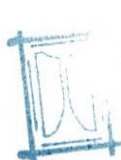


TOE
0023



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BIBLIOTECA SEDE CENTRO

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA DE
LAS RAMAS TERMINALES DE LOS NERVIOS DENTARIO ANTERIOR E INFERIOR
EN PACIENTES CON DIENTES VITALES Y DIENTES CON CIRUGIA
PERIRRADICULAR SEGUN EDAD Y SEXO**

**Director Javier Chamorro Micolta
María Fernanda Serpa Vélez**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.**

1995

28-6-01-CP

0.01
J.D.
478
C31

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA DE
LAS RAMAS TERMINALES DE LOS NERVIOS DENTARIO ANTERIOR E INFERIOR
EN PACIENTES CON DIENTES VITALES Y DIENTES CON CIRUGIA
PERIRRADICULAR SEGUN EDAD Y SEXO**

Victor Javier Chamorro Micolta., Od.

María Fernanda Serpa Uélez., Od.

Tesis para optar al título de especialista en Endodoncia

Directores:

Beatriz Cepeda de Romero., Md

Germán Romero Miranda., Md

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
ÁREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.
1995**

A Dios.

A mi esposa, que con su apoyo, comprensión y sacrificio, hizo posible la culminación de una importante etapa de mi vida.

A mis padres y hermanos, por su amor y ayuda incondicional.

Victor Javier

A mi hermana, mi tía y mis padres por brindarme su apoyo, comprensión y amor. Gracias a ellos mis sueños se han hecho realidad.

Maria Fernanda

AGRADECIMIENTOS

A la Doctora Beatriz Cepeda de Romero. Médico. Profesor asociado Universidad Nacional. Profesor de postgrado, área de educación avanzada Colegio Odontológico Colombiano; debido a su gran trayectoria como profesional y docente originó el tema y permitió que se hiciera realidad.

Al Dr. Germán Romero. Médico especialista en coloproctología. Profesor de postgrado, área de educación avanzada Colegio Odontológico Colombiano; por su apoyo científico y dedicación incondicional.

Al Dr. Carlos Eduardo Rangel Galvis. Médico Fisiatra. Práctica exclusiva de potencial evocado clínica el Bosque ; por su constante colaboración y apoyo durante la realización de los exámenes.

A los pacientes, por su desinteresada colaboración y cumplimiento de citas para la culminación de este proyecto.

Al Dr Jaime Aparicio Serrano. Odontólogo. Magister Administración en Salud. Profesor y coordinador de investigaciones área de educación avanzada Colegio Odontológico Colombiano, por su permanente asesoría metodológica.

A la Dra Elba María Bermudez. Odontóloga. Magister en administración en salud. Directora del área de salud pública, por su colaboración en la realización de esta tesis.

Al Dr. Carlos Ovalle. Asesor de postgrado área de educación avanzada Colegio Odontológico Colombiano, por su asesoría estadística.

Al Dr. Ricardo Caicedo Reina. especialista en Endodoncia, director de postgrado en Endodoncia, Colegio odontológico Colombiano, por su valioso aporte científico durante todo el tiempo de permanencia en esta institución.

Al Colegio Odontológico Colombiano y sus directivas, por habernos dado la oportunidad de ser especialistas de esta institución, con la confianza de ser los mejores.

TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
	INTRODUCCION	1
1.	ANTECEDENTES	3
2.	DEFINICION DEL PROBLEMA	8
3.	PROPOSITO	9
4.	MARCO TEORICO	10
4.1	NERVIO TRIGEMINO	10
4.1.1	Nervio oftálmico	12
4.1.2	Nervio maxilar superior	14
4.1.3	Nervio maxilar inferior	15
4.2	EXCITACION Y CONDUCCION	20
4.3	TIPOS Y FUNCIONES DE LAS FIBRAS NERVIOSAS	21

4.4	TECNICA PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA	22
4.4.1	Electrodos	23
4.4.2	Estimuladores	24
4.4.3	Aparato de registro	24
4.4.4	Técnica	24
4.5	POTENCIALES EVOCADOS	29
4.5.1	Potencial evocado somatosensorial	30
4.5.1.1	Parámetros de Estimulación y de registro	32
4.5.1.1.1	Estímulo eléctrico	32
4.5.1.1.2	Registro	34
4.5.2	Potencial evocado somatosensorial trigéminal (PESST)	35
4.5.2.1	Percutánea	36
4.5.2.2	Transcutánea	38
5.	JUSTIFICACION	40
6.	HIPOTESIS	41
7.	OBJETIVOS	42
7.1	OBJETIVO GENERAL	42

7.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	42
8.	MATERIALES Y METODOS	45
8.1	UNIVERSO	45
8.2	MUESTRA	46
8.3	MANEJO DE VARIABLES	46
8.4	PROCEDIMIENTO	47
8.5	INSTRUMENTOS	50
8.6	FUENTES DE INFORMACION	50
9.	RESULTADOS	51
9.1	Análisis Estadístico	51
9.2	Velocidad de Conducción nerviosa en hombres con dientes vitales mayores y menores de 45 años	54
9.3	Velocidad de conducción nerviosa en hombres mayores y menores de 45 años con cirugía perirradicular	54
9.4	Velocidad de Conducción nerviosa en mujeres mayores y menores de 45 años con dientes vitales	54

9.5	Velocidad de conducción nerviosa en mujeres mayores y menores de 45 años con cirugía perirradicular	55
9.6	Velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales en hombres y mujeres	55
9.7	Velocidad de conducción nerviosa en dientes con cirugía perirradicular en hombres y mujeres	55
9.8	Velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales y en dientes con cirugía perirradicular en hombres y mujeres	56
9.9	Latencias en dientes vitales y en dientes con cirugía perirradicular en hombres y mujeres	56
9.10	Amplitud en hombres y mujeres con dientes vitales y dientes con cirugía	56
10.	DISCUSION	58
11.	CONCLUSIONES	63
	BIBLIOGRAFIA	65

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

- No. 1 Electrodo de registro**
- No. 2 Electrodo de estimulación**
- No. 3 Electromiógrafo 6200 A Cadwell**
- No. 4 Materiales usados: metro, gel conductor, gel abrasivo, marcador y gasas.**
- No. 5 Medición de Cz, C3 y C4**
- No. 6 Ubicación del Punto Vertex para la colocación del electrodo de registro**
- No. 7 Aislamiento y limpieza con gel abrasivo**
- No. 8 Ubicación punto C3 o C4**

- No. 9** **Colocación de los electrodos: tierra a nivel frontal,
registro C3 ó C4 y punto vertex**
- No. 10** **Colocación del electrodo bipolar de estimulación**

LISTA DE FIGURAS

- No. 1 **Distribución sensorial del V par**
- No. 2 **Distribución cútanea del V par**
- No. 3 **Núcleos del trigemino**
- No. 4 **Homúnculo**
- No. 5 **Sistema internacional 10/20 para la ubicación de
electrodos**
- No. 6 **Representación sensorial en la corteza somestésica**
- No. 7 **Sistema internacional 10/20. Ubicación de C3, C4 y Cz**
- No. 8 **Régistro potencial evocado**

- No. 9** **Velocidad de conducción en dientes vitales**
- No. 10** **Velocidad de conducción en dientes vitales**
- No. 11** **Velocidad de conducción negativa en dientes vitales
maxilar superior**
- No. 12** **Latencia positiva en dientes vitales**
- No. 13** **Latencia negativa en dientes vitales**
- No. 14** **Potencial de acción**

LISTA DE INSTRUMENTOS

- No. 1 **HISTORIA CLINICA**

- No. 2 **MEDICION DE LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA
EN HOMBRES**

- No. 3 **MEDICION DE LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA
EN MUJERES**

- No. 4 **MEDICION DE LAS LATENCIAS EN HOMBRES**

- No. 5 **MEDICION DE LAS LATENCIAS EN MUJERES**

- No. 6 **AMPLITUD EN HOMBRES Y MUJERES**

LISTA DE TABLAS

- No. 2** VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES VITALES EN
HOMBRES
- No. 3** VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES CON CIRUGIA EN
HOMBRES
- No. 4** VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES VITALES EN
MUJERES
- No. 5** VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES CON CIRUGIA EN
MUJERES
- No. 6** VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES VITALES EN
HOMBRES Y MUJERES
- No. 7** VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES CON CIRUGIA EN
HOMBRES Y MUJERES

- No. 8 VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES VITALES Y CON
CIRUGIA**
- No. 9 LATENCIAS EN DIENTES VITALES Y CON CIRUGIA**
- No. 10 AMPLITUD EN HOMBRES Y MUJERES**

RESUMEN

El propósito de este estudio fué comparar la medición de la velocidad de conducción de las ramas terminales de los nervios dentario anterior y dentario inferior en pacientes con dientes vitales y dientes con cirugía perirradicular, según edad y sexo.

Se tomaron 18 pacientes que tenían cirugía perirradicular en un diente anterior superior ó inferior y un diente contralateral vital; se les realizó una historia clínica, se tomaron radiografías periapicales y se les hizo el examen de potenciales evocados. Los electrodos de registro se colocaron en Cz, C3 y C4 según el sistema internacional 10/20 de electroencefalografía, el electrodo de tierra se ubicó a nivel frontal y el electrodo bipolar de superficie a nivel del ápice del diente a ser estudiado. La velocidad de conducción se midió dividiendo la distancia del electrodo de estimulación y de registro entre las latencias.

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba Z con un 95% de confiabilidad y se encontró que la velocidad de conducción es mayor en mujeres que en hombres y no hubo diferencia significativa en la velocidad de conducción en pacientes con dientes vitales y cirugía perirradicular. Sin embargo, se observó que las lesiones persistentes alteran la respuesta somato sensorial trigeminal. Este es el primer estudio que realiza estas mediciones, por lo tanto los promedios de velocidad de conducción nerviosa sirven de referencia para estudios futuros.

INTRODUCCION

La profesión odontológica siempre ha centrado su atención hacia el diagnóstico y plan de tratamiento valorando los pacientes clínica y radiográficamente; sin embargo, dentro de esta evaluación se ha dejado a un lado la fisiología nerviosa sin tener en cuenta que los procedimientos realizados en boca tienen repercusión a nivel cerebral y pueden afectar la vía somato sensorial trigeminal la cual lleva la mayoría de los impulsos nerviosos sensoriales de la cara.

Para determinar la repercusión que los procedimientos odontológicos puedan tener a nivel cerebral, se deben realizar exámenes que registren el impulso nervioso como la medición de la velocidad de conducción nerviosa y registro de potencial evocado somato sensorial trigeminal. Este procedimiento ha permitido hacer un diagnóstico preciso de ciertas patologías en las cuales hay disminución de la sensación orofacial ó hiperexcitabilidad, como en tratamientos endodónticos y cirugía maxilofacial.

En esta investigación se midió la velocidad de conducción nerviosa de las ramas terminales de los nervios dentario anterior y dentario inferior con potencial evocado somato sensorial trigeminal en dientes vitales en hombres y mujeres mayores y menores de 45 años para establecer valores normales, de tal forma que se compararon con dientes a los cuales se les realizó cirugía perirradicular.

1. ANTECEDENTES

La velocidad de conducción en un nervio periférico fué medida por primera vez por Helmholtz en 1850 inicialmente en la rana y después en el hombre, donde registró la diferencia en la latencia mecánica de un músculo sobre un miógrafo después de estimular dos puntos de un nervio. En posteriores estudios, Piper en 1908, usó los potenciales evocados en músculo para medir el tiempo de llegada de los impulsos nerviosos.

Harvey y Masland en 1941, introdujeron la medición de la velocidad de conducción en un nervio humano para estudiar estados anormales. Sin embargo, el valor clínico de este procedimiento no llegó a ser evidente hasta la segunda guerra mundial, cuando Berry et al en 1944, demostraron que después de la sutura ó seccionamiento de un nervio, la velocidad de conducción fué más baja.

Esto fué confirmado posteriormente en nervios periféricos humanos por Hodes, Larrabee, y German en 1948, quienes también calcularon el tiempo que debe tardar el impulso para llegar al músculo y hallaron que este tiempo siempre era menor que la latencia medida del potencial de acción del músculo; por lo tanto, existe una pequeña " latencia residual " que obedecería a una velocidad más lenta en las porciones terminales más finas del nervio, por una demora en la unión neuromuscular o por una combinación de estos dos factores.

La velocidad de conducción nerviosa de un nervio sensorial fué medida por primera vez por Dawson y Scott en 1949, quienes desarrollaron el primer enfoque clínico para estudiar las latencias sensoriales en el hombre y lo aplicaron en el diagnóstico clínico de lesiones de nervios periféricos. Siete años después, Dawson modificó su técnica y estimuló un nervio en los dedos donde únicamente hay fibras sensoriales.

Sin embargo, en 1963 Liberson y Kim llegaron a la conclusión que, si bien el método de los potenciales provocados en el cerebro permite afirmar la continuidad de un nervio sensitivo, puede que resulte un tanto difícil determinar con exactitud la velocidad de conducción.

