

ACADEMIA JOURNALS



OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación en Puebla

ISSN 2644-0903 online

Vol. 5. No. 1, 2023

www.academiajournals.com

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN AUSPICIADO POR EL
CONVENIO CONCYTEP-ACADEMIA JOURNALS



Gobierno de Puebla

Hacer historia. Hacer futuro.



**Secretaría
de Educación**
Gobierno de Puebla

CONCYTEP
Consejo de Ciencia
y Tecnología del Estado
de Puebla

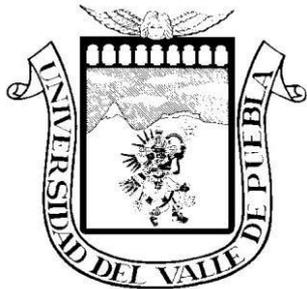
María Fernanda Santiago Rching

**Electro Estimulación Excito Motriz para Músculo Denervado: Estudio
de Paciente Femenino, Tehuacán Puebla**

Universidad del Valle de Puebla

Director: L.T.F. Carlos Rodríguez Aguilar

Número de Secuencia 5-1-54



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DEL ESTADO DE PUEBLA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE PUEBLA

CON ESTUDIOS DE RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL.

S.E.P. NO. 0380 DE FECHA 18 DE ABRIL DE 1983

RVOE SEP-SES/21/156/01/519/2010

FECHA 04 DE SEPTIEMBRE DE 2012

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

**“ELECTRO ESTIMULACIÓN EXCITO MOTRIZ PARA MÚSCULO DENERVADO:
ESTUDIO DE PACIENTE FEMENINO, TEHUACÁN, PUEBLA”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN FISIOTERAPIA

PRESENTA:

C. MARIA FERNANDA SANTIAGO RCHING

DIRECTOR DE TESIS
LTF CARLOS RODRÍGUEZ AGUILAR

TEHUACÁN, PUE ENERO DE 2023



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE PUEBLA

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

ELECTRO ESTIMULACIÓN EXCITO MOTRIZ PARA MÚSCULO DENERVADO:

ESTUDIO DE PACIENTE FEMENINO, TEHUACÁN PUEBLA

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

PRESENTA

MARIA FERNANDA SANTIAGO RCHING

Director: L.T.F CARLOS RODRÍGUEZ AGUILAR

Tehuacán, Pue Enero 2023

**“ELECTRO ESTIMULACIÓN EXCITO MOTRIZ PARA MÚSCULO DENERVADO:
ESTUDIO DE PACIENTE FEMENINO, TEHUACÁN PUEBLA”**

Por: Santiago Rching María Fernanda

RESUMEN O ABSTRACT

Introducción: La parálisis facial periférica es un cuadro clínico relativamente frecuente tanto de etiología como de evolución variada, siendo la más habitual la parálisis de Bell o la idiopática y con un alto índice de incidencia en el servicio de rehabilitación.

Objetivo: Plantear e indagar cómo influye el electro estimulación excito motriz en músculos denervados, como herramienta diagnóstica y terapéutica en el tratamiento fisioterapéutico de la parálisis facial periférica.

Material y métodos: El diseño fue de tipo observacional, longitudinal, prospectivo, aleatorio y estratificado. La muestra de nuestra investigación consistió en una paciente que acudió al servicio de rehabilitación en el CRI Tehuacán (n=1), en un rango de edad de 40-50 años, quien presentó diagnóstico médico de parálisis facial periférica. El desarrollo de la investigación se realizó de la siguiente manera: De manera inicial se realizó una historia y evaluación clínica para incluir a la participante. A nuestra paciente se le realizó una evaluación inicial, una evaluación intermedia a la 5ta y una evaluación final a la 10ma. Se procedió a plantear un tratamiento de acuerdo a la MIF (método de intervención en fisioterapia). Se realizó un llenado de formatos de registro de información y de graficado manual. El tratamiento propuesto se llevó a cabo en la paciente a lo largo de 1 mes y medio en un total de 10 sesiones con una duración de 30 minutos, 2 veces por semana.

Resultados: De acuerdo con los resultados se observó una disminución significativa de los valores eléctricos patológicos estudiados en la musculatura facial que cursaba

con parálisis facial periférica, la cual se comparó con los parámetros eléctricos de normalidad revisados en la hemicara sana y los cuales se atendieron mediante la estimulación excito motriz para músculo denervado, logrando así reestablecer a los parámetros de normalidad representados por la musculatura facial contraria sana.

Conclusiones: En base a los resultados medidos y obtenidos durante las sesiones, la estimulación excito motriz para músculos denervados es coadyuvante en gran manera para realizar un tratamiento real acorde a las necesidades eléctricas de cada músculo del paciente durante la atención en la parálisis facial periférica.

Palabras clave: Electro estimulación, parálisis facial periférica, músculo denervado, fisioterapia.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.

1.1. Introducción

1.2. Antecedentes (Estado del Arte)

1.3. Formulación del Problema 1.4.

Objetivos

1.4.1. Objetivo General

1.4.2. Objetivos específicos

1.5. Hipótesis

1.6. Justificación

CAPÍTULO II Marco Teórico

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Anatomía facial

2.1.2. Músculos faciales

2.1.3. Irrigación de la cara

2.1.4. Inervación de la cara

2.1.5. Anatomía del nervio facial

2.1.6. Anatomía patológica del nervio facial

2.1.7. Denervación

2.1.8. Parálisis Facial

2.1.9. Parálisis Facial Periférica

2.1.10. Parálisis Facial Central

2.1.11. Otras patologías que causan disimetrías

2.2. Electro estimulación excito motriz

2.2.1. Introducción y bases

- 2.2.2. Respuestas fisiológicas de las células nerviosas y musculares a la aplicación de electroterapia
- 2.2.3. Estructura y función del tejido muscular
- 2.2.4. Fisiología de los músculos faciales (tipos de fibras)
- 2.2.5. Fisiología de la contracción muscular
- 2.2.6. Fisiología de las corrientes eléctricas terapéuticas
- 2.2.7. Electro estimulación en el déficit motor de denervación
- 2.2.8. Parámetros de dosificación en electroterapia
- 2.2.9. Selección de número de contracciones y selección de músculos
- 2.2.10. Seguridad en electroterapia
- 2.2.11. Sistemática de la exploración basado en la curva Intensidad / tiempo o cuadrangular
- 2.2.12. Técnica de aplicación
- 2.3. Parámetros relacionados a la obtención de la curva Intensidad / tiempo
 - 2.3.1. Tablas comparativas de aplicación
 - 2.3.2. Conclusiones obtenidas del análisis de la curva Intensidad-tiempo

CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO

- 3.1. Método y Procedimientos
- 3.2. Población y muestra
- 3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos
- 3.4. Aspectos Éticos y Marco Legal
- 3.5. Resultados
- 3.6. Análisis e Interpretación de Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Apéndice y/o Anexos

- Historia Clínica Fisioterapéutica
- Formato de permiso CRIT Tehuacán
- Formato de Consentimiento Informado
- Evidencias Fotográficas

CAPÍTULO I.

Planteamiento del Problema

1.1. Introducción

En el área de salud y sobre todo en nuestra área de fisioterapia; la parálisis facial es una de las principales causas por las cuáles el paciente acude a tratamiento, la parálisis facial es una patología que genera incapacidad laboral y en adición a los problemas funcionales, estos pacientes pueden experimentar consecuencias psicosociales.

Implica una disfunción del VII par craneal; donde predomina la forma idiopática o de Bell, suele ser una patología frecuente y provoca la incapacidad de controlar los músculos faciales, teniendo consecuencias psicológicas y funcionales en el paciente, mientras que, en la parálisis facial central, la función del músculo occipito-frontal no se ve afectada, así que tampoco se alteran los músculos de la mímica facial.

Los pacientes con parálisis facial periférica pueden presentar síntomas que van desde la asimetría en el reposo, el cierre ocular incompleto, la hipo motilidad de los músculos faciales, dificultad en la alimentación y una disminución del gusto en los dos tercios anteriores de la lengua.

El tratamiento fisioterapéutico debe estar encaminado a recuperar una técnica exploratoria basada en las respuestas fisiológicas y fisiopatológicas del conjunto neuromuscular, en las gráficas trazadas durante la estimulación excito motriz para músculo denervado, obtendremos mucha más información fundamental para el tratamiento, seguimiento de la evolución y comprensión de la importancia de incluirlo en la atención de la parálisis facial periférica.

1.2. Antecedentes (Estado del Arte)

El trabajo fisioterapéutico en la atención de la parálisis facial periférica cada vez resulta más importante, pues es pilar en la recuperación eficiente del paciente que la cursa.

Dado que existe muy poca información respecto al uso del electro estimulación excito motriz para músculo denervado en el tratamiento de las parálisis faciales periféricas; en el siguiente trabajo de investigación, se presentan diferentes hallazgos y publicaciones a nivel mundial de nuestro problema de investigación: el uso del electro estimulación.

1.2.1 Antecedentes

Mora, et.al. (2016) a través del Manual CTO de Medicina y Cirugía en su 2da edición; en el tomo correspondiente a Otorrinolaringología, menciona lo vital que resulta la interconsulta fisioterapéutica en los pacientes que cursan con parálisis facial periférica donde su diagnóstico se ubica en un grado II y III en la escala de House Brackman, los cuáles no mejoran después de los 6 días al tratamiento.

Sugieren que, el fisioterapeuta sea quién indique si los pacientes pueden ser candidatos a algún método como lo son: electro diagnóstico, electromiografía o electro neurografía, dado que el método planteado en nuestra investigación se deriva del electro diagnóstico, los autores mencionan a este método útil para establecer el grado de lesión y el pronóstico de la parálisis facial periférica en el paciente.

Por otro lado, Mamani, et.al. (2016) en su investigación titulada Radiofrecuencia Vs Corriente Farádica en la rehabilitación funcional de pacientes con parálisis facial periférica plantearon como objetivo principal

comparar la eficacia de la radio frecuencia y el uso de la corriente farádica, en el manejo fisioterapéutico de la parálisis facial aguda periférica.

El estudio se basó en el enfoque cuantitativo y en investigación de acción participante. Como metodología se empleó un estudio ensayo clínico aleatorizado, con una muestra compuesta por 60 personas entre 20 y 40 años de ambos sexos, divididos aleatoriamente entre 2 grupos homogéneos de 30 pacientes por grupo; utilizando radiofrecuencia en uno y corrientes farádicas en el otro.

Obteniendo como resultados de la investigación que el 94 %de los signos propios de la parálisis desaparecieron con la radiofrecuencia y solo el 66% con corriente farádica.

Salomé Ruiz, et.al. (2018) en su investigación Parálisis Facial Periférica recidivante: Nota clínica de un menor de edad, realizado en una paciente de 14 años que desarrolló parálisis facial periférica a los 8 años y posterior a ellos 4 episodios de parálisis más.

Describe a través de su estudio la funcionalidad de realizar pruebas complementarias para poder descartar alguna causa aparente que estuviera desencadenando los episodios recurrentes, donde se logró apreciar su evolución de manera satisfactoria, con una mímica normal.

Lupiañez, et.al. (2018) en su artículo clínico llamado Parálisis Facial bilateral: Presentación atípica de un síndrome de Guillain Barré resaltan como objetivo principal tuvieron el poder plantear otras formas de presentación como la parálisis facial bilateral que se debe tener en cuenta al realizar el diagnóstico.

Aplicando en su artículo la presentación de un caso de una paciente que acudió al servicio de urgencias por una parálisis facial bilateral sin otra focalidad neurológica asociada.

De igual manera Ubillus, et.al. (2018) en su artículo de revisión Fisioterapia en la parálisis facial realizado en Perú, plantean a través de su estudio la estrategia de tratamiento basado en un enfrentamiento sistemático de acuerdo a las características semiológicas y electromiografías de cada paciente, lo que permite agruparlos de acuerdo a la severidad y reversibilidad de su patología. La metodología expuesta por su investigación hace la comparativa de los pacientes que recibieron terapia combinada de campo magnético, láser, masaje y ejercicios tuvieron una recuperación más rápida respecto al grupo que sólo recibió masaje y ejercicio, lo cual corrobora que la terapia propuesta es efectiva en los pacientes con parálisis facial idiopática.

Gómez, et.al. (2020) realizaron la revisión de un caso clínico de Parálisis Facial Periférica recurrente, en México, a través de su investigación presentaron un caso de una menor de 9 años de edad con episodios recurrentes de parálisis facial periférica, donde los expertos comenzaron a plantear la posibilidad de generar un nuevo diagnóstico clínico.

La metodología utilizada en esta investigación es un enfoque desde la Medicina Física que pretende considerar al síndrome de Melkersson-Rosenthal dentro del diagnóstico diferencial de los pacientes que cursan con parálisis facial periférica recurrente o edema facial, teniendo en cuenta su comportamiento y evaluación progresiva.

1.3. Formulación del Problema

Como sabemos los que estudiamos fisioterapia, la parálisis facial periférica o parálisis de Bell es una entidad patológica de gran importancia y recurrencia en nuestro servicio, produce debilidad o parálisis parcial en uno de los lados de la cara. (Boyd,2021).

Se afirma que, generalmente el nervio facial es el que más tiende a lesionarse de todos los pares craneales, causando la afección neuromuscular llamada parálisis facial.

El término parálisis describe la “privación o disminución del movimiento de una o varias partes del cuerpo” (RAE,2021).

Ante este problema de salud, es primordial que los y las fisioterapeutas, tengan en cuenta que el electro estimulación excito motriz aporta datos clínicos útiles para el diagnóstico de diversas patologías que afectan al sistema nervioso central y periférico (Yzunza,2007).

El rol de la electricidad en relación al sistema nervioso fundamenta la observación de los efectos de su aplicación en el organismo, donde la capacitación continua permitirá brindar al personal de fisioterapia una herramienta adecuada en la actualización de sus conocimientos y la base de la práctica diaria.

Contribuyendo así, en la elaboración de diagnósticos fisioterapéuticos basados en potenciales motores; generados por la contracción muscular

resultante de la estimulación de un nervio con fibras motoras y registrado con electrodos de superficie sobre músculos específicos.

Habiendo mencionado lo anterior, es indispensable tener una noción sobre el panorama mundial respecto a la parálisis facial periférica, la mayoría de estudios a nivel mundial nos revelan una incidencia anual de 15-30 casos por 100,000 personas, o una de cada 70 personas a lo largo de su vida pueden presentarlo.

Suele ser una patología de aparición rara en la infancia donde tiene la tendencia a una recuperación más rápida y completa, la incidencia anual de la parálisis de Bell en Estados Unidos es de 23 casos por cada 100,000 personas y en el Reino Unido de 20 casos por 100,000 personas. En Unidades de Rehabilitación en México ocupa uno de los diez primeros lugares de atención, siendo en nuestro país una patología relativamente frecuente cuya incidencia varía entre 11.5 y 40.2 casos por cada 100,000 personas.

Sin embargo, ciertos países muestran mayor vulnerabilidad en la incidencia de ésta condición, la cual es más característica para la estación de invierno, en gran parte por que las temperaturas más bajas se asocian a un riesgo alto de poder adquirir o desarrollar parálisis facial.

En nuestro país está considerada como una de las primeras causas de atención en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); mientras que el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) reveló el incremento considerable de casos en nuestro país a partir del año 2011.

Existe datos que marcan la alta incidencia que se presenta en la población económicamente activa, de acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), señalan que es una entidad de origen idiopático, con factores de riesgo variados; que ataca de manera indiscriminada a ambos sexos.

Como factores de riesgo, de acuerdo con Mora (2016) se han mencionado la diabetes, la hipertensión arterial y el embarazo. Se establece en 48 horas y suele asociarse a otalgias leves retro auriculares.

El pronóstico de la parálisis de Bell es bueno; en el 70 % de los pacientes la recuperación es completa, aunque suele ser lenta, en el 15 % queda paresia residual y en el 15%, espasmo pos paralítico y sincinesias, la presencia de una parálisis facial incompleta en la primera semana es el factor pronóstico más favorable.

La presente investigación surge a través de la observación de los distintos abordajes fisioterapéuticos en la atención y el tratamiento de la parálisis facial periférica; sin embargo, se evidencia a nivel mundial, la necesidad de implementar estrategias eficaces y de amplio acceso a los fisioterapeutas. Tal es el caso de la elección del electro estimulación excito motriz para aplicar tratamientos precisos y lograr pronósticos buenos; con el doble objetivo de registrar en papel debidamente graficado como en el trabajo realizado por Rodríguez Martín (2014) y observar la respuesta neuromuscular.

Se propone la necesidad de cambios en los parámetros eléctricos en el conjunto neuromuscular durante el tratamiento fisioterapéutico de la parálisis facial periférica.

Finalmente, y después de conocer el panorama mundial - nacional y de los sujetos de estudio nos lleva a la formulación de nuestra pregunta de investigación:

¿Cómo influye la electro estimulación excito motriz para músculo denervado en el tratamiento de la parálisis facial periférica?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el uso de la electro estimulación excito motriz como herramienta diagnóstica y de tratamiento en la atención de la parálisis facial periférica a través de la elaboración y análisis de gráficas de curvas I/T, para obtener los resultados y demostrar su utilidad.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir como herramienta diagnóstica los cambios electrofisiológicos en las fibras musculares y nerviosas; entre el estado de normalidad y de denervación utilizando el cotejo de la recopilación de datos para acertar la cantidad de energía y tiempo a utilizar en la intervención.
- Determinar los parámetros de intensidad mínima con los distintos tipos de impulso para despolarizar la membrana

muscular y/o nerviosa generando una contracción muscular como herramienta de tratamiento.

- Estudiar los parámetros que se obtienen con la exploración de la curva intensidad / tiempo; a través del cotejo de datos para conocer la información sobre el estado excito motor del tejido muscular, de manera gráfica.

1.5. Hipótesis (en caso de ser necesaria)

La utilización de la electro estimulación excito motriz para músculo denervado es una herramienta no invasiva adecuada para medir el grado de afectación y avance de la parálisis facial.

1.6. Justificación

La alteración del VII par craneal produce principalmente una parálisis de la musculatura de la mímica facial, generando alteraciones tanto estéticas, funcionales, socio laborales y en la calidad de vida del paciente que la cursa. Existen varias causas de las parálisis faciales, con diversos grados de recuperación, desde la recuperación total espontánea hasta mínimos niveles de funcionalidad, es indispensable generar un diagnóstico adecuado e incluir una graduación de la parálisis facial.

Para realizar dicha graduación existen distintos métodos y escalas siendo de las más destacadas la escala de House-Brackmann (HB), la cual tiene una interpretación general del médico y se le conoce como un método de interpretación clínico.

Así que, después de haber visualizado el panorama mundial y nacional sobre la atención fisioterapéutica de la parálisis facial periférica, el propósito de nuestra investigación es el uso de una herramienta diagnóstica y de tratamiento útil en la atención de la parálisis facial periférica.

Se pretende que permita lograr la máxima recuperación motora y sensitiva, y así poder contribuir a reducir la frecuencia de las complicaciones y las secuelas que afectan significativamente la calidad de vida del paciente y que generan un estigma social.

Es importante comprender que cuando un músculo o nervio se encuentran afectados por un proceso patológico éste va a perder en mayor o menor grado su capacidad de trabajo.

Dado que la estimulación eléctrica de músculos denervados genera grandes controversias; el protocolo propuesto tiene por objetivo prevenir la fibrosis muscular durante el proceso de re inervación al igual que evitar en todo momento la presencia de una reinervación aberrante. De acuerdo con Zalaquet et.al. (2010), los estudios histológicos revelan como hallazgos más destacados en el desarrollo de una fibrosis muscular, la infiltración grasa y atrofia de las fibras musculares.

En la bibliografía existente se habla de la importancia de la electroterapia y de su uso para reducir la invasión del tejido conectivo y reducir los efectos de la atrofia muscular, la cual podría cuantificarse mediante cortes histológicos de la fibra muscular donde se lograría apreciar el engrosamiento de las vainas y proliferación del tejido conjuntivos de forma muy marcada.

El manejo de la parálisis facial se debe plantear con un enfoque

multidisciplinario y con una estrategia basada en las necesidades individuales de cada paciente, por todo esto resulta de vital importancia alcanzar la recuperación completa a través de esta herramienta de atención fisioterapéutica.

Gracias al tratamiento exploratorio propuesto por la estimulación eléctrica excito motriz para músculo denervado; se realiza una valoración a fondo que nos permite conocer las necesidades que el músculo del paciente requiere.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Anatomía facial

Para comprender mejor los trastornos que afectan a la cara y los procedimientos que podemos realizar en ella, cabe recordar brevemente la anatomía de sus estructuras y las características en cada una de ellas. El conocimiento de la compleja anatomía facial es fundamental para cualquier tipo de intervención en ésta parte del cuerpo, es por ello que éste capítulo fue dividido en huesos, cavidades, músculos, irrigación e inervación, resumiendo la función de cada uno de ellos para su mejor comprensión.

La cabeza ósea abarca dos regiones que son bien distinguidas: el cráneo y la cara, el cráneo tiene ocho huesos, cuatro son impares: frontal, etmoides, esfenoides y occipital, donde cuatro de ellos son pares: los dos parietales y los dos temporales.

De acuerdo a Palomares (2018) el total de los huesos en la cara son catorce: de los cuáles 12 son pares (hueso maxilar superior, hueso malar, hueso propio de la nariz, hueso lagrimal, hueso palatino y cornete inferior) y dos que son impares (maxilar inferior y vómer).

2.1.2. Músculos faciales

Se dividen en dos grupos: los músculos mímicos, que se insertan en la piel y que son muy pequeños, derivados del segundo arco branquial, por ésta razón son inervados por el nervio facial (VII par craneal). Si un nervio facial se lesiona, se paraliza la mitad correspondiente de la cara del lado del nervio afectado.

El otro grupo son los músculos de la masticación los cuáles son derivados del primer arco branquial y es por ello, que son inervados por la tercera rama o la rama motora del nervio trigémino, el nervio mandibular. Los músculos de la cara durante el curso de la parálisis facial periférica suelen sufrir lesiones, en éste caso como los relacionados con la presente investigación, se pueden clasificar en diversos grupos, y de acuerdo con Valerius,et.al. (2013) son los siguientes:

Músculos de los párpados y cejas

- 1. Músculo Occipitofrontal o epicraneal**, eleva las cejas y, por lo tanto, frunce la frente formando pliegues transversales, es un antagonista esencial del músculo orbicular de los ojos y abre la hendidura palpebral en conjunto con el músculo elevador del párpado superior.

