite evaluar los diferentes vectores y segmentos

faciales tanto de forma estática como dinámica. Sin embargo, hoy en día no hay un “gold estándar” que se haya extendido a nivel global.

Entre las técnicas propuestas algunas utilizan los cambios de la luminiscencia facial, el análisis de algunas marcas faciales<sup>51</sup>, fotografías o grabación de vídeo<sup>52-54</sup>. Sin embargo, el movimiento facial sólo puede ser adecuadamente registrado usando un análisis en tres dimensiones, lo que ha llevado a diseñar sistemas que detectan puntos faciales predefinidos usando complejas estructuras de espejos<sup>55,56</sup>, cámaras infrarrojas (Sistema FACIAL CLIMA)<sup>57</sup> o cámaras de alta velocidad<sup>58</sup>. Estas últimas tienen como ventajas que son las más precisas y son capaces de proveer información con una exactitud milimétrica sobre los vectores faciales en 3D, pero sus limitaciones son el alto coste económico de los equipamientos y del software que utilizan, la complejidad de su instalación y el entrenamiento necesario para su adecuado uso<sup>59</sup>.

### **6.3. Sistemas para evaluar la satisfacción de los pacientes**

Existen numerosos estudios que evalúan la satisfacción de los pacientes que han sufrido PF, sin embargo, pocos utilizan cuestionarios específicos para analizar el impacto que la disfunción de nervio facial ocasiona. Una revisión sistemática publicada en 2012 analizó casi 600 artículos que intentaban

evaluar la afectación psicosocial y la calidad de vida en este tipo de pacientes concluyendo que sólo había tres escalas específicas para evaluar la satisfacción de los pacientes que han sufrido una parálisis facial<sup>60</sup>:

La Escala FaCE (Facial Clinimetric Evaluation) fue diseñada para medir el deterioro y la disfunción del nervio facial<sup>61</sup>. Fue desarrollado por investigadores del Baylor College of Medicine de Houston, Texas, y está compuesto por 15 ítems agrupados en 6 secciones: Movimiento facial, Confort facial, función oral, confort ocular, control lacrimal y función social. La puntuación es de 0 (peor) a 100 (mejor) tras aplicar las fórmulas desarrolladas por los autores.

El Índice de Disfunción Facial (FDI; Facial Disability Index) es otro cuestionario específico para evaluar la satisfacción tras una alteración del nervio facial<sup>62</sup>. Este cuestionario fue creado por investigadores del Facial Nerve Center de la Universidad de Pittsburgh en Pensilvania y está compuesto por 10 preguntas que evalúan el funcionamiento físico, el social y el bienestar. Además, el Índice de Disfunción Facial ha sido validado al español por el Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla<sup>63</sup> (Figura 15). El cuestionario sigue un sistema de puntuaciones similar al anterior.

### **Versión española del (FDI) Facial Disability Index**

#### **SUBESCALA FUNCIONAMIENTO FÍSICO**

1. ¿Cuánta dificultad ha tenido para guardar la comida en la boca, mover la comida dentro de la boca o mantener comida a nivel de los carrillos mientras come?
2. ¿Cuánta dificultad ha tenido en beber de un vaso?
3. ¿Cuánta dificultad ha tenido en decir sonidos específicos mientras habla?
4. ¿Cuánta dificultad ha tenido respecto al lagrimeo excesivo o sequedad en sus ojos?
5. ¿Cuánta dificultad ha tenido en lavarse los dientes o en enjuagarse la boca?

#### **SUBESCALA FUNCIONAMIENTO SOCIAL Y BIENESTAR**

1. ¿Cuánto tiempo se siente tranquilo o calmado?
2. ¿Cuánto tiempo se aísla de la gente que le rodea?
3. ¿Cuánto tiempo se ha notado irritado hacia la gente que está a su alrededor?
4. ¿Con qué frecuencia se levanta pronto o se despierta varias veces durante el sueño?
5. ¿En cuántas ocasiones su función facial evita que salga a comer, de tiendas, o le impide su participación en actividades familiares o sociales?

**Figura 15:** Versión española del Facial Disability Index.

Por último, el cuestionario desarrollado para evaluar la regeneración aberrante del nervio facial descrito por Borodic et al refleja diferentes preguntas para evaluar la morbilidad de las sincinesias en pacientes con reinervación anómala del nervio facial<sup>64</sup>. Estas preguntas incluyen la calidad de vida, la autoimagen, la interacción social, el deterioro de la visión periférica y la percepción de la apariencia. En este estudio, los autores desarrollan un

cuestionario que evalúa la eficacia de la toxina botulínica en el tratamiento de las sincinesias oculares asociadas a los movimientos de sonrisa o masticación. Los tres cuestionarios específicos para la parálisis facial son muy útiles a la hora de evaluar la satisfacción y la calidad de vida de este tipo de pacientes. Sin embargo, presentan grandes limitaciones al no evaluar adecuadamente la percepción del paciente en su apariencia facial y la satisfacción tras intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas<sup>60</sup>. Por este motivo, hemos decidido no incluir ninguno de los tres cuestionarios mencionados en la presente tesis doctoral.

## **7. Tratamiento de las parálisis faciales incompletas**

### **7.1. Manejo inicial**

Como vimos en la etiología, la mayoría de las PFI se deben a una regeneración insuficiente o a una reinervación aberrante tras una parálisis de Bell. Estas parálisis cursan con un inicio súbito que puede afectar a todas las ramas. En un primer momento, la máxima prioridad es lograr la protección del ojo, ya que, tanto por falta de actividad del músculo orbicular de los ojos como por el déficit de secreción de la glándula lacrimal, una PF puede desencadenar una

úlceras corneales por exposición. Para ello, se recomienda el uso de lágrimas artificiales, lubricantes oculares y oclusión durante la noche para prevenir una queratopatía corneal.

En las primeras 72 horas se suele indicar la administración de altas dosis de corticoides<sup>65</sup> (por ej. 60 mg de prednisona una vez al día en las primeras 72 horas desde el inicio durante 5 días, y después reducir 10 mg por día hasta completar un tiempo total de tratamiento de 10 días). La eficacia del uso de corticoides se justifica porque se cree que el agente etiológico provoca una inflamación del nervio facial, que al encontrarse en un túnel rígido por el que atraviesa el temporal, provoca la isquemia de la *vasa nervorum* por un aumento de la presión. La descompresión rápida y precoz del nervio facial mediante el uso de antiinflamatorios, permite que el séptimo par craneal se pueda recuperar. El uso combinado de corticoides y antivirales como el aciclovir (400 mg vía oral 5 veces al día durante 10 días) puede aportar un beneficio adicional, ya que un porcentaje de parálisis idiopáticas son resultado de una infección vírica<sup>66</sup>. Además, existe evidencia que la terapia combinada en parálisis faciales por virus varicela Zóster añadiendo valaciclovir (1 g vía oral 3 veces al día durante 7-14 días), ha demostrado un tiempo de resolución acelerado<sup>67</sup>.

## 7.2. Tratamiento conservador

En pacientes con una PFI o que muestran recuperación tras el daño nervioso, la funcionalidad de la musculatura facial puede mejorar mediante entrenamiento neuromuscular supervisado por un fisioterapeuta experimentado. Estos tratamientos consisten en diversos ejercicios de retroalimentación delante de un espejo a través de movimientos pequeños, lentos y simétricos, que permiten incluso recuperar la movilidad de algunas zonas faciales que se habían perdido o recuperar fuerza en las zonas más débiles<sup>68</sup>.

Otro de los tratamientos conservadores más extendidos es el uso de toxina botulínica para tratar tanto el lado sano como el lado paralizado<sup>69</sup>. En ambos casos se utiliza para lograr una mayor simetría. En el lado sano se suele utilizar para corregir movimientos que crean asimetría, especialmente con la gesticulación. De este modo, se realiza la paralización selectiva de algunas regiones musculares mediante la infiltración de la toxina. En cambio, en el lado paralizado se utiliza como tratamiento de las sincinesias, que como vimos anteriormente, aparecen en ocasiones como consecuencia de la regeneración aberrante<sup>70</sup>.

### 7.3. Tratamiento quirúrgico

A pesar de los esfuerzos de diferentes autores para tratar satisfactoriamente las PFI, este grupo de pacientes continúa siendo un reto en la actualidad. La intervención quirúrgica se suele indicar cuando el tratamiento conservador no ha sido suficiente para lograr una armonía facial tanto en reposo como en movimiento. Por ello, el objetivo principal cuando indicamos una intervención quirúrgica es recuperar la simetría en dinámica, ya que la simetría en reposo suele estar menos afectada debido a la preservación del tono muscular facial. Además, la reanimación quirúrgica ha demostrado incrementar el atractivo facial y disminuir la percepción negativa del rostro en pacientes con PF<sup>71</sup>. Estos hechos demuestran la importancia de optimizar el resultado estético como parte del éxito de la cirugía de la PF.

A diferencia de las PFC, el tiempo de evolución no es tan importante, ya que, como la musculatura facial sigue recibiendo impulso nervioso, no hay riesgo de que se atrofie.

Además, otra diferencia con el tratamiento de PFC de largo tiempo de evolución es que en las PFI no hay que prestar atención al vector de la sonrisa que el paciente tiene en el lado sano. En las parálisis totales esto es muy importante, ya que, a la hora de colocar un músculo, este debe ser colocado

con el vector adecuado para lograr la mayor simetría posible<sup>72,73</sup>. Sin embargo, en las PFI, hay que lograr llevar mayor impulso nervioso o mejorar el impulso a la zona más afectada, que suele ser la de los músculos cigomáticos mayor y menor. Para ello, más que el vector, importará si la sonrisa del lado sano es fuerte o débil, para colocar una fuente de inervación mayor o menor respectivamente.

Uno de los principales desafíos a la hora de reconstruir una parálisis facial incompleta es reconstruir lo perdido sin dañar lo existente. Se han publicado técnicas que incluyen transferencias nerviosas, denervaciones selectivas, colgajos libres musculares o transposiciones de músculos faciales como el temporal o el masetero. Sin embargo, en la actualidad no existe un estándar de tratamiento para este tipo de parálisis.

La falta de protocolización en este tipo de pacientes es lo que ha motivado la realización de la presente tesis doctoral, tratándose del primer estudio que compara dos técnicas quirúrgicas para el tratamiento de las PFI, la transferencia masetérico-facial (TMF) y el injerto facial cruzado (IFC).

# IV. Hipótesis y Objetivos

1. Hipótesis .....	48
2. Objetivos.....	48

## IV. Hipótesis y Objetivos

### 1. Hipótesis

La hipótesis de trabajo es si la reconstrucción de la sonrisa en parálisis faciales incompletas mediante la transferencia masetérico-facial puede conseguir resultados similares o superiores a los obtenidos mediante el injerto facial cruzado y en una sola intervención quirúrgica.

### 2. Objetivos

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

1. Comparar el arrastre comisural obtenido por transferencia masetérico-facial frente al injerto facial cruzado.
2. Comparar el porcentaje de simetría del lado rehabilitado con el lado sano entre la transferencia masetérico-facial y el injerto facial cruzado.
3. Evaluar el grado de espontaneidad en la reconstrucción de la parálisis facial incompleta mediante transferencia masetérico-facial y el injerto facial cruzado.
4. Evaluar la satisfacción del paciente con ambos procedimientos.

# V. Materiales y Métodos

1. Recogida de datos .....	50
2. Técnicas quirúrgicas .....	51
2.1. Injerto facial cruzado .....	51
2.2. Transferencia masetérico-facial .....	55
3. Protocolo de rehabilitación .....	56
4. Descripción de los sistemas de evaluación .....	58
4.1. Análisis cuantitativo: FACIAL CLIMA.....	58
4.2. Análisis cualitativo .....	60
4.3. Análisis de la espontaneidad .....	61
5. Análisis estadístico .....	62
5.1. Análisis de la potencia .....	65

## V. Materiales y métodos

### 1. Recogida de datos

Para el desarrollo de la presente tesis se analizaron los datos provenientes de los pacientes con PFI intervenidos entre los años 2008 y 2016, siguiendo los criterios registrados en Tabla 1.

**Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión para la selección de los pacientes que formarán la muestra del estudio.**

<b>Criterios de inclusión:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Parálisis faciales incompletas.</li><li>2. Doce meses sin recuperación clínica ni electrofisiológica en los casos agudos.</li><li>3. Pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante IFC o TMF.</li></ol>
<b>Criterios de exclusión:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El estudio electrofisiológico o la exploración clínica muestran signos de reinervación.</li><li>2. Menores de 18 años y mayores de 70 años.</li><li>3. Han recibido otro tratamiento previo.</li><li>4. Embarazadas.</li></ol>

Tras analizar los pacientes que cumplen con los criterios anteriores pudimos determinar que nuestro tamaño muestral estaba formado por 28 pacientes, los cuales fueron intervenidos mediante IFC (n=10) o TMF en nuestro

departamento (n=18). Se registró el sexo, la edad que tenían cuando fueron sometidos a la cirugía, la etiología de la parálisis, el tiempo de evolución y las complicaciones de todos los pacientes intervenidos. En todos los casos, se realizó una evaluación completa incluyendo exploración física, toma de fotografías y vídeos, cuestionario de satisfacción y logro de la sonrisa espontánea, tanto en el preoperatorio como en el postoperatorio.