La velocidad de conducción nerviosa ha sido estudiada ampliamente en otros nervios para detectar alteraciones nerviosas y como ayuda en los procedimientos quirúrgicos o farmacológicos. Sin embargo, hay pocas publicaciones de sus aplicaciones en cavidad oral debido a

múltiples dificultades como la ubicación de los electrodos de registro en el nervio trigémino.

Los primeros estudios se encaminaron a describir las técnicas para medir la velocidad de conducción. Es así como Colin y Donoff en 1990, describieron la electrofisiología del nervio alveolar inferior en conejos, mediante potenciales evocados exponiendo quirúrgicamente el nervio mentonero. La velocidad de conducción promedio fué de 54 m/seg, concluyendo que éste método es viable y que puede ser aplicado a estudios básicos de la regeneración del nervio alveolar inferior y a los efectos de la intervención quirúrgica ó farmacológica. Sinembargo, no enfatizaron en la utilidad de la velocidad de conducción debido a la inexactitud de la localización de la punta del electrodo de registro.

Después de haber realizado estudios en animales, Jones y Thrash en 1992 describieron una técnica para hacer registros electrofisiológicos del nervio alveolar inferior con electrodos percutáneos en 6 pacientes; utilizaron un electrodo de aguja que fue colocado sobre el agujero mentonero y calcularon la velocidad de conducción dividiendo la distancia entre los electrodos por la latencia de la primera deflexión en la curva; para lograr una mejor exactitud en la medida, colocaron el electrodo posterior e inferior en el ángulo goníaco. La velocidad de conducción promedio fué de 57.85 ± 0.75 m/s. Concluyeron que este método es relativamente simple, y bien tolerado por los pacientes, sinembargo, ellos

estimaron la localización del foramen mandibular con base en la capacidad del operador para colocar el electrodo adecuadamente. Este error afectó la medición de la velocidad de conducción, pero no la medición de la latencia, de la amplitud, ni la duración ó la forma de la curva.

Con base en los estudios anteriores, Wayne Colin en 1993 describió una técnica para registrar velocidad de conducción con potencial evocado somato sensorial trigeminal (técnica transcutánea) en 15 pacientes sanos. La velocidad de conducción promedio fué de 67.6m/s , sin mostrar diferencias significativas del lado izquierdo ó derecho . Para disminuir el error, con relación a la determinación de la distancia de la velocidad de conducción se utilizaron radiografías calibradas donde su distorsión se compensó con una regla radiopaca en el borde inferior de la mandíbula.

Posteriormente, Diaz y Soto en 1994 observaron la necesidad de utilizar el potencial evocado somato sensorial en odontología para evaluar y comparar la integridad de la vía somato sensorial trigeminal de los nervios infraorbitario y mentoniano, en 24 pacientes. El electrodo bipolar de superficie se colocó en el nervio infraorbitario, el ánodo a nivel del foramen y el cátodo a 2.5 cm en la región malar, y para el nervio mentonero el ánodo en el foramen y el cátodo a nivel de encía. Concluyeron que las lesiones periapicales persistentes y las exodoncias causan alteración en la respuesta del potencial evocado, mientras que en un tratamiento endodóntico

adecuado no se altera la respuesta. En uno de los pacientes al cual se le había realizado tratamiento con cono único de plata y tenía tatuaje por amalgama presentó una respuesta más lenta. Dedujeron que el exceso de amalgama podía producir degeneración de axones y persistencia de la lesión; así mismo recomendaron fomentar y realizar investigaciones con potencial evocado somato sensorial aplicado en odontología. Sin embargo, en este estudio no midieron la velocidad de conducción nerviosa.

Estos estudios han establecido la técnica de medición de la vía somato sensorial trigeminal, pero no han mostrado las aplicaciones en odontología como las posibles alteraciones que se puedan presentar al realizar un procedimiento quirúrgico endodóntico como la recesión radicular.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

El problema de la siguiente investigación fué que no se conocía la velocidad de conducción nerviosa en las ramas terminales de los nervios dentario anterior y dentario inferior en pacientes con dientes vitales comparados con pacientes que presentaban cirugía perirradicular según edad y sexo.

3. PROPOSITO

El propósito de la presente investigación es concientizar al especialista en Endodoncia de la repercusión que tienen los procedimientos endodónticos en corteza cerebral, ya que el odontólogo ha dejado a un lado la fisiología nerviosa, debido a que ha centrado su atención en el diagnóstico y en el plan de tratamiento.

4. MARCO TEORICO

Para medir la velocidad de conducción nerviosa de los nervios dentario anterior e inferior, es de vital importancia conocer la anatomía y fisiología del V par craneano ó nervio trigémino. Esta descripción se realizó con la ayuda del Dr. Germán Romero M.

4.1. NERVIOS TRIGEMINOS

Es un par craneano constituido por 2 nervios uno sensitivo y otro motor, independientes el uno del otro, que recorren el mayor territorio juntos. (figura 1)

ORIGEN

Su origen aparente está en la cara anterolateral de la protuberancia y su origen real en el ganglio sensitivo del nervio trigémino (Gasser).

TRAYECTO

El nervio trigémino se organiza en tres ramas que confluyen al ganglio trigeminal y reciben los nombres de: nervio oftálmico, nervio maxilar superior y nervio maxilar inferior. Cada uno de estos nervios tiene su territorio de distribución delimitado de acuerdo al desarrollo del primer y segundo arco branquial. El primer arco branquial en su parte superior contiene al nervio oftálmico y al nervio maxilar superior, y en su parte inferior al nervio maxilar inferior.

Los receptores de la sensibilidad somática general (Tacto, temperatura, dolor y presión) del nervio trigémino están en piel de la cara, mucosas de la cara, pulpa de los dientes, órganos tendinosos de los músculos y meninges.

En el mesencéfalo, el trigémino tiene tres núcleos sensitivos: núcleo principal (nociceptivo para temperatura), núcleo mesencefálico (propioceptivo) y el núcleo intermedio (nociceptivo para dolor).

Cuando se estimulan los anteriores receptores, el impulso nervioso (diferencia de potenciales) viaja por la vía aferente de la sensibilidad general. Esta vía está formada por tres neuronas:

Primera neurona ó periférica: que va del receptor ya sea propioceptivo ó nociceptivo hasta los núcleos del tallo cerebral. Cuando se estimula un receptor nociceptivo doloroso, el impulso

viaja por la primera neurona, atraviesa el ganglio de gasser (cuerpo de la neurona) y llega al núcleo intermedio donde hace sinapsis con la segunda neurona.

Cuando se estimula un receptor nociceptivo para temperatura, el impulso nervioso viaja por la primera neurona, hasta el núcleo principal donde hace sinapsis con la segunda neurona.

Cuando se estimula un receptor propioceptivo (tacto ó presión), el impulso nervioso viaja por la primera neurona y llega al núcleo mesencefálico donde se dirige al núcleo motor.

Segunda Neurona ó tallo talámica: Va desde los núcleos hasta el tálamo en donde hace sinapsis con la tercera neurona.

Tercera Neurona ó tálamo-cortical: Va desde el tálamo hasta la corteza cerebral a nivel de la circunvolución parietal ascendente ó post-central en donde se encuentra localizada la sensibilidad general y a otros sitios de la corteza.

4.1.1. Nervio oftálmico:

El nervio oftálmico está formado por la confluencia de los nervios frontal, nasal y lacrimonasal. Su territorio cutáneo está en el dorso de la nariz, párpado superior y región frontal hasta la sutura lambdoidea

(figura 2) y su territorio mucoso está en la parte anterior de las fosas nasales (tabique y pared externa).

- El nervio frontal está formado por 2 nervios: frontal externo y frontal interno que recolectan los receptores de la región frontal, penetran el agujero ó escotadura supraorbitaria dirigiéndose hacia atrás por el techo de la órbita para formar parte del nervio oftálmico.

- El nervio nasal está formado por 2 nervios: nasal externo y nasal interno. El nervio nasal externo tiene sus receptores en la porción distal del dorso de la nariz, va hasta el borde de los huesos propios de la nariz y entra a la cavidad orbitaria por su pared interna. El nervio nasal interno recorre las paredes internas y externas de las fosas nasales, asciende hasta la lámina cribada del etmoides, la cual atraviesa y entra a la cavidad orbitaria por los agujeros etmoidales anteriores y posteriores en la pared interna ó medial de la órbita, donde se une con el nervio nasal externo formando el nervio nasal, el cual sale de la órbita para formar parte del nervio oftálmico.

- El nervio lacrimal está formado por dos nervios: el nervio lacrimo parpebral y el nervio lacrimal. El nervio lacrimoparpebral inerva las dos terceras partes externas del párpado superior y se dirige hacia atrás por la pared externa de la órbita donde se une con el nervio lacrimal que inerva la glándula lacrimal. Sale de la órbita para formar parte del nervio oftálmico.

- Los nervios frontal, nasal y lacrimal se dirigen hacia atrás pasando por la hendidura esfenoidal donde se unen para formar el nervio oftálmico hasta llegar al ganglio sensitivo del trigémino (Gasser). Recibe un nervio que viene de la parte posterior de las meninges, el nervio meningeo recurrente.

4.1.2 Nervio maxilar superior:

Está formado por la confluencia del nervio infraorbitario, nasopalatino, nervio esfenopalatino y temporomalar. Su territorio cutáneo está entre la comisura parpebral y comisura labial pero se prolonga lateralmente hasta la sutura frontoparietal (figura 2). Su territorio mucoso está en la parte posterior de las fosas nasales (Tabique y pared externa) y mucosa oral.

Nervio infraorbitario: Los nervios cutáneos del labio superior, ala de la nariz, parte lateral del dorso, párpado inferior y región nasogeniana se reunen en el agujero infraorbitario para formar el nervio del mismo nombre.

Los receptores del nervio dentario anterior están en la pulpa de caninos e incisivos superiores, y sus fibras nerviosas ascienden por el canal dentario anterior hasta el conducto infraorbitario, donde se

une al nervio infraorbitario. Al abandonar el conducto infraorbitario toma el nombre de nervio maxilar superior.

Los nervios dentarios posteriores se originan en la pulpa de premolares, molares superiores y su mucosa vestibular; salen por los canales dentarios posteriores que están en la tuberosidad del maxilar para unirse al nervio maxilar superior. (figura 3)

El nervio nasopalatino tiene sus receptores en la mucosa palatina anterior, entra por el conducto nasopalatino a las fosas nasales, recorre la parte posterior del tabique y se une al nervio maxilar superior.

El nervio palatino anterior inerva la parte posterior del paladar duro de canino hacia atras; penetra el agujero palatino anterior y sube por el conducto palatino anterior, pasa lateral al ganglio esfenopalatino y se une con el nervio maxilar superior.

Los nervios palatinos accesorios inervan la parte posterior del paladar y velo del paladar, entran por los agujeros palatinos accesorios medio y posterior; los nervios palatinos anteriores y palatinos accesorios llegan al ganglio esfenopalatino donde forman el nervio esfenopalatino que se une al nervio maxilar superior en el fondo de la fosa pterigomaxilar. Entra al cráneo por el agujero rotundo mayor para llegar al ganglio sensitivo del trigémino (Gasser).

4.1.3 Nervio maxilar inferior

El nervio maxilar inferior es la continuación del nervio dentario inferior y a él confluyen el nervio lingual , nervio largo bucal, nervio auriculotemporal y nervio articular. Su territorio cutáneo está por debajo del plano de la comisura labial: región mentoniana, región geniana y se extiende lateralmente hasta la zona preauricular y esfenoparietal (figura 2). Su territorio mucoso está en la mucosa oral y su territorio pulpar en todos los dientes inferiores.

El nervio dentario inferior está formado por dos ramas: el nervio mentonero que inerva la piel de la región mentoniana y parte inferior de la región geniana y el nervio incisivo que inerva la pulpa y mucosa vestibular de canino e incisivos. Se dirigen hacia atrás y entran por el orificio inferior del conducto dentario inferior (mentonero) donde se unen para formar el nervio dentario inferior. Este recorre en su totalidad el hueso maxilar inferior, recibe ramas de la pulpa de premolares y molares inferiores y sale por el orificio superior del conducto dentario inferior donde se continúa con el nombre de nervio maxilar inferior.

El nervio lingual se inicia en la mucosa de la lengua y en la mucosa lingual de incisivos, caninos, premolares y molares. Discurre cerca de la tabla lingual por encima del surco milohioideo y se dirige hacia atrás, arriba y adentro para unirse al nervio maxilar inferior.

El nervio largo bucal inerva la mucosa del vestibulo de la boca (carrillos, encías vestibulares superior e inferior). Se dirige hacia atrás y hacia arriba para unirse con el nervio maxilar inferior.