Su origen cuenta con dos vientres: el vientre occipital, fibras cortas y tendinosas desde la línea nugal superior, mientras que el vientre frontal, algunas fibras mediales se continúan con el músculo procerio, las fibras laterales con las del músculo corrugador de la ceja y la del músculo orbicular del ojo. Su inserción está en la gálea aponeurótica.

- 2. Orbicular de los ojos**, puede estrechar la hendidura palpebral con sus dos porciones la palpebral y la orbital, para actuar de antagonista del músculo elevador del párpado superior. Cuando el paciente ríe, éste músculo forma los pliegues típicos de la risa. Su origen se ubica en parte medial de la órbita, mientras que, la inserción en su porción palpebral radica en la piel del párpado superior e inferior y la inserción en la porción orbital en forma de abanico en la piel de la órbita, de la frente y de las mejillas.

- 3. Superciliar**, mueve la parte medial de las cejas en dirección medial y caudal, y forma de este modo pequeños pliegues verticales entre las cejas y la raíz de la nariz, se origina en la porción nasal del hueso frontal y su inserción en la gálea aponeurótica y la piel situada por encima del tercio medio de la ceja.

4. **Elevador del párpado superior**, forma parte de los músculos de la órbita, eleva el párpado superior y regula la amplitud de la hendidura palpebral al mismo tiempo que participa en el parpadeo. Su origen se ubica en la superficie caudal del ala menor del hueso esfenoides y partes craneal y ventral del conducto óptico. La inserción está en el cartílago y piel del párpado superior.
5. **Músculo Prócer**, mueve la piel de la región medial de las cejas hacia la raíz de la nariz en conjunto con el músculo superciliar, formando pliegues transversales profundos, por encima de la raíz de la nariz. Su origen se encuentra en la porción inferior del hueso nasal y en la porción superior del cartílago nasal, en cuanto a su inserción se ubica en la piel de la frente, entre las cejas.

Músculos de la nariz

1. **Músculo Nasal**, se encarga de ensanchar la apertura de la nariz y mueve las alas de la nariz, dicho movimiento permite reducir el trabajo respiratorio, tiene su origen maxilar en las eminencias alveolares del incisivo lateral y del canino superior, y en el yugo alveolar del incisivo lateral y del colmillo.

Su inserción se encuentra en: alas de la nariz, borde del orificio de la nariz, cartílago lateral de la nariz y placa tendinosa del dorso de la nariz.

Músculos de los labios

1. **Músculo elevador del labio superior y del ala de la nariz**, además de elevar el labio superior, eleva ligeramente el borde libre de la nariz, especialmente durante la inspiración. Su origen está en la apófisis frontal del maxilar y en la masa

muscular del músculo orbicular del ojo, mientras que su inserción se encuentra en las alas de la nariz, labio superior, perímetro lateral y dorsal de los orificios nasales.

- 2. Músculo elevador del labio superior**, levanta el labio superior y acentúa el pliegue nasolabial, permitiendo la visibilidad de los dientes anteriores del maxilar superior y de las encías.

Este músculo se contrae cuando el paciente ríe intensamente, su origen se encuentra en el borde infraorbital del maxilar, apófisis frontal del maxilar y la masa muscular del músculo orbicular de la boca. Su inserción en el labio superior.

- 3. Músculo cigomático mayor**, eleva el ángulo de la boca y acentúa el pliegue nasolabial, por ejemplo, cuando el paciente ríe, trabaja en conjunto con el músculo elevador del ángulo de la boca.

Tiene su origen en la parte central del hueso cigomático, ventralmente a la sutura temporal cigomática y fascia parotídea, mientras que, su inserción radica en la piel del ángulo de la boca, labios.

- 4. Músculo cigomático menor**, su origen se encuentran las partes mediales del hueso cigomático, dorsal a la sutura cigomático maxilar y su inserción en las partes laterales del labio superior.

Usualmente los músculos cigomáticos menor y mayor, son explorados de manera conjunta

- 5. Músculo elevador del ángulo de la boca o canino**, levanta el ángulo de la boca y acentúa así el pliegue nasolabial, de manera conjunta con el músculo risorio, es el músculo más importante de la risa.

Su origen está en el borde infraorbitario del maxilar, apófisis frontal del maxilar y masa orbicular de la boca. Su inserción en el labio superior.

- 6. Músculo buccinador**, durante la masticación actúa como un sinergista con el músculo orbicular de la boca y transporta el bolo alimenticio desde el vestíbulo lateral de la boca de nuevo entre los dientes.

Actúa al expulsar el aire de la cavidad bucal, su origen maxilar en la apófisis alveolar en la región de los primeros molares, el origen de la mandíbula a lo largo de la apófisis alveolar en la región de los molares posteriores, su inserción en el ángulo de la boca, donde se une en parte al músculo orbicular de la boca.

- 7. Músculo risorio de Santorini**, refuerza la función del músculo elevador del ángulo de la boca durante la risa, tracciona el ángulo de la boca lateralmente y forma los hoyuelos de la risa en las mejillas.

Su origen se ubica en la fascia parotídea y su inserción en el labio superior y el ángulo de la boca.

- 8. Músculo orbicular de la boca**, es la base del aparato

locomotor de los labios, participa en la actividad de silbar, la tonificación de este músculo es importante para la retención de saliva, y tiene una función antagonista de los músculos de la mímica.

Tiene su origen en la mandíbula, maxilar y la piel peri bucal. La inserción en los labios.

9. Músculo depresor del ángulo de la boca o triangular de los labios, tracciona el ángulo de la boca hacia abajo al tiempo que rellena el pliegue nasolabial, tiene su origen en el borde inferior de la mandíbula, caudalmente al agujero mentoniano y su inserción en los labios y la mejilla, lateralmente respecto al ángulo de la boca.

10. Músculo depresor del labio inferior, tracciona el conjunto del labio inferior hacia abajo, de forma que serán visibles los dientes anteriores de la mandíbula.

Su origen ubicado en la porción nasal de la mandíbula, en medial y en caudal respecto del agujero mentoniano. Su inserción en el labio inferior.

11. Músculo platisma o cutáneo del cuello, tensa la piel de la región anterior del cuello y de la mandíbula hasta las clavículas, especialmente cuando el paciente se asusta o al querer mostrarlo de manera voluntaria, sus fascículos son sumamente visibles.

Su origen radica en la porción basal de la mandíbula y fascia parotídea, mientras que, su inserción en la piel caudal de la clavícula y fascia pectoral.

2.1.3. Irrigación de la cara

La irrigación facial proviene de la carótida primitiva que nacen en los grandes troncos arteriales del tórax. Ambas carótidas no emiten alguna rama colateral o alguna en su trayecto hasta el borde superior del cartílago tiroides donde se bifurca cada una en sus dos ramas terminales: la arteria carótida externa y la arteria carótida interna (derecha e izquierda respectivamente).

2.1.4. Inervación de la cara

De acuerdo con Mora (2016) el nervio facial suministra a la cara todos los impulsos motores, a los músculos oculares y a los músculos de la masticación. Además, es secretor para las glándulas salivales y aporta la sensibilidad gustativa a los dos tercios anteriores de la lengua.

En la cara, se distribuye en dos ramas que a su vez se subdividen en otras más finas y que van a inervar a los músculos de la frente y cejas (rama frontal o temporal del nervio facial), a los músculos cigomáticos y orbicular de los párpados (rama cigomática), a la de nariz y boca (rama bucal) y músculo cutáneo del cuello o platisma (rama mandibular).

2.1.5. Anatomía del nervio facial

El nervio facial es el séptimo par craneal, tiene funciones mixtas, y predominantemente motoras. Sus fibras motoras inervan la musculatura

facial y el músculo del estribo, su componente sensitivo es llevado por el nervio intermediario de Wrisberg.

Es importante mencionar que, este nervio está formado por dos raíces diferentes en el tronco, que se unen en el interior del CAI (conducto auditivo interno) para formar el nervio facial. Son el VII par craneal (motor y para simpático salivar) y el nervio intermediario de Wrisberg (sensitivo y para simpático lacrimo-nasal).

Siendo así que el nervio facial está constituido por fibras motoras, sensitivas, sensoriales y secretoras. Por su parte, Monroy (2015) describe que el 58 % de sus fibras son de tipo motor, 24 % son para simpáticas y 18 % de tipo sensorial.

Las fibras parasimpáticas regulan la secreción salival de glándulas submaxilar y sublingual (nervio “cuerda de tímpano”) y la secreción lacrimal y nasal (nervio petroso superficial mayor). Mientras que, las fibras sensitivas son responsables de la sensibilidad gustativa de los 2/3 anteriores de la lengua y de la sensibilidad cutánea del área de Ramsay Hunt (concha del pabellón auricular).

Las fibras motoras están para toda la musculatura facial, músculo platisma del cuello, vientre posterior del músculo di gástrico y el músculo del estribo (nervio del músculo del estribo), es un nervio craneal con un recorrido complejo, tortuoso, expuesto, lo que lo hace fácilmente vulnerable.

Se introduce por el meato auditivo interno, dentro del hueso temporal, y en el fundus del meato auditivo interno entra en la porción petrosa, que atraviesa de manera serpenteante buscando el canal del facial. Este recorrido se divide en tres segmentos: intrapetoso, timpánico y mastoideo, saliendo por el agujero estilo mastoideo.

Las lesiones dentro o fuera de estos segmentos marcan la diferencia en el pronóstico o gravedad de alguna lesión.

Su trayectoria está dividida en:

-Infranuclear: Dicho segmento puede ser subdividido en porción ángulo pontocerebelosa, porción intratemporal y porción extra craneana. -

Nuclear: Localizado en el piso del cuarto ventrículo, sus fibras pasan alrededor del núcleo del VI par y próximo al núcleo del V par, saliendo del tronco cerebral por el surco bulbo-protuberancial.

-Supra nuclear: En su representación motora en la parte más baja del giro pre-central, a partir de éste punto, las fibras se dirigen al tronco cerebral las cuáles cruzan la mayoría de fibras al núcleo del lado opuesto, una parte permanece homolateral, las que inervan la frente.

La porción exocraneal del nervio facial, se bifurca en dos ramas: La rama temporo facial, la cual se dirige hacia arriba y adelante, la cual nos proporciona los siguientes nervios:

-Nervio Temporal: inerva al músculo frontal

-Nervio Cigomático: el cual se bifurca en nervio palpebral superior y nervio palpebral inferior, ingresando al músculo orbicular.

La rama Cérvico-Facial se dirige hacia adelante y hacia abajo:

-Nervio Bucal se divide en cinco ramas; una de ellas ingresa al músculo orbicular, los otros inervan al músculo buccinador, el orbicular de los labios y otros músculos del área.

-Nervio Mandibular inerva también al músculo orbicular de los labios y al músculo masetero.

-Nervio Cervical inerva la musculatura cutánea del cuello.

Suele ser un nervio poco estudiado y de gran importancia, según datos de Gorodner (2017), su lesión origina distorsión de la expresión de las emociones (músculos de la mímica), dificultad para masticar, hablar, falta de oclusión palpebral, pérdida del gusto, alteraciones en la producción de saliva e incluso hipersensibilidad sonora.

La afección aguda del nervio facial es conocido como Parálisis Facial Periférica (PFP). A su vez las PFP pueden ser clasificadas de acuerdo a su extensión en unilateral o bilateral, o según su grado de complejidad en completa, si abarca todos los músculos del lado afectado, o parcial si sólo afecta a un grupo de ellos.

2.1.6. Anatomía patológica del nervio facial

Desde un punto de vista fisiopatológico es igual a los demás nervios motores, se distingue por su particular localización en el nerviducto de Falopio, constituyéndose en el nervio periférico con el trayecto intracanal más largo del cuerpo. Por ello es importante recordar que el nervio facial se compone de:

- Vaina: Es el tejido fibroso que envuelve todo el nervio
- Epineuro: Tejido conectivo que envuelve al nervio en forma completa por dentro de la vaina.
- Perineuro: Vaina que comprende un fascículo de fibras nerviosas dentro del tronco nervioso.
- Endoneuro: Tejido conectivo que envuelve cada fibra nerviosa por dentro del epineuro.

Sabag-Ruiz, et.al. (2009) mencionan tres tipos patogénicos responsables de las lesiones del nervio periférico, marcando una diferencia en el nivel de afectación que son:

Neuropraxia: es la pérdida de la continuidad en la transmisión del impulso nervioso sin causa orgánica aparente. La imposibilidad de una conducción normal constituye lo que se denomina bloqueo, el cuál puede ser parcial o completo, según su intensidad.

Neurotmesis: incluyendo la pérdida de continuidad física en el nervio en lo que se refiere a la mielina de la fibra nerviosa, lo que de igual manera afecta la conducción. La recuperación suele demorarse semanas o meses.

Axonotmesis: consiste en una disrupción del componente axonal de intensidad variable. Su recuperación según el grado de la lesión es entre los tres y los dieciocho meses, incluso pudiera no darse nunca.

2.1.7. Parálisis Facial

Fue descrita hace más de 2000 años por Hipócrates y recibió su nombre de Sir Charles Bell. Es una patología cuya etiología más frecuente es la idiopática (Parálisis de Bell), de acuerdo a alemán, et.al. (2018) representa la tercera causa de afectación del nervio facial.

Se produce cuando el nervio que controla la musculatura facial se encuentra inflamado o comprimido, dando como resultado una debilidad o parálisis. Dicha inflamación genera una disminución de sangre y de oxígeno, produciendo un desgaste de las células nerviosas. En algunos casos sólo se daña la vaina de mielina.

La parálisis facial (PF) desencadena diversas alteraciones funcionales, psicológicas, emocionales, estéticas y sociales. Alrededor de un tercio de los casos de PF tienen una causa identificable y los dos tercios restantes son idiopáticos (de Bell).

La hemicara sana responde con hipercinesia de los tejidos musculares atribuido a la falta de tono del lado paralizado. Afrashtehfar, et. al. (2015) remarcan el desequilibrio en las fuerzas vectoriales las cuáles crean desviaciones faciales que se observan tanto en reposo como al realizar expresiones faciales.

En la PF, la musculatura del lado afectado presenta pérdida de las arrugas frontales, pérdida del pliegue naso geniano, depresión de la ceja y depresión del ángulo de la boca.

La PF genera una disminución de la calidad de vida del paciente al ocasionar problemas funcionales y estéticos; así como la pérdida de confianza para relacionarse en público. Tenemos así la representación de múltiples causas que pueden causar parálisis facial:

- De tipo idiopática
- De Bell
- Síndrome de Ramsay Hunt
- Fractura del peñasco
- Postcirugía de oído
- Otitis media
- Eventos Cerebro Vasculares
- Tumores
- Infecciones
- De tipo viral

Lugones, et.al. (2017) mencionan que una de las preocupaciones constantes cuando se enfrenta a una parálisis facial es definir si es de tipo periférica o central.

Cuando se trata de una periférica, debe evaluarse a qué nivel de su trayecto el nervio se encuentra afectado, para poder definir qué pronóstico presenta el paciente con su parálisis.

2.1.8. Parálisis Facial Periférica

Cuando está presente existe incapacidad para fruncir la frente, cerrar los ojos o para mostrar la dentadura. Los nervios periféricos constituidos por manojos de axones, cuentan con el aporte de los vasos arteriales, a lo largo de todo su trayecto que además de irrigar el tejido mesenquemitoso de sostén, contribuyen a la nutrición de las propias fibras nerviosas. Gorodner (2017) plantea que, por lo tanto, podrían aparecer fallas de conducción de los mismos por lesiones isquémicas, de origen traumático, vascular, físico o tumorales.

Es importante descartar otro tipo de causas de parálisis facial periférica aguda:

1. Herpes Zoster (Síndrome de Ramsay-Hunt)
2. Síndrome de Guillain Barré
3. Neurinoma del acústico
4. Carcinomatosis meníngea
5. Fracturas del hueso temporal
6. Enfermedad de Lyme

7. Virus de la Inmunodeficiencia Humana (HIV)

Aquellos pacientes que presenten una recuperación incompleta presentarán debilidad, contracturas, atrofia, sincinesias, que afectan la calidad de vida y el estado de ánimo del paciente, se debe tener en cuenta que éste tipo de parálisis facial tiene como principal consecuencia la aparición de las llamadas sincinesias.

Las sincinesias de acuerdo con Arriaga Rivera, et.al. (2018) “son movimientos involuntarios que acompañan a un movimiento voluntario, derivados de una lesión de tipo axonal con reinervación anómala”.

Los tipos de sincinesias más comunes son: oral-ocular que se manifiesta con el movimiento involuntario del ojo durante el movimiento voluntario de la boca, y la sincinesia ocular-oral, en donde se observa el movimiento involuntario de la boca durante el cierre del ojo. Como fisioterapeutas debemos tener en cuenta el uso de la escala ponderal: Zander –Olsen que nos permite clasificar las sincinesias que nuestro paciente pueda presentar.

Cuando hablamos de la mecánica fisiopatológica de las sincinesias, se han asociado las siguientes teorías:

- Acoplamiento efáptico de impulsos entre axones
- Regeneración aberrante de las fibras del nervio facial
- Reorganización sináptica dentro del núcleo del nervio facial

Se debe tener en cuenta las nueve señales que indican que la parálisis facial no sería parálisis de Bell, que son:

- 1) Presencia de dolor facial
- 2) Debilidad en las extremidades
- 3) Paresia en las extremidades
- 4) Signos cerebelosos
- 5) Otros nervios craneales involucrados
- 6) Inicio gradual de la debilidad facial
- 7) Antecedentes de debilidad facial
- 8) Cáncer de piel
- 9) Parálisis facial prolongada por más de 6 meses

De acuerdo con Mora (2016) en éste tipo de parálisis facial, existe una pérdida de las líneas de expresión frontales; además de un cierre incompleto del párpado, dando lugar a la separación del punto del lagrimal de la conjuntiva, generando el fenómeno de epifora.

Cuando el paciente trata de forzar el cierre de los párpados, el lado afectado se genera la rotación hacia arriba del globo ocular generando el famoso “Signo de Bell”.

2.1.9. Parálisis Facial Central

Anatómicamente hablando, la localización de la lesión se encuentra antes de la salida del ángulo ponto-cerebeloso, no suele haber afectación de la porción superior del nervio; por tanto, el paciente logra arrugar la frente por la doble inervación de la musculatura frontal por parte del córtex motor. Se puede asociar otras alteraciones neurológicas, por lo que requiere valoración por Neurología ya que es causa por patologías como: esclerosis múltiple, tumores, esclerosis lateral amiotrófica, etc.

2.1.10. Otras patologías que causan disimetrías

A continuación, se abordarán algunas patologías que suelen ocasionar disimetrías faciales y que forman parte del diagnóstico diferencial en el tratamiento de las parálisis faciales:

1. **Síndrome de Ramsay Hunt:** También conocido como herpes zoster ótico, es la reactivación del virus herpes zóster en el ganglio geniculado (forma parte del VII par craneal) en aquellos pacientes que han cursado con varicela.

Usualmente por causas de inmunosupresión, presentan una hipoacusia neurosensorial súbita unilateral y una parálisis facial homolateral, su componente patológico más temible es la parálisis facial periférica completa, la cual cuenta con un peor pronóstico funcional que la parálisis facial idiopática de Bell y con un mayor porcentaje de secuelas.

Guerrero (2015) menciona que su diagnóstico puede ser fácil si se muestran claras las lesiones cutáneas típicas en el oído externo y a veces en otras zonas de la cabeza y cuello, pero hasta un 30 % de los pacientes cursan sin vesículas.

2. **Síndrome Melkersson Rosenthal:** Es una enfermedad poco frecuente que afecta al sistema nervioso y a la piel, usualmente suele ser de origen desconocido; se caracteriza por tres componentes principales: edema oro facial persistente o recurrente, parálisis facial periférica recurrente y lengua fisurada.

La mayoría de los pacientes suele tener uno o dos síntomas.

3. **Síndrome de Heerfordt:** También conocida como (fiebre uveoparotídea) es una forma extra pulmonar de sarcoidosis, con parálisis facial que puede ser bilateral, fiebre, uveítis anterior y parotiditis. La parálisis facial es el signo neurológico más común en la sarcoidosis de acuerdo con Mora (2016).
4. **Otros:** Enfermedad de Lyme (sobre todo en niños), síndrome de Guillain Barré (puede ser bilateral), lepra, es común también durante el embarazo, mientras que los infartos pontinos son causa de la parálisis facial central.

2.2. Electro estimulación excito motriz

2.2.1. Introducción y bases

Los principios sobre el estudio de la excitabilidad, que tiene su base en los estímulos eléctricos aplicados al sistema neuromuscular tanto sano como patológico, ya eran bien conocidos desde la segunda mitad del siglo XIX. Dichos procesos fundamentan el electro diagnóstico moderno, el cual se encuentra dentro de la etapa cronológica en la que se divide el desarrollo de la electroterapia, de la cual hablaremos más adelante.

Citando a Albornoz (2016) hablar de electro diagnóstico nos permite adentrarnos en la utilización de la electricidad como herramienta de diagnóstico y pronóstico de lesiones, sobre todo las relacionadas al sistema nervioso periférico.

Con base en Rodríguez Martín (2014) esta técnica debería emplearse para el trazado de información fundamental para mejorar el tratamiento,

seguimiento de la evolución y para la comprensión de la electroterapia de baja y de mediana frecuencia, tanto motora como sensitiva.

De acuerdo con Mora (2016) nos sirve para establecer el grado de lesión y el pronóstico de las parálisis, uno de los trabajos destacables de la electroterapia en el organismo es el lograr que los músculos deseados generen contracción de manera voluntaria, en el caso de que el paciente no pueda lograrlo por sí solo.

Es importante tener en cuenta que las fibras nerviosas y musculares normales tienen buena capacidad de acomodación, sin embargo, en los procesos de atrofas y de parálisis periférica la pierden.

Éste recurso genera contracciones del conjunto neuro músculo con métodos diferentes a los fisiológicos del propio organismo mediante estímulos eléctricos aplicados por vía transcutánea.