## **2. Técnicas quirúrgicas**

### **2.1. Injerto facial cruzado**

#### **Primer tiempo quirúrgico**

La intervención se inicia realizando una incisión preauricular en el lado sano del paciente. Se realiza la disección bajo el SMAS hasta identificar la parótida. La disección continúa de lateral a medial hasta identificar el borde anterior de la parótida donde comienzan a visualizarse las primeras ramas nerviosas del nervio facial. Con la ayuda de estimulador nervioso (Aesculap®, Tuttlingen, Alemania) se identifican dos ramas que produzcan la activación pura del músculo cigomático mayor, las cuales son seccionadas. Al mismo tiempo, el nervio sural es extraído a través de dos o tres incisiones en la cara posterior de la pierna no dominante.



**Figura 16:** Imágenes intraoperatorias de la colocación del injerto facial cruzado. Podemos observar la colocación del injerto nervioso desde la incisión preauricular del lado sano (izquierda) hasta el labio superior (derecha) para dejar el cabo distal en el lado paralizado.

Una vez extraído el injerto nervioso, se limpia toda la grasa y tejido circundante al nervio para facilitar la vascularización del injerto una vez colocado en la zona receptora. La mediana de la longitud de los injertos fue de 20 cm (rango, 18-22 cm) en nuestra muestra. Tras ello, el injerto es colocado desde el lado sano hasta el lado paralizado, tunelizándolo a través del labio (Figura 16). El cabo distal fue marcado con un Ethylon® de 5/0 para facilitar su identificación en el segundo tiempo quirúrgico. Tras, ello, el nervio es coaptado a las dos ramas cigomáticas seccionadas mediante suturas termino-terminales de Ethylon® de 10/0 bajo microscopio (Figura 17).

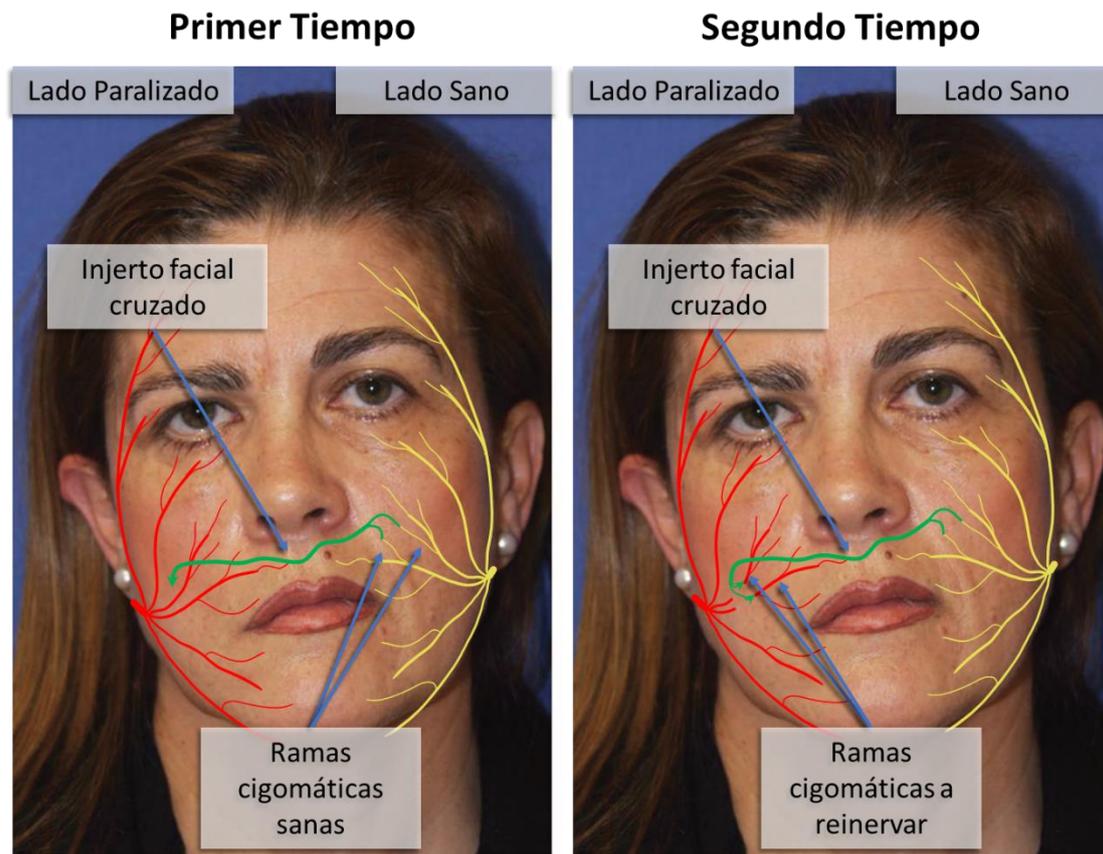
## Segundo tiempo quirúrgico

Los pacientes fueron citados a los 6-8 meses tras el primer tiempo quirúrgico. Una vez que el signo de Tinel fue positivo (mediana de  $218 \pm 46$  días en nuestra muestra), se planificó la segunda cirugía. El signo de Tinel es positivo cuando al percutir sobre el injerto facial cruzado en el lado sano, aparecen parestesias en el lado a rehabilitar, indicando que el nervio ya ha crecido lo suficiente como para permitir el segundo tiempo quirúrgico. En caso contrario, se considera negativo.



**Figura 17:** Imágenes intraoperatorias de la coaptación nerviosa del injerto facial cruzado. Podemos observar el cabo proximal del injerto y las ramas cigomáticas seleccionadas antes (izquierda) y después de la coaptación (derecha).

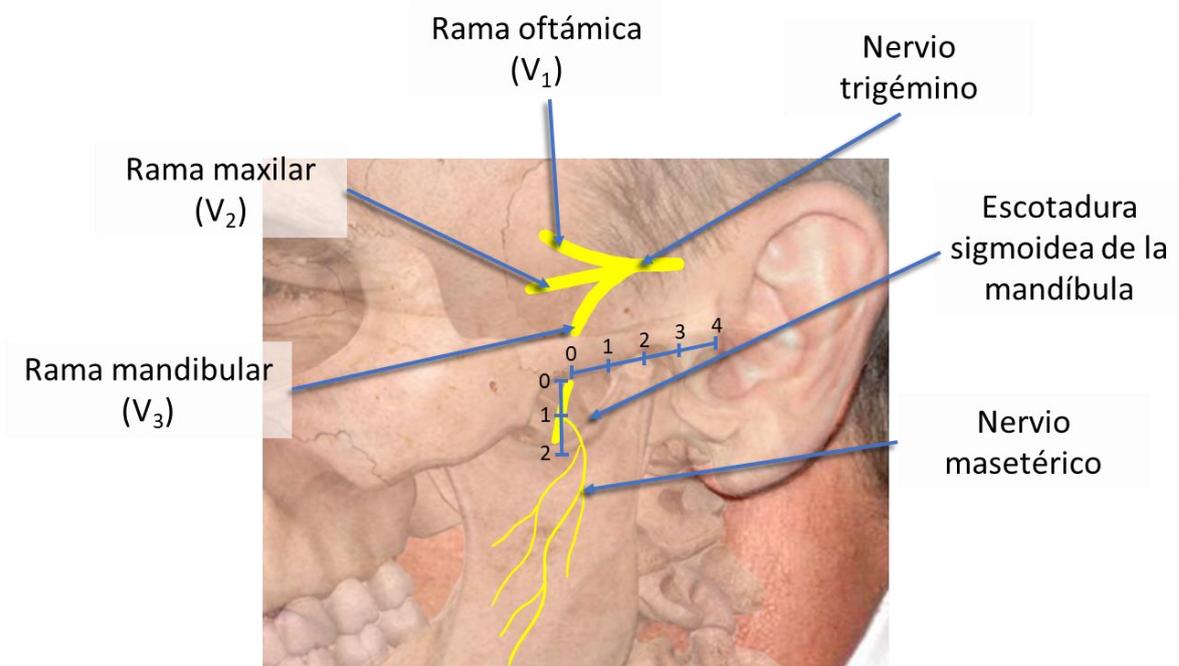
A través de una incisión similar a la del primer tiempo quirúrgico, aunque esta vez en el lado afecto, se identificaron las ramas del nervio facial en el borde anterior de la glándula parótida. Se identificaron dos ramas puramente cigomáticas con ayuda del estimulador eléctrico y el cabo distal del IFC marcado en el primer tiempo quirúrgico. Tras ello se realizó la coaptación nerviosa termino-terminal mediante suturas epineurales de Ethylon® de 10/0 (Figura 18).



**Figura 18:** Esquema del injerto facial cruzado. En el primer tiempo (izquierda) se une el injerto a ramas cigomáticas del lado sano, dejando el cabo distal libre. En el segundo tiempo (derecha), se une el cabo distal del injerto a las ramas que se quieren reinervar.

## 2.2. Transferencia masetérico-facial

Se realiza una incisión preauricular en el lado afecto, exponiendo el músculo masetero, distal al borde anterior de la parótida. Se identifican ramas del nervio facial con la ayuda del estimulador de nervio y se secciona la que provoque el movimiento exclusivo del músculo cigomático mayor. Tras ello, se inicia la disección del nervio masetérico, que puede ser identificado a 4 cm anterior al trago y 2 cm debajo del arco cigomático (Figura 19).



**Figura 19:** Esquema de la anatomía de superficie del nervio masetérico, que discurre por la cara anterior de la mandíbula tras acceder por la escotadura sigmoidea. Puede ser identificado a 4 cm anterior al trago y 2 cm debajo del arco cigomático.

Este nervio sigue un patrón de arborización para inervar al músculo masetero en su cara profunda, por ello, dividiendo la zona distal de una de sus ramas, el músculo es sólo denervado parcialmente.

La rama del nervio masetérico seleccionada es seccionada distalmente de modo que se obtenga una longitud suficiente para realizar la coaptación nerviosa sin tensión. Por último, se realiza la unión termino-terminal entre la rama cigomática seleccionada previamente y la rama del nervio masetérico mediante suturas epineurales con Ethylon® de 10/0 (Figuras 20 y 21).

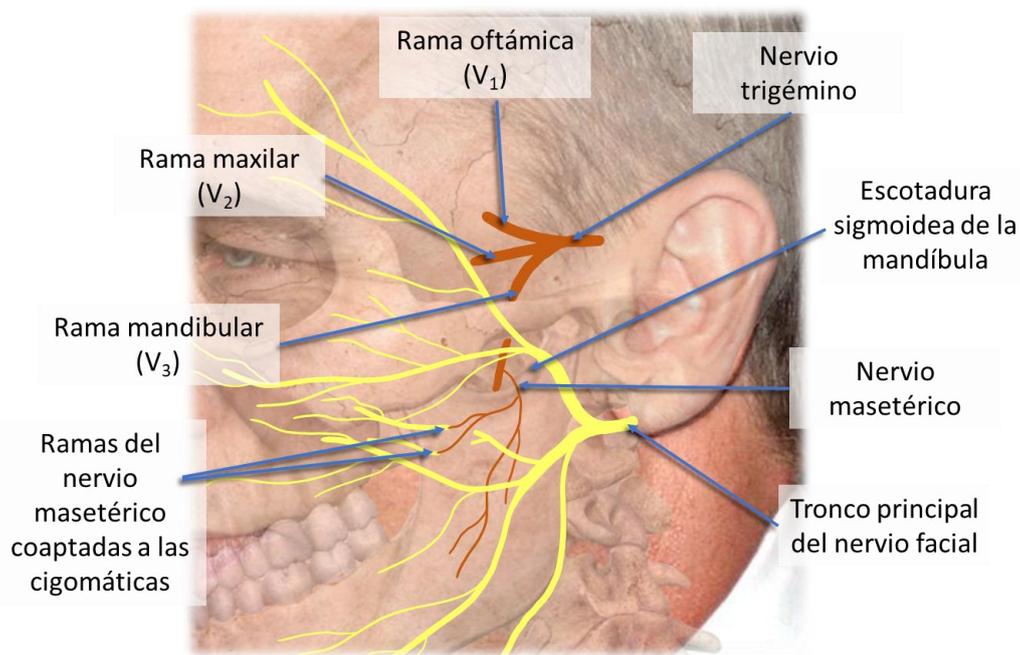


**Figura 20:** Imagen intraoperatoria de una transferencia masetérico-facial en que se aprecia tanto el nervio masetérico como la rama cigomática seleccionada antes (izquierda) y después (derecha) de la coaptación nerviosa.

### 3. Protocolo de rehabilitación

Todos los pacientes de ambos grupos fueron instruidos para realizar un protocolo de rehabilitación que consistía en sonreír en frente de un espejo

durante 10 minutos cada día, comenzando 1 mes tras la intervención. Los pacientes del grupo I (tratados mediante IFC) comenzaron este protocolo al mes del segundo tiempo quirúrgico de la intervención. A los pacientes del grupo II (tratados mediante TMF) se les explicó que el movimiento se iniciaría al realizar movimientos de oclusión mandibular, es decir, con la mordida. Una vez que el movimiento apareció en estos pacientes, se les motivó para que consiguieran sonreír sin ocluir completamente la mandíbula, intentando así la disociación del arrastre comisural del movimiento de mordida.



**Figura 21:** Esquema de la transferencia masetérico-facial en el que se observa el nervio trigémino y sus ramas en color marrón y el nervio facial y sus ramas en color amarillo.

No se les indicó realizar ningún otro tipo de fisioterapia ni electroestimulación.