El nervio auriculotemporal tiene su región cutánea en la piel de la región temporal, pabellón auricular y conducto auditivo externo; se dirige hacia la línea media pasando por entre los músculos pterigoideos para unirse al nervio maxilar inferior.

El nervio articular encargado de la inervación de la articulación temporomandibular sigue dos trayectos: uno que acompaña al nervio maseterino para unirse al nervio maxilar inferior y el otro que se une al nervio auriculotemporal para llegar al nervio maxilar inferior.

Los nervios lingual, largo bucal, auriculotemporal y articular se unen al nervio maxilar inferior (continuación del nervio dentario inferior) el cual se dirige hacia el espacio pterigoideo, entra al cráneo por el agujero oval, y sigue hacia arriba, adentro y atrás hasta llegar al ganglio sensitivo del trigémino (Gasser). Dentro del craneo recibe un nervio que viene de la parte posterior de las meninges, el nervio meningeo posterior.

Todo el conjunto de fibras aferentes (sensitivas) se reúnen para formar el nervio trigémino sensitivo, el cual sale del ganglio de Gasser, se dirige hacia atrás y arriba, cruza el borde superior de la

roca ó peñasco del temporal, para llegar a la cara anterolateral de la protuberancia, donde se ubica el origen aparente del V par craneano.

En la protuberancia, las fibras penetran al sistema nervioso central, en busca de la segunda neurona que está ubicada en los siguientes núcleos del tronco cerebral: núcleo principal, núcleo mesencefálico y núcleo de la raíz descendente (figura 4).

En el núcleo principal está el cuerpo de la segunda neurona que recibe los impulsos de tacto y presión de la región facial; sus fibras cruzan al lado contrario y ascienden al tálamo ó hacen sinapsis con neuronas intercalares que van al núcleo motor para formar el arco reflejo.

En el núcleo mesencefálico, se encuentran los cuerpos de la primera neurona que conducen la sensación propioceptiva de los músculos masticadores, de la articulación temporomandibular, del periodonto y de los husos musculares; sus fibras se dirigen al núcleo motor, para formar el arco reflejo propioceptivo.

Al núcleo de la raíz descendente llega la primera neurona que conduce estímulos nociceptivos dolóricos, Allí hace sinapsis con la segunda neurona ó tallo talámica cuyas fibras cruzan al lado opuesto y ascienden por la vía del cordón posterior y lemnisco medial al núcleo ventral postero medial del tálamo.

Las fibras de la vía del cordón posterior se originan como ramas mediales de la primera neurona raquídea, y ascienden para terminar en el bulbo donde hacen sinapsis con la segunda neurona localizada en los núcleos gracillis y cuneatus, las cuales cruzan al lado opuesto y conforman el lemnisco medio el cual asciende hasta el tálamo.

En el tálamo se realiza la segunda sinapsis, que está constituida por la segunda neurona o tallo talámica, la cual viene según el tipo de estímulo del núcleo principal, ó de la sustancia reticular ó del núcleo de la raíz descendente según el tipo de estímulo.

La tercera neurona ó tálamo cortical llega a la corteza cerebral a nivel de la circunvolución parietal ascendente ó postcentral donde se encuentra localizada la sensibilidad somática general y además a otros sitios de la corteza.

La circunvolución parietal ascendente está dividida en dos áreas: S1 y S2, las cuales cumplen con la función de discriminar las sensaciones. La zona S1 tiene una clara organización somatotópica, es decir, que cada lugar en ella puede asociarse con alguna parte del cuerpo y casi todo el cuerpo puede representarse en los pliegues de esta zona, dando por resultado un homúnculo (figura 5). El tamaño real de cada parte del cuerpo está representado por el número de receptores; por ejemplo los dientes y la boca tienen una gran representación en corteza cerebral, ya que en esta zona hay una gran cantidad de receptores. En la zona S2 se encuentra el

complemento discriminativo de la sensibilidad general y no es tan definida como la zona S1.

4.2. EXCITACION Y CONDUCCION

Los receptores sensoriales del nervio trigémino pueden responder fácilmente a estímulos mecánicos (tacto, presión, vibración), térmicos, químicos y de dolor. El número de estos receptores por unidad de área es alto mostrando que los dientes y la boca tienen una gran representación en corteza cerebral; por esta razón la sensibilidad dada por el nervio trigémino en cara, dientes y en boca es elevada comparada con otras regiones del cuerpo. (fig. 5).

La excitación de estos receptores sensoriales genera potenciales locales no propagados ó electrotonicos, los cuales se pueden bloquear con los anestésicos locales y por lesión ó destrucción de las estructuras. Los potenciales locales de los receptores sensoriales generan potenciales de acción simple a nivel de las fibras del nervio trigémino. Estos potenciales de acción se propagan sin decrecer a lo largo de las fibras hasta llegar a las sinapsis que se encuentran en la vía (núcleo principal, núcleo de la raíz descendente y tálamo).

Si se aumenta la amplitud de estimulación a nivel de los receptores, se incrementa proporcionalmente el número de potenciales de acción en las fibras del nervio trigémino hasta su llegada a la corteza

cerebral somestésica, sintiendo el individuo los incrementos en la amplitud del estímulo.

4.3. TIPOS Y FUNCIONES DE LAS FIBRAS NERVIOSAS

Si se excita el nervio trigémino y se registra su respuesta se obtiene un potencial de acción compuesto que está formado por los potenciales de acción simples correspondientes a las diferentes fibras que lo componen.

Un nervio está compuesto por diferentes tipos de fibras. Estas fibras se clasifican según el diámetro y la presencia de mielina. En general, a mayor diámetro de las fibras nerviosas, mayor es su velocidad de conducción. Los axones más gruesos están encargados principalmente de la sensibilidad propioceptiva y de las funciones motoras somáticas y los más delgados sirven a la sensibilidad dolorosa y de temperatura y a las funciones autónomas.(tabla 1)

Las fibras del nervio trigémino sensitivo son A alfa, A beta y C; y dependiendo del tipo de estímulo, el impulso viaja por alguna de estas fibras.

TABLA 1 Tipos de fibras nerviosas del nervio trigémino *

TIPO DE FIBRA	FUNCION	DIAMETRO	VELOCIDAD CONDUCCION	DURACION ESPIGA	PERIODO REFRACTARIO
A alfa	propiocepción del L. periodontal	12-20 um	70-120 mseg	0.4-0.5 mseg	0.4-1 mseg
A beta	tácto y presión del L. periodontal	15-12 um	30-70 mseg	0.4-0.5 mseg	0.4-1 mseg
A gama	motora para husos del M. masetero	3-6 um	15-30 mseg	0.4-0.5 mseg	0.4-1 mseg
A delta	Dolor agudo (pulpar, mucoso, cutáneo) frío, tácto	2-5 um	12-30 mseg	0.4-0.5 mseg	0.4-1 mseg
C	Dolor crónico (pulpar, mucoso, cutáneo) temperatura	0.4-1.2 um	0.5-2 mseg	2 mseg	2 mseg

* Fuente: Modificación de la tabla Tomada de la Fisiología Médica de William F. Ganong 13 edición 1992.

4.4 TECNICA PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA

Una vez se ha entendido la anatomía y fisiología del V par craneano, es importante describir los diferentes parámetros que se deben tener en cuenta para medir la velocidad de conducción nerviosa, ya que el estudio de los potenciales de acción de los nervios sensoriales ha demostrado gran utilidad en los desórdenes de los nervios periféricos. Al mismo tiempo, la velocidad de conducción y la latencia

son los parámetros más útiles con relación a la función nerviosa periférica. (Lenman; Ritchie, 1970).

Para realizar el examen de la velocidad de conducción nerviosa hay que tener en cuenta, cada una de las partes del equipo. A continuación se realiza una descripción detallada de cada componente el cual incluye las ventajas y desventajas para poder entender las razones por las cuales hoy en día se utilizan determinados equipos.

4.4.1. Electrodo

Los potenciales evocados pueden ser registrados con electrodos de aguja ó con electrodos de superficie. Los electrodos concéntricos de aguja tienen la ventaja de que ellos pueden ser insertados adecuadamente identificando más fácilmente la curva original (Simpson, 1964), pero tienen el inconveniente que requieren una adecuada esterilización y son dolorosos al insertar, lo cual restringe su uso en niños y en pacientes que requieran exámenes repetidos. Los electrodos de superficie pueden ser pequeños discos, de 1 cm de diámetro de acero inoxidable o plata los cuales son cubiertos con un gel conductor que es aplicado en la piel.

4.4.2 Estimuladores

Son comunmente empleados para propagar pulsos de onda cuadrada de amplitud y duración conocida. El estimulador debe ser diseñado de tal forma que los pulsos de duración corta puedan producir corriente al tejido estimulando todas las fibras del nervio. En general la duración de los pulsos entre 10 y 300 μ seg es adecuada.

Para minimizar el artefacto del estímulo es necesario que la entrada del estimulador se aisle con un electrodo de tierra. Esto puede ser fácilmente logrado a través de una unidad de radiofrecuencia aislada. El estimulador debe producir un pre-pulso que precede al estímulo con un corto retraso de tal forma que el artefacto del estímulo aparezca sobre el osciloscopio. (Lenman y Ritchie, 1970)

4.4.3 Aparato de registro

Los potenciales de acción y los potenciales evocados se registran en un osciloscopio, y debido a su pequeña amplitud (microvoltios) es necesario un potente sistema de amplificación para que puedan ser registrados.

4.4.4 Técnica:

La velocidad de conducción da un dato más exacto cuando la medición se toma de la latencia al pico positivo, pero esto no siempre es posible ya que esta parte del potencial es pequeña ó no puede ser registrada. Esto es probable en lesiones de los nervios periféricos cuando el potencial sensorial puede reducirse en tamaño, o estar ausente (Gilliatt y Sears, 1958). Por esta razón las mediciones y las frecuencias son hechas en el pico de la deflexión negativa.

Las fibras de conducción más rápidas en el nervio no se activan con un estímulo débil, y para medir la velocidad de conducción nerviosa es necesario que el estímulo sea por lo menos un 30% mayor que el estímulo supraumbral; este estímulo se obtiene colocando el electrodo de estimulación sobre el nervio y aplicando una serie de pulsos de moderada intensidad; posteriormente, la posición del electrodo es ajustada hasta que un posterior incremento en la intensidad del estímulo no aumente el tamaño del potencial de acción (Downie 1964); y cuando el mejor sitio de estimulación ha sido encontrado, la amplitud del estímulo se incrementa hasta que no se afecte el tamaño del potencial evocado.

El voltaje requerido para producir un estímulo supraumbral depende de un número de factores que incluyen la duración del pulso, la impedancia del estimulador y la impedancia del tejido; es así como

en la práctica, puede ser necesario utilizar pulsos de voltaje corto que excedan los $20\mu\text{A}$. Si se mide la corriente del estímulo, y se encuentra que excede los $20\mu\text{A}$ puede ser necesario producir un estímulo supraumbral (Buchthal y Rosenfalck, 1966).

Para medir la velocidad de conducción de un nervio sensorial con registro de potenciales evocados se mide la latencia entre el estímulo simple y el potencial evocado; sin embargo, éste es más pequeño que el potencial muscular y la amplitud puede no exceder el nivel de ruido del aparato de registro por eso es necesario atenuar mediante filtros, los potenciales de acción cerebrales y musculares y amplificar muchas veces los potenciales evocados. Si el registro es bipolar y se usan dos electrodos cerca al nervio este puede tener dos, tres, ó cuatro fases dependiendo de la distancia de los electrodos de registro (Butchthall y Rosenfalck, 1966).

La velocidad de conducción nerviosa depende de la temperatura y es importante medir la conducción de las latencias sobre condiciones de adecuado control de temperatura, es decir $37^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ (Johnson y Olsen, 1960). Así mismo, es importante tener en cuenta la edad, ya que Norris, Shock y Wagman en 1953 encontraron que la velocidad de conducción disminuye pero la latencia residual no se altera a medida que avanza la edad y Mayer en 1963 encontró que en personas mayores (51 a 80 años) las velocidades fueron 4 ó 5 mseg menores. LaFratta y Smith en 1964 observaron que como término medio, las

velocidades de conducción son mayores en mujeres que en hombres, además hallaron una ligera disminución de velocidad entre personas de edad más avanzada.

El diagnóstico de nervios sensoriales periféricos lesionados de las extremidades, se ha realizado desde hace muchos años (Butchall, Rosenfalk 1966). Las Ventajas de esta técnica son : la velocidad de conducción es reproducible (Kimura 1984), puede localizar el sitio de la lesión, ayudar para decidir el tiempo adecuado para la intervención, el monitoreo intraoperatorio, para ayudar a prevenir una injuria nerviosa y para evaluar los resultados postoperatorios (Edinger, Luhr 1986).

La etiología de las lesiones en las ramas del trigémino ha sido ampliamente estudiada. La disfunción del nervio alveolar inferior puede ser el resultado de trauma, ó iatrogenia. Así mismo la alteración del nervio alveolar inferior es un riesgo en la terapia endodóntica, en la cirugía ortognática del maxilar inferior (Martis, 1984), (Wang, Waite, 1974), y en la exodoncia de molares inferiores, (Osborn et al, 1985) y (Sisk et al,1986).