2.2.2. Respuestas fisiológicas de las células nerviosas y musculares a la aplicación de electroterapia

Cuando hablamos de la aplicación clínica de la electroterapia, es de vital importancia que se tenga en cuenta los mecanismos celulares que tienen lugar en la membrana plasmática y que realizan cambios en los potenciales de membrana en reposo de las células de carácter excitable. Es importante recordar que la unidad básica estructural y funcional del sistema nervioso es la célula nerviosa o neurona, donde sus funciones son

variadas, pues reciben e integran información procedente de receptores sensitivos u otras neuronas y son las encargadas de transmitir información a otros órganos diana o neuronas.

De acuerdo con Crossman (2007) la información entre neuronas es gracias a unas regiones especializadas llamadas sinapsis, en donde las membranas de células adyacentes se encuentran comunicadas.

En realidad, existe una gran variedad morfológica de neuronas y todas se caracterizan por tener tres regiones principalmente: cuerpo celular, dendritas y axón.

Los cuerpos celulares de las neuronas tienen la maquinaria general de cualquier célula, mientras que, el axón es una prolongación más larga que lleva los impulsos desde el cono axonal del soma o cuerpo celular. Los axones y las dendritas se agrupan y se organizan, en estructuras macroscópicas que se denominan nervios; y están formados por fibras sensitivas, fibras motoras o de ambos tipos como lo menciona Matthews (2003).

La información es almacenada dentro de las neuronas mediante cambios de energía eléctrica, es vital recordar que, una neurona en reposo posee un potencial eléctrico (potencial de reposo) el cual oscila entre 60 a 70 mV, donde el interior suele ser negativo respecto al exterior.

Para que esto pueda ser posible, la célula requerirá un aporte energético, el ATP, que suele obtenerse de fuentes nutritivas. Como lo menciona Constanzo (2011), cuando la célula mantiene una diferencia de potencial de membrana se dice que la membrana está polarizada, y cuando esta pierde o invierte dicho potencial, se dice que se ha despolarizado. Cuando una neurona es estimulada o excitada por encima de un cierto nivel de

umbral, se da la inversión de la polaridad del potencial de su membrana, denominándose potencial de acción.

Dichos potenciales de acción se propagan a lo largo del axón e invaden las terminaciones nerviosas. Usualmente, la información entre las neuronas se da primordialmente mediante medios químicos antes que eléctricos.

Durante el tiempo en el que una determinada región de la membrana de la neurona está produciendo un potencial de acción, y no puede generarse en esa misma zona otro potencial de acción hasta que el anterior haya finalizado.

A dicho período se le conoce como período refractario y cuando, no se produce ninguna respuesta a la aplicación de un segundo estímulo, se le conoce con el nombre de período refractario absoluto.

Citando a Albornoz (2016) en la gran mayoría de las corrientes eléctricas usadas en fisioterapia, se ajustan tres parámetros: intensidad de la corriente, la frecuencia de los impulsos eléctricos y la duración de los impulsos eléctricos.

La finalidad es poder dirigir el estímulo eléctrico con dichos ajustes hacia las condiciones fisiológicas de las células nerviosas o musculares que se pretenden estimular.

2.2.3. Estructura y función del tejido muscular

El tejido muscular contribuye al homeostasis al provocar movimientos corporales, desplazar sustancias a través del cuerpo y generar calor para mantener la temperatura normal corporal.

Como expresa Tortora, et.al. (2013) el movimiento se logra dar por una contracción y relajación alternante de los músculos, es importante recordar que existen tres tipos de tejido muscular: esquelético, liso y cardiaco. Empleando las palabras de Tortora, et.al. (2013) y acorde a nuestras variantes de investigación, el tejido muscular esquelético trabaja de manera voluntaria, ya que su actividad puede ser controlada de manera consciente por las neuronas (células nerviosas) que forman parte del sistema nervioso.

La mayoría de los músculos esqueléticos son controlados también de manera involuntaria, dentro de las propiedades especiales que le permiten funcionar y contribuir al proceso de homeostasis, es importante recalcar la excitabilidad eléctrica, la cual haremos un énfasis en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Dicha propiedad es la capacidad de respuesta a ciertos estímulos generando señales eléctricas denominadas potenciales de acción(impulsos). Cada uno de los 430 músculos voluntarios del cuerpo se compone de varias capas de tejido conjuntivo.

En las células musculares existen dos tipos de estímulos los cuales generan potenciales de acción:

- Señales auto rítmicas las cuales surgen en el propio tejido muscular.
- Estímulos químicos como los neurotransmisores liberados por las neuronas, hormonas que se liberan en la sangre o cambios en el PH. De igual manera, hablaremos de la contractilidad, que es la capacidad que

tienen los tejidos musculares de contraerse enérgicamente cuando son estimulados por un potencial de acción. Por tanto, diremos entonces que célula muscular y fibra muscular, son dos términos para la misma

estructura.

El tejido músculo esquelético contiene también tejido conectivo alrededor de sus fibras musculares y de todo el músculo, además de contener vasos sanguíneos y nervios.

El músculo esquelético se encuentra organizado de manera jerárquica; el músculo se inserta mediante su tendón a una palanca ósea y está rodeado por una capa de tejido conjuntivo denominado fascia, que lo envuelve y lo empaqueta junto con otros grupos musculares y estructuras.

Debajo de esta fascia y en estrecho contacto con el tejido muscular, se encontrará otra envuelta de tejido conjuntivo denominado epimisio, a su vez encontraremos que el músculo se encuentra ordenado en paquetes denominado fascículos musculares, los cuales poseen una envoltura propia de tejido conjuntivo denominado perimisio.

Cuando se observa a detalle un fascículo, podremos darnos cuenta que el perimisio agrupa un conjunto de filamentos que reciben el nombre de fibras musculares o miofibras, las cuales están cubiertas por una fina capa de tejido conjuntivo denominado endomisio, el cual está en contacto funcional con el sarcolema de la célula muscular.

Se debe tener en cuenta que la miofibrilla hace referencia a cada una de las proteínas fibrosas colocadas de manera longitudinal en la fibra muscular, como lo son los filamentos de actina y de miosina.

2.2.4. Fisiología de los músculos faciales (tipos de fibras)

Es importante tener en cuenta que los músculos de la cabeza (músculos faciales y de la masticación) son un grupo interesante. En lo referente a nuestro trabajo de investigación, haremos un énfasis en los músculos faciales dado que, presentan características únicas ya que se insertan en tejidos blandos como lo son otros músculos o inclusive en la piel.

La electro estimulación con objetivos excito motores, suele ser compleja y los parámetros de emisión van variando con el estado del músculo y en base al objetivo del tratamiento, a pesar de ello, hay parámetros de referencia en cuanto a la duración y a la frecuencia del estímulo.

Tales parámetros permiten realizar una adecuada selección de acuerdo al tipo de contracción que deseamos obtener teniendo en cuenta el estado y tipo de fibras musculares a estimular:

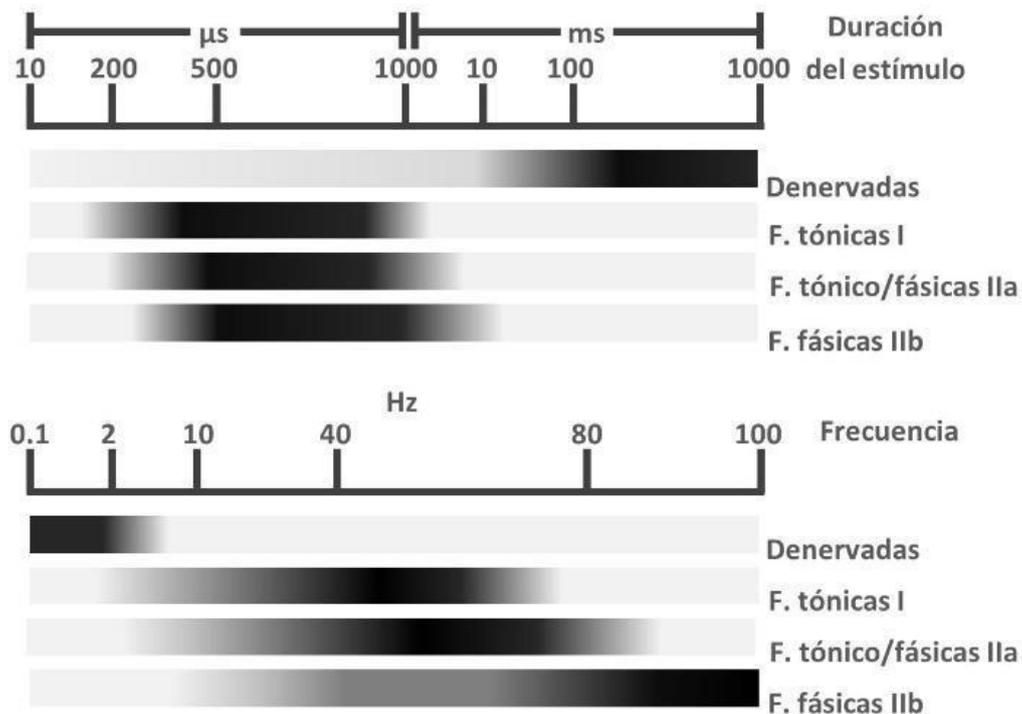


Figura 1: Parámetros de estimulación motora extraído del trabajo de Villa Colín (2012).

Cuando hacemos referencia al electro estimulación es indispensable hacer referencia a las unidades motoras tónicas y fásicas. Dicha estimulación puede cambiar después de una estimulación prolongada a la corriente eléctrica.

Dichos cambios dependerán de la frecuencia de despolarización del nervio motor por la corriente eléctrica, es por ello que se debe tener en cuenta siempre para tratamiento prolongados.

Cuando se usan las corrientes monofásicas y las bifásicas de baja frecuencia, es posible producir estimulaciones simples y múltiples de las unidades motoras, hablando del tipo de fibra, la estimulación “simple” se logran obtener con frecuencias entre 0.1 y 2 Hz.

2.2.5. Fisiología de la contracción muscular

Como plantean los investigadores, se descubrió que el músculo esquelético se acorta durante el proceso de contracción por que los filamentos gruesos y delgados se deslizan unos sobre los otros, a través de un modelo llamado “mecanismo de deslizamiento de los filamentos”. Dicha teoría plantea y explica todos los procesos que se producen durante la contracción muscular, haciendo mención que un músculo se acorta o se elonga por que los miofilamentos gruesos y finos se deslizan entre sí, sin cambios de longitud.

La excitación-contracción es el mecanismo fisiológico por el cuál una descarga eléctrica en el músculo inicia los procesos químicos que llevan a la contracción.

De acuerdo con López Chicharro (2006) existe una sinapsis entre los axones de las motoneuronas y las fibras musculares esqueléticas, la cual es muy representativa como transmisión química llamada placa motora o unión neuromuscular.

Cada terminación genera una sinapsis con la fibra muscular cerca de su punto medio, y el potencial de acción resultante, viaja en ambas direcciones hacia los extremos de la fibra muscular y genera su contracción. Usualmente sólo existe una de estas uniones por cada fibra muscular.

La acción muscular de acuerdo con Costill (2014) da inicio con un impulso nervioso motor, o también llamado carga eléctrica, es la señal que va de una neurona a otra y por último a un órgano diana, como lo son un grupo de fibras musculares o de regreso al sistema nervioso central (SNC). Las fibras musculares logran su contracción cuando son estimuladas por una

moto neurona situada en la asta anterior de la sustancia gris del nivel medular correspondiente. Es importante recordar que, cada moto neurona aporta inervación a varias fibras musculares, las cuales se van a contraer de manera simultánea.

Como lo planteaba Sherrington (1906) cada moto neurona, junto con todas las fibras musculares que inerva, es lo que se le conoce como placa motora y teniendo en cuenta a Hall (2006) la unidad motora está conformada por una moto neurona, su axón y las fibras musculares inervadas por ésta.

La cantidad de fibras musculares por unidad motora va de 5 a 10 e inclusive hasta más de 100, en lo relacionado a músculos pequeños contarán con pocas fibras musculares, mientras que, los músculos más grandes contienen unidades motoras con un número elevado de fibras musculares.

Las activaciones de las unidades motoras aumentan la producción de fuerza y su desactivación las reduce.

2.2.6. Contracción del músculo esquelético en su conjunto

Es importante mencionar que el músculo esquelético, en relación a su fisiología muscular obedece la ley del “todo o nada”, la cual se aplica a la célula muscular y no a todo el músculo. Con ello se asume que, dicha célula muscular se contraerá de manera máxima cuando se logre estimular de manera adecuada y jamás de manera parcial.

El músculo en su totalidad responde a los estímulos de manera escalonada o con diferentes grados de acortamiento.

2.2.7. Fisiología de las corrientes eléctricas terapéuticas

De acuerdo con Martín Cordero (2008), "la electroterapia es el conjunto de técnicas que utiliza el fisioterapeuta con fines terapéuticos, mediante la aplicación de la corriente eléctrica".

Como afirma Albornoz (2016), la electroterapia es pilar esencial de la fisioterapia, además ha sido todo un reto el poder estandarizar la terminología para poder describir las corrientes eléctricas terapéuticas. De acuerdo con el trabajo realizado por Cameron (2009) es útil trabajar con la guía que ofrece la American Physical Therapy Association (APTA) para comprender mejor la terminología y definiciones que abordaremos a lo largo de éste apartado, teniendo para su comprensión los siguientes conceptos básicos:

-Corriente eléctrica citando a Cameron (2009) "es un flujo de partículas cargadas; dichas partículas pueden ser tanto electrones como iones", las corrientes eléctricas cuentan con una base sólida de antecedentes históricos de su aplicación a los sistemas biológicos para cambiar los procesos fisiológicos.

Existiendo entonces una división cronológica que nos permite ubicar a la electroterapia en tres períodos principales:

-Etapa empírica pre galvánica dominada por aplicaciones de tipo estático representado en formas como: baños, chispas y efluvios.

-Etapa del galvanismo y del faradismo teniendo como característica principal la utilización galvánica y farádica para la búsqueda de la presencia o ausencia de contracción muscular como principal recurso

terapéutico para el diagnóstico y pronóstico de las lesiones neuromusculares.

-Etapa cronológica destacando principalmente el factor tiempo de los impulsos eléctricos, como factor principal en la excitabilidad de los tejidos, denominando así el último período de desarrollo de la electroterapia. En el período actual, con base en Cameron (2014) la estimulación eléctrica tiene una gama amplia de aplicaciones clínicas en el área de rehabilitación en las cuáles se encuentran:

1. Reeduación muscular
2. Fortalecimiento muscular
3. Control / disminución del dolor
4. Curación de heridas
5. Reacciones antiinflamatorias
6. Pruebas electrofisiológicas (evaluar estados de inervación)
7. Liberación de fármacos transdérmicos

Efectos de las corrientes eléctricas

De manera simple, existen tres efectos básicos que pueden ocurrir en el organismo del paciente cuando se aplica una corriente eléctrica terapéutica:

-DESPOLARIZACIÓN NERVIOSA en gran mayoría de las aplicaciones ejercen sus efectos fisiológicos despolarizando la membrana nerviosa y generando potenciales de acción (PA), con una amplitud y tiempo suficiente se logrará provocar un cambio suficiente en el potencial de membrana de la neurona para poder generar un potencial de acción.

Cuando dicho potencial de acción se propaga a lo largo del axón, el organismo responde a dicho potencial de igual manera que lo hacen los potenciales de acción que se inician por un estímulo fisiológico.

La cantidad de corriente eléctrica que se necesita para producir un PA en un tiempo específico de nervio varía puede representarse por la curva fuerza-duración del nervio.

Dicha curva empleando las palabras de Cameron (2009) es una representación gráfica de la combinación mínima de la fuerza de la corriente (amplitud) y la (duración del pulso), que se necesita para despolarizar dicho nervio.

Diremos entonces que las amplitudes de corrientes bajas y las duraciones de pulso más corta pueden despolarizar nervios sensitivos, mientras que se necesitan amplitudes más altas o pulsos de mayor duración para despolarizar los nervios motores.

-DESPOLARIZACIÓN MUSCULAR en base a los antecedentes históricos de la electroterapia se demostró que los músculos denervados no se contraían en respuesta a los pulsos de electricidad que producen las contracciones en los músculos inervados.

Los músculos inervados se contraen en breves pulsos de electricidad, porque la corriente provoca la despolarización de sus nervios motores., en los denervados sólo se contraen en respuestas a pulsos de electricidad que duran 10 ms (milisegundos) o más, dichos pulsos despolarizan directamente la membrana de la célula muscular.

-EFECTOS IÓNICOS DE LAS CORRIENTES ELÉCTRICAS en gran parte

las corrientes eléctricas que se utilizan no dejan carga en el tejido y por lo tanto no tienen efectos iónicos, sobre todo cuando hablamos de formas de onda bifásicas equilibradas.

Mientras que, en las corrientes directas (CD), las monofásicas pulsadas y las formas de onda desequilibradas suelen dejar una carga neta en los tejidos, las cuáles pueden producir efectos iónicos.

Tales efectos iónicos pueden ser aprovechados desde el punto de vista terapéutico y de acuerdo con Cameron (2014) para una estimulación sensitiva se utilizan pulsos cortos y amplitudes de corrientes bajas, y para una estimulación motora se utilizan pulsos más largos y amplitudes más altas.

La mayoría de las aplicaciones de electroterapia en fisioterapia se basan en la capacidad para despolarizar nervios, y para poder crear potenciales de acción, una vez que se logra el potencial de acción por la electroterapia, el organismo responde de la misma manera que lo hace un potencial de acción generado de manera fisiológica.

Dicho potencial de acción, estimulado eléctricamente, puede afectar a nervios sensitivos, generando una sensación placentera o dolorosa, o a nervios motores, produciendo una contracción muscular.

2.2.8. Electro estimulación en el déficit motor de denervación

Como fisioterapeutas debemos realizar un correcto ajuste de los parámetros de emisión de la electroterapia, cuando lo logramos realizar de dicha manera obtendremos una respuesta motora óptima con un mínimo de energía, lo que a su vez retrasará la fatiga muscular en el músculo a tratar y lograremos una mayor eficacia en el tratamiento.

Cuando hacemos referencia a la intensidad que aplicaremos a nuestros pacientes, debe ser capaz de superar el umbral motor hasta que se genere una contracción de calidad, es de suma importancia el poder reconocer cuando estamos generando dicha contracción.

Una contracción de calidad consiste en una contracción de tipo isométrica visible y palpable, la cual irá en función del tipo de estímulo y del estado muscular.

Nuestra aplicación tiene y busca un enfoque en el tratamiento del músculo denervado, por cual se ha planteado un objetivo específico de tratamiento en nuestros pacientes con parálisis fácil periférica.

Se busca la reeducación muscular generando contracciones musculares de baja exigencia que permita mantener la permeabilidad de la membrana por medio de potenciales de acción muscular.

Es primordial que como fisioterapeutas no perdamos la contracción de calidad en el paciente, cuando se llega a una fatiga muscular es indispensable que se interrumpa el estímulo con el objetivo de no lesionar las fibras musculares al igual que, debemos de estar pendientes en lo referente al fenómeno de acomodación.

Como lo señala la bibliografía durante la aplicación de la electro estimulación se buscará por lo menos 10 y un máximo de 30 contracciones de calidad, generando los ajustes para no sobrepasar estos valores. La calidad de la contracción estará representada de manera apreciativa, siendo de tipo cualitativo, teniendo cuidado de observar cuidadosamente

la aparición de la contracción, como lo expresa Rodríguez Martín (2018) la intensidad se aumentará de manera lenta y progresiva hasta que se logra apreciar (mediante palpación) unas leves pero claras contracciones musculares.

Es por ello que, de acuerdo a lo marcado en la literatura, la frecuencia debe ser baja obteniendo contracciones simples, las cuáles las obtendremos en el espectro del 0.1 y 2 Hz.

De acuerdo con la Ley Arndt-Schulz o conocida también como ley biológica del estímulo estipula lo siguiente: “los estímulos de poca intensidad avivan la actividad vital, los de mediana intensidad la aceleran, los fuertes la inhiben y los más fuertes los eliminan”.

En el caso de las denervaciones mientras más se encuentra afectada la fibra muscular más baja deberá ser la frecuencia.

Cuando hacemos referencia a la electro estimulación excito motriz del músculo denervado, vamos a enfocarnos en el uso de la corriente monofásica pues ella favorecerá los cambios de tipo metabólicos óptimos para favorecer una adecuada respuesta de contracción muscular.

Y, aprovechado los efectos generados por el cátodo (-), se colocará en el paciente dicho polo en los puntos motores musculares, como sabemos, dichos puntos de mayor excitabilidad del músculo a estimular, los cuales generarán ese potencial de acción muscular que tanto buscamos obtener en la musculatura facial de nuestro paciente.

En el término relacionado al pulso, la bibliografía suele sugerir el uso del pulso exponencial o el pulso cuadrangular de primera elección para el músculo denervado.

En caso de no contar con este tipo de pulso, podríamos hacer uso del pulso triangular, pero debe tenerse en cuenta que el tipo de pendiente que utiliza fatiga más rápido a las fibras musculares.

En cuanto a la aplicación de los electrodos que se explicará más adelante, diremos que para nuestro método de exploración la aplicación monopolar basado en los puntos motores musculares, resulta la más eficaz para la estimulación de músculos que presentan algún grado de denervación. Es por ello, que las corrientes monofásicas siguen siendo las predilectas para este tipo de tratamiento.

Según menciona Villar (2012), es vital evaluar a la musculatura facial del paciente mediante una escala distinta como lo es la Escala de Taylor y el Sistema de House Brackman.

De acuerdo al gran número de ramas que presenta el nervio facial, hay un nivel de riesgo mayor del desarrollo de sincinesias por una mal dosificación en los parámetros, gracias a la adecuada valoración de la musculatura se podrá determinar el objetivo específico para cada rama nerviosa, obteniendo lo siguiente:

De acuerdo a la escala de House Brackman:

- Músculo denervado: cuando el paciente sea evaluado en una calificación 0/3 correspondientes al grado V y VI que son disfunción severa y parálisis total.
- Músculo hipotrófico: cuando el paciente sea evaluado en una calificación de 1/3 correspondiente al grado IV, donde la función facial se encuentra en una disfunción moderada a severa.