#### **4. Descripción de los sistemas de evaluación:**

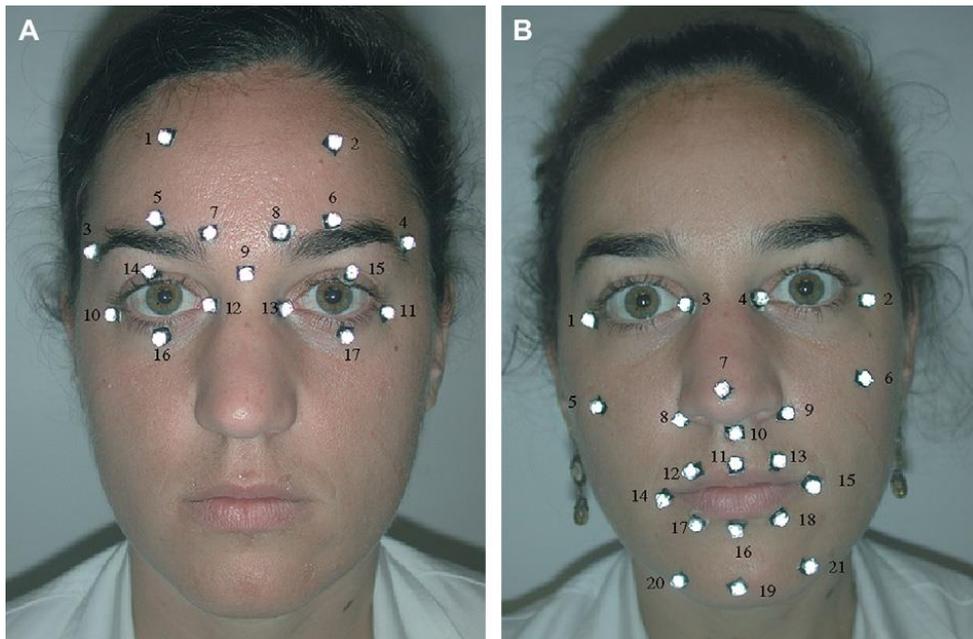
Los pacientes fueron evaluados tanto en el preoperatorio como en el postoperatorio mediante un análisis cuantitativo mediante el FACIAL CLIMA y mediante cuestionarios para evaluar la satisfacción tras la intervención. La espontaneidad también fue evaluada mediante vídeos y cuestionarios como se especificará más adelante.

##### **4.1. Análisis cuantitativo: FACIAL CLIMA**

Para el análisis objetivo de los vectores de movilidad facial se utilizó el FACIAL CLIMA descrito en 2008<sup>57</sup>, un sistema capaz de detectar la movilidad facial gracias a unos puntos reflectantes que se colocan en la cara (Figura 22). El sistema está formado por tres cámaras infrarrojas que graban simultáneamente al paciente desde diferentes ángulos, de modo que puede generar información tridimensional (Figura 23).

El análisis se lleva a cabo realizando un pequeño vídeo al paciente mientras realiza diversos movimientos faciales entre los que se incluyen sonreír, cerrar los ojos y elevar las cejas, entre otros (Figura 24). Al grabar estos

movimientos, el sistema es capaz de detectar diversos vectores faciales, velocidades, distancias y áreas. La precisión del sistema es entre 0.13mm y 0.41mm tras haber sido testado en pacientes sanos, con una fiabilidad del 99%.

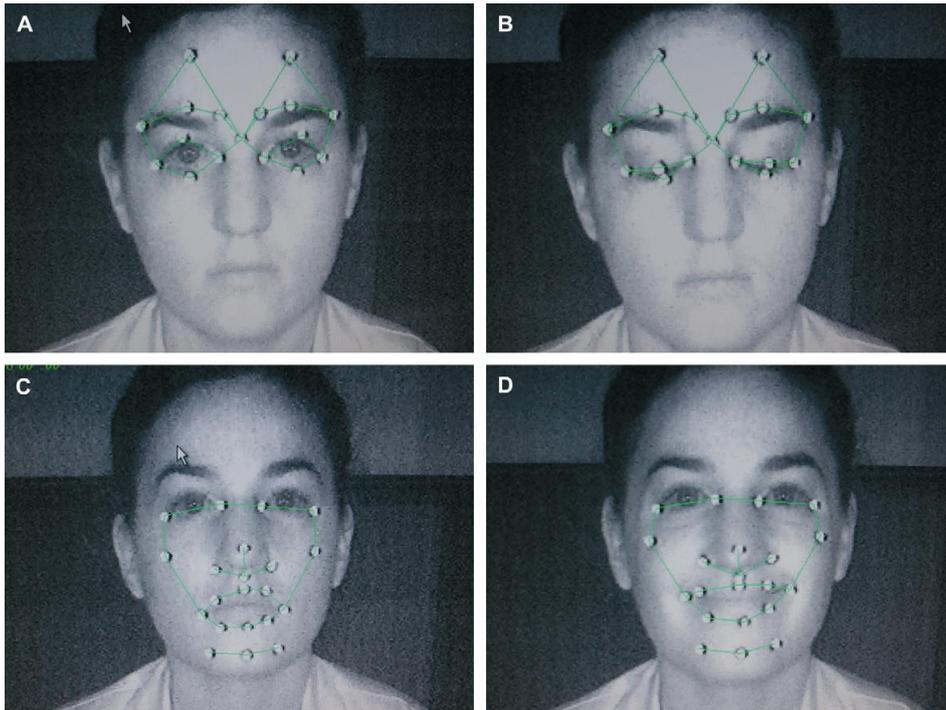


**Figura 22:** Puntos reflectantes que se colocan en la cara para detectar los movimientos faciales mediante el sistema FACIAL CLIMA.



**Figura 23:** Disposición de las 3 cámaras infrarrojas del sistema FACIAL CLIMA.

Para nuestro estudio, nos interesó detectar la capacidad de arrastre comisural y la velocidad con la que se realizaba este arrastre, tanto en el lado sano como en el lado rehabilitado, antes y después de la intervención.



**Figura 24:** Captura de diferentes momentos del vídeo registrado por el sistema FACIAL CLIMA donde se aprecia una paciente con los ojos abiertos (A), cerrados (B), con la cara en reposo (C) y sonriendo (D).

## 4.2. Análisis cualitativo

Para evaluar la satisfacción, los pacientes respondieron un cuestionario basado en dos preguntas al año de la intervención:

1. ¿Está satisfecho con el resultado?

## 2. ¿Se volvería a realizar la cirugía?

Sólo los pacientes que contestaron positivamente a ambas preguntas fueron calificados como satisfechos.

### 4.3. Análisis de la espontaneidad

La recuperación de la sonrisa espontánea fue determinada mediante un cuestionario específico para espontaneidad y evaluando un vídeo del paciente mientras se reía en su domicilio o en un entorno familiar tras recibir algún estímulo divertido. El cuestionario fue previamente enviado a un familiar o amigo cercano al paciente y preguntaba sobre la presencia de espontaneidad o no y el porcentaje de tiempo en el que presentaba sonrisa espontánea durante las actividades de la vida diaria. Las posibles respuestas podían ser:

1. Nunca consigue sonrisa espontánea.
2. Consigue sonrisa espontánea en menos del 50% de las actividades de la vida diaria.
3. Se consigue sonrisa espontánea en más del 50% de las actividades de la vida diaria.
4. Siempre consigue sonrisa espontánea.

El cuestionario fue rellenado por una persona cercana al paciente y que pudiera evaluarlo de manera objetiva, evitando así la parcialidad de un cuestionario respondido por el propio paciente sobre la espontaneidad.

Respecto al vídeo demostrando la espontaneidad, fue grabado mientras el paciente veía un vídeo gracioso enviado por nuestro departamento a una persona cercana al paciente sin que el paciente estuviera advertido ni fuera consciente que estaba siendo filmado. Como resulta complicado conseguir un video sin que el paciente se sienta observado y por tanto vea limitada su espontaneidad, la combinación del video y del cuestionario basado en la observación cotidiana del paciente supone el mejor método posible para el análisis de la espontaneidad.

## **5. Análisis estadístico**

Para comparar la efectividad de la intervención realizada, se analizaron los siguientes parámetros en cada paciente a través del Sistema FACIAL CLIMA:

1. Arrastre comisural (AC): en milímetros, definido como la media de la diferencia entre la máxima y la mínima contracción comisural en reposo y mientras sonrío.

2. Velocidad de contracción comisural (VCC): en milímetros por segundo, definido como la media de la máxima velocidad de contracción.

Se obtuvieron ambos parámetros de lado sano y del lado intervenido.

Todas las variables a estudio fueron analizadas y comparadas con los datos preoperatorios a los 12 meses de la intervención (del segundo tiempo quirúrgico en el caso del IFC). Para evaluar el grado de simetría obtenido con cada técnica, se realizó una comparación intragrupal entre el arrastre comisural y la velocidad de contracción comisural del lado reanimado con el del lado sano. Se consideraron simétricas las hemicaras que no mostraban diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, cuando se obtuvieron diferencias significativas entre ambas hemicaras, interpretamos que cada hemicara tenía características y movimientos diferentes y por tanto la simetría no había sido obtenida tras la intervención.

Para obtener la ganancia en AC lograda para cada técnica, se realizó un análisis intragrupal de los datos preoperatorios y postoperatorios analizando el cambio tras la cirugía para cada paciente. En este análisis, también se realizó la comparación de la ganancia media para cada técnica.

Para analizar el grado de recuperación tras la intervención, los valores del AC y de la VCC fueron transformados en porcentaje de recuperación, considerando el lado sano como el 100%. Como todos los pacientes de nuestro estudio eran parálisis faciales incompletas, el AC y la VCC preoperatorios fueron diferentes en cada paciente. Por ello, cada individuo fue su propio control, evitando comparaciones entre pacientes con diferentes características. Tras ello, se calculó el porcentaje de recuperación medio obtenido en cada técnica y fue comparado con la finalidad de observar si una de las dos técnicas obtenía una recuperación superior a la otra.

Para el análisis intragrupal del AC y de la VCC se utilizó el test de los rangos con signos de Wilcoxon. Para el análisis intergrupar, los datos demográficos y las variables cuantitativas se utilizó el test la U de mann-Whitney. El sexo, la satisfacción y la espontaneidad fueron comparados mediante el test exacto de Fisher.

El procesado y análisis de los datos se realizó utilizando el software informático SPSS versión 23.0 (IBM Corp, Armonk, N.Y.), considerando la significancia estadística cuando  $p < 0.05$ .

## 5.1 Análisis de la potencia

Para el cálculo de la potencia se utilizó la fórmula: Hypothesis Testing: Two-Sample Inference - Estimation of Sample Size and Power for Comparing Two Means in Bernard Rosner's Fundamentals of Biostatistics, obtenida en la siguiente dirección: <http://stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2a.html>.

De este modo, suponiendo que el porcentaje de recuperación registrado por el FACIAL CLIMA fuese del 70 al 90% con una desviación estándar del 18% y asumiendo un riesgo de 0.05, la potencia para los 28 pacientes sería del 99%.

# VI. Resultados

1. Análisis demográfico.....	67
2. Causa de la parálisis facial incompleta .....	68
3. Análisis objetivo.....	68
3.1. Comparación intragrupal .....	68
3.2. Comparación intergrupala .....	71
4. Análisis subjetivo y espontaneidad .....	73

## VI. Resultados

### 1. Análisis demográfico

El análisis demográfico de los datos mostró que los dos grupos a estudio eran comparables entre sí en cuanto a sexo, edad, evolución de la parálisis y seguimiento al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas (Ver tabla 2).

**Tabla 2: Datos demográficos de la muestra.**

Variable	Técnica quirúrgica		p*
	IFC	TMF	
Nº	10	18	
Hombre	3	5	1.00
Mujer	7	13	
Edad media $\pm$ DE, años	31.5 $\pm$ 9.7	35.4 $\pm$ 9.9	0.41
Evolución, meses			0.46
Media $\pm$ DE	63.6 $\pm$ 66.0	62.2 $\pm$ 50.9	
Mediana	36	40.5	
Seguimiento DE, meses	37.6 $\pm$ 6.8	32.8 $\pm$ 5.4	0.21

IFC: injerto facial cruzado; TMF: transferencia masetérico-facial; DE: Desviación Estándar.

\*El test exacto de Fisher no mostró resultados estadísticamente significativos en el sexo de ambos grupos. La U de Mann-Whitney tampoco mostró resultados estadísticamente significativos para el resto de las variables.

## 2. Causa de la parálisis facial incompleta

La principal causa de PFI en ambos grupos fue la parálisis idiopática de Bell. La segunda causa más frecuente fue el colesteatoma en el grupo I y Síndrome de Ramsay Hunt en el grupo II. Otras causas de parálisis facial incompleta fueron el neurinoma del acústico y la parálisis facial congénita (Ver tabla 3).

**Tabla 3: Causa de la parálisis facial.**

	Técnica Quirúrgica	
	IFC	TMF
Parálisis de Bell	6	9
Síndrome Ramsay Hunt	1	4
Colesteatoma	2	2
Congénita	1	0
Neurinoma del Acústico	0	3
Total	10	18

IFC: injerto facial cruzado; TMF: transferencia masetérico-facial;

## 3. Análisis objetivo

### 3.1. Comparación intragrupal

El análisis intragrupal llevó a cabo dos comparaciones diferentes. En la primera se comparó el arrastre comisural del lado paralizado antes y después de la cirugía, mostrando diferencias estadísticamente significativas en ambas técnicas. En el grupo I la mediana de arrastre comisural

preoperatorio fue de 4.7mm, mientras que tras la intervención fue de 5.9mm, con una mediana de cambio de 1.3 mm ( $p=0.005$ ) (Ver figuras de 25, 26 y 27). El grupo II presentaba un arrastre comisural de 4.9 mm antes de la transferencia masetérico-facial y de 7.6 mm tras la intervención, con una ganancia de 2.2 mm ( $p=0.000$ ) (Ver tabla 4) (Ver figuras 28, 29 y 30).