Los métodos de diagnóstico para detectar la localización de lesiones nerviosas sensoriales, rara vez han sido aplicadas en casos de alteraciones del nervio alveolar inferior. Hay pocos estudios que han usado medios electrodiagnósticos para evaluar la función de este nervio después de una lesión : Yamazaky y Noma en 1983 estudiaron

el efecto de la red vascular perineural del nervio alveolar inferior sobre injertos experimentales.

Jones y Thrash en 1982 describieron una técnica para hacer registros electrofisiológicos del nervio alveolar inferior en seis pacientes. Ellos calcularon la velocidad de conducción nerviosa dividiendo la distancia entre los electrodos de estimulación y de registro, por la latencia de la primera deflexión en la curva. La velocidad de conducción nerviosa promedio fué de 57.85 ± 0.75 m/s. Concluyeron que este método es relativamente simple, y bien tolerado por los pacientes .

En la práctica la aplicación y posición de los electrodos de registro son importantes ya que el artefacto del estímulo puede ser molesto cuando los electrodos de estimulación y de registro son colocados muy cerca; así mismo la resistencia de la piel debe disminuirse limpiándola con alcohol y una esponja de tal forma que permita que un pulso breve produzca una corriente suficiente dentro del tejido para el nervio (Lesser et al 1985).

Bagley y cols en 1992, estudiaron los efectos de la edad sobre la velocidad de conducción en gallinas y encontraron que esta se aumenta a las pocas semanas y alcanza un pico a las diez semanas. Así mismo la temperatura, la longitud y la latencia se incrementaron con la edad.

Wayne Colin en 1993 describió una técnica para registrar velocidad de conducción del nervio alveolar inferior en 15 pacientes sanos. El promedio de la velocidad de conducción nerviosa fué de 67.6 m/s, sin mostrar diferencias significativas del lado izquierdo ó derecho .

La medición de la velocidad de conducción tiene la ventaja de que son observaciones cuantitativas que no dependen unicamente de la cooperación del paciente ni de las impresiones subjetivas del operador; la medición adecuada no es posible cuando el registro es alterado por un artefacto, el cual es fácilmente evitado si los nervios son estimulados por pulsos breves que no exciten el músculo (Pogrel et al, 1992).

Colin y Donoff en 1993, describieron la electrofisiología del Nervio alveolar inferior en conejos, mediante potenciales evocados exponiendo el Nervio Mentonero y no encontraron diferencias entre los animales. La velocidad de conducción fué de 54 m/seg.

4.5. POTENCIALES EUOCADOS

La velocidad de conducción de las ramas terminales del nervio trigémino sólo puede ser registrada mediante potenciales evocados.

Los potenciales evocados son el registro de las respuestas evocadas (producidas) en la corteza cerebral como resultado de una

estimulación externa realizada en órganos sensoriales ó en nervios periféricos. En teoría, cualquier estímulo sensorial externo aplicado a los receptores sensoriales viaja a través de los nervios hasta el SNC, en donde se registran como respuestas neuroeléctricas evocadas. Por esta razón permite hacer el seguimiento de la vía somato sensorial hasta su llegada a la corteza cerebral. (Greenber; Ducker 1982)

Existen tres tipos de potenciales evocados:

1. Potenciales Evocados Visuales (Borrego, Trujillo 1985))
 2. Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (Borrego, Trujillo 1985)
 3. Potenciales evocados somato sensoriales (Borrego, Trujillo 1985).
- Este examen se realiza en nervios sensoriales periféricos como el nervio trigémino.

4.5.1 Potencial evocado somato sensorial

Es el registro de la actividad eléctrica nerviosa, ante un estímulo sensorial periférico con respuesta evocada en corteza cerebral.

Se ha utilizado en medicina para:

- Medir la velocidad de conducción nerviosa central y periférica.
- Localizar el sitio de una lesión.
- Valorar la integridad de la vía nerviosa

- Definir la distribución anatómica de las patologías y su evolución.
- Demostrar alteraciones precoces cuando ningún otro medio las detecta.
- Diagnóstico de lesiones en el sistema sensorial.
- Ayudar a decidir el tiempo apropiado de una intervención.
- Monitoreo de vías nerviosas en procedimientos quirúrgicos y tratamientos.

La variedad de sus aplicaciones se debe a la propiedad de mostrar alteraciones locales en una extensión muy amplia del sistema nervioso; permiten el acceso a sitios inalcanzables por otros medios y tiene la ventaja de ser una técnica que no encierra riesgos para el paciente.

La nomenclatura para los potenciales evocados somato sensoriales varía de una técnica a otra, pero tiene unas características especiales:

Los componentes son descritos ó numerados por una secuencia, por ejemplo "CP" es para el potencial espinal que se registra en la región cervical.

Los componentes son especificados por la polaridad y pico promedio de latencias al milisegundo más cercano, como N13 para cervical y P14, N19 y P22 para el registro en cuero cabelludo.

Desafortunadamente, la latencia para el mismo componente varía del laboratorio donde se realiza la prueba; esta diferencia se debe a la localización de los electrodos, la frecuencia de filtros ó la resolución de los instrumentos. También hay confusión en la derivación de los electrodos de registro. "N" no necesariamente indica un potencial negativo de un electrodo dado; sí "G1" y "G2" son activos, "N" indica simplemente que "G1" es negativo con referencia a "G2." Entonces la derivación del electrodo y la diferencia de potencial entre los dos electrodos debe ser considerada antes de determinar la polaridad de un pico dado.

Antes de realizar el examen se deben seguir unos parámetros los cuales deben ser programados en el equipo, para que no se presenten ruidos ó un artefacto del estímulo, que pueda alterar ó impedir una respuesta.

4.5.1.1 Parámetros de estimulación y de registro:

4.5.1.1.1 Estímulo eléctrico:

En muchos estudios de potenciales evocados somato sensoriales, los nervios periféricos son producidos por una corriente eléctrica aplicada transcutáneamente ó subcutáneamente, ya que si se produce una estimulación mecánica , los potenciales son más cortos

y las latencias más largas que las obtenidas por estimulación eléctrica.

La amplitud de la respuesta después de la estimulación del nervio aumenta cuando se incrementa la intensidad del estímulo; sin embargo, cuando el estímulo alcanza un valor que es aproximadamente tres veces el umbral sensorial no hay un cambio significativo en las latencias, pero se ha reportado que las latencias de los potenciales cervicales se acortan levemente con un estímulo de gran amplitud (Lesser et al, 1979).

El porcentaje de estimulación debe ser ajustado dependiendo de la molestia del sujeto ó los requerimientos del tiempo de análisis. Para los potenciales evocados somato sensoriales de latencia corta, el porcentaje usualmente es de 4-5 seg, ya que cuando este es más rápido, el estímulo es más doloroso. Para los potenciales evocados somato sensoriales de latencia corta se usa un porcentaje más bajo.

El artefacto del estímulo puede ser minimizado colocando un electrodo de tierra próximo al electrodo de estimulación, asegurándose que la impedancia del electrodo de estimulación y de registro es baja y cambiando la localización del ánodo. Sin embargo, a pesar de las apropiadas técnicas de aplicación, es posible que no se puedan eliminar todos los artefactos del estímulo y es necesario utilizar electrodos de aguja; también es preferible usar un amplificador de respuesta rápida para registrar las respuestas de

latencia corta cuando se utilizan distancias cortas entre el electrodo de estimulación y de registro. (Walker, Kimura, 1978)

4.5.1.1.2 Registro:

Para obtener registros óptimos es importante la selección de una banda de frecuencia (Desmedt et al, 1974). Se deben usar frecuencias altas cuando se registran picos de latencias cortas, por ejemplo la respuesta después de 20 mseg de aplicado el estímulo es bien registrada con frecuencias bajas de 30Hz y frecuencias altas de 3kHz, mientras que los potenciales de latencia larga de 20 a 200 mseg son bien registrados con 3 Hz para la baja y 1kHz para la alta frecuencia.

La latencia de un pico dado varía dependiendo del filtro usado, las latencias de pico corto se obtienen con filtros de frecuencia alta ó baja; así mismo cuando se cambia el filtro se altera la amplitud de la respuesta.

Es necesario estimular repetidamente para producir respuestas claras. 1000 sumaciones son necesarias para registrar picos de latencia corta y 50 sumaciones para picos de latencia larga.

Es esencial una edición automática para obtener respuestas libres de artefactos; esta se realiza con un programa de computador que

elimina los potenciales no viables, como los potenciales musculares. Así mismo una respuesta grande requiere menor amplificación y el factor de rechazo debe ser considerado para seleccionar la ganancia del amplificador, ya que la ganancia se incrementa cuando el rechazo es del 10% para todas las respuestas; para los potenciales evocados somato sensoriales la ganancia es de 15,000 - 30,000. (Owen y Davis, 1985)

Hay mucha confusión con relación a la ubicación de los electrodos de referencia para registrar potenciales evocados somato sensoriales de latencia corta. Los potenciales registrados entre C3 y C4 según el sistema internacional 10/20 para electroencefalografía producen un potencial positivo inicial seguido por un pico negativo dentro de 20 msec después de aplicado el estímulo. El potencial negativo y el positivo están presentes en C3 y C4, al mismo tiempo la latencia de los potenciales negativos difiere entre los dos lados; es así como en el lado estimulado, la latencia del potencial negativo es más corta y se designa como N 17 y en el lado contralateral al estímulo se designa como N 19.

4.5.2 Potencial evocado somato sensorial Trigéminal (PESST)

Es el registro de la actividad eléctrica del nervio trigémino, ante un estímulo eléctrico periférico con respuesta evocada en corteza cerebral.

El potencial evocado somato sensorial trigeminal (PESST), ha sido usado por muchos investigadores y clínicos (Leandri, Favale; 1989) para evaluar la función del nervio trigémino. Sin embargo, no ha sido fácil encontrar claridad en el potencial ya que la proximidad de los electrodos de registro y de estimulación producen artefactos de amplitudes grandes, que registran potenciales en músculo. La estimulación transcutánea en este caso sería la más exacta.

Los métodos para evaluar la función nerviosa sensorial trigeminal son muy subjetivos. Es por esto que Pogrel et al en 1992, midieron las latencias y amplitudes del nervio alveolar inferior mediante potenciales evocados somato sensoriales por ser un examen objetivo y encontraron que no hay diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo, de tal forma que el lado normal puede servir como control en relación con su latencia, amplitud y forma de la onda.

El procedimiento para la ubicación de electrodos se basa en el sistema internacional 10/20 del sistema de la federación internacional de electroencefalografía para registro de exámenes (fig 6).

Para el registro de potenciales evocados somato sensoriales se realizan dos tipos de estimulación percutánea y transcutánea.

4.5.2.1 Percutánea

Se realiza directamente en piel ó mucosas por contacto con un electrodo de superficie.

La técnica percutánea tiene la ventaja de no ser dolorosa, pero se requiere unos cuidados estrictos para no aumentar el margen de error. Es por esto que se han realizado muchos estudios para estandarizar la ubicación de los electrodos. Es así como en 1980, Bennett y Jannetta realizaron estimulación en nervio infraorbitario con electrodos de registro en el cuero cabelludo, colocados en el lado contralateral al lado estimulado y los ubicaron en la unión media sagital en el punto C que es el punto medio entre meato auditivo y 1 cm posterior al vertex.

Igualmente, Störn, Petruch y Scheglmann en 1981, usaron electrodos bipolares (ánodo y cátodo) para estimular el nervio infraorbitario. Los electrodos de registro fueron ubicados en cuero cabelludo contralateral al sitio de estimulación, en C5 y C7 según el sistema internacional 10/20 con un electrodo de referencia.

Hashimoto en 1988, realizó un estudio utilizando como estimulador una corriente de aire rápida y constante en el lado derecho de la cara lateralmente, a 2 cm de la córnea y boca, a una distancia de 1cm de la piel y un diámetro de 0.6 mm. Los electrodos de registro se

ubicaron contralateral y lateral del mismo lado de la cara C5 y C6 y contralateral F2.

4.5.2.2 Transcutánea

Es una técnica que se realiza con electrodos de aguja de aplicación intradérmica, directamente en la rama terminal del nervio, es más precisa y disminuye el margen de error. Con esta técnica se han realizado varios estudios, como el de Sigh et al en 1982 quienes estimularon nervio mentoniano utilizando electrodos de aguja de 0.5mm para estimulación transcutánea y aplicaron electrodos de registro P3, O1, P4 y O2 según el sistema internacional 10/20 (fig 6). Los electrodos P3 y P4 fueron referidos en clavícula y mastoide del mismo lado, y O1 y O2 correspondían al lado izquierdo y derecho de C7.