Hay que resaltar que los tiempos de aplicación en el déficit motor por denervación va a depender mucho del efecto que se desea obtener en este caso hablamos del efecto excito motor con el uso de las corrientes monofásicas:

Corriente	Efecto	Tiempo de aplicación
Monofásica	Excito motor	6 a 10 minutos

Tabla 1. Derivada del trabajo de Villa (2020).

2.2.9. Parámetros de dosificación en electroterapia

Durante la aplicación del tratamiento, se debe tener en cuenta que las contracciones musculares creadas de manera artificial mediante electroterapia se pueden realizar tanto con corrientes monofásicas pulsadas como bifásicas.

Siempre debe tenerse en cuenta, si dicha estimulación se realizará en músculos que cuentan con una inervación normal (sanos) o en músculos que cursan con una denervación (patológicos) de manera parcial o total en algunas de sus fibras.

Es vital tener en cuenta que la electro estimulación excito motora suele ser compleja y los parámetros a aplicar deben variar de acuerdo al estado del músculo del paciente y al objetivo del tratamiento.

Los estímulos excito motores son capaces de superar el umbral motor con el cuál se logra generar un potencial de acción que despolarice la membrana celular tanto de fibras musculares como de fibras nerviosas.

Debe considerarse lo relacionado al período de fase o interfase el cual se sugiere mantener en una relación 1:3 expresado en segundos, para permitir que la membrana de las fibras musculares se repolarice nuevamente, garantizando un reclutamiento de mayor número de fibras musculares por estímulo.

Como expresa Villa (2020), las corrientes monofásicas de flujo interrumpido contienen un componente galvánico menor debido a los períodos de interfase entre un pulso y otro, lo cual genera que la densidad iónica disminuya.

Tiende a ser importante que como fisioterapeutas seamos capaces de determinar el componente galvánico a utilizar en nuestra corriente durante la aplicación al paciente, todo ello por términos de bioseguridad. Por tanto, expresaremos las siguientes anotaciones realizadas por Villa (2020) para comprender mejor el cálculo del componente galvánico:

$$CG = \frac{Tf}{Tt} \times 100 \%$$

Tf

Explicando: CG = componente galvánico, en porcentaje (%).

Tf = período de fase, en segundos (s)

Tt = período total, en segundos (s)

La ecuación previamente planteada se aplica directamente a las corrientes monofásicas que tienen una interrupción en pulso rectangular donde su densidad de energía que presenta es del 100 %.

Como punto importante diremos, que en la presentación de las corrientes que tienen otro tipo de pulso su componente galvánico será menor considerando la energía perdida durante la formación del pulso.

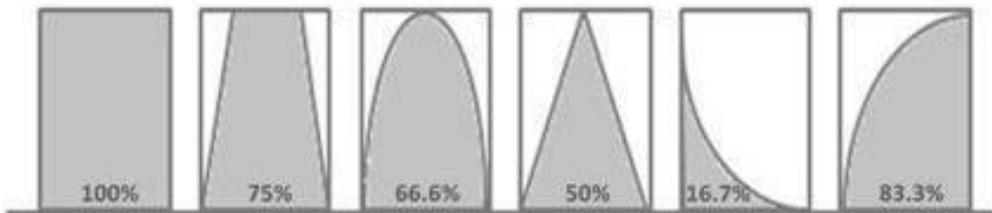


Figura 2. Densidad energética para cada tipo de pulso, tomada del trabajo de Villa (2020), Electroterapia aplicada.

Dicho con palabras de Villa (2020), éste tipo de pulso cuenta con las siguientes características: pendiente rectilínea súbita, meseta sostenida y un declive rectilíneo súbito, por ello cuenta con una rapidez con la que alcanza su máxima amplitud y su mantenimiento, por lo cual se transforma en el tipo de pulso predilecto para la estimulación excito motora en los músculos que cuentan con una inervación integral.

2.2.10. Selección de número de contracciones y selección de músculos

De acuerdo con lo planteado por Villa (2020), se debe enfocar el trabajo en la reeducación muscular provocando contracciones musculares con una baja exigencia que nos permitan mantener la permeabilidad de la membrana por medio de potenciales de acción en el músculo.

Como se mencionó previamente, es vital obedecer la regla biológica del estímulo respecto al uso de la frecuencia durante las contracciones, recordando que entre más afectado se encuentre la inervación de las fibras musculares a trabajar, más baja deberá ser la frecuencia.

2.2.11. Seguridad en electroterapia

La importancia de conocer el componente galvánico radica en que se pueda optimizar que la densidad de energía aplicada al organismo de nuestro paciente no le generará efectos nocivos secundarios a los efectos electroquímicos.

De acuerdo con la IEC (comisión electrotécnica internacional) recomienda no aplicar una densidad de corriente mayor a 0.2 ma/cm^2 para el uso de las corrientes monofásicas y 2 ma/cm^2 para las corrientes bifásicas, lo cual nos obliga a establecer y conocer un límite de densidad de corriente (LDC) como una media de seguridad para evitar algún efecto colateral. Es vital siempre considerar diversos factores durante la aplicación de electroterapia en nuestros pacientes como lo son: sexo, estado y tipo de piel, edad lo cual podrá reducir significativamente el LDC.

Se estableció entonces, un rango de seguridad entre 0.1 y 0.2 Ma/cm^2 con una media de 0.15 ma/cm^2 para las corrientes monofásicas y entre 1 y 2 ma/cm^2 con una media de 1.5 Ma/cm^2 para corrientes bifásicas.

De igual manera, resulta importante considerar el área efectiva del electrodo que estará en contacto directo con la piel de nuestro paciente, la

intensidad máxima de corriente, expresada de la siguiente manera (I Max) que se aplicará será proporcional al tamaño del electrodo por lo que debe plantearse un correcto cálculo por medio de la siguiente fórmula:

-Para corrientes monofásicas:

$$I_{max} = LDC_{MF} (0.15 \text{ ma/cm}^2) \times A_e$$

-Para corrientes bifásicas:

$$I_{max} = LDC_{BF} (1.5 \text{ ma/cm}^2) \times A_e$$

De lo cual diremos lo siguiente:

- I Max= intensidad máxima de corriente en miliamperios (ma)
- LDC = límite de densidad de corriente, en miliamperios por centímetro cuadrado (ma/cm²)
- A_e =área de electrodo, en centímetros cuadrados (cm²)

Además, es vital que como fisioterapeutas tengamos el conocimiento de los scan de frecuencias con sus principales efectos fisiológicos, los cuales expondremos en la tabla siguiente derivada del trabajo de Villa (2012):

Scan de frecuencia	Efectos fisiológicos
1-10 Hz	Excito motor (contracciones simples/sacudidas elementales)
8-80 Hz	Excito motor (sacudidas elementales/excito sensitivo)
30-110 Hz	Excito motor / excito sensitivo / elevación de umbral

60-150 Hz	Excito motor pero de predominio sensitivo
1-100 Hz	Excito motor (contracción simple y sacudidas elementales)
1-200 Hz	NULA EFICACIA TERAPÉUTICA

Tabla 2. Extraída del trabajo de Villa (2012)

2.2.12. Sistemática de la exploración basado en la curva Intensidad / tiempo o cuadrangular

Este método de exploración genera valor e interés en la información que nos aporta sobre el comportamiento fisiológico o fisiopatológico (tanto en su componente motor como sensitivo) de las fibras musculares.

A partir de los parámetros que refleja, se podrá diseñar las corrientes destinadas a los tratamientos, así como las variaciones que se deben aplicar en cada corriente según evolucionen los procesos de tratamiento.

Como plantea Albornoz (2016), esta curva se considera una forma rápida y sencilla de obtener información sobre la excitabilidad del sistema neuromuscular y de su respuesta al tratamiento de fisioterapia aplicado. Tal como Rodríguez Martín (2014) refiere que la representación de dicha curva muestra la respuesta de una fibra nerviosa o muscular ante los estímulos eléctricos bruscos e invasivos que generen una despolarización de la membrana con la mayor eficacia posible.

Los datos obtenidos en esta prueba se muestran en un sistema gráfico en el que se representa la intensidad necesaria para provocar una mínima respuesta muscular con duraciones de impulso progresivamente decrecientes, de acuerdo con la bibliografía existente; es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones durante la exploración:

1. Comprobar la continuidad de la piel, donde se ejecutará la aplicación.
2. Verificar y mantener una correcta hidratación de la esponja que favorezca la continuidad eléctrica. Como se hará aplicación por punto motor a través de un electrodo de lápiz, este deberá cubrirse con un apósito conductor.
3. Para garantizar la conductividad el apósito conductor debe estar humedecido con agua, preferentemente con agua purificada sobre todo en la aplicación de nuestro protocolo con corrientes monofásicas ya que pueden generar una reacción química entre los electrolitos orgánicos y los componentes del agua.
4. Asegurar una presión de tipo uniforme y constante, entre los electrodos y la piel del paciente.
5. La exploración se sugiere sea mediante la técnica monopolar, donde la aplicación será mediante dos electrodos de diferente tamaño, en la cual la densidad de corriente será mayor en el electrodo que presenta menor área.

6. Es importante puntualizar que durante la exploración el paciente puede percibir ciertas molestias, debido a la estimulación con el uso de la corriente monofásica de componente galvánico.
7. El fisioterapeuta debe mantener una postura cómoda que evite sobrecargas y cambios de presión sobre el electrodo durante la exploración, especialmente en la técnica monopolar.

En el apartado referente al método monopolar, se caracteriza por el uso de dos electrodos de tamaño muy diferente, donde tendremos un electrodo activo denominado cátodo, usualmente con forma de disco pequeño y de 1cm de diámetro, el cual debe ir protegido por una funda bien humedecida en alcohol / solución fisiológica unido a un mango que cuente con interruptor de corriente para poder abrir y cerrar el circuito. Gracias a su precisión de este método, nos permite concentrar la corriente en una zona muy reducida, por lo cual es utilizado principalmente sobre puntos motores musculares o puntos del tronco nervioso.

Siendo así el electrodo de menor tamaño el polo activo, mientras que el de mayor tamaño actuará como polo dispersivo, el electrodo dispersivo se sugiere se coloque en el punto motor nervioso utilizando la polaridad positiva (+).

Teniendo como objetivo inhibir el potencial de acción nervioso que pueda favorecer la aparición de sincinesias, mientras que, el electrodo activo se debe colocar en el punto motor muscular.

Por lo cual durante nuestra aplicación calcularemos la densidad de corriente por electrodo durante nuestra aplicación con técnica monopolar:

INTENSIDAD ___ mA



Área: cm²

Densidad: mA/ cm²



Área: cm²

Densidad: mA/ cm²

2.2.13. Técnica de aplicación

La prueba consiste en ir aplicando casi toda la gama de tiempos (que van de 1000 ms hasta 0.1 ms) de pulsos cuadrangulares y triangulares, para saber la intensidad que se requiere con cada uno, para generar la respuesta motora umbral, o sensitiva (generalmente se hace para la motora).

Se va aumentando la intensidad de manera lenta y progresiva hasta que se detecte (por medio de palpación) unas leves pero claras contracciones musculares, instante en el que se tomará nota de la intensidad marcada por el equipo de electro estimulación para marcarla en una gráfica.

A través de un punto en la coordenada donde se cruzan la vertical al tiempo elegido en ms (mili segundos) y en la horizontal a la intensidad (mili amperes). Dichas intensidades se marcan en la vertical de su tiempo correspondiente con un punto y finalmente se unen los puntos. Rodríguez Martín (2014) señala que dichos puntos se unirán con una serie de rectas

sucesivas (no de una curva continuada y redondeada), es importante tener claro que más que curvas son una sucesión de rectas uniendo los puntos consecutivos entre sí.

Así se logra el trazado de los pulsos cuadrangulares y de los triangulares; los cuáles se dibujarán en papel debidamente graficado, donde tendremos dos tipos de gráficas: de progresión logarítmica y de progresión lineal; tanto en una como en otra, se podrán representar los valores encontrados en la exploración, pero los dibujos de las curvas mostrarán un aspecto diferente.

Ante una degeneración total del conjunto neuromuscular, no se podrían dibujar por que la respuesta ha desaparecido, mientras que en una degeneración parcial se nos permitiría marcar sus trazados, pero adecuadas a cada paciente en concreto.

Como fisioterapeutas es conveniente que, realicemos la técnica de manera precisa y cuidadosa, por la gran sensibilidad de la zona a tratar y por los posibles efectos colaterales, de acuerdo con Rodríguez Martín

(2014) puntualiza los siguientes:

- Zumbidos auditivos
- Visión de destellos
- Sabores a lejía o ácido
- Salivación excesiva
- Picor de garganta
- Espasmos de glotis
- Mareos
- Sensación de agobio

La técnica requiere las siguientes características:

1. Dedicación personalizada y manual durante la ejecución del tratamiento.
2. Realizar ajustes de los parámetros de: tiempo, forma e intensidad de los pulsos.
3. Uso de un electrodo puntual manual.
4. Elección y uso de un equipo de electro estimulación que nos permita aplicar la técnica con la precisión requerida.
5. Tener control en todo momento de la situación del electrodo y parámetros eléctricos del paciente.
6. Como fisioterapeutas, conocer bien los músculos de la cara y sus puntos motores. Teniendo en cuenta que, al presentarse una denervación los músculos pierden su tono muscular normal, generando que tanto origen como inserción se separen.
Entonces el punto motor muscular tiende a desplazarse hacia la inserción, de acuerdo a la dirección de sus fibras, lo cual es muy común debido a su inserción cutánea.
7. Realizar y adaptar los parámetros de electro estimulación a la afectación de cada músculo.
8. Hacer constar y comentar con el paciente sobre la evolución de la sesión.
9. Hacer el cambio cada cuatro o cinco minutos de músculo tratado para volver a realizar el recorrido varias veces en la misma sesión, a fin de evitar un proceso de tetanización.
10. Tener cuidado de no fatigar los músculos a tratar o provocar dolores neurálgicos.

11. Documentar el seguimiento de la evolución de cada músculo tratado.

12. Ir adaptando los parámetros eléctricos a la evolución del paciente.

Se menciona la complejidad de este tratamiento al hallar la diferente afectación de las tres ramas nerviosas del nervio facial (frontal, maxilar superior y maxilar inferior) y, en consecuencia, los diferentes niveles de respuesta de los músculos interesados.

Cabe recalcar, que cada músculo debe considerarse como independiente y en el caso de los músculos afectados, a localizar de manera correcta su punto motor, buscar el mejor tiempo de pulso, el reposo más adecuado, el tipo de forma de onda (cuadrangular) y la elevación de la intensidad lentamente hasta conseguir la respuesta motora pretendida.

En base a los trabajos de Rodríguez Martín (2014) se debe tener en cuenta que las parálisis son tratadas con impulsos aislados se parados entre 2 y 3 segundos, si llegamos a apreciar que las primeras respuestas son buenas y las sucesivas decaen, aumentaremos en más segundos el tiempo de reposo.

En la práctica y ejecución, es indispensable trabajar músculo a músculo, dado que cada uno responderá a parámetros diferentes y en cuanto a los parámetros que se deben tener en cuenta durante la prueba es importante recalcar los siguientes:

- ✓ Sala de exploración cómoda y con una iluminación adecuada para garantizar la detección de la mínima respuesta muscular cuando ésta se produzca.

- ✓ Encontraremos zonas y músculos fáciles de explorar y músculos más complicados. Los sencillos son los que son superficiales y tienen los puntos motores bien definidos.
- ✓ Es indispensable prestar atención a la respuesta del músculo explorado ignorando la del músculo vecino que aparece u otra función que no consideremos como valorable en esta prueba.
- ✓ El paciente debe estar relajado, para evitar una fatiga al mantener durante un tiempo prolongado una posición forzada, factor que alteraría las condiciones y los resultados.
- ✓ Se recomienda tomar nota de los valores en una tabla para el registro de los datos y así poder trasladarlos a una gráfica y visualizar los resultados de manera gráfica.

-Metodología de exploración Curva intensidad / tiempo:

- I. Elección de la corriente *Monofásica cuadrangular*
- II. Fijación del tiempo de tratamiento durante la sesión
- III. Ubicación del punto motor
- IV. Colocación en punto motor
- V. Elegir un valor de duración de impulso, predefinido en la gráfica de curvas I/T.
- VI. Ir aumentando la intensidad de forma progresiva hasta superar el umbral de despolarización y provocar una mínima respuesta muscular.
- VII. La combinación de los valores de intensidad y duración de impulso se anotarán y se representarán en la gráfica, la cual facilitarán una serie de puntos, que, al ser unidos, formarán un

trazado gráfico donde se podrán identificar distintos parámetros relevantes y que nos permitirán conocer el grado de excitabilidad del sistema neuromuscular explorado.

2.2.14. Parámetros relacionados a la obtención de la curva Intensidad / tiempo

Como plantea Rodríguez Martín (2014) cuando el conjunto neuromuscular se encuentra alterado de su función normal, se va a necesitar impulsos de mayor intensidad y de amplitud, para conseguir la despolarización de sus membranas celulares.

Ésta curva está formada por dos ramas principales, la rama cronáxica y la rama reobásica. Indudablemente los elementos que definirán la curva, contenidos en estas dos curvas son conocidos como reobase, tiempo útil y cronaxia.

Los parámetros más destacables que nos mostrará esta curva y que, conviene explicar según Rodríguez Martín (2014) son:

- **Reobase:** también es conocida como “línea de intensidades eficaces”. Se podría definir como la mínima intensidad capaz de producir una contracción muscular con un impulso rectangular de 1.000 ms de duración.
- **Rama cronáxica:** conocida como “rama de los tiempos” se representa como una línea curva de trazado ascendente donde encontraremos la Cronaxia.

- **Punto de tiempo útil muscular:** corresponde al punto en el que la curva iniciará su ascenso. Marca un tiempo de impulso óptimo para usarse directamente sobre la fibra muscular. Los valores correspondientes a músculos normales oscilan entre 1 y 10 ms.
- **Umbral farádico:** se le definió como el mínimo de intensidad necesaria para la respuesta motora con un impulso cuadrangular localizado en el escalón. Su valor medio empleado en las farádicas oscila en 1 ms.
- **Punto útil nervioso:** Nos va a indicar el tiempo de impulso óptimo para emplear como tratamiento directamente sobre la fibra nerviosa. Los valores en fibras normales rondan entre 0,1 a 1 ms.
- **Cronaxia:** se le definió como la duración del impulso mínimo con el que se podría obtener una mínima contracción muscular visible, utilizando un valor de intensidad doble al de la reobase. En músculos sanos dicho valor es representado entre 0,1 y 1 ms.
- **Rama reobásica:** Suele ser recta y limitada por el tiempo útil y la vertical de 1.000 ms. Es el tramo de la línea cuadrangular que va desde el tiempo útil muscular hasta el punto de la reobase
- **Rama cronáxica:** Corresponde al tramo de línea cuadrangular que va desde el punto o tiempo útil muscular hasta su final, ascendiendo y pasando por la Cronaxia hacia su terminación en la vertical de 0,05 ms con una intensidad entre 60 y 80 ma.
- **Escalones:** Suele ser un indicador de cambios en las respuestas por comenzar a responder a partir de ese momento fibras nerviosas y musculares que antes se mantenían inactivas.

En cuanto a los cambios de sentido en la rama cronáxica, entra dentro de la normalidad el próximo al punto de faradización se manifieste un escalón.

- **Zona cuadrangular de respuesta:** En toda la zona de la gráfica delimitada por la curva a la derecha y arriba de ésta, indicando que en cualquier punto elegido dentro de esa zona se obtendrá respuesta (motora o sensitiva) de acuerdo a lo explorado, con impulsos cuadrangulares.

2.2.15. Tablas comparativas de aplicación

En éste apartado colocaremos el material que utilizaremos para generar el registro de los resultados obtenidos durante la aplicación del método de nuestro proyecto de investigación, siendo un formato derivado de la Captura de datos para la exploración con curvas Intensidad / tiempo del trabajo de Rodríguez, Martín. (2014).

Tabla 3: Formato de captura de datos para la exploración de datos con curvas Intensidad /tiempo:

PULSOS CUADRANGULARES

Tiempo en ms	Intensidad en mA
500 ms	
300 ms	
200 ms	
100 ms	
70 ms	
50 ms	

30 ms	
20 ms	

Citando a Rodríguez Martín (2014), se eligió la forma de onda más eficaz para conseguir la despolarización de la membrana nerviosa y muscular, eligiendo entonces las cuadrangulares ya que son las que más energía aportan y mejor despolarizan la membrana.

Es importante mencionar que, los valores fueron modificados acorde a los tiempos planteados con el equipo: Intellect Advanced Combo Chattanooga, con el que se realizó la presente investigación.

Tabla 4: Aquí se enumeran y puntualizan los músculos que fueron debidamente explorados, registrados y evaluados en el tratamiento fisioterapéutico de nuestra paciente.

Músculos a evaluar
Músculo Occipito frontal
Músculo Superciliar
Músculo Orbicular de los ojos
Músculo Piramidal de la Nariz
Músculo Canino
Músculo Orbicular de los labios
Músculo Risorio
Músculo Depresor del ángulo de la boca

Tabla 5: Formato de gráfica de llenado manual para el vaciado de los datos obtenidos durante cada sesión con nuestra paciente, modificada del trabajo de Rodríguez Martín. (2014).