En la segunda, se comparó el AC del lado sano con el lado reconstruido, mostrando diferencias significativas sólo para el grupo I (lado sano: 8.7 mm frente al lado reconstruido: 5.9 mm,  $p=0.001$ ), mientras que en el grupo II no se encontraron tales diferencias (lado sano: 9.3 mm frente al lado reconstruido: 7.6 mm,  $p=0.52$ ). La comparación de la VCC arrojó resultados similares a los del análisis anterior, obteniendo resultados estadísticamente significativos sólo para el grupo I (lado sano 33.6 mm/s versus lado reconstruido 23.5mm/s,  $p= 0.019$  mm/s). Estos resultados se interpretan como que en el grupo reconstruido mediante TMF se consigue una mayor simetría, mientras que, en el grupo reconstruido mediante IFC, la simetría lograda es menor, y por ello los lados sano y rehabilitado son más diferentes entre sí tras el análisis de los vectores comisurales (ver tabla 5).

Tabla 4: Comparación Intraoperatorio del Arrastre Comisural preoperatorio y postoperatorio.

Casos	Injerto Facial Cruzado			Transferencia Masetérico Facial		
	Pre (mm)	Post (mm)	Ganancia (mm)	Pre (mm)	Post (mm)	Ganancia (mm)
1	6.1	10.6	4.5	7.6	11.5	3.9
2	4.6	6.1	1.5	4.8	7.1	2.3
3	4.7	5.6	0.9	2.1	5.8	3.7
4	2.9	3.2	0.3	5.2	11.2	6.0
5	7.6	9.8	2.2	1.7	4.4	2.7
6	1.8	1.9	0.1	4.9	5.1	0.2
7	2.1	3.2	1.1	2.1	3.8	1.7
8	6.4	9.1	2.7	6.2	10.1	3.9
9	3.1	4.2	1.1	1.6	2.9	1.3
10	6.4	8.7	2.3	5.4	9.7	4.3
11				6.3	10.9	4.6
12				2.5	5.1	2.6
13				2.3	7.9	5.6
14				3.9	11.2	7.3
15				7.2	9.4	2.2
16				5.2	7.2	2.0
17				4.3	6.9	2.6
18				6.8	11.3	4.5
Mediana (rango)	4.7 (1.8-7.6)	5.9 (1.9-10.6)	1.3 (0.1-4.5)	4.9 (1.6-7.6)	7.6 (2.9-11.5)	3.2 (0.2-7.3)
Valor p*	0.005			0.000		

\*Se utilizó el test de los rangos con signos de Wilcoxon, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los resultados preoperatorios y postoperatorios para cada técnica.

**Tabla 5: Comparación Intragrupal del Arrastre Comisural y de la Velocidad de Contracción Comisural entre el lado sano y el lado rehabilitado.**

Grupos	Mediana (rango) AC, mm			Mediana (rango) VCC, mm/segundo		
	Sano	Reanimado	p*	Sano	Reanimado	p*
I (IFC)	8.7 (7.1-11.9)	5.9 (3.1-11.8)	<b>0.001</b>	33.6 (25.3-42.0)	23.5 (17.8-31.9)	<b>0.019</b>
II (TMF)	9.3 (6.8-12.0)	7.6 (4.7-13.3)	0.52	36.2 (25.7-42.1)	33.1 (19.3-38.8)	0.35

AC, arrastre comisural; VCC, Velocidad de la Contracción Comisural.

\*Se utilizó el test de los rangos con signos de Wilcoxon, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre el lado sano y el lado rehabilitado en el grupo I pero no el grupo II.

### 3.2. Comparación intergrupala

En el análisis intergrupala se realizaron tres tipos de comparaciones. En la primera se comparó la ganancia en el AC para cada grupo sin mostrar diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas (1.3 mm en el grupo I frente a 3.2 mm en el grupo II;  $p=0.13$ ) (Tabla 6).

**Tabla 6: Comparación intergrupala del cambio en el arrastre comisural tras la intervención.**

	Cambio en IFC	Cambio en TMF
Mediana (rango)	1.3 (0.1-4.5)	3.2 (0.2-7.3)
p*	0.13	

\*La U de Mann-Whitney no mostró diferencias estadísticamente significativas entre el cambio en el arrastre comisural obtenido con cada técnica.

En la segunda comparación se analizó el AC y la VCC conseguidos para cada técnica, tanto para el lado sano como para el lado rehabilitado (Ver tabla 7). Sólo se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el arrastre comisural conseguido en el lado reanimado, observándose un valor mayor en el grupo reconstruido mediante TMF (grupo II) con una mediana de 7.6 mm, frente a los 5.9 mm obtenidos con el IFC (p=0.046).

**Tabla 7: Comparación intergrupar del arrastre comisural y de la velocidad de contracción comisural entre el lado sano y el lado reanimado.**

Grupos	Lado Sano*		Lado Reanimado*	
	AC (mm)	VCC (mm/segundo)	AC (mm)	VCC (mm/segundo)
I (IFC)	8.7 (7.1-11.9)	33.6 (25.3-42.0)	5.9 (3.1-11.8)	23.5 (17.8-31.9)
II (TMF)	9.3 (6.8-12.0)	36.2 (25.7-42.1)	7.6 (4.7-13.3)	33.1 (19.3-38.8)
p†	0.61	0.46	<b>0.046</b>	0.22

AC, Arrastre Comisural; VCC, Velocidad de la Contracción Comisural.

\* Los valores son medianas (rango)

†La U de Mann-Whitney mostró resultados estadísticamente significativos en el arrastre comisural, obteniendo valores elevados para el grupo II.

En el análisis del porcentaje de recuperación obtenido con cada técnica se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el arrastre comisural, observándose mayor recuperación en los pacientes tratados mediante TMF (90.5% frente a 63.2%; p=0.039) (Ver tabla 8).

**Tabla 8: Comparación intergrupar del porcentaje de recuperación entre el lado sano y el lado reanimado.**

Grupos	Recuperación*	
	AC (%)	VCC (%)
I (IFC)	63.2 (39.4-72.1)	81.4 (53.0-89.3)
II (TMF)	90.5 (65-96.2)	94.1 (65.9-95.6)
p†	<b>0.039</b>	0.43

AC, arrastre commisural; VCC, Velocidad de la Contracción Comisural.

\* Los valores son medianas (rango).

†La U de Mann-Whitney mostró resultados estadísticamente significativos en el porcentaje de recuperación, obteniendo valores elevados para el grupo II.

#### 4. Análisis subjetivo y espontaneidad

El análisis subjetivo mostró mayor satisfacción en el grupo de la TMF (grupo II), sin alcanzarse significancia estadística.

Respecto a la recuperación de la espontaneidad durante más del 50% de las actividades de la vida diaria fue mayor en los pacientes reconstruidos mediante IFC (grupo I), ya que 8 de los 10 pacientes (80%) la logró desarrollar frente a los 10 de los 18 pacientes (55.5%) reconstruidos mediante TMF (grupo II). Tampoco se alcanzó significancia estadística al comparar ambos grupos (ver tabla 9).

**Tabla 9. Comparación intergrupar de la Satisfacción y Espontaneidad.**

Grupo	Ratio PS:PNS (PS%)	Ratio SE:SNE (% SE)
I (IFC)	8:2 (80.0%)	8:2 (80.0%)
II (TMF)	16:2 (88.8%)	10:8 (55.5%)
p	0.60	0.25

PS, Paciente Satisfecho; PNS, Paciente No Satisfecho. SE, Sonrisa Espontánea; SNE, Sonrisa No Espontánea.

\*El test exacto de Fisher no mostró diferencias estadísticamente significativas en la satisfacción y espontaneidad en ambos grupos.



**Figura 25:** Mujer de 45 años con una parálisis facial incompleta secundaria a una parálisis de Bell hace 3 años. Arriba: Antes de la intervención en reposo y sonriendo. Abajo: Un año tras realizar un injerto facial cruzado en reposo y sonriendo.



**Figura 26:** Mujer de 32 años con parálisis incompleta del lado derecho tras una parálisis de Bell. Arriba: Antes de la intervención en reposo y sonriendo. Abajo: Trece meses tras realizar un injerto facial cruzado en reposo y sonriendo.



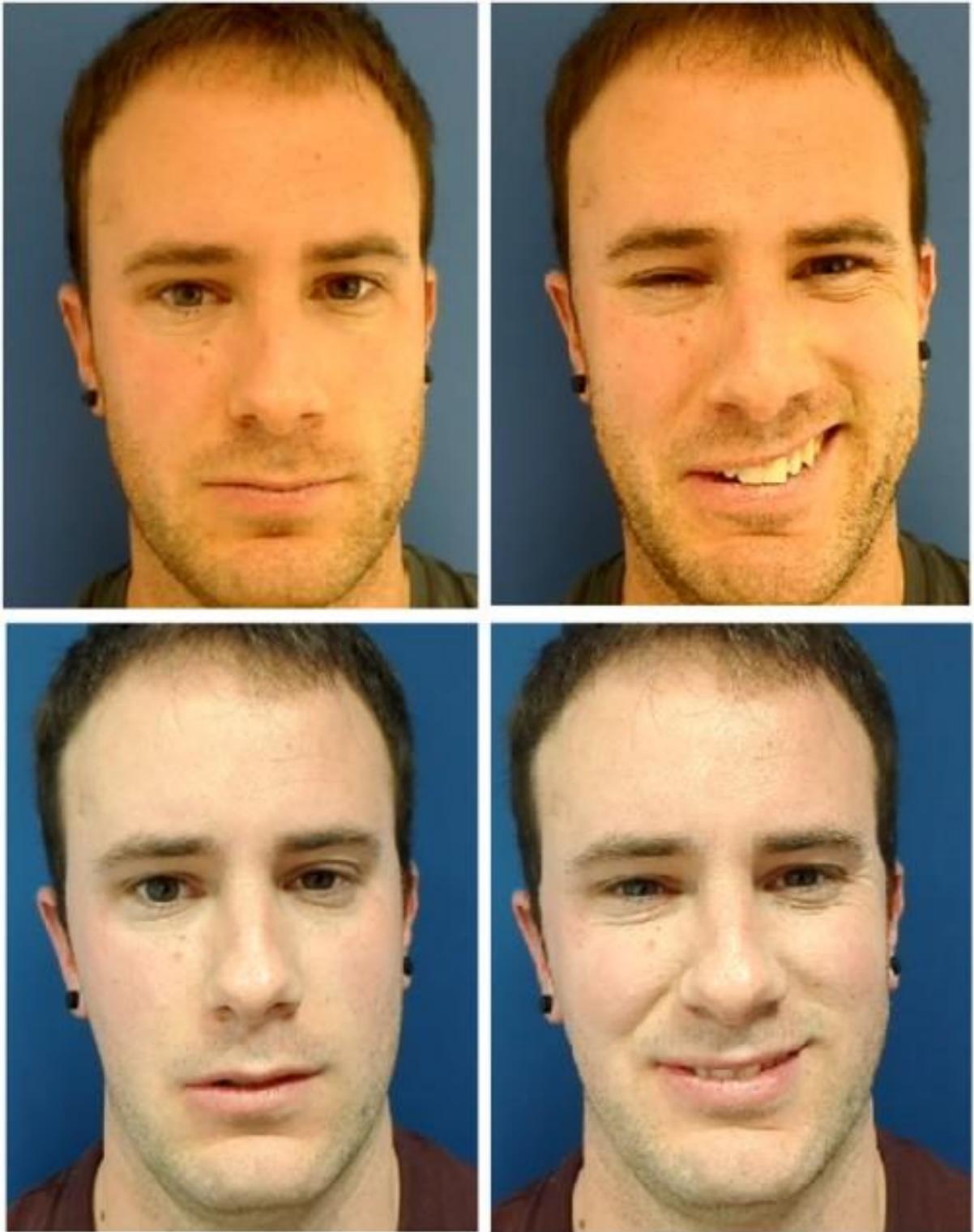
**Figura 27:** Varón de 28 años con parálisis incompleta del lado derecho por una reinervación parcial tras una parálisis de Bell. Arriba: Antes de la intervención en reposo y sonriendo. Abajo: Dieciocho meses tras realizar un injerto facial cruzado en reposo y sonriendo.



**Figura 28:** Mujer de 32 años con una parálisis facial incompleta secundaria a una parálisis de Bell con regeneración aberrante. Arriba: Antes de la intervención en reposo y sonriendo. Abajo: dieciocho meses tras realizar una transferencia masetérico-facial en reposo y sonriendo.



**Figura 29:** Mujer de 27 años con una parálisis facial incompleta secundaria a la resección de un neurinoma del acústico. Arriba: Antes de la intervención en reposo y sonriendo. Abajo: Un año tras realizar una transferencia masetérico-facial en reposo y sonriendo.



**Figura 30:** Varón de 31 años con una parálisis facial incompleta secundaria a una parálisis de Bell. Arriba: Antes de la intervención en reposo y sonriendo. Abajo: 18 meses tras realizar una transferencia masetérico-facial en reposo y sonriendo.