Lesser et al en 1985, realizaron estimulación y registros con electrodos transcutáneos en el hemisferio durante cirugía. En la estimulación cortical, las sensaciones del mismo lado involucraron ramas del nervio trigémino de ojo, cara y boca que pudo ser ocasionada por estimulación directa del tronco nervioso ó probablemente por estimulación directa de algunas fibras que acompañan los vasos aracnoideos.

Leandri et al en 1990, registraron potenciales evocados somato sensoriales (PESST) del nervio mentonero, colocaron los electrodos de acuerdo al sistema internacional 10/20, conectándolos a un amplificador con impulsos no invertidos . En el maxilar inferior se trazó una línea imaginaria entre la apófisis mastoides y la mandíbula donde se colocaron electrodos en J1 (parte media del mentón y el ángulo de la mandíbula), J2 (ángulo mandibular), J3 (tragus) , J4 (sobre la apófisis mastoide) y el otro electrodo se colocó en C07 (séptima vértebra cervical).

Leandri et al en 1991, realizaron un estudio del potencial evocado somato sensorial trigéminal (PESST) para diagnóstico por medio de estimulación transcutánea del nervio infraorbitario; insertaron la aguja en el foramen y los electrodos de registro C7 y C2 se conectaron al amplificador con inversión de imagen.

Teniendo en cuenta los criterios de esta investigación, para poder comparar la velocidad de conducción nerviosa de las ramas terminales de los nervio dentario anterior e inferior en pacientes con dientes vitales y con cirugía perirradicular según edad y sexo, es indispensable seguir una técnica rigurosa, la cual incluye la ubicación del electrodo bipolar de estimulación, que va a nivel de la mucosa del diente examinado de tal forma que se estimule el territorio mucoso de las ramas terminales del trigémino. Los electrodos de registro deben ubicarse en la corteza somato sensorial en la zona de representación oral.

Para disminuir el artefacto del estímulo y el nivel de ruido, los cuales afectan el registro de la respuesta, se debe colocar un electrodo de tierra entre el electrodo de estimulación y de registro, y se deben ajustar las frecuencias. También es importante producir un estímulo que debe ser por lo menos un 30% mayor que el estímulo supraumbral para que se activen todas las fibras de conducción.



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BIBLIOTECA SEDE CENTRO

5. JUSTIFICACION

La velocidad de conducción nerviosa del nervio trigémino, así como el registro de sus potenciales evocados a nivel de corteza cerebral informan sobre la integridad de la vía sensorial dentaria; por lo tanto, sería muy importante en odontología, utilizar estos medios diagnósticos para el tratamiento y pronóstico post-tratamiento.

Estos medios de diagnóstico no han sido reportados en la literatura científica odontológica y por esta razón es necesario establecer una línea de investigación interdisciplinaria entre médicos y odontólogos que permitan el éxito de los tratamientos odontológicos.

La velocidad de conducción nerviosa en endodoncia, no ha sido estudiada y es por lo tanto necesario valorar los dientes sanos para establecer valores normales, que permitan determinar si existe alguna alteración en la vía somato sensorial trigeminal de dientes que han sido sometidos a cirugía perirradicular .

6. HIPOTESIS

1. Formulación de la Hipótesis nula: Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales de la velocidad de conducción nerviosa en pacientes con dientes vitales y dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo se formuló la siguiente hipótesis: " No existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales de la velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales y en dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo. "

2. Formulación de la hipótesis alterna: La hipótesis alterna ó hipótesis de estudio se planteó en los siguientes términos: " Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales de la velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales y en dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo. "

7. OBJETIVOS

7.1 . GENERAL

El objetivo general de la siguiente investigación fué comparar la velocidad de conducción nerviosa de las ramas terminales del nervio dentario anterior y dentario inferior en pacientes con dientes vitales y en pacientes que presentan dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo.

7.2. ESPECIFICOS

Para dar cumplimiento al objetivo general se requiere cumplir los siguientes objetivos específicos:

- **Medir la velocidad de conducción nerviosa en hombres mayores y menores de 45 años en dientes anteriores vitales y con cirugía perirradicular**

- **Medir la velocidad de conducción nerviosa en mujeres mayores y menores de 45 años en dientes anteriores vitales y con cirugía perirradicular**

- **Comparar la velocidad de conducción nerviosa de la población en estudio**

- **Comparar la latencia del pico positivo y negativo entre los grupos de estudio.**

- **Comparar la amplitud entre los grupos de estudio.**

- **Observar si estas alteraciones somato sensoriales tienen alguna alteración en la integridad del individuo.**

- **Sugerir el uso del examen de potenciales evocados en odontología, para detectar las posibles alteraciones que se puedan presentar en la vía somato sensorial trigeminal.**

8. MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio cuasi experimental de cohorte in vivo. Se tomó un grupo control que corresponde al diente vital contralateral que se comparó con un grupo de dientes con cirugía en hombres y mujeres mayores y menores de 45 años.

8.1 UNIVERSO

Pacientes de la clínica de postgrado de Endodoncia del Colegio Odontológico Colombiano que fueron atendidos entre 1993 y 1994, cuyas edades estuvieron entre 25 y 65 años, a quienes se les realizó cirugía perirradicular con obturación retrógrada en dientes anteriores superiores ó inferiores y que tuvieron un diente contralateral vital. El universo que cumplió estos requisitos fué de cincuenta y un pacientes, de los cuales quince se excluyeron del estudio por tener una enfermedad sistémica.

8.2 . MUESTRA

Dieciocho pacientes aceptaron participar en el estudio. Con esta muestra se tomaron dos dientes por cada paciente que se dividieron en cuatro grupos:

Grupo A: Hombres con dientes vitales mayores y menores de 45 años.

Grupo B: Hombres con cirugía perirradicular mayores y menores de 45 años.

Grupo C: Mujeres con dientes vitales mayores y menores de 45 años.

Grupo D: Mujeres con cirugía perirradicular mayores y menores de 45 años.

8.3. VARIABLES

- Variable dependiente: Velocidad de conducción
- Variables independientes: dientes vitales, dientes con cirugía perirradicular, edad y sexo.

8.4 PROCEDIMIENTO

El procedimiento se dividió en dos fases:

FASE 1:

En esta fase se realizó la historia clínica médica y odontológica (Instrumento No. 1) con el objeto de valorar al paciente respecto a sus antecedentes de salud general y se tomó una radiografía periapical para valorar las estructuras anatómicas del maxilar superior e inferior y confirmar la presencia de cirugía perirradicular.

FASE 2:

Esta fase comprendió el examen de potenciales evocados de las ramas terminales del nervio dentario inferior y dentario anterior.

Los materiales que se utilizaron para realizar el examen fueron:

1. Electroodos

- Electroodos de superficie cóncavo de oro para registro. (Foto No. 1)
- Electroodos de superficie cóncavo de oro para tierra
- Electrodo de superficie bipolar miniatura de oro para estímulo.
(Foto No. 2)

2. Electromiógrafo para potenciales evocados marca Cadwell 6200A

(Foto No. 3)

3. Gel limpiador de superficies abrasivo marca, Skin pure 135 gr
Nihon Kohden

4. Gel conductor marca Elefix 400gr Nihon Code

5. Algodones, gasas, metro, alcohol, cinta, marcador y papel
termográfico. (Foto No. 4)

Antes de realizar el examen, se les explicó a los pacientes el procedimiento para obtener su consentimiento, ya que por ser una investigación en humanos se dió cumplimiento estricto a la resolución N.008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

Los exámenes de potenciales evocados fueron realizados por el Doctor Carlos Rangel Galvis, Médico especialista en medicina física y rehabilitación, en la clínica El Bosque. A los pacientes se les recomendó mantener los ojos cerrados, estar en relajación muscular completa y libre de oclusión.

La primera referencia anatómica que se marcó en el cuero cabelludo, fué el punto vertex (Cz) el cual se localizó midiendo el cráneo en sentido anteroposterior desde la sutura frontonasal a la eminencia occipital (Foto No. 5). La medición lateral se tomó de tragus a tragus y se marcó a 10 cm de Cz (Figura 6). Se separó el cabello, se limpió el área marcada con un gel abrasivo para liberar tensiones

superficiales (Foto No. 7) y se colocó el electrodo de vertex (Cz) con su respectiva pasta conductora.

El segundo electrodo de registro C3 ó C4 se ubicó a 10 cm del vertex exactamente en la zona de representación cerebral oral contralateral al lado estimulado (Figura 8); se marcó este punto en el cuero cabelludo y se limpió el área para colocar el electrodo con su gel conductor. Se ubicó el electrodo de tierra, a nivel frontal con la misma secuencia anteriormente mencionada. Variables como las impedancias de los electrodos se mantuvieron por debajo $5k\Omega$, para poder disminuir el artefacto del estímulo.

El electrodo de estimulación se colocó a nivel del ápice del diente a ser estudiado (Foto No. 10), esta medida se tomó en la radiografía periapical tomada con técnica de paralelismo. Técnicamente se realizó una estimulación repetitiva y continua en las dos zonas de prueba (vitales y cirugía) con pulsos de 2.8 mseg, una intensidad de 8 a 10 mA, una ganancia de 1.5 microvolt/div y se registró el potencial evocado. Se utilizaron filtros bajos de 30 Hz y altos de 1500 Hz con un tiempo de análisis de 50 a 100 mseg. Para evitar inconsistencias se repitió el exámen a cada paciente y los datos obtenidos se registraron en la pantalla del electromiógrafo.

Durante el registro del potencial evocado se tomaron las latencias del pico positivo y del pico negativo de la onda (Figura 9),

posteriormente se calculó la velocidad de conducción nerviosa para cada una de las latencias mediante la siguiente fórmula:

$$U.\text{conduc.} = \frac{\text{Distancia entre los electrodos de estimulación y registro}}{\text{tiempo de latencia en mseg}}$$

8.5 INSTRUMENTOS

Los instrumentos que se utilizaron en la presente investigación para la recolección de datos fueron la historia clínica médica y odontológica (Instrumento No. 1), y se diseñaron las siguientes tablas para consignar los valores de las mediciones según los grupos: medición de la velocidad de conducción nerviosa en hombres (Instrumento No. 2), medición de la velocidad de conducción nerviosa en mujeres (Instrumento No. 3), medición de las latencias en hombres (Instrumento No. 4), medición de las latencias en mujeres (Instrumento No.5) y amplitud en hombres y mujeres (Instrumento No. 6)

8.6 FUENTES DE INFORMACION

La información primaria fué obtenida de los pacientes y la información secundaria fue tomada en la clínica el bosque donde se realizaron los exámenes de potenciales evocados.

9. RESULTADOS

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, la medición de la velocidad de conducción nerviosa en las ramas terminales del nervio dentario anterior y dentario inferior según edad y sexo, se consignó en los instrumentos de recolección de datos. (Ver Instrumentos)

9.1 ANALISIS ESTADISTICO

Con el fin de cumplir con cada uno de los objetivos planteados en esta investigación y en particular con la medición de la velocidad de conducción nerviosa de las ramas terminales de los nervios dentario anterior y dentario inferior según edad y sexo, se analizó si existían diferencias estadísticamente significativas entre las medidas muestrales obtenidas para cada caso.

En consecuencia se establecieron los siguientes criterios para efectuar dicha evaluación:

1. **Formulación de la Hipótesis nula:** Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales de la velocidad de conducción nerviosa en pacientes con dientes vitales y dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo se formuló la siguiente hipótesis: " No existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales de la velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales y en dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo. "

2. **Formulación de la hipótesis alterna:** La hipótesis alterna ó hipótesis de estudio se planteó en los siguientes términos: " Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias muestrales de la velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales y en dientes con cirugía perirradicular según edad y sexo. "

3. El nivel de significancia fué del 0.05% y el error standar se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$EE = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

donde S es la desviación standar muestral

n es el tamaño de la muestra

4. La estadística de prueba utilizada fué de comparación y como las medias poblacionales son iguales (dientes vitales y dientes con cirugía) la formula se redujo a:

$$Z = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{EE1 + EE2}}$$

X_n es el promedio muestral
EE es el error standar

Donde X_1 es el promedio muestral de la primera variable a comparar por ejemplo velocidad de conducción en hombres mayores de 45 años y X_2 es el promedio muestral de de la segunda variable, como por ejemplo velocidad de conducción en hombres menores de 45 años.

5. La región de aceptación es que Z este dentro de la curva y la región de rechazo es que este por fuera. Si z está en el intervalo se acepta la hipótesis nula y no hay diferencia significativa. Si Z da mayor ó menor de 1,96 se rechaza la hipótesis nula y hay diferencia significativa.

6. Por el tamaño de la muestra (menor de treinta) se utilizó la distribución t de student, con ($n-1$) grados de libertad.

Inicialmente, el análisis se realizó, comparando los grupos por sexo y posteriormente los dientes vitales y dientes con cirugía.