Número de sesión: _____ Fecha: _____
 Nombre _____ del _____ paciente:
 Edad: _____ Sexo: _____
 Diagnóstico: _____
 Músculo a explorar _____
 Hemicara: _____
 Fisioterapeuta _____ a _____ cargo:
 Observaciones:

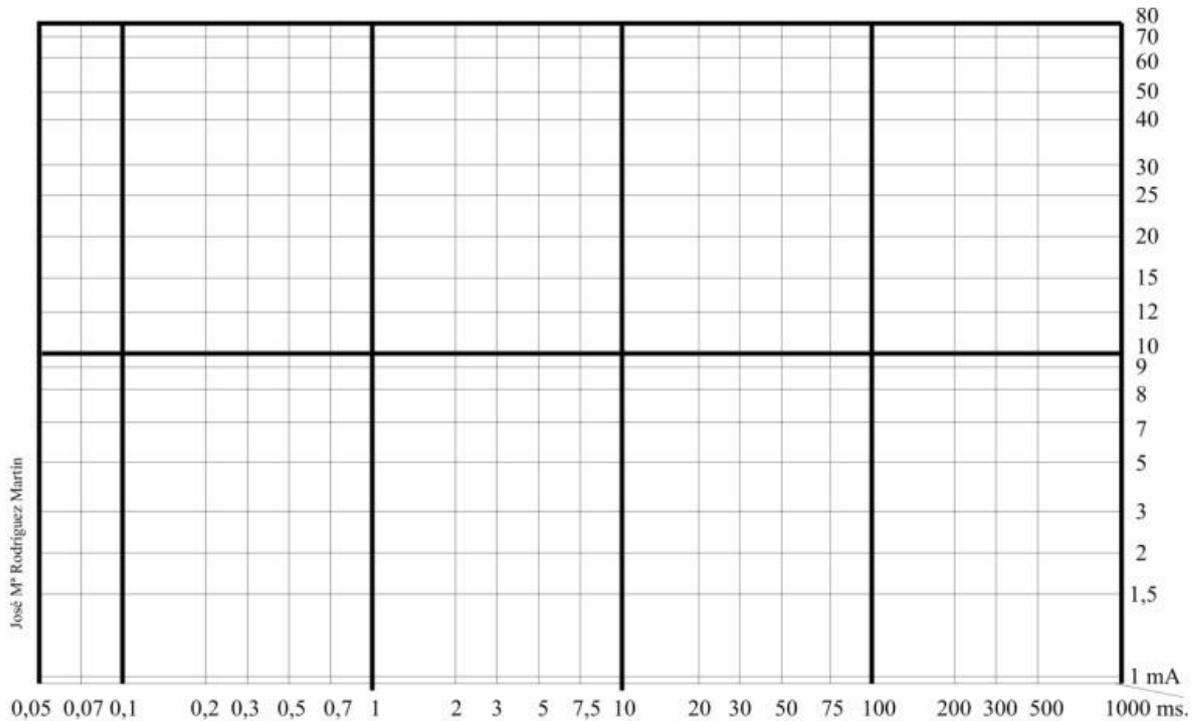


Figura 3: Imagen tomada del trabajo de Rodríguez Martín (2014) de su obra: Prácticas de electroterapia en fisioterapia

2.2.16. Conclusiones obtenidas del análisis de la curva Intensidad-tiempo

En resumen, diremos que el método de exploración propuesto, fue realizado de la siguiente manera: se situaron los electrodos tanto ánodo como cátodo de manera monopolar anteriormente explicado y se procedió a la aplicación de un estímulo cuadrangular.

Con base a Rodríguez Martín (2014) el cual debe ser bastante corto como para no superar el umbral de la fibra muscular (de 0,1 a 0,5 ms). Se observa la respuesta de contracción muscular de calidad y se registra la intensidad que fue utilizada.

Por tanto, se debe proceder a realizar lo mismo en el lado contralateral ajustando al paciente a las mismas condiciones de prueba, de igual manera, debe realizarse un registro de la intensidad necesaria para la estimulación semejante del lado previamente explorado.

Se compararon ambas cifras con la finalidad de poder apreciar la diferencia en cuanto a la respuesta, dicha prueba está basada en lo propuesto por los resultados de la curva I/T (Intensidad / tiempo) donde se aplican en ambos lados impulsos con la misma duración, notando así que, si uno de ellos se encuentra con algún grado de pérdida de la función, se va a requerir mayor intensidad para poder conseguir el mismo efecto.

Sustentando lo anterior, el método de exploración propuesto y realizado nos permite poder apreciar cómo deben modificarse los parámetros de estimulación eléctrica durante el tratamiento de la parálisis facial periférica para poder alcanzar los parámetros de normalidad en el conjunto neuromuscular cuando se abordan casos de denervación.

Es por ello que derivado de nuestro trabajo de investigación planteamos el siguiente trazado de las curvas cuadrangulares (I/T) con sus características derivado del trabajo de Rodríguez Martín (2014):

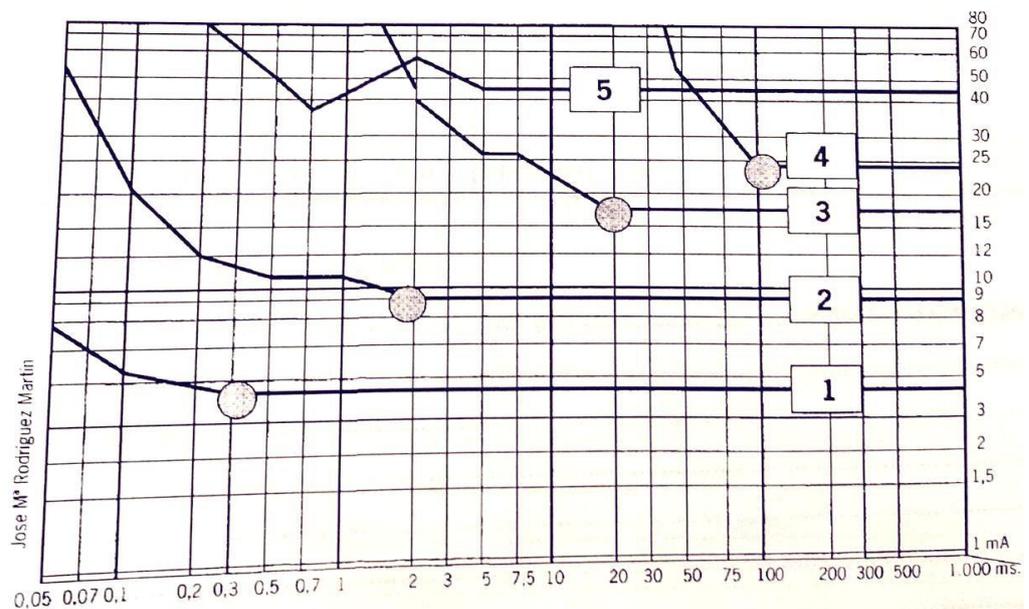


Figura A.27.

1. Hiperexcitabilidad
2. Normal
3. Denervación parcial
4. Denervación severa
5. Fibrosis muscular

Observando la gráfica con sus curvas podemos apreciar de qué manera el punto útil se desplaza hacia la derecha y hacia arriba, cuando se habla de un empeoramiento del conjunto neuromuscular.

En todo momento debe anotarse de manera constante en las hojas de tratamiento del paciente y en las hojas de seguimiento los valores obtenidos después de cada sesión.

Cuando nos encontramos ante un caso de denervación severa, si ésta fuera total en el paciente, no se podría anotar ningún valor de respuesta en el sistema gráfico, aún inclusive con pulsos muy altos y largos, no aparecería ningún tipo de respuesta, dado que, el fenómeno de degeneración ya se encontraría establecido y no permitiría la aparición de respuestas motoras en el conjunto neuromuscular.

Por otro lado, resulta sumamente importante realizar el tratamiento con impulsos aislados pues, en los casos de denervación además de perder velocidad en la conducción en sus reacciones electro químicas, pierde (respuesta de acomodación, despolarización, respuesta motora y la repolarización suele ser tardada).

Cuando se separan los impulsos alrededor de 2 a 5 segundos, se logrará apreciar cómo se mantienen los valores en un semejante nivel de respuesta.

El método exploratorio basado en el estudio de curvas intensidad / tiempo nos ayudará a resolver dudas y nos guiará el mejor tratamiento posible para el paciente. Si se realizan exploraciones continuas, se podrá apreciar la evolución de la patología y su forma de mejorar o de empeorar. Finalmente, y para puntualizar, cuando se habla de casos de Neurotmesis

en las parálisis faciales suele hablarse de un pronóstico malo y reservado para el paciente, mientras que, si se habla de casos de neuropraxias o neurotmesis que con llevan una recuperación total o parcial, está sumamente recomendado el tratamiento con estimulación excito motriz.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Método y Procedimientos

Se trató de un diseño observacional y descriptivo, se realizó una intervención en una paciente femenina de 44 años con parálisis facial periférica, durante 10 sesiones 2 veces por semana en un total de 1 mes y una semana.

Se realizó al inicio una evaluación y luego después de la intervención se realizó una evaluación final, porque se consideró este proceso en un tiempo de 1 mes y medio (comprendido del mes de julio a agosto del año 2022).

3.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por una paciente femenina que acudió al servicio de rehabilitación en el Centro de Rehabilitación Integral de Tehuacán CRIT.

La muestra estuvo conformada por una paciente femenina de 44 años, la cual fue examinada y evaluada en base a la MIF (Método de intervención en fisioterapia) y los puntos a considerar fueron los siguientes:

1. Criterios de inclusión

- Paciente con diagnóstico médico de Parálisis Facial periférica.
- Paciente que acepte participar y firmar el consentimiento informado.
- Paciente que lleva un control médico y una química sanguínea en condiciones tratables
- Paciente que acepte ser parte de nuestra investigación
- Paciente entre 40 y 50 años seleccionado en dicho rango de edad por:
 - ✓ Alta incidencia de comorbilidades como lo son la diabetes y la hipertensión arterial.
 - ✓ De acuerdo a estadísticas epidemiológicas la edad media de aparición de la parálisis facial es de 40 años.
 - ✓ De igual manera la incidencia de aparición entre hombres y mujeres con presentación bimodal suele darse en las edades de 20 a 29 años y de 40 a 59 años.
 - ✓ La mujer en edad reproductiva es afectada de 2 a 4 veces más que el hombre de la misma edad, y la mujer embarazada 3.3 % más que la que no lo está.

2. Criterios de exclusión

- Paciente con múltiples diagnósticos o comorbilidades que puedan interferir en la evolución y en método exploratorio a aplicar.
- Pacientes menores de 5 años y mayores a 60 años de edad dado que, esta patología cuenta con un pronóstico desfavorable conforme aumenta la edad.
- Pacientes que no deseen participar en el estudio
- Paciente que no curse con el tipo de parálisis facial objeto de nuestra investigación

3. Criterios de eliminación

- No acudir al 95% de las sesiones de fisioterapia
- No cumplir con los criterios de inclusión del estudio
- Revocar el consentimiento informado
- Paciente que no haya concluido el tratamiento en su totalidad de sesiones.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En cuanto al apartado de las técnicas de recolección de datos de carácter primario, se utilizó una Historia Clínica previamente conformada y otorgada por el departamento médico del CRI Tehuacán. Posteriormente se conformó una Historia Clínica Fisioterapéutica conformada y derivada del MIF (Método de Intervención en Fisioterapia). Se inició con la paciente en el mes de julio del año 2022, planteando un total de 10 sesiones por paciente y se comenzó con una plática de carácter informativo acerca de la parálisis facial periférica y el abordaje

terapéutico, así como la importancia del tratamiento fisioterapéutico a través de electro estimulación.

La terapeuta a cargo de la investigación fue integrando cada una de las historias clínicas de los participantes, donde también fueron firmando el consentimiento informado.

La recolección de datos se realizó y ordenó en formatos digitales en el programa Microsoft Word y las gráficas que reflejan los avances en el tratamiento de cada paciente se ordenaron en el programa Microsoft Excel.

El programa fisioterapéutico propuesto tuvo una frecuencia de 2 veces por semana con una duración de 30 minutos por paciente por un período de 5 semanas, 1 vez al día.

En cuanto a la duración del tratamiento durante la técnica se empleó un tiempo de 30 minutos dado que, se realizaban en la paciente de 5 a 7 contracciones efectivas por cada músculo de los 8 músculos evaluados. Se buscaba evitar en todo momento la fatiga muscular y para la seguridad de la paciente en cuanto a la exposición prolongada en un solo sitio a la corriente con componente galvánico.

La terapeuta a cargo realizaba anotaciones de los datos cuantitativos que se obtenían durante cada sesión de los distintos valores en cada intensidad, para posteriormente ser vaciados en hojas milimétricas donde se graficaba y apreciaba el comportamiento de cada músculo evaluado durante las sesiones.

Posteriormente dichos valores fueron vaciándose en su totalidad en formatos digitales gráficos elaborados en Microsoft Excel.

De ésta manera era posible visualizar avances en la evolución de la patología y se planteaban parámetros individuales de acuerdo a las necesidades de cada músculo de la paciente.

Se procedió a la toma de fotografías al inicio del tratamiento para evidenciar la evolución de la paciente, mostrando las características particulares de la parálisis facial periférica de inicio, de avance a la mitad del tratamiento, así como la toma de fotografías cuando la paciente se le dio de alta del tratamiento.

Es importante puntualizar que en todo momento la paciente otorgó la autorización para ser fotografiada en cada sesión, al igual que firmó cediendo los derechos de la difusión de su imagen para su uso relacionado a la presente investigación.

Se dividió en 3 partes nuestra intervención: parte inicial, parte intermedia y parte final. Incluyendo además del electro estimulación, los ejercicios de reeducación muscular frente al espejo.

-Ejercicios de reeducación muscular frente al espejo:

Se consideró la piedra angular del tratamiento fisioterapéutico, se implementó la reeducación neuromuscular mediante la aplicación de la mimicoterapia y ejercicios activos frente al espejo supervisados y enseñados primeramente por la terapeuta a cargo.

Teniendo como finalidad la recuperación del movimiento facial simétrico, siendo las primeras acciones las encaminadas a lograr el correcto funcionamiento de la oclusión del ojo y de la boca.

De igual manera se buscó reducir o eliminar aquellas dificultades asociadas a la parálisis en cuánto al déficit de movimiento.

3.4. Aspectos Éticos y Marco Legal (de aplicar)

A través de nuestra investigación diremos que su realización no cuenta con interés alguno, no está en busca de algún tipo de retribución de cualquier tipo, es por ello que la paciente fue completamente voluntaria y de manera previa a la realización de la investigación se firmó un consentimiento informado.

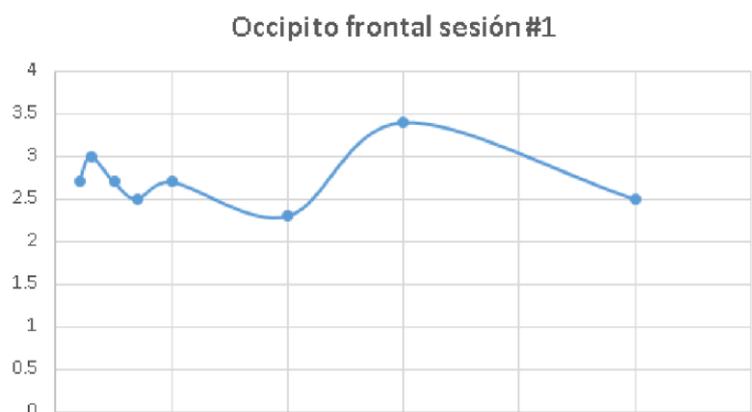
Nuestra investigación se apega a la ley general de salud en materia de investigación en México, donde se hace mención en el tercer capítulo (de investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación), marcado en el artículo 72 de acuerdo con Gobierno Federal (2014).

3.5. Resultados

En esta sección se describen los resultados obtenidos de la investigación, así como las tablas y gráficas puntuales de evolución de cada músculo de la paciente:

-Músculo #1 (Occipito frontal) evaluado en la paciente:

En la **Tabla 6** se muestran los valores iniciales obtenidos durante la primera sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito



motriz para músculo denervado en el músculo: Occipito Frontal de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
2.5	500
3.4	300
2.3	200
2.7	100
2.5	70
2.7	50
3	30
2.7	20

TABLA 6: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.0 mA, teniendo un promedio de 2.7 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara afectada de la paciente.

En la **Tabla 6.1** se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Occipito Frontal de nuestra paciente.

Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.4	500
1.2	300
1.4	200
1.6	100
1.5	70
1.6	50
1.6	30
1.6	20



Tabla 6.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va inclinándose más hacia los aspectos de normalidad.

Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 6.2** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Occipito Frontal de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
0.9.	500
0.9	300
0.9	200
0.9	100
0.9	70
0.9	50
0.9	30
0.9	20

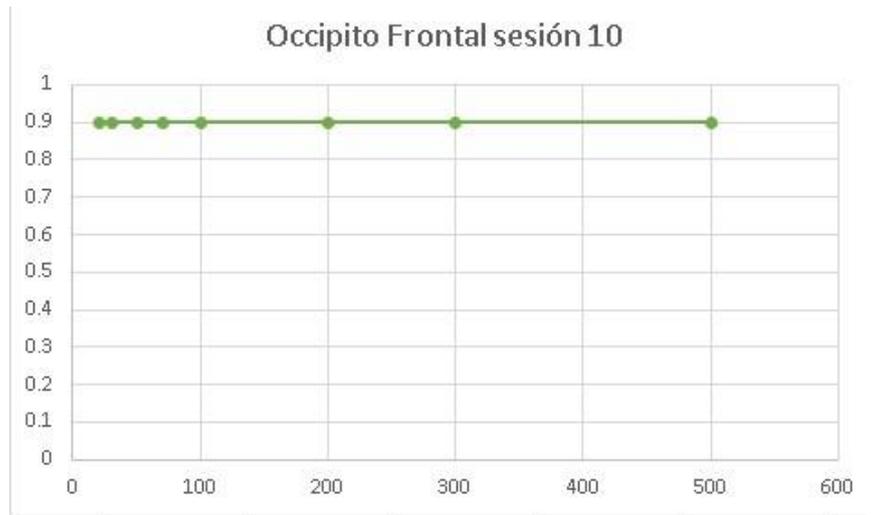


Tabla 6.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma

más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1 ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #2 (Superciliar) evaluado en la paciente:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
3	500
3.3	300
4.2	200
3.6	100
3.9	70
4.1	50
4.9	30
4.6	20

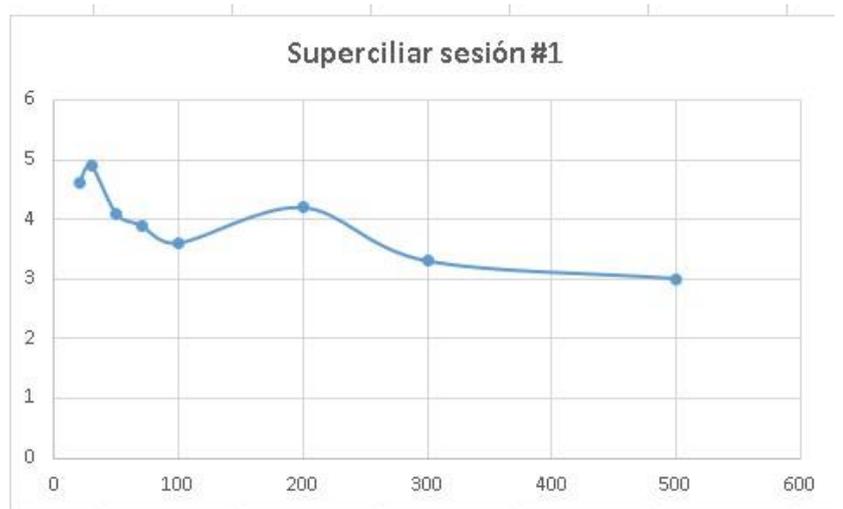


Tabla 7: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al

umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.2 mA, teniendo un promedio de 3.9 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara afectada de la paciente.

En la **Tabla 7.1** se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Superciliar de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.2	500
1.1	300
1.1	200
1.5	100
1.3	70
1.2	50
1.6	30
2.1	20

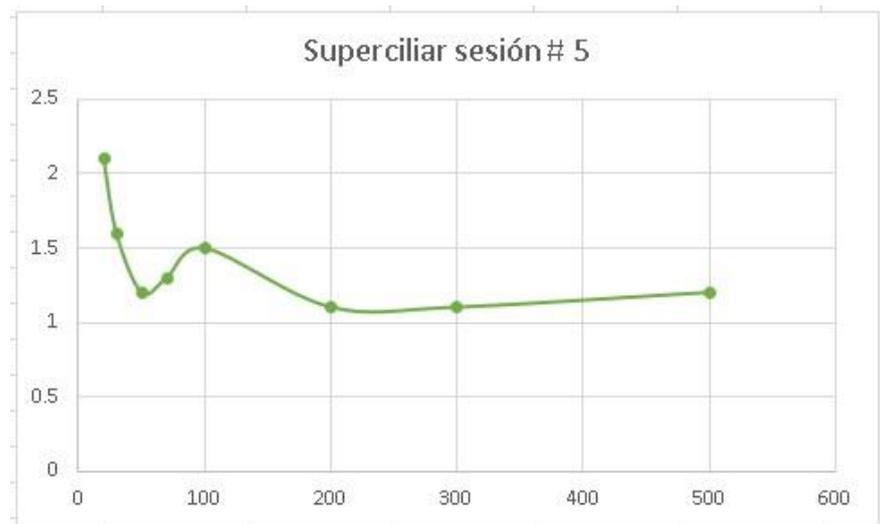


Tabla 7.2: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va inclinándose más hacia los aspectos de normalidad.

Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 7.3** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo:

Superciliar de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1	500
1	300
1	200
1	100
1	70
1	50
1	30
1	20

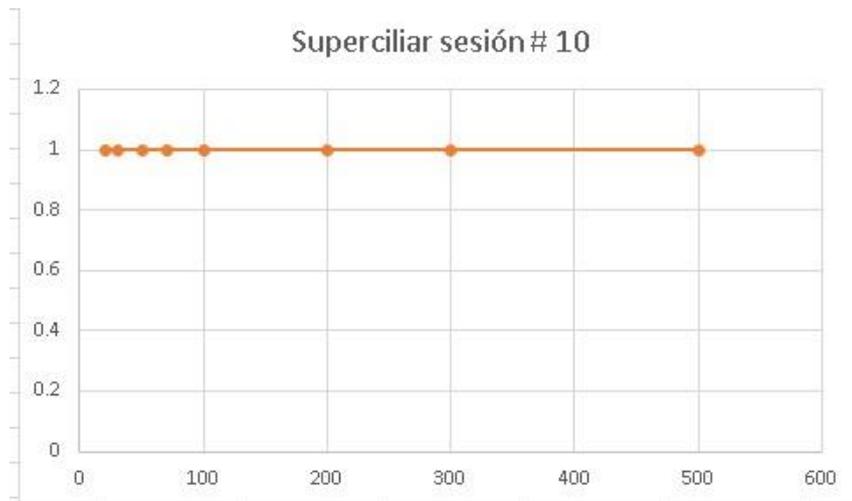


Tabla 7.3: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia igual o inferior a 1ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #3 (Orbicular de los ojos) evaluado en la paciente:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.9	500
1.9	300
2.1	200
2.2	100
1.9	70
1.7	50
1.8	30



2.5	20
-----	----

Tabla 8: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.1 mA, teniendo un promedio de 2 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara de la paciente.