# VII. Discusión

1. La elección de la técnica ideal en parálisis facial incompleta .....	82
2. Injerto facial cruzado .....	83
2.1. Ventajas y desventajas del Injerto facial cruzado .....	83
3. Transferencia masetérico-facial .....	85
3.1. Ventajas y desventajas de la transferencia masetérico-facial .....	86
3.2. Disociación y espontaneidad tras la transferencia masetérico-facial .....	89
4. Alternativas al tratamiento quirúrgico de las parálisis faciales incompletas.....	93
4.1. Otras transferencias nerviosas.....	93
4.2. Colgajos libres .....	94
4.3. Transposiciones musculares .....	95
5. Protocolo de rehabilitación de las parálisis faciales incompletas.....	96
6. Importancia de los sistemas de medición .....	98
7. Limitaciones.....	100

## VII. Discusión

### 1. La elección de la técnica ideal en parálisis facial incompleta

La elección de la técnica más adecuada para reanimar las PFI es aún un reto ya que se debe restaurar el movimiento ausente, respetando lo que se ha recuperado. Al revisar la literatura, es sorprendente ver que la reanimación dinámica de las parálisis parciales no ha sido tan estudiada como la de las totales. El pequeño tamaño muestral de los estudios publicados y las cada vez más extendidas terapias no quirúrgicas son probablemente algunas de las razones para explicar la falta de estudios en este ámbito. Además, no hay una comparación formal entre técnicas que permitan protocolizar y aclarar los resultados de una técnica frente a la otra.

Al igual que otros autores, al principio comenzamos utilizando el injerto facial cruzado como opción de tratamiento en este tipo de parálisis<sup>74</sup>. Sin embargo, con el desarrollo de las técnicas que utilizan el nervio masetérico como aporte axonal adicional, en 2015, nuestro equipo describió por primera vez la TMF como opción de tratamiento para las PFI obteniendo muy buenos resultados<sup>75</sup>. Tras observar los resultados de ambas técnicas

decidimos realizar el presente estudio para establecer si una técnica es superior a la otra o delimitar las indicaciones y criterios para indicar una u otra en función de las características del paciente.

## **2. Injerto facial cruzado**

Desde que fuera descrito originalmente por Scaramella y Tobias en los años 70<sup>76,77</sup>, ha sufrido diferentes modificaciones y mejoras técnicas como la introducida por Anderl<sup>78</sup>, quien describió la importancia de los dos tiempos quirúrgicos para favorecer el crecimiento de fibras exclusivamente del lado sano al lado paralizado. A pesar de haber pasado casi cinco décadas, las bases del procedimiento siguen siendo las mismas en la actualidad.

Un aspecto importante a considerar cuando se realiza un IFC para una PFI es evitar el daño de ramas viables en el lado paralizado al seccionar las ramas seleccionadas para la reinervación.

### **2.1. Ventajas y desventajas del Injerto facial cruzado**

El injerto facial cruzado ha sido considerado clásicamente como la única técnica capaz de lograr la espontaneidad de la sonrisa, ya que al activarse el lado sano se activaría el lado rehabilitado de manera sincrónica y simétrica<sup>79,80</sup>. Otra ventaja de este procedimiento es el movimiento

coordinado con el lado contralateral. Sin embargo, tras realizar nuestro estudio comparativo hemos podido observar que la espontaneidad no fue observada en todos los pacientes intervenidos con un IFC, ya que un 20% de los pacientes intervenidos mediante esta técnica no la desarrolló.

La reconstrucción de PFI mediante IFC presenta varios inconvenientes. En primer lugar, son necesarios dos tiempos quirúrgicos, uno en el que se coloca el injerto coaptado al lado sano, y otro en el que se coapta el cabo distal al lado parcialmente paralizado. Frey et al. publicaron en 2006 una serie de tres casos con PFI tratadas mediante IFC en un solo tiempo mediante coaptación término-lateral en el cabo distal<sup>81</sup>. En cambio, el periodo de seguimiento es escaso, no se aportan vídeos en los resultados y desde que fue descrito no se ha vuelto a publicar una serie más amplia ni resultados a largo plazo, por lo que las ventajas de este procedimiento aún están por investigar. A pesar de esta técnica, nuestro equipo, al igual que otros autores<sup>70,82</sup>, continúa prefiriendo los dos tiempos para asegurar que el crecimiento axonal ocurre exclusivamente desde el lado sano al lado paralizado, ya que, al tratarse de parálisis incompletas, puede haber crecimiento inverso desde el lado parcialmente paralizado hacia el lado sano, impidiendo el crecimiento de axones en la dirección deseada. Algunos estudios han mostrado que el número de axones que alcanzan el lado a

rehabilitar mediante esta técnica es de un 20 a un 50%<sup>83,84</sup>, por lo que resulta en una inervación incompleta del músculo, provocando una atrofia parcial y por lo tanto un menor arrastre comisural. De hecho, nuestro análisis mostró diferencias estadísticamente significativas tanto en el arrastre comisural como en la velocidad de la contracción en los pacientes reconstruidos mediante IFC al comparar el lado sano con el lado rehabilitado, sugiriendo que el movimiento logrado es asimétrico ( $p=0.001$  y  $p=0.019$  respectivamente).

Otro inconveniente del IFC es que precisa de un nervio donante, lo que conlleva cierta morbilidad. La comorbilidad de extraer un nervio sural está estimada en una pérdida de sensibilidad en un área de aproximadamente 5 x 6 cm, y un 20%-30% de los pacientes suele experimentar sensaciones como dolor, hipersensibilidad al frío o discomfort en la cicatriz<sup>85</sup>.

### **3. Transferencia masetérico-facial**

La TMF fue descrita por primera vez en 1978 por Spira<sup>86</sup>. Sin embargo, han tenido que pasar dos décadas para que se popularice su uso tras haber presentado resultados muy favorables tanto en el tiempo de reinervación como en la buena capacidad para lograr un adecuado arrastre comisural<sup>87</sup>.

Tras numerosos estudios anatómicos realizados por diferentes grupos para lograr la estandarización de su uso<sup>88,89</sup>, esta técnica ha ganado popularidad en los últimos años tanto para las PFC como PFI<sup>90</sup>. Para poder utilizar esta técnica en las PFC es necesario que el tiempo desde la parálisis sea menor a los 2 años, antes de que la musculatura facial se atrofie y que por tanto no sea eficaz reinervarlo<sup>91</sup>. Pasado ese tiempo, el nervio masetérico también ha sido utilizado como fuente axonal en las tranferencias musculares para lograr el arrastre comisural, siendo el músculo gracilis neurotizado el más utilizado<sup>92,93</sup>.

Sin embargo, en las PFI no es necesario tener en cuenta el tiempo de evolución, ya que, por lo general, la musculatura no aparece atrofiada por recibir algún tipo de inervación independientemente de que sea ineficaz, escasa o aberrante<sup>75</sup>.

### **3.1. Ventajas y desventajas de la transferencia**

#### **masetérico-facial**

A diferencia del IFC, la TMF se realiza en un solo tiempo quirúrgico. Un reciente estudio realizó un metaanálisis que comparó los procedimientos en uno y dos tiempos quirúrgicos con el objetivo del ver la repercusión en el resultado final de la reconstrucción de la sonrisa<sup>94</sup>. El estudio sugiere que

los procedimientos realizados en un solo tiempo quirúrgico logran mayor arrastre comisural que los que requieren dos tiempos quirúrgicos. Sin embargo, estos resultados se deben interpretar con precaución, ya que los estudios comparados no tienen sistemas de evaluación similares, y por ello, la comparabilidad entre estudios queda comprometida. Además, el hecho de ser una sola intervención, hace que el paciente consiga recuperar la sonrisa en la mitad de tiempo que con el IFC.

Por otro lado, una de las principales ventajas atribuidas a esta técnica es su fuerza de arrastre, que permite por un lado reconstruir sonrisas muy fuertes, es decir, las que presentan un gran arrastre comisural (mayor de 8 mm), y por el otro, conseguir gran simetría tanto en reposo como en dinámica. De hecho, en la presente tesis doctoral hemos podido observar que el grupo intervenido mediante TMF tuvo un porcentaje de recuperación del 90.5% cuando se comparó con el lado sano, valor mayor y estadísticamente significativo cuando se compara con el injerto facial cruzado, que logran una recuperación del 63.2% ( $p=0.039$ ). Además, no se encontraron diferencias significativas entre el lado sano y el lado rehabilitado, sugiriendo que la TMF logra una gran simetría.

Estas peculiaridades se explican por la gran carga axonal que el nervio masetérico aporta en comparación con otros como el injerto facial cruzado.

Coomb et al. estimó el número de axones del nervio masetérico en  $1542 \pm 291.7^{95}$ , un número muy superior a las 100-200 axones que posee el injerto facial cruzado en el momento de realizar el segundo tiempo quirúrgico<sup>84</sup>.

Otras de las ventajas que presenta la TMF es la proximidad que el nervio masetérico tiene a las ramas del nervio facial, lo que permite seleccionar una rama o tronco cigomático específico en función de la zona a reinervar preservando el resto de las ramas recuperadas, algo muy importante al tratarse de PFI. Además, dicha proximidad, elimina la necesidad de injerto nervioso, lo que reduce la comorbilidad de una hipotética zona donante y reduce la pérdida axonal atribuida a la presencia de dos coaptaciones nerviosas en el caso del IFC.

La TMF también presenta algunos inconvenientes. Entre ellos se encuentra el empeoramiento transitorio de la parálisis facial que experimentan algunos pacientes en el postoperatorio inmediato debido a la sección de las ramas cigomáticas muy proximales seleccionadas para realizar la coaptación. Los pacientes deben ser advertidos en la consulta preoperatoria explicándoles que la función perdida mejorará una vez que el nervio masetérico reinerve dichas ramas. La explicación de este

empeoramiento transitorio hizo que 15 pacientes rechazaran la TMF como tratamiento de la PFI.

Otra posible desventaja de esta técnica es su capacidad para desarrollar la espontaneidad de la sonrisa, que será discutida en el siguiente apartado.

### **3.2. Disociación y espontaneidad tras la transferencia masetérico-facial**

A pesar de que la TMF es una de las técnicas más utilizadas en la reconstrucción de las parálisis faciales, uno de los principales inconvenientes atribuidos a esta técnica es la capacidad para lograr la espontaneidad y la disociación de la sonrisa.

La disociación se define como la capacidad de sonreír con la boca abierta tras una reconstrucción utilizando el nervio masetérico. Durante los primeros meses tras este tipo de reconstrucción, los pacientes logran el AC con movimientos de mordida. Sin embargo, al cabo de los meses, determinados pacientes consiguen el AC con la boca abierta tras realizar un pequeño movimiento no perceptible, fruto de la plasticidad cerebral que pueden llegar a desarrollar<sup>96</sup>. Es bien conocido que la reorganización cerebral ocurre a lo largo de toda la vida durante los procesos de aprendizaje o la vivencia de experiencias<sup>97,98</sup>. Además, tras un daño central

o periférico que desencadene una PF, el cerebro experimenta cambios moleculares y estructurales que dan lugar a cierto grado de adaptación funcional<sup>99</sup>.

Por otro lado, y como vimos en la introducción, la espontaneidad se define como una expresión facial involuntaria en respuesta a un estímulo positivo o alegre. La recuperación de la espontaneidad tras una reanimación que utilice el nervio masetérico ha sido muy controvertida. Muchos autores se han negado a aceptar la capacidad del nervio masetérico en lograr la espontaneidad de la sonrisa, manteniendo que el injerto facial cruzado es el único procedimiento que la puede conseguir<sup>79,100</sup>. De hecho, en nuestro estudio, un 80% de los pacientes del grupo del IFC desarrolló espontaneidad. Sin embargo, diferentes autores han comenzado a reportar estudios en los que se demuestra que el nervio masetérico tiene capacidad para lograr una sonrisa espontánea tras la intervención<sup>101-103</sup>. Lifchez et al. reportaron dos casos de parálisis facial en el contexto del síndrome de Moebius en el que la sonrisa espontánea se logró tras una reconstrucción con colgajos de músculo gracilis neurotizado por el nervio masetérico<sup>104</sup>. En otro estudio que utilizó la misma técnica que en el anterior, se demostró que el 89% desarrolló la sonrisa espontánea, de los cuales, el 37% la lograba en todos o casi todos los momentos<sup>105</sup>. Además, este mismo estudio

demonstró que la disociación de la sonrisa aparecía en la mayoría de los pacientes. Al igual que estas publicaciones, nuestro grupo ha demostrado el desarrollo de la espontaneidad y la disociación de la sonrisa en pacientes donde se utilizó el nervio masetérico ya sea en una TMF, o como fuente de inervación para un colgajo libre de músculo gracilis<sup>106</sup>.

En otros estudios que usan músculos inervados por las ramas motoras del nervio trigémino también se ha reportado la capacidad de desarrollar sonrisa espontánea. Ejemplo de ello, es el artículo publicado por Garmi et al. en el que el 90% de los pacientes del estudio presentaron sonrisa espontánea tras realizar una mioplastia de elongación del temporal tanto de pacientes adultos como en niños<sup>107</sup>. Recientemente, Jensson et al. han demostrado una fuerte coactivación del músculo cigomático mayor cuando se le pide a un grupo de personas sanas que realice movimiento de mordida, algo que podría ser ventajoso a la hora de desarrollar sonrisa espontánea<sup>108</sup>. Tras este hallazgo, los autores concluyen que el nervio masetérico podría convertirse en la fuente de inervación de elección en la reconstrucción de la sonrisa. Esta relación entre este músculo masetero y la sonrisa también fue reflejado por otro estudio que demostró que la contracción de este músculo ocurre de manera natural durante la sonrisa<sup>109</sup>.

En este contexto, Rubin et al intentaron explicar el desarrollo de la espontaneidad usando estas técnicas hipotetizando la posibilidad de que existan algún tipo de “proyecciones o conexiones” entre los núcleos del quinto y del séptimo par craneal, responsables de generar una sonrisa espontánea<sup>110</sup>. Además, nuestro grupo ha demostrado un solapamiento cortical entre las regiones dedicadas a la cara y la correspondiente a la del músculo masetérico tras realizar resonancia magnética funcional a voluntarios sanos<sup>111</sup>.