9.2 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN HOMBRES MAYORES Y MENORES DE 45 AÑOS CON DIENTES VITALES

Al comparar la velocidad de conducción nerviosa entre hombres mayores y menores de 45 años se encontró diferencia estadísticamente significativa . La velocidad de conducción positiva fué estadísticamente mayor en hombres menores de 45 años ($Z=2.56$) y la velocidad de conducción nerviosa negativa fué estadísticamente mayor en hombres mayores de 45 años ($Z= 2.83$). Esta diferencia numérica a la luz de las observaciones muestrales es estadísticamente significativa, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula. (Tabla 2)

9.3 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN HOMBRES MAYORES Y MENORES DE 45 AÑOS CON DIENTES CON CIRUGIA PERIRRADICULAR

No se pudo determinar diferencia estadística. (Tabla 3)

9.4 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN MUJERES MAYORES Y MENORES DE 45 AÑOS CON DIENTES VITALES

Al comparar la velocidad de conducción entre mujeres mayores y menores de 45 años no se encontró diferencia estadísticamente significativa, por lo tanto se afirma la hipótesis nula. (Tabla 4)

9.5 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN MUJERES MAYORES Y MENORES DE 45 AÑOS CON DIENTES CON CIRUGIA PERIRRADICULAR

Al comparar la velocidad de conducción nerviosa en mujeres mayores y menores de 45 años no se encontró diferencia estadísticamente significativa , por lo tanto se afirma la hipótesis nula. (Tabla 5)

9.6 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN DIENTES VITALES EN HOMBRES Y EN MUJERES

Al comparar la velocidad de conducción nerviosa entre hombres y mujeres se encontró una diferencia estadísticamente significativa. La velocidad de conducción nerviosa positiva en el maxilar superior fué estadísticamente mayor en mujeres. La velocidad de conducción negativa, y en el maxilar inferior no mostró diferencias estadísticamente significativas. (Tabla 6) y (Figuras 10, 11, y 12).

9.7 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN DIENTES CON CIRUGIA PERIRRADICULAR EN HOMBRES Y EN MUJERES

No se pudo comparar la velocidad de conducción nerviosa entre hombres y mujeres por el tamaño de la muestra. (Tabla 7)

9.3 VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN DIENTES VITALES Y EN DIENTES CON CIRUGIA PERIRRADICULAR EN HOMBRES Y EN MUJERES

Al comparar toda la muestra no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, es decir se acepta la hipótesis nula. (Tabla 8)

9.9 LATENCIAS EN DIENTES VITALES Y EN DIENTES CON CIRUGIA PERIRRADICULAR EN HOMBRES Y MUJERES

Se compararon las latencias de toda la muestra y se encontró una diferencia estadísticamente significativa. La latencia positiva del maxilar superior fué estadísticamente mayor en dientes con cirugía. La comparación entre las otras latencias no fueron estadísticamente significativas. (Tabla 9) y (Figuras 13 y 14)

9.10 AMPLITUD EN HOMBRES Y MUJERES CON DIENTES VITALES Y DIENTES CON CIRUGIA PERIRRADICULAR

Se comparó la amplitud entre todos los grupos y no se encontró diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 10)

Con los resultados anteriores se pueden efectuar las siguientes estimaciones, con un grado de confianza del 95%:

1. En dientes vitales superiores la velocidad de conducción nerviosa positiva estuvo entre 11,4 y 14,8 m/seg y la velocidad de conducción nerviosa negativa estuvo entre 9,7 y 11,5 m/seg.

2. En dientes inferiores vitales la velocidad de conducción nerviosa positiva estuvo entre 11,8 y 15,8 m/seg ; y la velocidad de conducción nerviosa negativa estuvo entre 9,8 y 13,0 m/seg.

3. En dientes superiores con cirugía la velocidad de conducción nerviosa positiva estuvo entre 9,0 y 15 m/seg; y la velocidad de conducción nerviosa negativa entre 7,0 y 12,1 m/seg.

4. En dientes inferiores con cirugía perirradicular la velocidad de conducción positiva estuvo entre 11,2 y 12,9 m/seg; y la velocidad de conducción negativa entre 9, 0 y 14,0 m/seg.

10. DISCUSION

Este estudio comparativo se realizó con el propósito de concientizar al especialista en endodoncia de la repercusión que tienen los procedimientos endodónticos en corteza cerebral. Se comparó la velocidad de conducción nerviosa de las ramas terminales del nervio dentario anterior y dentario inferior según edad y sexo.

Para realizar este tipo de estudios, se prefiere hacer estimulación directa de los nervios infraorbitario y mentoniano, introduciendo un electrodo de aguja directamente en la rama terminal del nervio; con esta técnica, Sigh et al en 1982, estimularon nervio mentoniano utilizando electrodos de aguja de 0.5mm para estimulación transcutánea, de la misma manera que Leandri et al en 1990 registraron potenciales evocados somato sensoriales (PESST) del nervio mentonero.

Por tratarse de un método considerablemente traumático , por control de infecciones, comodidad y seguridad se decidió realizar

estimulaciones con electrodos de superficie, esta técnica ha sido utilizada por Bennett y Jannetta en 1980 quienes realizaron estimulación en nervio infraorbitario con electrodos de superficie; igualmente, Störn, Petruch y Scheglmann en 1981 usaron electrodos bipolares (ánodo y cátodo) para estimular el nervio infraorbitario, los electrodos de registro fueron ubicados en cuero cabelludo contralateral al sitio de estimulación, en C5 y C7 . Así mismo, Diaz y Soto, en 1994 utilizaron electrodo bipolar de superficie, el cual se colocó para el nervio infraorbitario, el ánodo a nivel del forámen y el cátodo a 2.5 cm en la región malar, y para el nervio mentonero el ánodo en el forámen y el cátodo a nivel de encía.

Para poder estimular las ramas terminales del nervio dentario anterior e inferior, se colocó el electrodo directamente en el ápice, después de medir la radiografía periapical. Para disminuir el margen de error se tomaron centrales, laterales y caninos ya que el nervio dentario anterior inerva la pulpa de caninos e incisivos, y sus fibras nerviosas ascienden por el canal dentario anterior hasta el conducto infraorbitario.

No se ubicó el electrodo a nivel del agujero infraorbitario, ya que en este agujero confluyen los nervios cutáneos del labio superior, ala de la nariz, parte lateral del dorso, párpado inferior y región nasogeniana. En dientes inferiores se estimuló el nervio incisivo el cual inerva la pulpa y mucosa vestibular de canino e incisivos, el electrodo no se ubicó en piel ya que se estimularía el nervio

mentonero que inerva la piel de la región mentoniana y parte inferior de la región geniana.

Para medir la velocidad de conducción nerviosa se utilizó un estímulo que fué un 30% mayor que el estímulo supraumbral; este estímulo según Downie en 1964, se obtiene colocando el electrodo de estimulación sobre el nervio y aplicando una serie de pulsos de moderada intensidad; posteriormente, la posición del electrodo es ajustada hasta que un posterior movimiento no incremente el tamaño del potencial de acción; el voltaje requerido para producir un estímulo supraumbral depende de un número de factores que incluyen la duración del pulso, la impedancia del estimulador y la impedancia del tejido. En este estudio el pulso fué de 2.8 mseg y la impedancia fué por debajo de $5k\mu$.

También es importante la selección de una banda de frecuencia para obtener registros óptimos; Según Desmedt et al, en 1974 se deben usar frecuencias altas cuando se registran picos de latencias cortas, en este estudio se utilizaron frecuencias altas de 1500 Hz y frecuencias bajas de 30 Hz.

En este estudio se tomó como control el lado contralateral al diente que tenía cirugía, ya que Wayne Colin en 1993 registró la velocidad de conducción nerviosa con potencial evocado somato sensorial trigeminal (técnica transcutánea) y no encontró diferencias significativas del lado izquierdo ó derecho.

Dentro de las variables independientes de este estudio se incluyeron la edad y el sexo, ya que Norris, Shock y Wagman en 1953 encontraron que la velocidad de conducción disminuye pero la latencia residual no se altera a medida que avanza la edad y Mayer en 1963 encontró que en personas mayores (51 a 80 años) las velocidades fueron 4 ó 5 mseg menores. LaFratta y Smith en 1964 observaron que como término medio, las velocidades de conducción son mayores en mujeres que en hombres, además hallaron una ligera disminución de velocidad entre personas de edad más avanzada. En este estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la velocidad de conducción positiva entre hombres y mujeres.

Todas las variables de este estudio no pudieron cruzarse ya que las características de la muestra eran muy excluyentes y la muestra escogida obedeció exclusivamente a todos los pacientes que voluntariamente quisieron participar en el examen.

Al cruzar las variables las diferencias significativas se encontraron en dientes superiores y con la velocidad de conducción positiva, esto es corroborado por Gilliat y Sears en 1958 quienes encontraron que la medición de la latencia al pico positivo da un tiempo de conducción más adecuado en nervios que no presentan lesión.

Uno de los hallazgos más importantes, fué el hecho de que los pacientes que tenían cirugía perirradicular con lesión persistente no

registraron respuesta alguna; esto es corroborado por Diaz y Soto, quienes en 1994 encontraron que los pacientes con lesiones perirradiculares presentan alteraciones funcionales y estructurales de menor severidad. Así mismo se confirmó, lo demostrado por estos autores de que un tratamiento endodóntico adecuado no altera la respuesta del potencial evocado somato sensorial trigeminal.

11. CONCLUSIONES

- **Las velocidades de conducción nerviosa en dientes vitales entre los dos grupos etáreos de la muestra de hombres presentaron una diferencia significativa. En dientes con cirugía no hubo diferencia significativa.**
- **Las velocidades de conducción nerviosa en dientes vitales y dientes con cirugía entre los dos grupos etáreos de mujeres no presentaron diferencia estadísticamente significativa.**
- **La velocidad de conducción positiva en dientes vitales superiores fué significativamente mayor en mujeres que en hombres.**
- **Los promedios de latencia positiva en dientes superiores para el total de la muestra fué significativamente menor en dientes vitales.**

- En los casos en los cuales se presentaron diferencias significativas (velocidad de conducción nerviosa en hombres con dientes vitales según edad, velocidad de conducción nerviosa en dientes vitales según sexo, latencias en dientes vitales y dientes con cirugía) se observaron unicamente en el maxilar superior y en la velocidad de conducción positiva.
- Un tratamiento quirúrgico exitoso no altera la respuesta del potencial evocado somato sensorial. En aquellos pacientes en los cuales la cirugía había fracasado no se registraron potenciales evocados, por lo tanto las lesiones persistentes alteran la respuesta.
- Debido a que este estudio es el primero en realizar estas mediciones, es interesante observar que los promedios de velocidad de conducción nerviosa aquí obtenidos sirven de referencia para futuros estudios

BIBLIOGRAFIA

BAGLEY, RS ; WHEELER SJ y JAMES RL: Age-Related Effects On Motor Nerve Conduction Velocity in Chickens. En: Am-j-vet-res Vol 53 (8) (1992); p. 1309-

BENNETT, H y JANNETTA, P.J. Trigeminal evoked potentials in humans. En: Electroencephalography and Clinical neurophysiology. Vol 8 (1980); p. 517-526

BERRY, C; GRUNDFEST, H y HINSEY, J. The electrical activity of regenerating nerves in the cat. En: J. Neurophysiolog. Vol 7 (1944); p. 103-115

BORREGO Camilo y TRUJILLO J M. Potenciales Evocados Visuales. En: Acta Médica Colombiana. Vol. 10 (1985); p. 113-124.

BORREGO Camilo y TRUJILLO JM. Potenciales Evocados Auditivos del tallo cerebral. En: Acta Médica Colombiana. Vol 10 (1985); p. 1-14

- BOCHLOGYROS, Pantelis Nic. A Retrospective Study of 1,521 Mandibular Fractures. En: J. Oral Maxillofacial Surg Vol. 43 (1985); p. 597-599**
- BUCHTHAL F, ROSENFALK A: Evoked action potentials and Conduction velocity in human sensory nerves. Brain Res Vol. 3 (1966).**
- CEPEDA DE ROMERO, Beatriz. Uso de anticonvulsivantes en el bruxismo. Santafé de Bogotá D.C. 1994. Tesis (Magister en farmacología). Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Ciencias**
- COLIN Wayne Conduction Velocitiy of the Human Inferior Alveolar Nerve: A preliminary Report. En: J Oral Maxillofac Surg Vol. 51 (1993); p. 1018-1023**
- COLIN, Wayne y DONOFF, Bruce. Electrodiagnostic evaluation of the uninjured rabbit inferior alveolar nerve. En: J Oral Maxillofac Surg Vol. 48 (1990); p. 170-173**
- DAWSON, G y SCOTT, J. The recording of nerve action potentials through skin in man. En: J. neurol. neurosurg. psychiat Vol 12 (1949); p. 259-267.**

DESMEDT, J.E; BRUNKO, E. y DEBCKER, J. The system bandpass required to avoid distortion of early components went averaging somatosensory evoked potentials. En : *Electroencephalogr. Clin neurophysiol* Vol 37 (1974); p. 407-410.