En la **Tabla 8.1** se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Orbicular de los ojos de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.6	500
1.2	300
1	200
1.3	100
1.1	70
1	50
1.3	30



Tabla 8.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va inclinándose más hacia los aspectos de normalidad. Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 8.2** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Orbicular de los ojos de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
0.6	500
0.6	300
0.6	200
0.6	100
0.6	70
0.6	50
0.6	30
0.6	20



Tabla 8.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #4 (Piramidal de la Nariz) evaluado en la paciente:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
3.1	500
3.4	300
2.5	200
2.4	100
2.9	70
3.1	50
2.5	30
1.9	20



Tabla 9: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al

umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.0 mA, teniendo un promedio de 2.7 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara de la paciente.

En la **Tabla 9.1** se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Piramidal de la Nariz de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
2.7	500
2.6	300
2.7	200
3.2	100
2.4	70
2.6	50
2.7	30
2.3	20

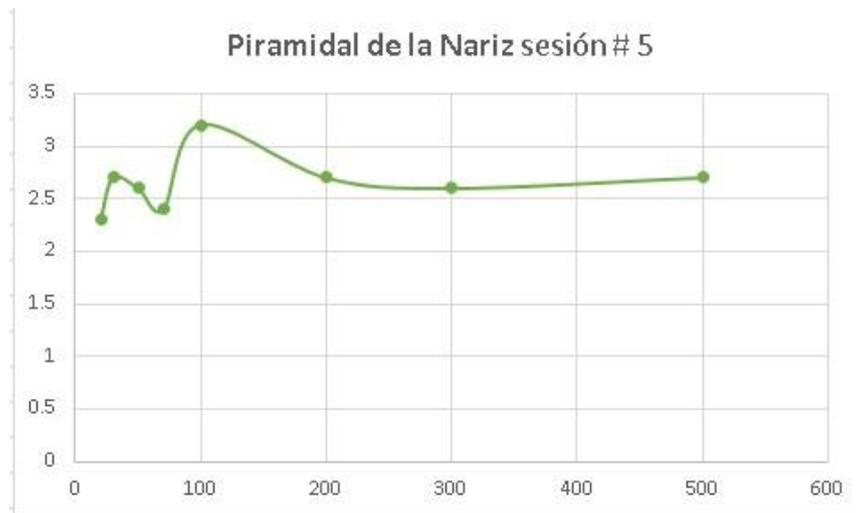


Tabla 9.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va

inclinándose más hacia los aspectos de normalidad. Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 9.2** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Piramidal de la Nariz de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
0.5	500
0.5	300
0.5	200
0.6	100
0.5	70
0.5	50
0.5	30
0.5	20

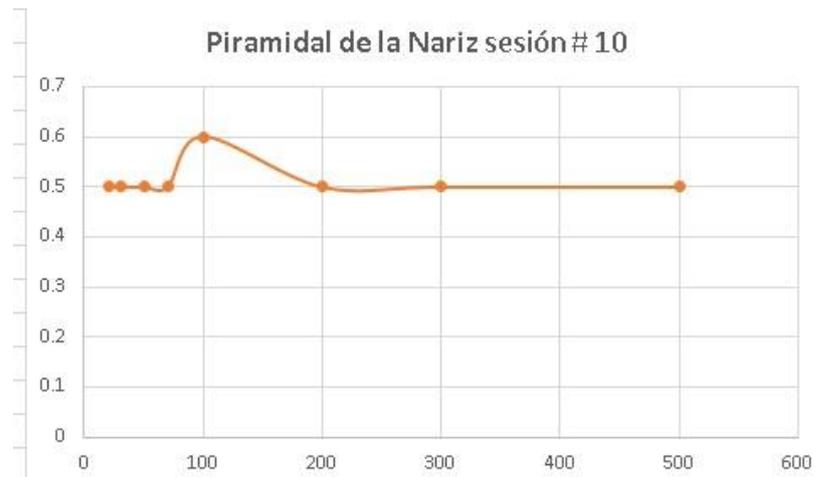


Tabla 9.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1 ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #5 (Risorio) evaluado en la paciente:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
3.2	500
3.4	300
3.2	200
2.9	100
3.3	70
3.2	50
3.7	30
4	20

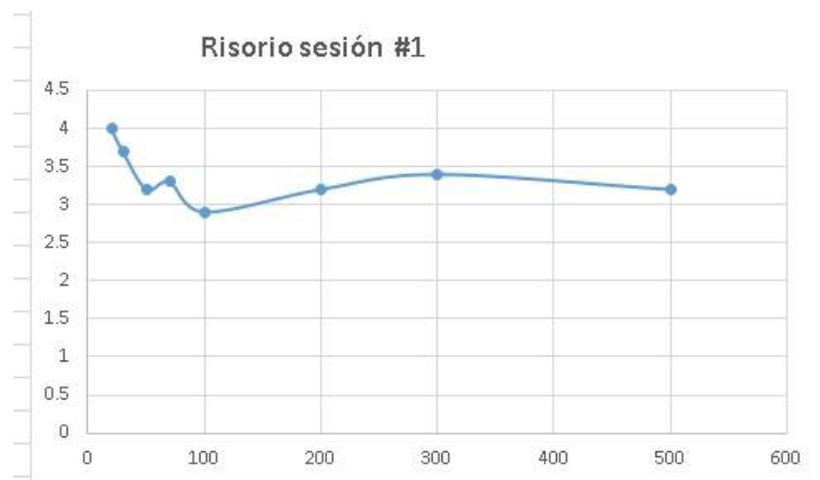


Tabla 10: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al umbral motor normal

reflejado en la paciente el cual estaba en 1.0 mA, teniendo un promedio de 3.3 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara de la paciente.

En la **Tabla 10.1** se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Risorio de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.8	500
2.3	300
2.6	200
2.5	100
2.7	70
2.7	50
3.2	30
2.1	20

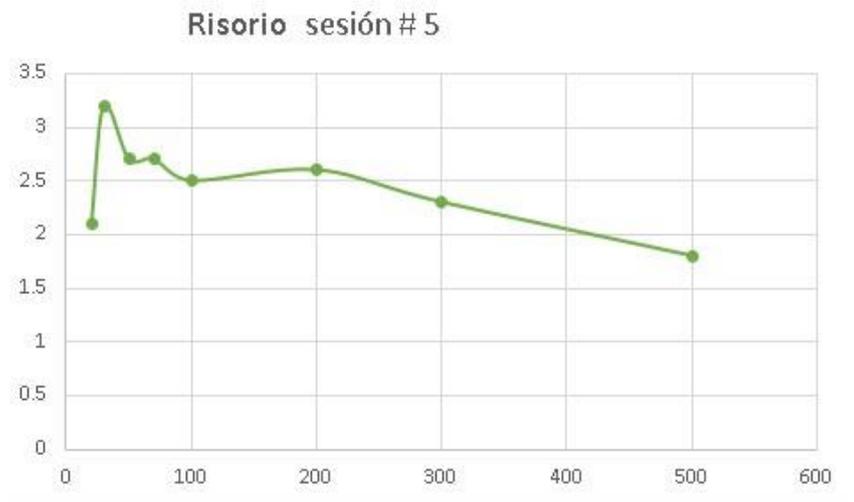


Tabla 10.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va inclinándose más hacia los aspectos de normalidad. Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 10.2** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Risorio de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
0.9	500
0.9	300
0.9	200
0.9	100
0.9	70
0.9	50
0.9	30
0.9	20

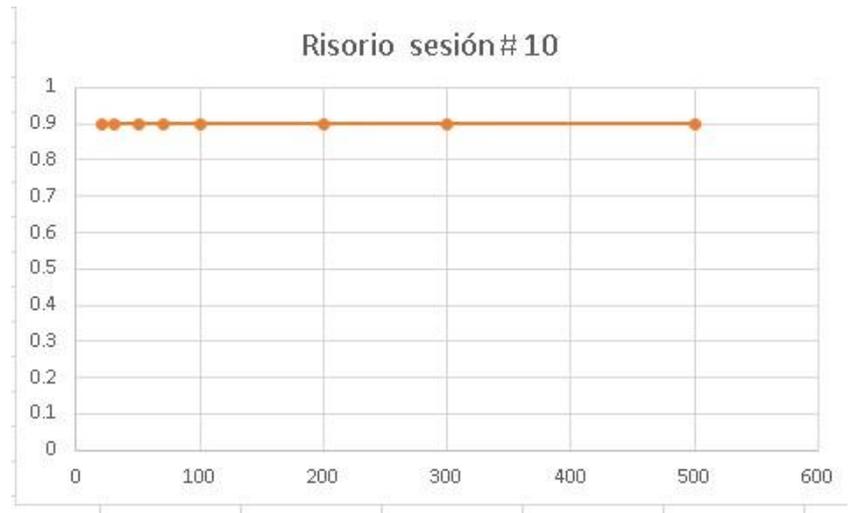


Tabla 10.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1 ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #6 (Canino) evaluado en la paciente:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
3.6	500
3.2	300
3.3	200
3.6	100
3.7	70
3.8	50
4	30
4.4	20

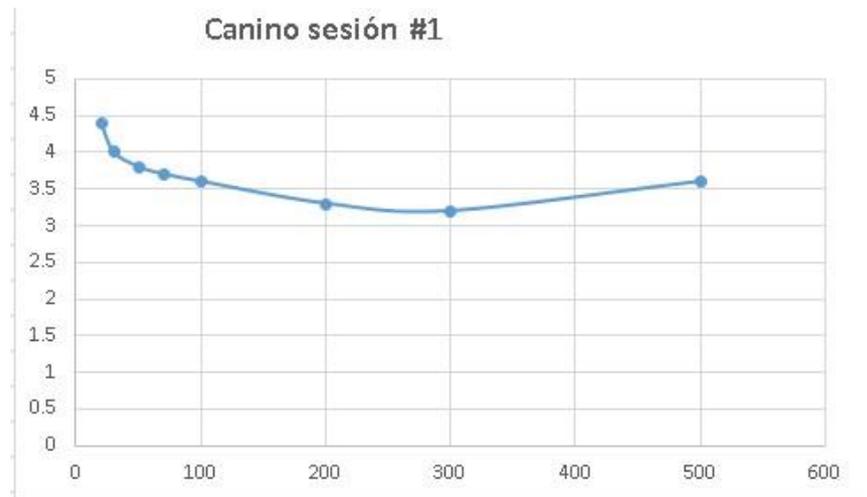


Tabla 11: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.0 mA, teniendo un promedio de 3.7 mA

donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara de la paciente.

En la

Tabla 11.1 se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excitomotriz para músculo denervado en el músculo: Canino de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.8	500
2.3	300
2.6	200
2.5	100
2.7	70
2.7	50
3.2	30
1.6	20

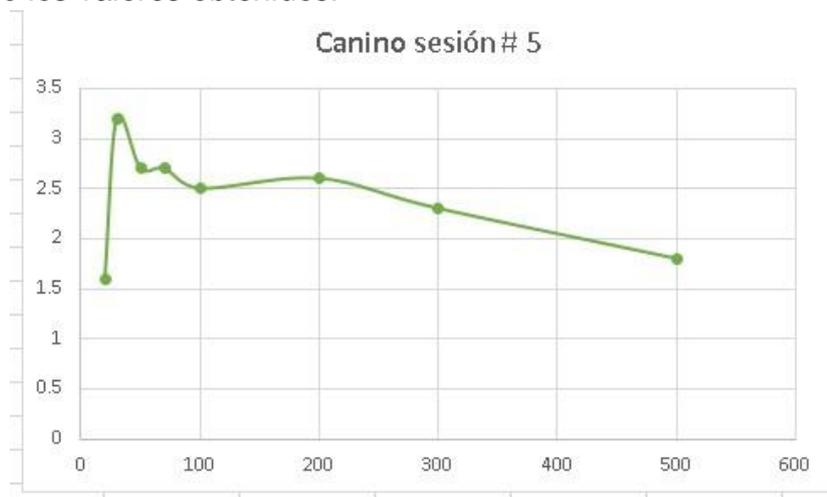


Tabla 11.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va

inclinándose más hacia los aspectos de normalidad. Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 11.2:** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excitomotriz para músculo denervado en el músculo: Canino de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1	500
1	300
1	200
1	100
1	70
1	50
1	30
1	20

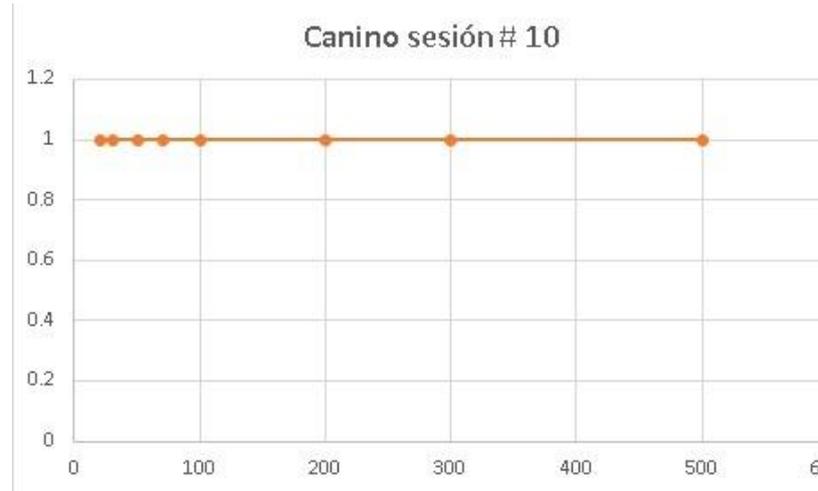


Tabla 11.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1 ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #7 (Orbicular de los labios) evaluado en la paciente:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
3.2	500
3.4	300
3.2	200
2.9	100
3.3	70
3.2	50
3.7	30
4	20



Tabla 12: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al

En la

umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.0 mA, teniendo un promedio de 3.3 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara de la paciente.

Tabla 12.1: se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Orbicular de los labios de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.8	500
2.3	300
2.6	200
2.5	100
2.7	70
2.7	50
3.2	30
2.1	20



Tabla 12.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va inclinándose más hacia los aspectos de normalidad. Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 12.2:** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de

la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado
 en el músculo: Orbicular de los labios de nuestra
 paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
0.8	500
0.8	300
0.8	200
0.8	100
0.8	70
0.8	50
0.8	30
0.8	20

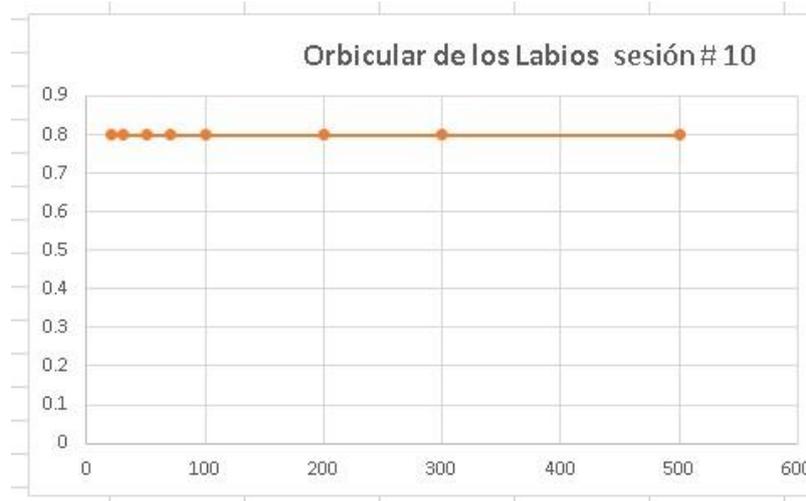


Tabla 12.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1 ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

-Músculo #8 (Depresor del ángulo de la boca) evaluado en la paciente:

En la

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
3.7	500
3.3	300
2.8	200
3.1	100
2.4	70
3.2	50
3.4	30
4	20

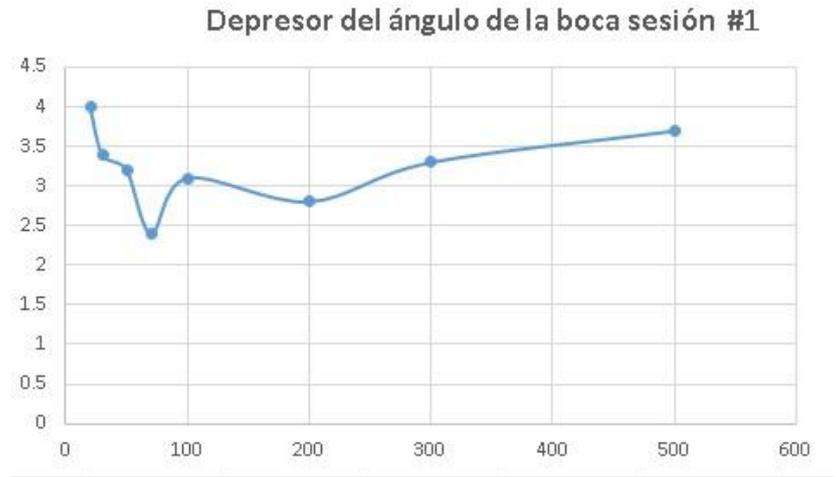


Tabla 13: Como se puede apreciar en la gráfica mostrada; los valores se muestran superiores al umbral motor normal reflejado en la paciente el cual estaba en 1.0 mA, teniendo un promedio de 3.2 mA donde se logra observar la contracción muscular en la hemicara de la paciente.

Tabla 13.1: se muestran los valores obtenidos durante la quinta sesión de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Depresor del ángulo de la boca de nuestra paciente. Recordando que se llevó una pauta de seguimiento principal entre la primera sesión, la quinta sesión y la décima sesión.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
1.6	500
2.1	300
2.4	200
2.4	100
2.5	70
2.9	50
3.2	30
3	20

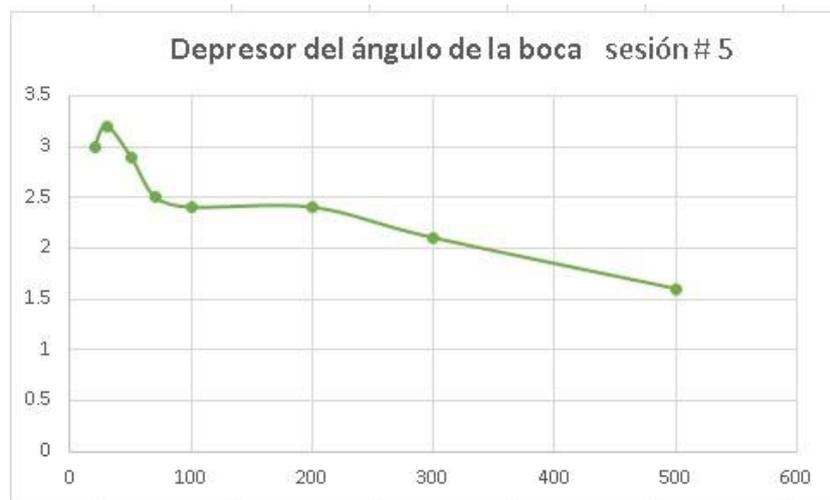


Tabla 13.1: Aquí podemos apreciar como el comportamiento de la curva en la paciente va inclinándose más hacia los aspectos de normalidad. Se logra apreciar cómo va disminuyendo los parámetros eléctricos con los cuales se buscan las respuestas de contracción muscular.

En la **Tabla 13.2:** se muestran los valores obtenidos durante la décima sesión y ALTA FISOTERAPÉUTICA de la aplicación de la técnica de estimulación excito motriz para músculo denervado en el músculo: Depresor del ángulo de la boca de nuestra paciente.

De igual manera se graficó los valores obtenidos:

Intensidad (ma)	Tamaño de pulso (ms)
0.9	500
0.9	300
0.9	200
0.9	100
0.9	70
0.9	50
0.9	30
0.9	20

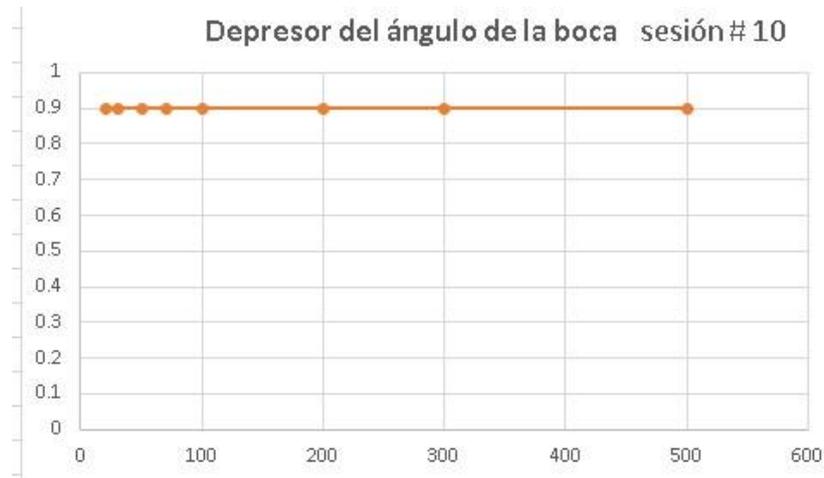


Tabla 13.2: En esta última representación es posible apreciar el comportamiento de la curva con una forma más horizontalizada y desplazada hacia la izquierda, cronaxia inferior a 1 ms. Es decir, los valores que ahora se grafican son los más cercanos a los valores de normalidad.

En la

3.6. Análisis e Interpretación de Resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos expondremos que se planteó y realizó un estudio de respuestas eléctricas en el tratamiento de la parálisis facial periférica en nuestra paciente. Se buscó evidenciar las respuestas orgánicas en función de una aplicación de un espectro eléctrico como lo es el propuesto por: la estimulación eléctrica excito motriz para músculo denervado.

Se debe tener en cuenta que las curvas de Intensidad / tiempo obtenidas de la aplicación de esta forma de onda, nos otorgó respuestas de umbrales selectivos: umbrales sensoriales, motores y dolorosos.