Los hechos hasta ahora comentados explicarían la hipótesis sobre la plasticidad cerebral en el desarrollo de la espontaneidad y la disociación de la sonrisa en reconstrucciones como la TMF. Un estudio posterior demostró que tanto la espontaneidad como la disociación aparece con mayor frecuencia en mujeres, ya que tendrían mayor adaptación cortical tras reconstrucciones de la sonrisa con nervio masetérico<sup>112</sup>. En la presente tesis doctoral no se realizó evaluación por sexos debido al pequeño tamaño muestral.

Todos estos hallazgos confirman la posibilidad de que un paciente al que se le realiza una TMF pueda desarrollar espontaneidad y disociación de la sonrisa. Sin embargo, los conocimientos actuales sobre plasticidad cerebral no posibilitan predecir qué pacientes lo desarrollarán.

En nuestro estudio, el 55.5% de los pacientes a los que se les realizó una TMF desarrollaron espontaneidad de la sonrisa en más del 50% de las actividades de la vida diaria. Este dato, aunque menor que en el grupo del injerto facial cruzado (80%), no es estadísticamente significativo ( $p=0.25$ ). En cambio, no se realizó estudio de la disociación, ya que en nuestra opinión no tiene tanta repercusión en la vida de los pacientes como la espontaneidad.

## **4. Otras alternativas al tratamiento quirúrgico de las parálisis faciales incompletas**

### **4.1. Otras transferencias nerviosas**

Existen algunas alternativas para el tratamiento quirúrgico de las PFI que han sido descritos en la literatura. Ejemplo de ello es la técnica descrita por Yamamoto et al. en la que hipotetizan la posibilidad de aumentar la carga axonal en el lado parcialmente paralizado mediante el aporte de fibras nerviosas provenientes del nervio hipogloso ipsilateral<sup>113</sup>. Para ello, usaron injertos nerviosos del nervio sural o el auricular mayor como donantes, y mediante suturas nerviosas termino-laterales consiguen lograr la simetría en los nueve pacientes que presentan en su estudio a través del doble

aporte nervioso, el que aporta el nervio facial parcialmente dañado junto al nervio hipogloso. Sin embargo, esta técnica debe producir sincinesias o movimientos en masa de toda la cara ya que la coaptación nerviosa se realiza en el tronco del nervio facial o en varias ramas. Además, esta técnica requiere el uso de injerto nerviosos con la comorbilidad que pueden ocasionar.

## **4.2. Colgajos libres**

Otros autores han reportado el uso de colgajos libres musculares para mejorar el arrastre comisural y lograr mejor simetría. En este sentido, Takushima et al. describieron el “minicolgajo” libre de dorsal ancho en un solo tiempo, en el que el nervio toracodorsal es coaptado a una rama cigomática del lado sano para que se active de manera sincrónica<sup>114</sup>. Los autores sugieren que esta técnica logra un buen arrastre comisural y simetría, sugiriendo que es superior al IFC con o sin transferencia muscular, aunque no aportan una comparación formal entre técnicas y no presentan ningún vídeo. Lindsay et al. describió la transferencia de colgajo libre de gracilis para mejorar la excursión comisural en parálisis no flácidas con buenos resultados tanto en la función como en la calidad de vida<sup>115</sup>.

Otra técnica que incluye el colgajo el libre muscular para este tipo de PF es el descrito por Gur et al<sup>116</sup>. Este grupo utiliza un colgajo libre de músculo gracilis neurotizado con ramas cigomáticas ipsilaterales del lado paralizado, defendiendo que el problema de la falta de movilidad de estos pacientes es la pérdida de unidades motoras o que éstas están atroficas tras la lesión del nervio facial. En cambio, el problema en este tipo de parálisis suele ser la inervación aberrante o insuficiente que el músculo recibe, siendo un problema de carga axonal más que de unidades musculares, por lo que, desde nuestro punto de vista, utilizar la misma fuente de inervación que la que origina la parálisis no es una actitud coherente. Además, una parálisis facial que presenta tono, no debe tener la musculatura de la mímica atrofica.

### **4.3. Transposiciones musculares**

La principal desventaja de las técnicas que incluyen colgajos libres, como la anteriores, es la comorbilidad de la zona donante. Por ello, diversos grupos han descrito otras técnicas con menor comorbilidad. Ejemplo de ello, es la mioplastia de elongación del músculo temporal<sup>117</sup>, que comparte la misma base que la TMF, pero que presenta algunos inconvenientes. En primer lugar, es más traumática, ya que requiere realizar la osteotomía de la apófisis coronoides y realizar incisiones en el surco nasogeniano. En

segundo lugar, requiere el uso de injertos de fascia lata, lo que añade comorbilidad. Además, al tunelizar los injertos de fascia lata se puede dañar la inervación presente, y en el caso de que una TMF no lograrse el resultado esperado, el músculo temporal puede ser una buena opción como cirugía secundaria, por lo que es recomendable que sea usado como una “cirugía de rescate”. En cambio, si se realizase en el orden opuesto, la manipulación previa de la región temporal complicaría una hipotética disección del nervio masetérico como solución a un posible fracaso de la anterior. Es destacable, que recientemente Chen et al. han introducido una modificación a la mioplastia de elongación del temporal en la que evitan las incisiones intermitentes del surco nasogeniano y utiliza el palmar largo en lugar de fascia lata, pero el resto de las desventajas siguen estando presente<sup>118</sup>. Aunque estas modificaciones han sido descritas para PFC, pueden ser usadas también como tratamiento de las PFI.

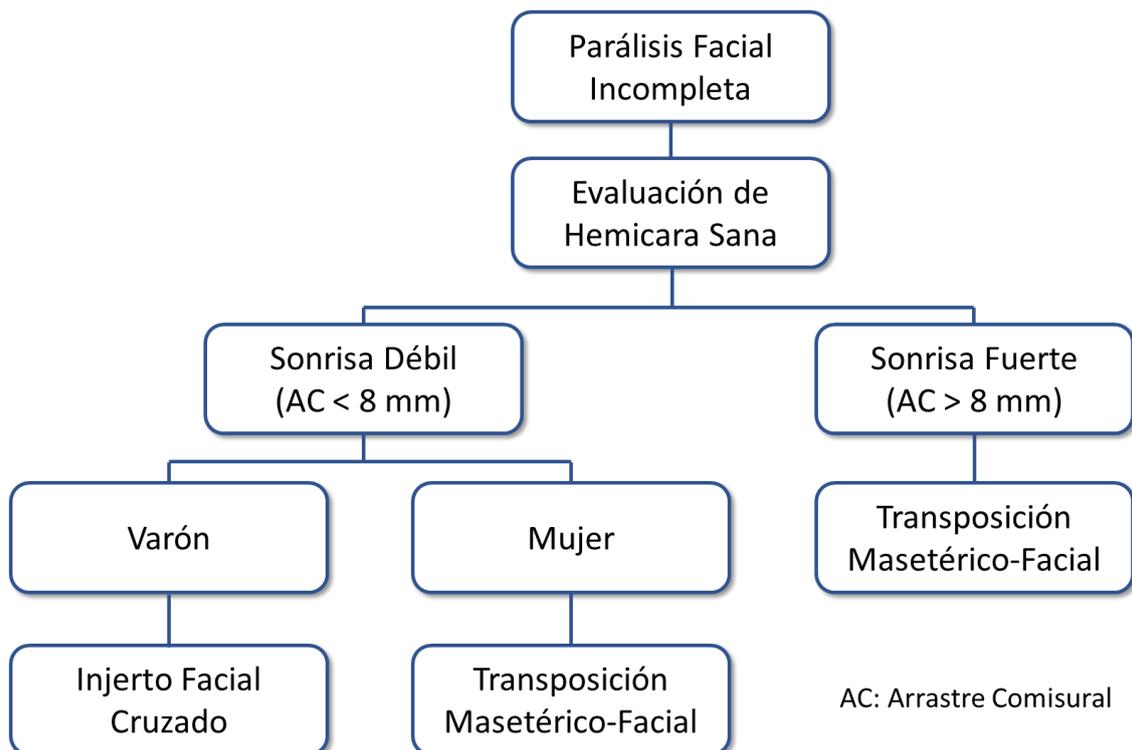
## **5. Protocolo de rehabilitación de las parálisis faciales incompletas**

Basado en las observaciones clínicas, los resultados presentados en este estudio y en la evidencia clínica y experimental disponible, presentamos el

siguiente algoritmo para protocolizar la reconstrucción quirúrgica de las parálisis faciales incompletas en función del tipo de sonrisa y el sexo de cada paciente.

En primer lugar, habría que evaluar el lado sano del paciente para identificar si tiene una sonrisa débil o una sonrisa fuerte.

En el caso de los pacientes con sonrisa fuerte, la única opción posible sería realizar una TMF, ya que es la técnica que consigue mejor arrastre comisural.



**Figura 31:** Protocolo de actuación para el tratamiento quirúrgico de las parálisis faciales incompletas.

En el caso de los pacientes con sonrisa débil, habría que tener en cuenta el sexo del paciente. En los varones se plantearía el IFC, mientras que en la mujer se indicaría del mismo modo la TMF. Esta diferenciación se basa en el hecho de que las mujeres tienen más facilidad para desarrollar espontaneidad, fruto de la mayor y mejor plasticidad cerebral que el sexo femenino presenta. En los varones, el IFC sería una opción más segura para el desarrollo de la espontaneidad, ya que esta técnica ha demostrado mayor tasa de éxito en este sentido (Figura 31).

## **6. Importancia de los sistemas de medición**

Un importante aspecto de nuestro estudio es el sistema de evaluación utilizado para analizar el impacto de la reconstrucción quirúrgica de la PFI. En 2008, nuestro grupo introdujo el FACIAL CLIMA, un método automático, cuantitativo, operador-independiente y objetivo que permite la cuantificación dinámica de los movimientos faciales<sup>57</sup>. De hecho, aunque hay diferentes métodos de medición cuantitativa de la movilidad facial tras realizar técnicas quirúrgicas para rehabilitar PF, la mayoría de estudios no incluyen resultados objetivos<sup>119</sup>.

Incluso aunque la anatomía de la sonrisa de cada paciente comprometa diferentes vectores faciales, el objetivo de nuestro estudio se ha basado principalmente en el AC por dos razones principales. En primer lugar, el movimiento comisural o modiolar es frecuentemente usado para evaluar el resultado de la reanimación facial. Y, en segundo lugar, el arrastre comisural de la sonrisa es uno de los factores más importantes en la expresión facial de las emociones. Por ello, evaluando tanto el AC (en milímetros) como la VCC (en milímetros por segundo), es posible evaluar el grado de simetría conseguido al comparar el lado sano con el lado rehabilitado, y calcular el porcentaje de recuperación considerando el lado sano como referencia.

Por otro lado, como la sonrisa es diferente de un individuo a otro, no tendría sentido evaluar valores absolutos. Por ejemplo, un paciente con una sonrisa fuerte tiene un gran AC en comparación con un paciente con una sonrisa débil, sin querer decir que este último tenga algún tipo de PF. Este es el motivo de comparar porcentajes de recuperación en cada individuo en relación con su lado sano. Este porcentaje se presenta como un indicador más realista de la eficacia de una técnica de reanimación quirúrgica, haciendo que sea posible la comparación entre las técnicas.

## 7. Limitaciones

La principal limitación del estudio es el número de pacientes que forma la muestra, estando seguros de que un número mayor serviría para confirmar nuestros resultados de manera más sólida. Sin embargo, tras comprobar nuestras observaciones clínicas y el análisis estadístico realizado, nuestro estudio no sólo demuestra resultados en la reinervación del lado afecto, sino que también se traducen en una adecuada recuperación funcional.

Nuestro trabajo se trata de un estudio retrospectivo y no disponemos de datos preoperatorios basales sobre la satisfacción de los pacientes. Sin duda creemos que un estudio prospectivo comparando tanto los resultados objetivos como los subjetivos respecto a la satisfacción sería una prioridad a tener en cuenta para estudios futuros. No obstante, creemos que un estudio retrospectivo es útil para proporcionar datos preliminares a la hora de guiar el desarrollo de futuros estudios prospectivos.

# VIII. Conclusiones

## VIII. Conclusiones

1. Los resultados presentados en esta tesis doctoral indican que la reanimación de las parálisis faciales incompletas puede ser conseguidas tanto con el injerto de facial cruzado como con la transferencia masetérico facial.
2. Su anatomía constante y predecible, la considerable carga axonal, la fuerza de arrastre, un solo tiempo quirúrgico y una satisfacción elevada comparado con el injerto facial cruzado, así como la menor morbilidad por no precisar injertos nerviosos, hacen que la transposición masetérico facial sea la primera opción para la reanimación de las parálisis faciales incompletas, especialmente en mujeres, y en hombres con sonrisa fuerte.
3. El injerto facial cruzado sería la técnica de elección en varones que presenta una sonrisa débil, es decir, con poco arrastre comisural.
4. El nervio masetérico puede conseguir una sonrisa espontánea, pero no somos capaces de predecir qué pacientes la conseguirán.