DIAZ TOVAR, Luz Marina y SOTO, Isabel Cristina. Utilización del Potencial evocado somatosensorial en Odontología. santafé de Bogotá D.C. 1994. p 45. Tesis(Especialista en endodoncia). Colegio Odontológico Colombiano. Area de educación avanzada.

DOWNIE, P. Studies in nerve conduction, in disorders of voluntary muscle. London: Ed J.N. Walton, 1964

EDINGER, Dirter y LUHR, Hans. Free analogous nerve grafting- Comparison of suture methods. En: *J Maxillofac Surg* Vol (1986); p.227-230

GANONG, William, Fisiología Médica: Edición 13. Mexico: Editorial el manual moderno, 1992. p. 43-55

GILLIAT, R. y SEARS, T. Sensory nerve action potentials in patient with periheral nerve lesion. En: *J. Neurosurg* Vol 21 (1958); p. 109-118

- GOLDBERGN, NEMARICH A, MARCO W:** Complications after mandibular third molar surgery : A statistical analysis of 500 consecutive procedures in private practice. En: JADA Vol. 111 (1985); p. 277-279
- GREENBER, R. y DUCKER, T.** Evoked potentials in clinical neurosciences. En: J. neurosurg Vol 56 (1982). p. 1 -18
- HASHIMOTO, Isao.** Trigeminal evoked potential following brief air puff enhanced signal- to - noise ratio. En : Annals of neurology Vol 23 (1988); p. 332-338.
- HARVEY, A y MASLAND, R.** A method for the study of neuromuscular transmission in human subjets. En: J. of neurosurg. Vol 68 (1941); p. 81-93.
- HELMHOLTZ, Don.** Messungen über den zeitlichen Verlauf der Zuckung animalisher Muskeln und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in der Nerven. En: Joh. Müller's Arch. Anat Physiol. (1850); p. 276- 364
- HODES, R; LARRABEE, M y GERMAN, W.** The human electromyogram in response to nerve stimulation and the conduction velocity of motor axons. En: Arch Neurol. psychiat Vol 60 (1948); p. 340-365

- JOHNSON, E y OLSEN, K. Clinical value of motor nerve conduction velocity determination. En: J. Amer Med Ass Vol 172 (1960); p. 2030-2035**
- JONES, Daniel y THRASH William. Electrophysiological Assesment of human inferior Alveolar Nerve Function. En: J Oral Maxillofac. Surg. Vol. 50 (1982); p. 581-585**
- KIMURA, J: Assesment of Individual Nerves in Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice. Philadelphia, PA, Davis, 1984 p. 105-141**
- La FRATTA, C y SMITH, O. A study of the relationship of motor nerve conduction velocity in the adult to age, sex and handedness. En: Arch phys. Med Vol 45 (1964); p. 407-412**
- LEANDRI, Massimo; ITALO, P y FAVALE, Emilio. Contamination of trigeminal evoked potential by muscular artifacts. En: Annals of neurology Vol 25 (1989); p. 527-528.**
- LEANDRI, massimo; PARODI, Carlo Italo.; RIGARDO, Sergio y FAVALE, Emilio. Early scalp responses evoked by stimulation of the mental nerve in humans. En: Neurology Vol 40 (1990); p. 315-320.**

- LEANDRI, Massimo y FAUALE Emilio. Dignostic relevance of trigeminal evoked potentials following infraorbital nerve stimulation. En: J. Neurosurgery Vol 75 (1991); p.244-250.
- LESSER, R.P; KOEHLE, R. y LUDERS, H. Effects of stimulus intensity on short- latency somatosensory evoked potentials. En: Electroencephalogr Clin Neurophysiol Vol 47 (1979); 377-382.
- LESSER, R.P.; LUDERS, H; KLEM, G; DINNER, D.S; MORRIS, H.H. y HAHN, J. Ipsilateral trigeminal sensory response to cortical stimulation by subdural electrodes. En : Neurology Vol 35 (1985); p. 1760-1763.
- LENMAN, J. The integration and analysis of the electromyograph and related tecniques, in disorder of voluntary muscle. Edicion 2, London: Ed J. N. Walton, 1969
- LIBERSON, W y KIM, k. Mapping evoked potentials elicited by stimulation of the medial peroneal nerves. En: Electroenceph clin neurophysiol Vol 15 (1963); p. 721
- MANFRED, Stöhr y MANFRED Bluthardt. Atlas der Klinischen Elektromyographie und Neurographie. Ed Verlaq W. Kohlhammer: Berlin. 1993
- MARTIS, Christos. Complications after mandibular sagital split osteotomy. En: J Oral Maxillofac Surg Vol 42 (1984); p. 101-107

- MEYER, R. Nerve conduction studies in man. En: Neurology Vol 13 (1963); p. 1021-1030
- NORRIS, A; SHOCK, N y WAGMAN, I. Age changes in the maximum conduction velocity of motor fibers of human ulnar nerves. En: J. Appl Physiol Vol 5 (1953). P. 589-593
- OSBORN, Thomas; FREDERICKSON George; SMALL Irwin y TORGERSON Thomas. A prospective Study of Complications related To Mandibular Third Molar En: Oral Maxillofac Surg Vol 43 (1985); p. 767-769
- POGREL, M.A; MOUHABATY, D; DODSON, T; RAMPIL, I. y GRECCO, M. Trigeminal somatosensory evoked potentials: A normal value study. En: J. Den Vol 20 (1992); p. 298-301.
- SINGH, N.; SACHDEV, K y BRISMAN, R. Trigeminal nerve stimulation: Short latency somatosensory evoked potentials. En: Neurology Vol 32 (1989); p. 97-101.
- SIMPSON, J . Fact and fallacy in measurement of conduction velocity in motor nerves. En: J. Neurosurg Vol 27 (1964); p. 381-385

- SISK, Allen; HAMMER, Wade; SHELTON, David y JOY Edwin. Complications following removal of Impacted Third Molars: The role of the experience of the surgeon. En: J Oral Maxillofac Surg Vol 44 (1986); p. 855
- SPIELMAN, Andrew; GUTMAN, David y LAUFER, Dov. Anesthesia following endodontic overfilling with AH26. En: Oral Surg Vol. 52 (1981); p. 554-556
- STORN, M, MDF Petruch y SCHEGLMANN, K. Somatosensory evoked potencial following trigeminal nerve stimulation in trigeminal neuralgia. En : Annals of neurology Vol 9 (1981).
- WANG, Joseph y WAITE, Daniel. Evaluation of the surgical procedure of sagittal split osteotomy of the mandibular ramus. En: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Vol 38 (1974); p. 167-180
- YAMAZAKI, Yasuo y NOMA Hiroyasu. Comparison of suture methods and materials in Experimental Inferior Alveolar Nerve Grafting. En: J Oral Maxillofac Surg Vol 41 (1983); p. 34-46
- YAMAZAKI, Yasuo y NOMA Hiroyasu. Effect of The perineurial vascular Net on Experimental Grafting of the Inferior Alveolar Nerve. En: J Oral Maxillofac Surg Vol 41 (1983); p. 219-234

GLOSARIO

AMPLITUD: Es el resultado de la medición entre el pico de la onda positiva y el pico de la onda negativa. Su valor normal oscila entre una media de 8-9 microvoltios.

ARTEFACTO DEL ESTIMULO: Es una breve desviación irregular de la línea basal que se produce al aplicar un estímulo. Este artefacto se debe a la fuga de corriente de los electrodos de estimulación a los de registro, y por lo general ocurre a pesar del aislamiento cuidadoso, pero es útil porque marca en la pantalla el momento en que se aplica el estímulo.

CONDUCCION: Es la propagación del potencial de acción a lo largo de la membrana.

ELECTRODO: Es la parte activa capaz de transmitir ó recibir un impulso eléctrico debido a su conductividad; puede ser de estímulo ó de registro de acuerdo a su ubicación.

ELECTRODO BIPOLAR: Es un electrodo con dos polos colocados en la piel del craneo.

ELECTRODO UNIPOLAR: Es un electrodo con un polo colocado uno en el craneo y el otro teóricamente indiferente en algún sitio del cuerpo distante de la corteza cerebral.

ESTIMULO: Es la variación en el medio capaz de producir una respuesta como cambios en la permeabilidad de la membrana. (Ver figura 1)

IMPEDANCIA: Es la relación entre la tensión y la intensidad de una corriente para la propagación de una onda electromagnética .

LATENCIA: Es el intervalo de tiempo desde el momento en que se produce el estímulo y aparece la respuesta; usualmente se mide en milisegundos y su valor normal es de 8-10 mseg. (Ver figura 1)

ONDA: Es la propagación de los campos magnéticos y eléctricos a partir de un centro de perturbación.

POTENCIAL DE ACCION: Son cambios electroquímicos que se producen a nivel de la membrana y para que se produzca debe haber un estímulo umbral. (Ver figura 1)

POTENCIAL EVOCADO: Es el registro de una respuesta eléctrica generada en los diferentes niveles del sistema nervioso central ó periférico como resultado de una estimulación externa realizada, en órganos sensoriales ó en nervios periféricos.

POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL: Es el registro de la actividad eléctrica nerviosa, ante un estímulo periférico con respuesta evocada en corteza cerebral.

POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL TRIGEMINAL: Es el registro de la actividad eléctrica del nervio del trigémino, ante un estímulo periférico con respuesta evocada en corteza cerebral.

PULSO: Es un movimiento ondulatorio producido por la interferencia de dos ó más ondas.

SINAPSIS: Es el contacto funcional entre dos neuronas.

VELOCIDAD DE CONDUCCION: Se obtiene dividiendo la distancia de la conducción nerviosa entre los electrodos de estimulación y de registro dividido por la latencia.

UMBRAL: Es el valor mínimo necesario para que un estímulo cualquiera logre activar a un receptor y se desencadene un potencial de acción.

ANEXOS

INSTRUMENTO No. 1 HISTORIA CLINICA

HISTORIA CLINICA MEDICA Y ODONTOLÓGICA
VICTOR JAVIER CHAMORRO MICOLTA
MARIA FERNANDA SERPA UELEZ

1. DATOS PERSONALES

NOMBRES: _____
APELLIDOS _____ NOMBRES _____
EDAD: _____ SEXO: _____
ESTADO CIVIL: _____ OCUPACION: _____
LUGAR DE NACIMIENTO: _____
DIRECCION: _____ LUGAR _____ DIA _____ MES _____ AÑO _____
TELEFONO: _____

2. ANAMNESIS

CARDIOPATIAS _____ HIPERTENSION _____ ENF. RESPIRATORIAS _____
TRAST. EMOCIONALES _____ ENF. SISTEMICAS _____
INFECCIONES: _____
CEFALEA _____ ANGUSTIA _____ STRESS _____
DUERME BIEN: SI _____ NO _____
COME BIEN: SI _____ NO _____
DOLOR MUSCULOS MASTICADORES _____
DOLOR ATM _____
ALTERACION EN LA PROPIOCEPCION _____
OTROS _____ CUALES _____

3. EXAMEN FISICO

PESO _____ ESTATURA _____ PULSO _____ TEMPERATURA _____
PRESION ARTERIAL _____ FRECUENCIA CARDIACA _____

3. HISTORIA ODONTOLÓGICA

11 _____	31 _____
12 _____	32 _____
13 _____	33 _____
14 _____	34 _____
15 _____	35 _____
16 _____	36 _____
17 _____	37 _____
18 _____	38 _____
21 _____	41 _____
22 _____	42 _____
23 _____	43 _____
24 _____	44 _____
25 _____	45 _____
26 _____	46 _____
27 _____	47 _____
28 _____	48 _____

En que zona dolio más? _____
Tuvo ansiedad? _____

4. POTENCIALES EVOCADOS

DIENTE VITAL:

- Latencias:

N1

P1

- Amplitud:

- Distancia de conducción:

VELOCIDAD DE CONDUCCION _____ m/seg

DIENTE CON CIRUGIA:

- Latencias:

N1

P1

- Amplitud:

- Distancia de conducción:

VELOCIDAD DE CONDUCCION _____ m/seg

INSTRUMENTO No 2 AMPLITUD EN HOMBRES Y MUJERES

MAYORES DE 45 AÑOS				
AMPLITUD UU	DITALES		CIRUGIA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	3,2		0	
	1,57		0	
		1,55		0,27
	3,9		0	
PROMEDIO	3.08	2,7	0	0,27
MENORES DE 45 AÑOS				
	DITALES		CIRUGIA	
	MAX. SUP	MAX. INF	MAX. SUP	MAX. INF
	3,5		0	
	1,4		1,3	
		1,18		0
PROMEDIO	2,25	1,18	1,3	0