Cada forma de estímulo y cada ancho de pulso, nos proporcionó curvas típicas de estos umbrales sensoriales, motores tanto musculares como nerviosos y los umbrales dolorosos, a los cuáles no siempre estamos obligados a provocar.

Cabe recalcar que se hizo una evaluación tanto de la hemicara sana como de la hemicara que cursaba la condición fisiopatológica.

Los órdenes de los umbrales en el lado sano fueron considerados el “Golden estándar” como punto de meta para la estabilización de condiciones fisiopatológicas del lado afectado.

Interpretación de los valores obtenidos:

En las condiciones patológicas suele darse algo muy interesante; se encuentran aspectos de umbrales sensitivos muy cercanos a intensidades muy bajas a lo que suele llamarse “hiperalgesia o alodinia”, los cuáles comparados con el lado sano estarán muy disminuidos.

Se consideró importante el registro de los desórdenes de umbrales que nos indican que las condiciones fisiopatológicas del paciente se encuentran afectadas o comprometidas.

De aquí se planteó nuestra intención fisioterapéutica del poder determinar en donde surgen las desviaciones de normalidad y también, establecer los valores objetivos para reestablecer los valores de normalidad para la estabilización de la condición patológica que cursa el paciente.

Tabla 14: Representación de los valores patológicos relacionados al umbral motor (el cuál es nuestro enfoque de investigación), obtenidos durante la primera sesión de estimulación eléctrica excito motriz en la paciente en la hemicara derecha que cursa la parálisis facial periférica:

MÚSCULO EVALUADO 1er Sesión	INTENSIDAD EN UMBRAL MOTOR
Occipito-frontal	3.4
Orbicular de los ojos	3.6
Superciliar	4.9
Piramidal de la Nariz	3.4
Canino	4.4
Risorio	3.7
Orbicular de los labios	3.7
Depresor del ángulo de la boca	3.7

A lo largo del tratamiento se continúa haciendo este rastreo de umbrales, y se debe tener registro y cuidado de los valores que se van obteniendo, esto es muy importante ya que nos puede indicar si nos encontramos en

el camino correcto a la estabilización de los valores normales por medio de la elección de los mejores parámetros.

De igual manera, el complemento del tratamiento que es la reeducación muscular frente al espejo está funcionando correctamente. Dichos rastreos continuos son la clave en la medición de progreso y de avance en la paciente.

Tabla 15: Representación de los valores patológicos relacionados al umbral motor, obtenidos durante la quinta sesión de estimulación eléctrica excito motriz en la paciente en la hemicara derecha que cursa la parálisis facial periférica, con lo cual se evidencia el progreso a reestablecer los valores de normalidad en el complejo neuromuscular:

MÚSCULO EVALUADO 5ta sesión	INTENSIDAD EN UMBRAL MOTOR
Occipito-frontal	1.4
Orbicular de los ojos	1.9
Superciliar	1.2
Piramidal de la Nariz	2.7
Canino	1.8
Risorio	1.8
Orbicular de los labios	1.8
Depresor del ángulo de la boca	1.6

Tabla 16: Representación de los valores patológicos relacionados al umbral motor, obtenidos durante la décima sesión de estimulación eléctrica excito motriz en la paciente en la hemicara derecha que cursaba la parálisis facial periférica.

Donde se procede a realizar una evaluación final donde se puede apreciar la estabilización de las condiciones similares o cercanas a la normalidad esperada se logra tener un criterio de **ALTA PARA LA PACIENTE.**

MÚSCULO EVALUADO 10ma sesión y ALTA FISIOTERAPÉUTICA	INTENSIDAD EN UMBRAL MOTOR
Occipito-frontal	0.9
Orbicular de los ojos	0.6
Superciliar	1.0
Piramidal de la Nariz	0.5
Canino	1.0
Risorio	0.9
Orbicular de los labios	0.8
Depresor del ángulo de la boca	0.9

Criterios de alta fisioterapéutica:

Además del restablecimiento de los parámetros eléctricos normales alcanzados en la hemicara que cursaba con PFP, se tomaron en cuenta los siguientes criterios para el ALTA DEFINITIVA de la paciente del área de rehabilitación:

1. **Movilidad.** Se logró reestablecer la funcionalidad motriz en los músculos de la hemicara de la paciente que cursaba con PF, en calidad de movilidad autónoma.
2. **Independencia en las AVDH.** La paciente se adaptó nuevamente a su vida familiar de una manera satisfactoria, siendo capaz de trasladarse y realizar sus actividades con normalidad como lo fueron: comer, bañarse, dormir, etc.
3. **Capacidad de reanudar actividad laboral y de ocio.** La paciente fue capaz de regresar de manera satisfactoria a la elaboración de piñatas y elaboración de cruces como lo hacía anteriormente, la coordinación, la movilidad y la precisión durante su actividad laboral han sido 100 % satisfactorias.

Se hizo hincapié que la paciente continuara con un programa domiciliario de reeducación y mímica facial por un tiempo más de 2 semanas, la paciente continuó regresando 1 vez a la semana al CRIT para valoración posterior al alta y para ofrecer seguimiento a su tratamiento.

La paciente mantuvo una comunicación directa y eficaz con la terapeuta a cargo posterior a las 6 semanas de haber iniciado el tratamiento, a lo cual no refirió molestias, secuelas o posibles recaídas.

ILUSTRACIÓN FOTOGRÁFICA DE LOS AVANCES EN LA PACIENTE ESTUDIO:



Paciente femenina de 44 años
PFP Derecha House Brackman
**Fecha de Inicio de Tratamiento con
la investigación:** 18 de julio de 2022
Fecha de alta: 18 de agosto del 2022.
SESIÓN #1



Paciente femenina de 44 años
PFP Derecha House Brackman II

01 de agosto de 2022

SESIÓN #5



Paciente femenina de 44 años
PFP Derecha House Brackman I

Jueves 18 de agosto de 2022

SESIÓN #10

ALTA FISIOTERAPÉUTICA

Conclusiones

Los parámetros de evolución medibles del electro diagnóstico, propuestos por nuestra investigación: electro estimulación excito motriz para músculo denervado, fueron las variaciones en los parámetros con los cuales se iban haciendo adaptaciones en los parámetros de estimulación eléctrica acordes a las necesidades de la paciente. Se buscó siempre evitar la fatiga muscular y priorizar la calidad por sobre la cantidad de contracciones musculares.

De acuerdo a los datos obtenidos, se podría señalar que en la paciente con parálisis facial periférica aguda es posible identificar diferencias observables en comparación que, con el paciente con parálisis facial crónica o que cursaban con comorbilidades, recalcando que fueron necesarias más sesiones para lograr los mismos resultados relacionados al criterio de alta fisioterapéutica.

ALCANCES

- Se logró obtener la autorización para realizar nuestro estudio dentro de las instalaciones del Centro Integral de Rehabilitación Tehuacán (C.R.I.T) con nuestra población estudio.
- Se logró aplicar el programa de estimulación excito motriz para músculo denervado en el tiempo planteado de 10 sesiones a la paciente.
- Se sugirió e implementó un programa domiciliario de ejercicios de reeducación muscular facial frente al espejo para mantener y potencializar los beneficios obtenidos durante el programa de estimulación excito motriz para músculo denervado.

LIMITANTES

- Mejorar el espacio físico donde se realizó el programa de intervención correspondiente a nuestra investigación.
- La calendarización para poder agendar y atender a la paciente en menor tiempo, dado que, por lo general, solo se otorgan 2 sesiones por paciente a lo largo de la semana en el CRIT.
- Se evaluaba de manera constante la situación de salud con la cual nuestros pacientes acudían para evitar cualquier foco de propagación de COVID-19.

Bibliografía

1. Albornoz.M, et.al. (2016). Electroterapia práctica: avances en investigación clínica. Elsevier España.

2. Avers, D. (2019). Daniels & Worthingam: Pruebas Funcionales Musculares: Técnicas manuales de exploración. Elsevier.
3. Barret, K. et.al. (2010). Ganong: Fisiología médica. Mc Graw Hill Interamericana.
4. Betés, et.al. (2008). Farmacología para Fisioterapeutas. Médico Panamericana.
5. Cacho. et.al. (2011). Patología de los pares craneales. Actualización Médica Sevilla.
6. Cameron. M. (2014). Agentes Físicos de la Investigación a la práctica. Elsevier España.
7. Chicharro JL. (2006). Fisiología del ejercicio. Médico Panamericana.
8. Colby CK&LA. (2007) Ejercicio Terapéutico: Fundamentos y técnicas. Filadelfia F.A Davis Plus Company.
9. Costill, D. Wilmore, J. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo.
10. Crossman, A. Neary, D. (2007). Neuroanatomía: texto y atlas en color. Elsevier Masson.
11. Drake, R. et.al. (2005). Gray: Anatomía para estudiantes. Elsevier.
12. Gerard J. Tortora y BD. (2011) Principios de anatomía y de fisiología. Panamericana.
13. Guyton, Hall. (2021). Tratado de fisiología médica. Elsevier.
14. Hansen, T. Jhon (2014). Netter: Anatomía para colorear. Editorial Elsevier España.
15. James, T.S. (2000). Diagnóstico Diferencial en Fisioterapia. Mc Graw Hill.
16. John E. Hall G. (2016). Tratado de Fisiología Médica. Elsevier.
17. Latarjet, Ruiz. (2010). Anatomía Humana: tomo 1. Editorial Médico Panamericana.
18. Martín, Cordero. J. (2008). Agentes Físicos Terapéuticos. Ciencias Médicas.

19. Mora, Rivas. et. al (2016). Manual CTO de Medicina y Cirugía:
Otorrinolaringología ENARM México. Grupo CTO.
20. Plaja, J. (2003). Analgesia por medios físicos. Mc Graw Hill –
Interamericana de España.
21. Rodríguez, Martín, J.M (2018). Electroterapia en Fisioterapia. Médico
Panamericana.
22. Rodríguez, Martín. J.M (2014). Prácticas de electroterapia en fisioterapia (baja y
mediana frecuencia). Editorial Médico Panamericana.
23. Serra, G. (2003). Fisioterapia en Traumatología, Ortopedia y Reumatología.
Elsevier –Masson.
24. Taboadela, C. (2007). Goniometría: Una herramienta para la evaluación de las
incapacidades laborales. Asociart ART.
25. Tresguerres, J. et.al. (2005). Fisiología Humana.Mc Graw Hill-
Interamericana.
26. Valerius, K. et.al. (2013). El libro de los músculos: anatomía, exploración y
función. Ars Médica.
27. Villar, Colín F.G. (2020). Electroterapia aplicada tomo 1: Principios físicos y
dosificación general de la electroterapia de baja y mediana frecuencia. Editorial
Global Design.
28. Watson, T. (2009). Electroterapia práctica basada en la evidencia: estimulación
eléctrica neuromuscular y muscular. Editorial Elsevier
España.

Apéndice y/o Anexos

□ HISTORIA CLÍNICA

INTERROGATORIO / ANAMNESIS

• FICHA DE IDENTIFICACIÓN

FICHA DE IDENTIFICACIÓN			
Fecha de elaboración: 18 /julio /2022			
Nombre: Marisela López Hernández		Género: Femenino	Edad: 44 años
Fecha de nacimiento: 09 Diciembre de 1977	Ocupación: Comerciante	Lateralidad: Derecha	
Nacionalidad: Mexicana	Religión: católico	Teléfono: 238-140-1317	
Domicilio: 9 Norte #3018 Colonia Santiago Tula		Teléfono de emergencia: No refiere	
Estado civil: Casada	Peso: 65 kg	Estatura: 1.52	
Persona a cargo: Su esposo			
Nombre de quien elaboró la historia clínica: PLFT María Fernanda Santiago Rching			

• ANTECEDENTES HERODO-FAMILIARES

	ANTECEDENTES HERODO-FAMILIARES		
--	--------------------------------	--	--

	Si	No	Parentesco	V	M
1. Neoplasias		X			
2. Sífilis		X			
3. Tuberculosis		X			
4. Diabetes		X			
5. Obesidad	X		LA PACIENTE	X	
6. Artritis		X			
7. Cardiopatías		X			
8. Enfermedades Neurológicas		X			
9. Trastornos psiquiátricos		X			
10. Enfermedades Respiratorias		X			
11. Hepatopatías	X		HERMANA FALLECIO FALLA RENAL 37 AÑOS		X
12. Alergias		X			
13. Hipertensión		X			
14. Enfermedades hematológicas		X			
15. Enfermedades endocrinológicas		X			
16. Enfermedades genéticas		X			
17. Toxicomanías		X			
Otros: Sin relevancia para el padecimiento actual			2 HERMANAS Y UN HERMANO TIENEN VITILIGO		

• ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS		
• Alimentación:		
No. De comidas al día: 3	Cantidad: BUENA	Calidad: BUENA
Litros de agua al día: 1	Horario: NO ES REGULAR	
• Habitación:		
Piso: Mosaico	Ventilación: buena	Iluminación: Buena
Agua potable: SI	Drenaje: SI	Gas: LP
Ambiente: BUENO	En que duerme: CAMA	Promiscuidad: NO
Hacinamiento: Bueno	Fecalismo: No refiere	
• Hábitos higiénicos:		

Baño diario: SI	Lavado de manos: SIEMPRE	Cambio de ropa: SI
Higiene bucal: 3 VECES AL DIA		Actividad física: NO REALIZA
• Actividad física y actividades de ocio: NO REALIZA SIEMPRE ESTÁ TRABAJANDO		
• Ocupación: COMERCIANTE		
Anterior: Comerciante		Actual: Comerciante
Tipo, ambiente, higiene, jornada de trabajo: No refiere		Tipo, ambiente, higiene, jornada de trabajo: Se dedica a la elaboración de piñatas y trabajo de carpintería, elaborando cruces.
• Residencia:		
Lugar de origen: Tehuacán, Puebla		Lugar de residencia: Tehuacán, Puebla
• Toxicomanías:		
Alcoholismo: NO	Tabaquismo: NO	Drogadicción: NO
Nivel de escolaridad: LICENCIATURA		
Otros: -----		

• **ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS**

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS		
Padecimientos	Actualmente	Infancia
Fiebres eruptivas u otros padecimientos propios de la infancia		X
Sífilis y otras enfermedades venéreas		X
Tuberculosis		
Paludismo		
Fiebre tifoidea		
Salmonelosis		
Fiebre de Malta		
Otitis y amigdalitis		

Fiebre reumática, corea, enfermedades reumáticas		
Parasitosis		
Disentería		
Diabetes mellitus		
Alergias		
Neurológicos psiquiátricos		
Traumatismos, amputaciones, operaciones,		
Transfusiones e inmunizaciones	X PARA UNA INTERVENCIÓN QX QUE TUVO LA PX	NUNCA

APP NEGADOS Y SIN RELEVANCIA PARA EL PADECIMIENTO ACTUAL

• EN LA GESTANTE

EN LA GESTANTE		
Menarquia: SI		
Caracteres de la menstruación: ritmo, duración, cantidad, dolor: SIN DOLOR, PERÍODO DE MANERA REGULAR, CANTIDAD POCA.	Fecha de la última regla (FUR): 23 DE CADA MES	
Número de embarazos: 3		
Partos: 2	Prematuros: 0	Abortos y mortinatos: 1
Número de productos nacidos vivos: 2		
Embarazos múltiples : 0		
Toxemias gravídicas, distocias y atención de sus partos :0		

• TRAUMATISMOS Y CIRUGÍAS

	TRAUMATISMOS Y CIRUGÍAS
--	--------------------------------

	CIRUGIA DE LA VESICULA HACE 20 AÑOS
--	-------------------------------------

• INMUNIZACIONES, ALERGIAS Y TRANSFUSIONES

INMUNIZACIONES, ALERGIAS Y TRANSFUSIONES
RECIBIÓ TRANSFUSIÓN PARA SU CIRUGÍA

• INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS

INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS	
Sistema Neuromuscular	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales del control motor • Coordinación y propiocepción • Dermatomas y Miotomas
Sistema Tegumentario	<ul style="list-style-type: none"> • Cicatrices • Integridad y continuidad de la piel • Sensibilidad
Sistema osteomuscular: - musculo esquelético	<ul style="list-style-type: none"> • Simetrías musculares y posturas compensatorias • Longitud muscular y puntos gatillo • Estructuras óseas • Atrofia e hipertrofia muscular • Fuerza muscular • Tono muscular • Amplitud de movimiento (ROM)
Otros:	No se involucró otro aparato o sistema relevante para el padecimiento actual.

• **TEST Y MEDICIONES**

Exámenes Auxiliares
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prueba de Schirmen: para evaluar la secreción lacrimal ✓ Prueba de Blatt: para estudiar la secreción salival ✓ Estudio del reflejo estapedial: para evaluar la presencia de hiperacusia dolorosa ante el menor ruido, sobre todo con gritos o timbres.

• **PADECIMIENTO ACTUAL**

PADECIMIENTO ACTUAL
<p>Motivo de la consulta: Paciente femenina de 44 años de edad inicia su padecimiento el 07 de julio de 2022, menciona que días previos al comienzo súbito de la parálisis facial sentía parestesias en la hemicara derecha, acompañada de cefaleas intensas y disminución en la capacidad de masticación. Al tercer día la px refiere despertar y notar la hemicara derecha totalmente flácida y dificultad para realizar expresiones faciales por lo cual acude al servicio de medicina general donde es valorada, obteniendo así el Dx de Parálisis Facial de Bell (idiopática) derecha, ubicada en una escala de House Brackman V, la cual fue tratada de manera inmediata con Claritromicina y AINES. El día 18 de julio de 2022 ingresa al servicio de rehabilitación en el CRIT TEHUACÁN, para recibir tratamiento de fisioterapia, el cual se propone en un total de 10 sesiones de acuerdo al plan de intervención de nuestra investigación en conjunto con tratamiento médico de AINES + Hipromelosa.</p>

• **EVA**

•	4/10 dolor retro auricular
---	----------------------------

• **SEMIOLOGÍA DEL DOLOR**

SEMIOLOGÍA DEL DOLOR
Antigüedad: De inicio súbito
Localización: Apófisis mastoidea
Irradiación: hacia la hemicara derecha no tan frecuentemente

Circunstancias de exacerbación.

Cuando trata de realizar expresiones faciales forzadas.

Tipo

Tipos de dolor: Neuropático

Atenuación, posturas, movimientos que disminuyen el dolor: cuando la paciente toma su medicamento.

• TERAPÉUTICA EMPLEADA**TERAPÉUTICA EMPLEADA**

- Hipromelosa
- AINES
(ambos prescritos por médico familiar en un consultorio externo)

• ESTUDIOS DE LABORATORIO**ESTUDIOS DE LABORATORIO**

Biometría hemática
Química sanguínea
Electrolitos séricos

• OBJETIVO DEL PACIENTE**OBJETIVO DEL PACIENTE**

1. Recuperar la simetría al 100 % del rostro
2. Movimientos normales y gesticulación normal
3. Aparición normal de líneas de expresión

EXPLORACIÓN FÍSICA**• INSPECCIÓN GENERAL****INSPECCIÓN GENERAL**

Biotipo: Endomorfo	Actitud: Libremente escogido	Facies: Inicialmente de dolor	Conciencia: Responde totalmente
Movimientos anormales: Ninguna		Inteligencia: Normal	
Integridad anatómica: Totalmente integra			
Marcha: Normal			

• INSPECCIÓN ESTÁTICA

INSPECCIÓN ESTÁTICA	
<input type="checkbox"/>	No presenta ninguna deformidad
<input type="checkbox"/>	Totalmente integra
<input type="checkbox"/>	Biotipo: Endomorfo

• INSPECCIÓN DINÁMICA

INSPECCIÓN DINÁMICA	
<input type="checkbox"/>	➤ Marcha normal
<input type="checkbox"/>	➤ Estado de conciencia normal

• SIGNOS VITALES

SIGNOS VITALES							
T/A: 120/80	Temp: 36.5 °	FR: 18 respiraciones/ minuto	Pulso: 65 latidos por minuto	Oximetría: 95%	Peso: 78kg	Talla: 1.59cm	IMC: ----

• GONIOMETRÍA

MOVIMIENTO	HOMBRO		
	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE	
		D	I
Flexión	0-180°	180°	180°
Extensión	0° - 70°	65	65
Abd vertical	0° - 180°	180°	180°

Abd horizontal	0° - 90°	80°	80°
Rotación interna	0° - 80° - 90°	80°	80°
Rotación externa	0° - 90°	90°	90°

CABEZA			
MOVIMIENTO	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE	
		D	I
Flexión	0° - 40°	40°	40°
Extensión	0° - 45°	45°	45°
Flexión lateral	0° - 22°	22°	22°
Rotación	0° - 60°	60°	60°

DEDOS DE LA MANO			
MOVIMIENTO	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE	
		D	I
Flexión MCF	0° - 90°	90°	90°
Extensión MCF	0° - 45°	45°	45°
Flexión IFP	0° - 100° - 110°	100°	100°
Flexión IFD	0° - 80° - 90°	80°	80°

CODO			
MOVIMIENTO	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE	
		D	I
Flexión	0°-140°-150°	140°	140°
Extensión	150°-140°- 0°	140°	140°

ANTEBRAZO			
MOVIMIENTO	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE	
		D	I
Pronación	0° - 80°	70°	70°
Supinación	0 - 80°	70°	70°

RODILLA			
MOVIMIENTO	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE	
		D	I
Flexión	0° - 130° - 135°	130	130
Extensión	135° - 130° - 0°	0	0

	TOBILLO			
MOVIMIENTO	RANGO NORMAL	RANGO PRESENTE		
		D	I	
Dorsiflexión	0° - 50°	40	40	
Flexión plantar	0° - 20°	20	20	
Inversión	0° - 35°	30	30	
Eversión	0° - 20°	20	20	

EVALUAR PRINCIPALES MANIFESTACIONES CLINICAS DE LA PFP	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pliegues o arrugas de la hemicara afectada ausentes o reducidos. <input type="checkbox"/> Dificultad o imposibilidad para mover la ceja, el párpado superior. <input type="checkbox"/> Rotación del globo ocular arriba al cerrar el párpado (Signo de Bell) <input type="checkbox"/> Dificultad o incapacidad para cerrar el ojo (Lagoftalmo) <input type="checkbox"/> Incapacidad para elevar el ala de la nariz con la inspiración forzada <input type="checkbox"/> Asimetría en la comisura labial <input type="checkbox"/> Aumento o reducción en la producción de lágrimas (Xeroftalmia) <input type="checkbox"/> Disminución en la contracción del músculo orbicular de los párpados. 	

EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación de la probable disminución del sentido del gusto. ➤ Evaluación de posible parestesia en la cara. ➤ Incremento de la sensibilidad a los cambios de temperatura ➤ Sensación de “pinchazos” en el rostro ➤ Dolor de oído que puede extenderse a la región mastoidea e incluso zona occipital o mandíbula. 	

• EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA DE LOS PARES CRANEALES

	PAR CRANEAL
I,II,III,IV,XI,XIII,IX,X,XII y XII	*Realizar examen neurológico completo de todos estos pares craneales
V	Evaluación de músculos masticadores

VII	Énfasis en la evaluación de la sensibilidad del VII par craneal (facial)
------------	--

*Énfasis en la exploración del V y VII par craneal

• ESCALAS DE PUNTUACIÓN DEL TONO MUSCULAR Y SINCINESIAS

EVALUACIÓN DE TONO	SINCINESIAS
0 Tono simétrico y normal	0 Ausencia de sincinesia
-1 Hipotonía ligera	1 Moderada
-2 Hipotonía fuerte	2 Importante
+1 Hipertonía ligera	3 Bastante considerable
+2 Hipertonía fuerte	

*En todos los pacientes con PFP debe evaluarse los músculos de la mímica facial dando especial atención en el tono muscular con el fin de determinar hipertonías o hipotonías, evaluar el grado de motricidad y presencia de alguna sincinesia.

<input type="checkbox"/> BALANCE MUSCULAR						
<p>➤ Dicho estudio se ha realizado al comienzo de cada sesión de fisioterapia para poder evaluar el verdadero estado motor de la hemicara paralizada (izquierda en este caso) y de esa manera poder observar la evolución de una manera más clara y detallada.</p> <p>➤ Se le ha pedido a la paciente que realice contracciones de cada uno de los músculos seleccionados para nuestra investigación y de manera general se valoró de la siguiente manera de acuerdo con la escala de Daniels & Worthingam:</p>						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>0 Ausencia de contracción</td></tr> <tr><td>1 Contracción sin movimiento</td></tr> <tr><td>2 Movimiento que no vence la gravedad</td></tr> <tr><td>3 Movimiento completo que vence la gravedad</td></tr> <tr><td>4 Movimiento con resistencia parcial</td></tr> <tr><td>5 Movimiento con resistencia máxima</td></tr> </table>	0 Ausencia de contracción	1 Contracción sin movimiento	2 Movimiento que no vence la gravedad	3 Movimiento completo que vence la gravedad	4 Movimiento con resistencia parcial	5 Movimiento con resistencia máxima
0 Ausencia de contracción						
1 Contracción sin movimiento						
2 Movimiento que no vence la gravedad						
3 Movimiento completo que vence la gravedad						
4 Movimiento con resistencia parcial						
5 Movimiento con resistencia máxima						

- Se eligieron para la evaluación estudio los músculos principales correspondientes a la mímica facial, por su inserción móvil y por su importante papel en la comunicación verbal y no verbal en la paciente.

➤ **VALORACIÓN DE ACUERDO A LA ESCALA DE HOUSE BRACKMAN**

➤ La utilizaremos para cuantificar el grado de afectación de la parálisis facial, ya que es la escala más aceptada a nivel mundial

GRADO	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
I	NORMAL	Movimientos faciales normales; sin sincinesias. Deformidad leve, sincinesias leves. Buena función de la frente, asimetría leve.
II	DISFUNCIÓN LEVE	Debilidad facial obvia. No desfigurante entre los dos lados, presencia de movimientos de la frente, cierre ocular presente, asimetría, fenómeno de Bell presente.
III	DISFUNCIÓN MODERADA	Debilidad facial obvia, desfigurante con la debilidad con la debilidad, sincinesias, sin movimiento de la frente.
IV	DISFUNCIÓN MODERADAMENTE SEVERA	Parálisis facial muy obvia, desfigurante en reposo.
V	DISFUNCIÓN SEVERA	Marcada hipotonía. No puede cerrar los ojos.
VI	PARÁLISIS TOTAL	Parálisis facial completa: atonía.

➤ Nuestra paciente fue valorada y ubicada en el nivel V de afectación de acuerdo a la escala de House Brackman (disfunción severa), al final de las sesiones la evolución clínica se consideró de la siguiente manera: **Satisfactoria**, ya que la evolución clínica permitió alcanzar los grados I y II de House Brackman y no ocurrieron complicaciones.

□ **EVALUACIÓN DE SINCINESIAS**

Evaluación de la posible existencia de las sincinesias y graduación de acuerdo a los siguientes valores:

Grado	Interpretación
0	Ausencia de sincinesia, ningún movimiento anárquico del frontal, se manifiesta principalmente: -al cerrar los ojos. - al mover la boca.
+1	Inhibición voluntaria de la sincinesia

	-Sincinesia que aparece con el cierre espontáneo del ojo o con el cierre forzado. -Sincinesia que aparece con el movimiento de dilatación o de constricción de la boca.
+2	Inhibición de la sincinesia por apoyo digital. Al cerrar el ojo o mover la boca, para evidenciar una posibilidad de corrección de esta anarquía. Mantener las fibras musculares del frontal en posición excéntrica máxima, mediante una presión digital que se oponga al movimiento patológico.
+3	Sincinesia irreprimible El frontal se contrae tanto con el cierre de los ojos como con la constricción de la boca, aunque se hagan los intentos de inhibición. El Hemiespasma: la contracción involuntaria del frontal participa en el espasmo de la hemicara, atrayendo el lado sano hacia el lado patológico.

Evaluación de sincinesias frecuentemente encontradas en la parálisis facial:

TIPO DE SINCINESIA	INTERPRETACIÓN
Orbicular del ojo y cigomáticos (ojomejilla)	El cierre del ojo provoca el ascenso del ángulo labial.
Frontal y cigomáticos (frente-mejilla)	La elevación voluntaria de la ceja provoca el ascenso del ángulo labial.
Cigomáticos y orbicular de los labios (mejilla-labio)	El intento de sonreír provoca una contracción labial que impide cualquier sonrisa.
Cigomáticos y platisma (mejilla-cuello)	La sonrisa provoca una contracción del Platisma.

- En la paciente estudio de acuerdo a la valoración previamente mencionada, se encontraba de manera inicial la presencia de la sincinesia “ojo-mejilla”.
- Conforme a la evaluación, se trabajó sobre dicha sincinesia presente para poder lograr el movimiento sincrónico e individual de cada grupo muscular correspondiente a los movimientos independientes de cierre de ojo sin la participación del ascenso del ángulo labial.
- Se colocó técnicas para el control de sincinesias; donde se aplicaba resistencia solo en movimientos aislados o ejercicios de estiramiento, donde se tenía como objetivo enseñar a la paciente a percibir tensión y relajación muscular.

• VALORACIÓN DE LA MARCHA

ESCALA DE TINETTI –EVALUACIÓN DE LA MARCHA		Puntos
El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o habitación (aprox. 8 metros) a paso normal		
Iniciación de la marcha		0
Algunas vacilaciones o múltiples intentos para comenzar		
No vacila		1
Longitud y altura de paso	Movimiento del pie derecho	0
	No sobrepasa el pie izquierdo con el paso	
	Sobrepasa el pie izquierdo con el paso	1
	El pie derecho no se separa completamente del suelo con el paso	0

		El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso	1
	Movimiento del pie izquierdo	No sobrepasa el pie derecho con el paso	0
		Sobrepasa el pie derecho con el paso	1
		El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el paso	0
		El pie izquierdo se separa completamente del suelo con el paso	1
Simetría del paso		La longitud con los pies derecho e izquierdo no es igual	0
		La longitud parece igual	1
Fluidez del paso		Paradas entre los pasos	0
		Los pasos parecen continuos	1
Trayectoria	Observar el trazado que realiza uno de los pies durante tres metros	Desviación grave de la trayectoria	0
		Leve/ moderada desviación o usa ayudas para mantener el equilibrio	1
		Sin desviación o uso de ayudas	2
Tronco		Balanceo marcado o uso de ayudas	0
		No se balancea al caminar, pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar	1
		No se balancea ni flexiona ni usa otras ayudas para caminar	2
Postura al caminar		Talones separados	0
		Talones casi juntos al caminar	1
Total marcha :(12)			12

• **EVALUACIÓN ADICIONAL**

	<input type="checkbox"/> Valoraciones adicionales
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Revisión de la motilidad facial en ambas hemicaras. ☐ Graduación del nivel de parálisis de acuerdo a las escalas de valoración como lo es la escala de House Brackman. ☐ Teniendo un acertado diagnóstico se deberá referir de acuerdo con criterios de referencia a todos los pacientes con el fin de prevenir complicaciones y reducir los periodos de incapacidad (medicina interna, ginecología, neurología, oftalmología u otorrinolaringología)
--	---

• **CIF**

	EVALUACIÓN CIF		
Funciones corporales(b)	Estructuras corporales(s)	Actividades y participación (d)	Factores ambientales(e)
Dolor	Estructuras relacionadas con el movimiento	Tareas y demandas generales	Productos y tecnología

<p>Deficiencia moderada en los músculos faciales correspondientes a la hemicara izquierda.</p>	<p>Deficiencia moderada del lado izquierdo en Músculos de la región de la cara.</p>	<p>Dificultad ligera en Llevar a cabo una tarea compleja relacionado a movimientos faciales</p> <p>Dificultad moderada en Llevar a cabo múltiples tareas relacionadas a comer o hablar.</p> <p>Llevar, mover y usar objetos</p> <p>No hay dificultad en Levantar objetos</p> <p>No hay dificultad al llevar o mover objetos.</p>	<p>Ligera barrera en Productos y tecnología generales para las actividades culturales, recreativas y deportivas</p>
<p>Funciones de las articulaciones y los huesos</p> <p>Deficiencia moderada en las Funciones</p>		<p>Tiempo libre y ocio</p> <p>Dificultad moderada en las AVDH como lo es comer y hablar.</p>	<p>Apoyo y relaciones</p> <p>No aplicable en Familiares cercanos</p>

<p>de la movilidad de las articulaciones temporo maxilares y temporo mandibulares.</p> <p>Deficiencia moderada Funciones relacionadas con la movilidad de hueso maxilar y mandibular.</p>			
<p>Funciones musculares</p> <p>Deficiencia moderada fuerza de los músculos de la hemicara izquierda</p> <p>Deficiencia moderada de la Resistencia de músculos aislados</p>		<p>Uso de la mano y el brazo</p> <p>No presenta ninguna dificultad en dichos segmentos corporales</p>	
<p>Funciones relacionadas con el movimiento</p> <p>Deficiencia moderada en la Sensación de rigidez muscular</p>			

• **EVALUACIÓN**

Evaluación

- Existencia de sincinesias y su acotamiento
- Motricidad de la musculatura facial durante cada sesión
- Análisis muscular de avance o retroceso durante las sesiones

• Diagnóstico médico

DIAGNÓSTICO MÉDICO

- Parálisis Facial Periférica Idiopática Izquierda, House Brackman IV

• Diagnóstico diferencial

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Es de suma importancia reconocer que el diagnóstico diferencial se alcanza con una anamnesis y una exploración completa fundamentalmente. Las características que define a una parálisis facial periférica de una central son las siguientes:

- Parálisis Facial Periférica (PFP): asimetría facial, incapacidad para elevar la ceja y la oclusión del ojo, signo de Bell presente, desviación de comisura bucal, otalgias, alteración en los sentidos.
- Parálisis Facial Central (PFC): Función muscular frontal y de párpado superior conservada, no hay presencia de signo de Bell, de manera frecuente se acompaña de parálisis ipsilaterales.

• DIAGNOSTICO FISIOTERAPÉUTICO

DIAGNOSTICO FISIOTERAPÉUTICO

Diagnóstico Funcional

Paciente Femenina de 44 años de edad presenta una deficiencia moderada en las funciones musculares relacionadas con la parálisis facial periférica de hemicara izquierda, movilidad en la articulación temporo mandibular, fuerza en los músculos de la hemicara izquierda, resistencia de músculos aislados y sensación de rigidez muscular del lado izquierdo de la cara, debido a la deficiencia moderada que provoca la parálisis de Bell en nuestra paciente, lo que provoca una dificultad moderada en llevar a cabo tareas complejas de movimiento como lo son: silbar, beber agua, la oclusión del ojo izquierdo, comer como solía hacerlo la paciente, inclusive el hablar de manera fluida y el alto nivel de intolerancia a ruidos fuertes. Se evidencia en el contexto una barrera moderada en productos y tecnología generales para las actividades culturales, recreativas y deportivas.

• PRONOSTICO

PRONÓSTICO

Objetivos Smart

- ✓ Mantener el tono muscular y fuerza muscular
- ✓ Prevenir atrofas musculares
- ✓ Mantener la extensibilidad y propiedades de los tejidos blandos
- ✓ Recuperación del movimiento

*El abordaje terapéutico relacionado con el dolor, no se planteó como objetivo durante nuestra investigación.

• PLAN DE INTERVENCIÓN

PLAN DE INTERVENCIÓN

-Uso de la técnica de nuestra investigación llamada "Exploración de Curvas de Intensidad Intensidad/Tiempo" en el complejo neuromuscular perteneciente a la zona facial que cursa con la patología parálisis facial periférica, mediante el uso de electro estimulación para músculo denervado durante 10 sesiones a lo largo de 1 mes y 1 semana.

- Ejercicios de reeducación muscular frente al espejo.
- Masajes de estimulación facial
- Técnicas de relajación muscular

Todas ellas para complementar y potencializar el trabajo fisioterapéutico previamente realizado durante cada sesión a la que la paciente acude al CRI Tehuacán.

RE-EXAMINACIÓN

En base a la escala de GAS

- ☐ Objetivo 1: Calificador 1
- ☐ Objetivo 2: Calificador 1
- ☐ Objetivo 3: Calificador 0

INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA

INSTRUCCIONES

- La paciente acudirá a 2 sesiones de electro diagnóstico con la PLFT. María Fernanda Santiago Rching en el Centro de Rehabilitación Integral de Tehuacán CRIT en un horario de martes y jueves de 2:00 a 2:30 p.m.
- La paciente debe acudir a la sesión de fisioterapia con el rostro limpio: sin maquillaje, bloqueador, crema, perfume, aceite, sin aretes, de igual manera debe acudir con ropa cómoda para estar lo más agradable posible a lo largo de la sesión.
- Acudirá a cada sesión con hidratación previa mínima de 1 hora antes, deberá llevar una blusa que permita tener el brazo descubierto para fijar un electrodo como dispersor de la corriente.
- Se planteó un programa de intervención de 10 sesiones de acuerdo a los parámetros previamente explicados, dónde se procederá a la toma de fotografías, así como al registro de datos cuantitativos sesión por sesión. Es indispensable recordar a la paciente y estar pendiente sobre alguna reacción adversa o alguna incomodidad que la paciente pueda mencionar a lo largo de la sesión, así como los avances que tanto paciente como terapeuta vayan notando es indispensable exista una comunicación efectiva para poder reforzar el tratamiento.
- Se realizará la revaloración a los 5 y 10 días posteriores al inicio del tratamiento, se debe estar pendiente de datos de mejoría en la paciente o de alguna complicación que pueda sugerir una referencia a una especialidad correspondiente.

Materiales

- 1 camilla de exploración (espacio bien iluminado y ventilado)
- Electrodo puntual bien humedecido
- Electrodo de caucho
- Esponjas perfectamente humedecidas
- Alcohol – agua destilada
- Libreta
- Lapiceros
- Formatos impresos para vaciado de datos
- Aceite de bebé



FORMATO PERMISO CRIT (Unidad de atención fisioterapéutica donde se realizó la presente investigación)

Asunto: Carta de presentación

L.F.T Farid Espinoza Merino CRIT Tehuacán

Presente:

El que suscribe Lic. María de Lourdes Pérez Parra, en mi carácter de subdirectora del área de Ciencias de la Salud de la Universidad del Valle de Puebla, plantel Tehuacán, se dirige a usted para expresarle saludos cordiales; me permito presentar a la C. María Fernanda Santiago Rching egresada de la Licenciatura en Fisioterapia, con matrícula FT 12777 y a la par, solicito amablemente su apoyo para gestionar los trámites correspondientes para permitir el acceso a las instalaciones del CRIT institución que dignamente representa, con la finalidad de dar continuidad al tema de tesis planteado a continuación: **“Electro estimulación excito motriz para músculo denervado: estudio en paciente femenino”**

Cabe mencionar que el tema planteado por la estudiante, ha sido aprobado por la coordinación correspondiente, de antemano agradezco el apoyo recibido.

Se extiende la presente en Tehuacán, Puebla a los días 07 de julio del 2022.
ATENTAMENTE

"APLICAR LA CIENCIA PARA BENEFICIO DEL HOMBRE"

Tehuacán, Puebla a 7 de julio del 2022.



Lic. María de Lourdes Pérez Parra
Subdirectora de Ciencias de la Salud



SUBDIRECCIÓN DE
CIENCIAS DE LA SALUD

Plantel Tehuacán

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad del Valle de Puebla

Campus Tehuacán

Licenciatura en Fisioterapia

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tehuacán, Puebla; a ___ de _____ del 2022

Nombre del paciente: _____ Por

medio del presente acepto mi participación en el proyecto de Investigación titulado:

Estimulación Excito motriz para músculo denervado; estudio de un caso clínico.

El objetivo del estudio es plantear e indagar cómo influye el electro estimulación excito motriz en músculos denervados, como herramienta diagnóstica y terapéutica en el tratamiento fisioterapéutico de la parálisis facial periférica. a lo largo de 10 sesiones con una duración de 30 minutos durante el período de 2 meses en el Centro de Rehabilitación Integral de Tehuacán C.R.I.T.

Se me ha explicado claramente en qué consistirá mi participación, de igual manera he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre mi examen, valoración y tratamiento.

Declaro no encontrarme en ninguno de los casos de las contraindicaciones especificadas por parte de la fisioterapeuta, declaro facilitar de manera leal y verdadera sobre el estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar el tratamiento que se me va a aplicar.

Declaro que se me ha explicado e informado de tal manera que he podido comprenderlo, siendo así que, toda la información de carácter confidencial sobre mí persona será utilizada por la fisioterapeuta a cargo, y no estará disponible para ningún otro propósito. Los resultados que se presenten serán de tal manera que no pueda ser identificada y no exigiré ningún tipo de retribución económica, resultante de ésta investigación.

Nombre y firma de la participante

Responsable de la investigación

C. Marisela López Hernández

PLFT. María Fernanda Santiago Rching

CARTA DE CONSENTIMIENTO VÁLIDAMENTE INFORMADO

FECHA

NOMBRE

EDAD

DIRECCIÓN

DECLARO

Que se me ha explicado ampliamente_____

Y que todo acto médico terapéutico, lleva implícito una serie de complicaciones mayores o menores, a veces potencialmente serias que incluyen cierto riesgo de incapacidad

parcial o total y que pueden requerir tratamientos complementarios médicos o quirúrgicos que aumentan su estancia hospitalaria y mayor tiempo de recuperación dichas complicaciones unas veces son derivadas directamente de la propia técnica pero otras dependen del procedimiento del estado previo del paciente y de los tratamientos que se están recibiendo, de las posibles anomalías anatómicas y/o de la utilización de los equipos médicos.

Por lo que he comprendido las explicaciones que me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, que me han atendido y realizado todas las observaciones y aclaro todas las dudas que le he planteado, también comprendo que en cualquier momento y sin da alguna explicación puedo revocar el consentimiento que ahora presto, por ello manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo el alcance de los riesgos, del tratamiento o procedimiento aun sabiendo lo anterior, exijo se me realice el (los) tratamiento(s) que ponen en riesgo la función del mismo modo designo a:

Para que exclusivamente reciba información sobre mi estado de salud, diagnóstico,
tratamiento _____ y/o _____ pronóstico.

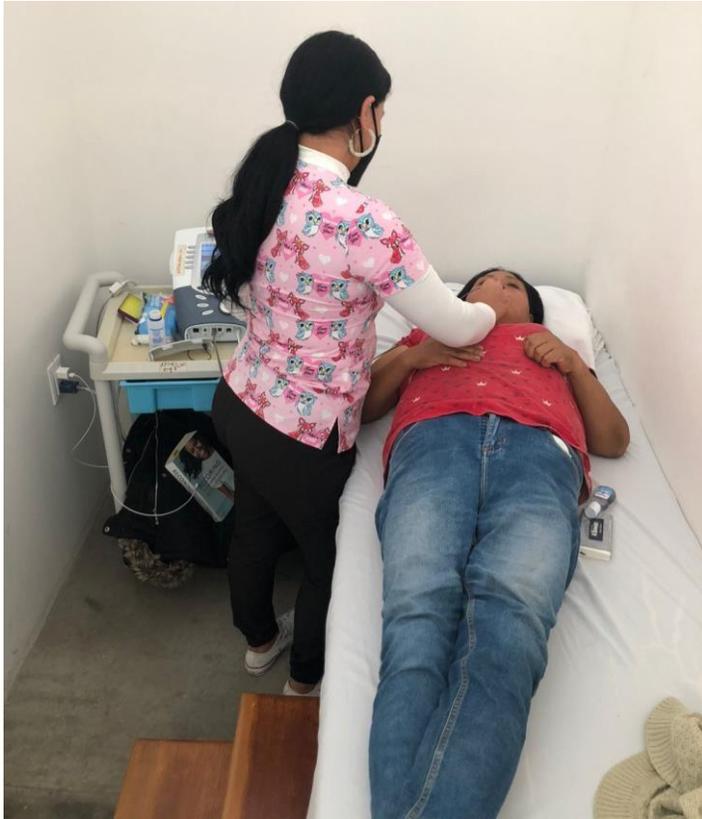
PSFT. MARIA FERNANDA SANTIAGO RCHING

PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA



EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Figuras 1 y 2: Evidencia fotográfica de la aplicación de técnica de electro estimulación excito motriz en músculo denervado en la participante.

Figura 3: Evidencia fotográfica de la explicación del programa domiciliario de ejercicios de reeducación muscular facial frente al espejo que debe realizar la paciente en casa.