# IX. Conclusions

## IX. Conclusions

1. The results presented in this Doctoral thesis indicate that reanimation of incomplete facial paralysis can be satisfactorily achieved with both cross-face grafting and direct masseteric-facial nerve transposition.
2. Its constant anatomy, considerable load of axons, strong pull, only one stage, fast recovery and higher satisfaction compared to other CFNG, and absence of nerve grafting morbidity, could make the masseteric nerve transposition the first choice for incomplete facial paralysis restoration, specially in women, but also in men who present a strong smile.
3. Cross-face nerve graft would be the first-choice treatment in men who present a weak smile, in other words, a very low commissural displacement.
4. The masseteric nerve can restore spontaneity, but we are unable to predict which patients will achieve it.

# X. Bibliografía

## X. Bibliografía

1. Fattah A, Borschel GH, Manktelow RT, Bezuhly M, Zuker RM. Facial palsy and reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2012;129(2):340–52.
2. Bradbury ET, Simons W, Sanders R. Psychological and social factors in reconstructive surgery for hemi-facial palsy. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2006;59(3):272–8.
3. Falkenberg I, Bartels M, Wild B. Keep smiling! Facial reactions to emotional stimuli and their relationship to emotional contagion in patients with schizophrenia. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2008;258(4):245–53.
4. Jones RM, Victor JD, Conte MM. Detecting symmetry and faces: Separating the tasks and identifying their interactions. *Attention, Perception, Psychophys*. 2012;74(5):988–1000.
5. Myckatyn TM, Mackinnon SE. A review of facial nerve anatomy. *Semin Plast Surg [Internet]*. 2004;18(1):5–12.
6. William H. Slattery, Babak Azizzadeb. *The Facial Nerve [Internet]*. 1st ed. Vol. 31, *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*. Thieme Medical Publishers, Inc; 2014.

7. Rubinstein D, Sandberg EJ, Cajade-Law AG. Anatomy of the facial and vestibulocochlear nerves in the internal auditory canal. *Am J Neuroradiol.* 1996;17(6):1099–105.
8. Captier G, Canovas F, Bonnel F, Seignarbieux F. Organization and microscopic anatomy of the adult human facial nerve: Anatomical and histological basis for surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1457–65.
9. Campero A, Socolovsky M, Martins C, Yasuda A, Torino R, Rhoton AL. Facial-zygomatic triangle: A relationship between the extracranial portion of facial nerve and the zygomatic arch. *Acta Neurochir (Wien).* 2008;150(3):273–8.
10. Tzafetta K, Terzis JK. Essays on the facial nerve: Part I. Microanatomy. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125(3):879–89.
11. Stuzin JM, Baker TJ, Gordon HL. The relationship of the superficial and deep facial fascias: Relevance to rhytidectomy and aging. Vol. 89, *Plastic and Reconstructive Surgery.* 1992. p. 441–9.
12. Freilinger G, Gruber H, Happak W, Pechmann U, Muscles M. Surgical Anatomy of the Mimic Muscle System and the Facial Nerve: Importance for and Aesthetic Surgery Reconstructive. *Surgery.*

- 1987;80:686–90.
13. Pessa JE, Garza PA, Love VM, Zadoo VP, Garza JR. The anatomy of the labiomandibular fold. *Plast Reconstr Surg*. 1998;101(2):482–6.
  14. Moore, Keith L.; Dalley, Arthur F.; Agur AM. Anatomía con orientación clínica. 6th ed. Barcelona; 2010. 844-849 p.
  15. Richard L. Drake, A. Wayne Vogl AW. M. Gray, Anatomía para estudiantes. 2ª. Barcelona: Elsevier Ltd; 2010. 857-862 p.
  16. Ekman P, Davidson RJ. Voluntary-Smiling-Changes-Regional-Brain-Activity.pdf. *Psychological Science*. 1993. p. 342–5.
  17. Wild B, Rodden FA, Rapp A, Erb M, Grodd W, Ruch W. Humor and smiling: Cortical regions selective for cognitive, affective, and volitional components. *Neurology*. 2006;66(6):887–93.
  18. Ekman P. Facial expression and emotion. *Am Psychol* [Internet]. 1993;48(4):384–92.
  19. Jorge Armony PV. *The Cambridge Handbook of Human Affective Neuroscience*. Cambridge University Press; 2013.
  20. Duchenne de Boulogne GB CR. *The Mechanism of Human Facial Expression*. Cambridge: Cambridge University Press; 1990.

21. Krumhuber EG, Manstead ASR. Can Duchenne Smiles Be Feigned? New Evidence on Felt and False Smiles. *Emotion*. 2009;9(6):807–20.
22. Volk GF, Pantel M, Guntinas-Lichius O. Modern concepts in facial nerve reconstruction. *Head Face Med*. 2010;6(1):25.
23. Westin LM, Zuker R. A New Classification System for Facial Paralysis in the Clinical Setting. *J Craniofac Surg*. 2003;14(5):672–9.
24. Bleicher JN, Hamiel S, Gengler JS, Antimarino J. A survey of facial paralysis: Etiology and incidence. *Ear, Nose Throat J*. 1996;75(6):355–8.
25. Halperin JJ. Bell ' s Palsy. *Br Med J*. 2014;(June):155–60.
26. Katusic SK, Beard CM WW, Bergstralh EJ KL. Incidence, clinical features, and prognosis in Bell's palsy, Rochester Minnesota. *Ann Neurol*. 1986;20:622–7.
27. E. P. The natural history of Bell's palsy. *Am J Otol*. 1982;4:107–11.
28. Peitersen E. Bell's Palsy: The Spontaneous Course of 2,500 Peripheral Facial Nerve Palsies of Different Etiologies. *Acta Otolaryngol [Internet]*. 2002;122(7):4–30.
29. Diamant H, Ekstrand T WA. Prognosis of idiopathic Bell's palsy. *Arch Otolaryngol*. 1972;95:431–3.

30. Murakami, S; Mirzobuchi, M; Nakashiro, Y; Doi, T; Hato, N; Yanagihara N. Bell's palsy and herpes simplex virus: identification of viral DNA in endoneural fluid and muscle. *Ann Int Med.* 1996;124(1):27–30.
31. McCormick DP, Spruance SL. Herpes simplex virus as a cause of Bell's palsy. *Lancet.* 2000;299:937–9.
32. Yawn BP., Saddier P., Wollan PC., St. Sauver JL., Kurland MJ. SL. A Population-Based Study of the Incidence and Complication Rates of Herpes Zoster Before Zoster Vaccine Introduction. *Mayo Clin Proc.* 2007;82(11):1341–9.
33. Chang Y-S, Choi JE, Kim SW, Baek S-Y, Cho Y-S. Prevalence and associated factors of facial palsy and lifestyle characteristics: data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010–2012. *BMJ Open [Internet].* 2016;6(11):e012628.
34. Hohman MH, Hadlock TA. Etiology, diagnosis, and management of facial palsy: 2000 patients at a facial nerve center. *Laryngoscope.* 2014;124(7).
35. Bs AMK, Hurvitz KA, Rd G, Facs E, Wirth GA. Facial paralysis for the plastic surgeon. *Can J Plast Surg.* 2007;15(2):77–82.
36. Bulstrode NW, Harrison DH. The phenomenon of the late recovered

- Bell's palsy: Treatment options to improve facial symmetry. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1466–71.
37. Choi D, Raisman G. After facial nerve damage, regenerating axons become aberrant throughout the length of the nerve and not only at the site of the lesion: An experimental study. *Br J Neurosurg.* 2004;18(1):45–8.
38. Sadjadpour K. Postfacial palsy phenomena: Faulty nerve regeneration or ephaptic transmission? *Brain Res.* 1975;95(2–3):403–6.
39. Sibony PA, Lessell S, Gittinger JW. Acquired oculomotor synkinesis. *Surv Ophthalmol.* 1984;28(5):382–90.
40. Kaylie DM, Wax MK, Weissman JL. Preoperative facial muscle imaging predicts final facial function after facial nerve grafting. *Am J Neuroradiol.* 2003;24(3):326–30.
41. Guntinas-Lichius O SC. Diagnostics of diseases and the function of the facial nerve. *HNO.* 2004;52:1115–30.
42. Chow LCK, Tam RCN, Li MF. Use of Electroneurography as a Prognostic Indicator of Bell ' s Palsy in Chinese Patients. *Otol Neurotol.* 2002;23(January 1995):598–601.
43. Lee DH, Chae SY, Park YS, Yeo SW. Prognostic value of

- electroneurography in Bell's palsy and Ramsay-Hunt's syndrome. Clin Otolaryngol. 2006;31(2):144–8.
44. Grosheva M, Wittekindt C, Guntinas-Lichius O. Prognostic value of electroneurography and electromyography in facial palsy. Laryngoscope. 2008;118(3):394–7.
45. Guntinas-Lichius O, Streppel M, Stennert E. Postoperative functional evaluation of different reanimation techniques for facial nerve repair. Am J Surg. 2006;191(1):61–7.
46. Fattah AY, Gurusinghe ADR, Gavilan J, Hadlock TA, Marcus JR, Marres H, et al. Facial nerve grading instruments: Systematic review of the literature and suggestion for uniformity. Plast Reconstr Surg. 2015;135(2):569–79.
47. House JW BD. Facial nerve grading system. Otolaryngol Head Neck Surg. 1985;93:146–7.
48. Vrabec JT, Backous DD DH. Facial Nerve Disorders Committee. Facial Nerve Grading System 2.0. Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;140:445–50.
49. Ross BG, Fradet G, Nedzelski JM. Development of a sensitive clinical facial grading system. Otolaryngol - Head Neck Surg.

- 1996;114(3):380–6.
50. Coulson SE, Croxson GR, Adams RD, O'Dwyer NJ. Reliability of the “Sydney,” “Sunnybrook,” and “House Brackmann” facial grading systems to assess voluntary movement and synkinesis after facial nerve paralysis. *Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2005;132(4):543–9.
  51. Tomat LR, Manktelow RT. Evaluation of a new measurement tool for facial paralysis reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(3):696–704.
  52. Linstrom CJ. Objective facial motion analysis in patients with facial nerve dysfunction. *Laryngoscope.* 2002;112(7 Pt 1):1129–47.
  53. Horta R, Aguiar P, Monteiro D, Silva A, Amarante JM. A facegram for spatial-temporal analysis of facial excursion: Applicability in the microsurgical reanimation of long-standing paralysis and pretransplantation. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2014;42(7):1250–9.
  54. Hadlock TA, Urban LS. Toward a universal, automated facial measurement tool in facial reanimation. *Arch Facial Plast Surg.* 2012;14(4):277–82.
  55. Frey M, Giovanoli P, Gerber H, Slameczka M, Stüssi E. Three-Dimensional Video Analysis of Facial Movements : A Ne ... Three-

- Dimensional Video Analysis of Facial Movements : A New Method to Assess the Quantity and Quality of the Smile. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104(7):2032–9.
56. C.-H.J. Tzou, I. Pona, E. Placheta, A. Hold, M. Michaelidou, N. Artner et al. Evolution of the 3-Dimensional Video System for Facial Motion Analysis. *Ann Plast Surg.* 2011;20:000–000.
57. Hontanilla B, Aubá C. Automatic three-dimensional quantitative analysis for evaluation of facial movement. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2008;61(1):18–30.
58. Mehta RP, Zhang S, Hadlock TA. Novel 3-D video for quantification of facial movement. *Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2008;138(4):468–72.
59. Gerós A, Horta R, Aguiar P. Facegram - Objective quantitative analysis in facial reconstructive surgery. *J Biomed Inform.* 2016;61:1–9.
60. Ho AL, Scott AM, Klassen AF, Cano SJ, Pusic AL, Van Laeken N. Measuring quality of life and patient satisfaction in facial paralysis patients: A systematic review of patient-reported outcome measures. *Plast Reconstr Surg.* 2012;130(1):91–9.
61. Kahn JB, Gliklich RE, Boyev KP, Stewart MG, Metson RB, McKenna MJ. Validation of a patient-graded instrument for facial nerve paralysis:

- The FaCE Scale. *Laryngoscope*. 2001;111(3):387–98.
62. VanSwearingen JM, Brach JS. The Facial Disability Index: reliability and validity of a disability assessment instrument for disorders of the facial neuromuscular system. *Phys Ther*. 1996;76(12):1288-98; discussion 1298-300.
63. Gonzalez-Cardero E, Infante-Cossio P, Cayuela A, Acosta-Feria M, Gutierrez-Perez JL. Facial disability index (FDI): Adaptation to Spanish, reliability and validity. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(6):1006–12.
64. Borodic G, Bartley M, Slattery W, Glasscock M, Johnson E, Malazio C, et al. Botulinum toxin for aberrant facial nerve regeneration: Double-blind, placebo-controlled trial using subjective endpoints. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116(1):36–43.
65. Engström M, Berg T, Stjernquist-Desatnik A, Axelsson S, Pitkäranta A, Hultcrantz M, et al. Prednisolone and valaciclovir in Bell's palsy: a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial. *Lancet Neurol*. 2008;7(11):993–1000.
66. De Almeida J, Al khabori M, Guyatt G, Al E. Combined corticosteroid and antiviral treatment of Bell's palsy: a systematic review and meta-

- analysis. *Jama*. 2009;302(985):985–93.
67. Beutner KR, Friedman DJ, Forszpaniak C, Andersen PL, Wood MJ. Valaciclovir compared with acyclovir for improved therapy for herpes zoster in immunocompetent adults. *Antimicrob Agents Chemother*. 1995;39(7):1546–53.
68. Diels HJ, Combs D. Neuromuscular retraining for facial paralysis. *Otolaryngol Clin North Am*. 1997;30(5):727–43.
69. Mehta RP, Hadlock TA. Botulinum toxin and quality of life in patients with facial paralysis. *Arch Facial Plast Surg*. 2008;10(2):84–7.
70. Terzis JK, Karypidis D. Therapeutic strategies in post-facial paralysis synkinesis in pediatric patients. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2012;65(8):1009–18.
71. Dey JK, Ishii M, Boahene KDO, Byrne PJ, Ishii LE. Changing perception: Facial reanimation surgery improves attractiveness and decreases negative facial perception. *Laryngoscope*. 2014;124(1):84–90.
72. Boahene KO, Owusu J, Ishii L, Ishii M, Desai S, Kim I, et al. The Multivector Gracilis Free Functional Muscle Flap for Facial Reanimation. *JAMA Facial Plast Surg*. 2018;20(4):300–6.
73. Zabojo J, Thrikutam N, Tolley P, Perez J, Rozen SM, Rodriguez-Lorenzo

- A. Relational Anatomy of the Mimetic Muscles and Its Implications on Free Functional Muscle Inset in Facial Reanimation. *Ann Plast Surg.* 2018;81(2):203–7.
74. Hontanilla B, Marre D, Cabello A. Cross-face nerve grafting for reanimation of incomplete facial paralysis: Quantitative outcomes using the FACIAL CLIMA system and patient satisfaction. *J Reconstr Microsurg.* 2014;30(1):25–30.
75. Hontanilla B, Marre D. Masseteric-facial nerve transposition for reanimation of the smile in incomplete facial paralysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2015;53(10):943–8.
76. Scaramella LF, Tobias E. Facial nerve anastomosis. *Laryngoscope.* 1973;83(11):1834–40.
77. Scaramella LF. Anastomosis Between the Two Facial Nerves. *Laryngoscope.* 1975;85(8):1359–66.
78. H. A. Cross-face nerve transplantation in facial palsy. *Proc R Soc Med.* 1976;69(10):781–3.
79. Terzis JK, Tzafetta K. The “babysitter” procedure: Minihypoglossal to facial nerve transfer and cross-facial nerve grafting. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(3):865–76.

80. Terzis JK, Karypidis D. Outcomes of direct muscle neurotisation in adult facial paralysis. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2011;64(2):174–84.
81. Frey M, Giovanoli P, Michaelidou M. Functional upgrading of partially recovered facial palsy by cross-face nerve grafting with distal end-to-side neurorrhaphy. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(2):597–608.
82. Terzis JK, Wang W, Zhao Y. Effect of axonal load on the functional and aesthetic outcomes of the cross-facial nerve graft procedure for facial reanimation. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(5):1499–512.
83. Harrison DH. The pectoralis minor vascularized muscle graft for the treatment of unilateral facial palsy. *Plast Reconstr Surg.* 1985;75(2):206–13.
84. Frey M, Happak W, Girsch W, Bittner RE, Gruber H. Histomorphometric studies in patients with facial palsy treated by functional muscle transplantation: new aspects for the surgical concept. *Ann Plast Surg.* 1991;26(4):370–9.
85. Ijpma FFA, Nicolai JPA, Meek MF. Sural nerve donor-site morbidity: Thirty-four years of follow-up. *Ann Plast Surg.* 2006;57(4):391–5.
86. Spira M. Anastomosis of masseteric nerve to lower division of facial

- nerve for correction of lower facial paralysis: Preliminary report. *Plast Reconstr Surg.* 1978;61(3):330–4.
87. Murphey AW, Clinkscales WB, Oyer SL. Masseteric Nerve Transfer for Facial Nerve Paralysis. *JAMA Facial Plast Surg* [Internet]. 2017;20(2):104–10.
88. Cotrufo S, Hart A, Payne AP, Sjogren A, Lorenzo A, Morley S. Topographic anatomy of the nerve to masseter: An anatomical and clinical study. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2011;64(11):1424–9.
89. Borschel GH, Kawamura DH, Kasukurthi R, Hunter DA, Zuker RM, Woo AS. The motor nerve to the masseter muscle: An anatomic and histomorphometric study to facilitate its use in facial reanimation. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2012;65(3):363–6.
90. Bianchi B, Ferri A, Ferrari S, Copelli C, Salvagni L, Sesenna E. The masseteric nerve: A versatile power source in facial animation techniques. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2014;52(3):264–9.
91. Hontanilla B, Diego Marré. Comparison of hemihypoglossal nerve versus masseteric nerve transpositions in the rehabilitation of short-term facial paralysis using the facial clima evaluating system. *Plast Reconstr Surg.* 2012;130(5):662e–672e.

92. Hontanilla B, Marre D, Cabello Á. Facial reanimation with gracilis muscle transfer neurotized to cross-facial nerve graft versus masseteric nerve: A comparative study using the FACIAL CLIMA evaluating system. *Plast Reconstr Surg*. 2013;131(6):1241–52.
93. Bae YC, Zuker RM, Manktelow RT, Wade S. A comparison of commissure excursion following gracilis muscle transplantation for facial paralysis using a cross-face nerve graft versus the motor nerve to the masseter nerve. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7):2407–13.
94. Natghian H, Fransén J, Rozen SM, Rodriguez-Lorenzo A. Qualitative and quantitative analysis of smile excursion in facial reanimation: A systematic review and meta-analysis of 1-versus 2-stage procedures. *Plast Reconstr Surg - Glob Open*. 2017;5(12):1–9.
95. Coombs CJ, Ek EW, Wu T, Cleland H, Leung MK. Masseteric-facial nerve coaptation--an alternative technique for facial nerve reinnervation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* [Internet]. 2009;62(12):1580–8.
96. Tzou CHJ, Chuang DCC, Chen HYS. Cortical adaptation staging system a new and simple staging for result evaluation of functioning free-muscle transplantation for facial reanimation. *Ann Plast Surg*. 2014;73(1):50–3.

97. Elbert T, Rockstroh B. Reorganisation of human cerebral cortex: The range of changes following use and injury. *Neurosci*. 2004;10:129–41.
98. Amedi A, Pascual-Leone A, Merabet LB, Fregni F. The plastic human brain cortex. *Annu Rev Neurosci*. 2005;28:377–401.
99. Yildiz S, Bademkiran F, Yildiz N, Aydogdu I, Uludag B, Ertekin C. Facial motor cortex plasticity in patients with unilateral peripheral facial paralysis. *NeuroRehabilitation*. 2007;22(2):133–40.
100. Terzis JK, Olivares FS. Long-term outcomes of free-muscle transfer for smile restoration in adults. *Plast Reconstr Surg*. 2009;123(3):877–88.
101. Biglioli F, Colombo V, Tarabbia F, Autelitano L, Rabbiosi D, Colletti G, et al. Recovery of emotional smiling function in free-flap facial reanimation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(10):2413–8.
102. Sforza C, Tarabbia F, Mapelli A, Colombo V, Sidequersky F V., Rabbiosi D, et al. Facial reanimation with masseteric to Facial nerve transfer: A three-dimensional longitudinal quantitative evaluation. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2014;67(10):1378–86.
103. Sforza C, Frigerio A, Mapelli A, Tarabbia F, Annoni I, Colombo V, et al. Double-powered free gracilis muscle transfer for smile reanimation: A longitudinal optoelectronic study. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*.

- 2015;68(7):930–9.
104. Lifchez SD, Matloub HS, Gosain AK. Cortical adaptation to restoration of smiling after free muscle transfer innervated by the nerve to the masseter. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1472–9.
  105. Manktelow RT, Tomat LR, Zuker RM, Chang M. Smile reconstruction in adults with free muscle transfer innervated by the masseter motor nerve: effectiveness and cerebral adaptation. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(4):885–99.
  106. Hontanilla B, Cabello A. Spontaneity of smile after facial paralysis rehabilitation when using a non-facial donor nerve. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2016;44(9):1305–9.
  107. Garmi R, Labbé D, Coskun O, Compère J-F, Bénateau H. Lengthening temporalis myoplasty and brain plasticity: a functional magnetic resonance imaging study. *Ann Chir Plast Esthet.* 2013;58(4):271–6.
  108. Jenson D, Enghag S, Bylund N, Jonsson L, Wikstrom J, Grindlund M, Flink R, Rodriguez-Lorenzo A. Cranial Nerve Coactivation and Implication for Nerve Transfers to the Facial Nerve. 2017;582–5.
  109. Schaverien M, Moran G, Stewart K, Addison P. Activation of the masseter muscle during normal smile production and the implications

- for dynamic reanimation surgery for facial paralysis. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2011;64(12):1585–9.
110. Rubin LR, Rubin JP, Simpson RL, Rubin TR. The search for the neurocranial pathways to the fifth nerve nucleus in the reanimation of the paralyzed face. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103(6):1725–8.
111. Buendia J, Loayza FR, Luis EO, Celorrio M, Pastor MA, Hontanilla B. Functional and anatomical basis for brain plasticity in facial palsy rehabilitation using the masseteric nerve. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2016;69(3):417–26.
112. Hontanilla B, Marre D. Differences between sexes in dissociation and spontaneity of smile in facial paralysis reanimation with the masseteric nerve. *Head Neck.* 2014;36(8):1176–80.
113. Yamamoto Y, Sekido M, Furukawa H, Oyama A, Tsutsumida A, Sasaki S. Surgical rehabilitation of reversible facial palsy: Facial-hypoglossal network system based on neural signal augmentation/neural supercharge concept. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2007;60(3):223–31.
114. Takushima A, Harii K, Okazaki M, Ohura N, Asato H. Availability of latissimus dorsi minigraft in smile reconstruction for incomplete facial

- paralysis: Quantitative assessment based on the optical flow method. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(4):1198–208.
115. Lindsay RW, Bhama P, Weinberg J, Hadlock TA. The success of free Gracilis muscle transfer to restore smile in patients with Nonflaccid facial paralysis. *Ann Plast Surg.* 2014;73(2):177–82.
116. Gur E, Zuker RM, Zaretski A, Leshem D, Barnea Y, Arad E, et al. Incomplete facial paralysis - The use of the ipsilateral residual facial nerve as a donor nerve for facial reanimation. *Plast Reconstr Surg.* 2018 Jul; 142(1): 202-214.
117. Aum JH, Kang DH, Oh SA, Gu JH. Orthodromic transfer of the temporalis muscle in incomplete facial nerve palsy. *Arch Plast Surg.* 2013;40(4):348–52.
118. Chen G, Yang X, Wang W, Li Q. Mini-temporalis transposition: A less invasive procedure of smile restoration for long-standing incomplete facial paralysis. *J Craniofac Surg.* 2015;26(2):518–21.
119. Library C. Use of Objective Metrics in Dynamic Facial Reanimation A Systematic Review. 2018;60612:1–8.

# XI. Anexo

1. Índice de tablas.....	126
2. Índice de figuras .....	127
3. Artículo .....	128

# XI. Anexo

## 1. Índice de tablas

Tabla 1: Criterios de inclusión y exclusión .....	50
Tabla 2: Datos demográficos de la muestra.....	67
Tabla 3: Causa de la parálisis facial.....	68
Tabla 4: Comparación intragrupal del AC .....	70
Tabla 5: Comparación intragrupal del AC y de la VCC.....	71
Tabla 6: Comparación intergrupala del cambio en el AC .....	71
Tabla 7: Comparación intergrupala del AC y de la VCC.....	72
Tabla 8: Comparación intergrupala del porcentaje de recuperación entre el lado sano y el lado reanimado .....	73
Tabla 9: Comparación intergrupala de la Satisfacción y Espontaneidad .	74

## 2. Índice de figuras

Figura 1: Parálisis facial completa e incompleta.....	10
Figura 2: Las tres primeras porciones del n. facial.....	13
Figura 3: Porción intratemporal del n. facial.....	15
Figura 4: Ramas extratemporales del n. facial.....	16
Figura 5: La sonrisa.....	18
Figura 6: Músculos de la mímica.....	19
Figura 7: Líneas de expresión.....	20
Figura 8: Modiolos.....	21
Figura 9: Vías nerviosas de la sonrisa voluntaria.....	22
Figura 10: Vías nerviosas de la sonrisa espontánea.....	23
Figura 11: Sonrisa fuerte y débil.....	25
Figura 12: Arrastre comisural.....	25
Figura 13: Principales ramas del nervio facial.....	31
Figura 14: Escala de House-Brackmann.....	38
Figura 15: Versión española del Facial Disability Index.....	41
Figura 16: Imágenes intraoperatorias de la colocación del IFC.....	52
Figura 17: Coaptación nerviosa del IFC.....	53
Figura 18: Esquema del IFC.....	54
Figura 19: Anatomía de superficie del nervio masetérico.....	55
Figura 20: Imágenes intraoperatorias de la TMF.....	56
Figura 21: Esquema de la TMF.....	57
Figura 22: Puntos reflectantes en el FACIAL CLIMA.....	59
Figura 23: Cámaras infrarrojas del sistema FACIAL CLIMA.....	59
Figura 24: Capturas registradas por el FACIAL CLIMA.....	60
Figura 25: Paciente intervenida mediante IFC.....	75
Figura 26: Paciente intervenida mediante IFC.....	76
Figura 27: Paciente intervenido mediante IFC.....	77
Figura 28: Paciente intervenida mediante TMF.....	78
Figura 29: Paciente intervenida mediante TMF.....	79
Figura 30: Paciente intervenido mediante TMF.....	80
Figura 31: Protocolo para el tratamiento quirúrgico de las PFI.....	97

Hontanilla B, Olivas J, Cabello Á, Marré D. Cross-Face Nerve Grafting versus Masseteric-to-Facial Nerve Transposition for Reanimation of Incomplete Facial Paralysis: A Comparative Study Using the FACIAL CLIMA Evaluating System. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2018, 142(2):179-191.

<http://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004612>