AMPLITUD EN MUJERES

MAYORES DE 45 AÑOS				
AMPLITUD UU	DITALES		CIRUGIA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	1,1		3	
	5,6		0	
	2,7		4	
	1,1		4,1	
	4,3		4,2	
PROMEDIO	3,1	2,7	2,3	4,15
MENORES DE 45 AÑOS				
AMPLITUD UU	DITALES		CIRUGIA	
	MAX. SUP	MAX. INF	MAX. SUP	MAX. INF
	1,4		0	
	7,2		0	
	3,5		0	
	1,6		2,7	
	0,9		1,5	
		3,1		
		1,2		
PROMEDIO	2,92	2,15	1,4	

INSTRUMENTO No 3 MEDICION DE LA VELOCIDAD DE CONDUCCION NERVIOSA EN HOMBRES

MAYORES DE 45 AÑOS								
U. CONDOC. M/SEG	DITALES				CIRUGIA			
	U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA		U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9,5		11,8		0		0	
10,1		11,1		0		0		
	9,5		13		0		0	
	14,4		13,1		11,9		14	
	13,8		10,3		0		0	
PROMEDIO	9,8	12,5	11,4	12,1	0	11,9	0	14
MENORES DE 45 AÑOS								
U. CONDOC. M/SEG	DITALES				CIRUGIA			
	U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA		U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	11,7		9,7		0		0	
14		10,4		15		12,1		
	12,2		9,7					
PROMEDIO	12,8	12,2	10	9,7	15		12,1	

INSTRUMENTO No 4 MEDICION DE LA VELOCIDAD DE CONDUCCION EN MUJERES

MAYORES DE 45 AÑOS								
U. M/SEG	DITALES				CIRUGIA			
	U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA		U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	14,8		9,6		9,9		8,5	
	11,4		8,3		0		0	
	12,1		10,5		9		7	
		13,1		9,6		11,2		9
		13		9,5		12,9		11,8
PROMEDIO	12,7	13,5	9,4	9,5	9,45	12	7,77	10,4
MENORES DE 45 AÑOS								
U. M/SEG	DITALES				CIRUGIA			
	U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA		U. CONDOC. POSITIVA		U. CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	15,6		12,4		0		0	
	19,4		13,4		0		0	
	13,1		10,5		0		0	
	12		9,1		9		7,3	
	13,7		10,3		11,3		9	
		14,3		10,8				
		19,4		15,4				
		14,3		10,8				
PROMEDIO	14,7	16	11,1	12,3	10,15		8,1	

INSTRUMENTO No 5 MEDICION DE LAS LATENCIAS EN HOMBRES

MAYORES DE 45 AÑOS								
LATENCIA mseg	VITALES				CIRUGIA			
	LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA		LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	28,4		22,7		0		0	
	26,7		24,3		0		0	
		20,7		28,4		19,2		22,6
		18,7		20,5		0		0
		19,5		26,2				
PROMEDIO	27,55	19,6	23,5	22,8		19,2		22,6
MENORES DE 45 AÑOS								
LATENCIA mseg	VITALES				CIRUGIA			
	LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA		LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	22,1		26,8		0		0	
	18,5		25		17,3		21,4	
		22		27,8		0		0
PROMEDIO	19,8	22	25,9	27,8	17,3		21,4	

INSTRUMENTO No.6 MEDICION DE LAS LATENCIAS EN MUJERES

MAYORES DE 45 AÑOS								
LATENCIA mseg	VITALES				CIRUGIA			
	LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA		LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
		20,6		23,7		28,2		36,4
	21,4		29,6		0		0	
	16,5		25,3		24,8		28,9	
		19,9		27,1		20,1		22
		19,7		26,9		23,2		28,7
PROMEDIO	19,5	19,8	26,2	27	26,5	21,6	21,7	25,3

MENORES DE 45 AÑOS								
LATENCIA mseg	VITALES				CIRUGIA			
	LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA		LATENCIA POSITIVA		LATENCIA NEGATIVA	
	SUPERIORES	SUPERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
		15,6		19,6		0		0
	12,6		18,2		0		0	
	18,3		22		0		0	
	20,4		26,8		27,1		33,3	
	17,8		23,7		27,1		21,2	
		13,6		17,1				
		18,1		23,9				
PROMEDIO	16,9	15,8	22	20,5				


 CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN SALUD
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TABLA No. 2. VELOCIDAD DE CONDUCCION EN HOMBRES CON DIENTES DITALES

MAYORES DE 45				
	U. CONduc. POSITIVA		U. CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9,5		11,8	
	10,11		11,1	
		9,5		13
		14,4		13,1
		13,8		10,3
PROMEDIO	9,805	12,56666667	11,45	12,13333333
DESU. ESTD	0,431335137	2,672701505	0,494974747	1,588500341
ERROR. E	0,305	1,54	0,35	0,92
MENORES DE 45				
	U. CONduc. POSITIVA		U. CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	11,7		9,7	
	14		10,4	
		12,2		9,7
PROMEDIO	12,85	12,2	10,05	9,7
DESU. ESTD	1,626345597		0,494974747	
ERROR. E	1,15		0,3499	
SIGNIFICANCIA: 0,05				
VALOR DE Z	2,56		2,83	

TABLA No. 3. VELOCIDAD DE CONDUCCION EN HOMBRES CON CIRUGIA

MAYORES DE 45				
	U. DE CONDOC. POSITIVA		U. DE CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES		INFERIORES
		11,9		14
PROMEDIO		11,9		14
MENORES DE 45				
	U. DE CONDOC. POSITIVA		U. DE CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	15		12,1	
PROMEDIO	15		12,1	

TABLA No. 4 VELOCIDAD DE CONDUCCION EN MUJERES CON DIENTES VITALES

MAYORES DE 45 AÑOS				
	U. DE CONduc. POSITIVA		U. DE CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	14,8	13,1	9,6	9,6
	11,4	13	8,3	9,5
	12,1		10,5	
PROMEDIO	121.666.667	13,05	9,466666667	9,55
DESU, ESTAD	17.953.644	0,070710678	1,106044002	0,070710678
ERROR. E	103.655.412	0,05	0,638574802	0,05
MENORES DE 45 AÑOS				
	U. DE CONduc. POSITIVA		U. DE CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	15,6	14,3	12,4	10,8
	19,4	19,4	13,4	15,4
	13,1	14,3	10,5	10,8
	12		9,1	
	13,7		10,3	
PROMEDIO	14,76	16	11,14	12,33333333
DESU. ESTAND	290.396.281	2,944486373	1,730028901	2,655811238
ERROR E.	129.869.165	1,7	0,773692445	1,533333333
VALOR DE Z	1.18	1,47	1,64	1,76

TABLA No. 5 VELOCIDAD DE CONDUCCION EN MUJERES CON DIENTES CON CIRUGIA

MAYORES DE 45				
	U. DE CONduc. POSITIVA		U. DE CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9,9	11,2	8,5	9
	9	12,9	7	11,8
PROMEDIO	9,45	12,05	7,75	10,4
DESUSTD	0,6363961	1,20208153	1,06066017	1,97989899
EE	0,45		0,75	
MENORES DE 45				
	U. DE CONduc. POSITIVA		U. DE CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9		7,3	
	11,3		9	
PROMEDIO	10,15		8,15	
DESUSTD	1,6263456		1,20208153	
EE	1,15		0,85	
SIGNIFICANCIA				
VALOR DE Z	0,56		0,35	

TABLA No. 6 VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES DITALES

TOTAL MUESTRA HOMBRES				
	U. DE CONDOC. POSITIVA		U. DE CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9,5	9,5	11,8	13
	10,11	14,4	11,1	13,1
	11,7	13,8	9,7	10,3
	14	12,2	10,4	9,7
PROMEDIO	11,3275	12,475	10,75	11,525
DESU. ESTD	2,00857122	2,18993912	0,90369611	1,77834192
ERROR. E	1,0043	1,095	0,452	0,889
TOTAL MUESTRA MUJERES				
	U. DE CONDOC. POSITIVA		U. DE CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	14,8	13,1	9,6	9,6
	11,4	13	8,3	9,5
	12,1	14,3	10,5	10,8
	15,6	19,4	12,4	15,4
	19,4	14,3	13,4	10,8
	13,1		10,5	
	12		9,1	
	13,7		10,3	
PROMEDIO	14,0125	14,82	10,5125	11,22
DESUSTD	2,60846835	2,63571622	1,6762522	2,41909074
EE	0,9222	1,179	0,593	1,082
VALOR DE Z	1,97	1,46	0,32	0,22

TABLA No. 7 VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES CON CIRUGIA

MUESTRA TOTAL HOMBRES				
	U. DE CONduc. POSITIVA		U. DE CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	15	11,9	12,1	14
PROMEDIO	15	11,9	12,1	14
DESUSTD				
EE				
MUESTRA TOTAL MUJERES				
	U. DE CONduc. POSITIVA		U. DE CONduc. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9,9	11,2	8,5	9
	9	12,9	7	11,8
	9		7,3	
	11,3		9	
PROMEDIO	9,8	12,05	7,95	10,4
DESUSTD	1,08627805	1,20208153	0,9539392	1,97989899
EE				

TABLA No. 8 VELOCIDAD DE CONDUCCION TOTAL DE LA MUESTRA

DIENTES VITALES				
	U. DE CONDOC. POSITIVA		U. DE CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	9,5	9,5	11,8	13
	10,11	14,4	11,1	13,1
	11,7	13,8	9,7	10,3
	14	12,2	10,4	9,7
	14,8	13,1	9,6	9,6
	11,4	13	8,3	9,5
	12,1	14,3	10,5	10,8
	15,6	19,4	12,4	15,4
	19,4	14,3	13,4	10,8
	13,1		10,5	
	12		9,1	
	13,7		10,3	
PROMEDIO	13,1175	13,77777778	10,59166667	11,35555556
DSUSTD	2,679152257	2,607574437	1,422838605	2,03415284
ASIMETRIA	1,043848293	0,863398841	0,488012418	1,108546687
CURTOSIS	1,695170051	3,198469325	0,166357376	0,34790326
EE	0,77	0,869	0,411	0,678
DIENTES CON CIRUGIA				
	U. DE CONDOC. POSITIVA		U. DE CONDOC. NEGATIVA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
		11,9	12,1	14
	9,9	11,2	15	9
	9	12,9	7	11,8
	9		7,3	
	11,3		9	
PROMEDIO	10,84	12	8,78	11,6
DSUSTD	1,086278049	0,854400375	3,41569905	2,505992817
ASIMETRIA	1,223272035	0,519470297	0,788093922	-0,356851588
CURTOSIS	0,58072393		-1,078845347	
EE	1,122	0,493	0,909	1,44
VALOR DE Z	1,67	1,78	1,82	0,15

TABLA No. 9 LATENCIAS

DIENTES VITALES				
LATENCIA POSITIVA			LATENCIA NEGATIVA	
	MAX SUP	MAX INF	MAX SUP	MAX INF
	28,4	20,7	22,7	28,4
	24,3	18,7	24,3	20,5
	22,1	19,5	26,8	26,2
	18,5	22	25	27,8
	20,6	19,9	23,7	27,1
	21,4	19,7	29,6	26,9
	16,5	13,6	25,3	17,1
	15,6	18,1	19,6	23,9
	12,6		18,2	
	18,3		22	
	20,4		26,8	
	17,8		23,7	
PROMEDIO	19,7083333	19,025	23,975	24,7375
DESUSTD	4,1699048	2,49270364	3,14328288	4,00319069
EE	1,2037	0,8813	0,9074	1,4153
DIENTES CON CIRUGIA				
LATENCIA POSITIVA			LATENCIA NEGATIVA	
	MAX SUP	MAX INF	MAX SUP	MAX INF
	17,3	19,2	21,4	22,6
	28,2	20,1	36,4	22
	24,8	23,2	28,9	28,7
	27,1		33,3	
	27,1		21,2	
PROMEDIO	24,9	20,8333333	28,24	24,4333333
DESUSTD	4,42549432	2,0984121	6,87335435	3,7072002
EE	1,9791	1,2115	3,0738	2,1404
Z	2,245	1,205	1,331	0,1198

TABLA No. 10 AMPLITUD

MUJERES				
	DIENTES VITALES		DIENTES CON CIRUGIA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	1,1	1,1	2,1	4,1
	5,6	4,3	4	4,2
	2,7	3,1	2,7	
	1,4	1,2	1,5	
	7,2			
	3,5			
	1,6			
	0,9			
PROMEDIO	3	2,425	2,8	4,15
DESUSTD	2,30775092	1,55214905	1,02956301	0,07071068
EE	0,8159	0,7761	0,5148	0,0499
HOMBRES				
	DIENTES VITALES		DIENTES CON CIRUGIA	
	SUPERIORES	INFERIORES	SUPERIORES	INFERIORES
	3,2	1,55	1,3	0,27
	1,57	3,9		
	4,56	1,18		
	3,5			
	1,4			
PROMEDIO	2,846	2,21	1,3	0,27
DESUSTD	1,34256471	1,4752288		
EE	0,6004	0,8517		
Z	0,152	0,187		

FIGURA No. 10 VELOCIDAD DE CONDUCCION DIENTES VITALES

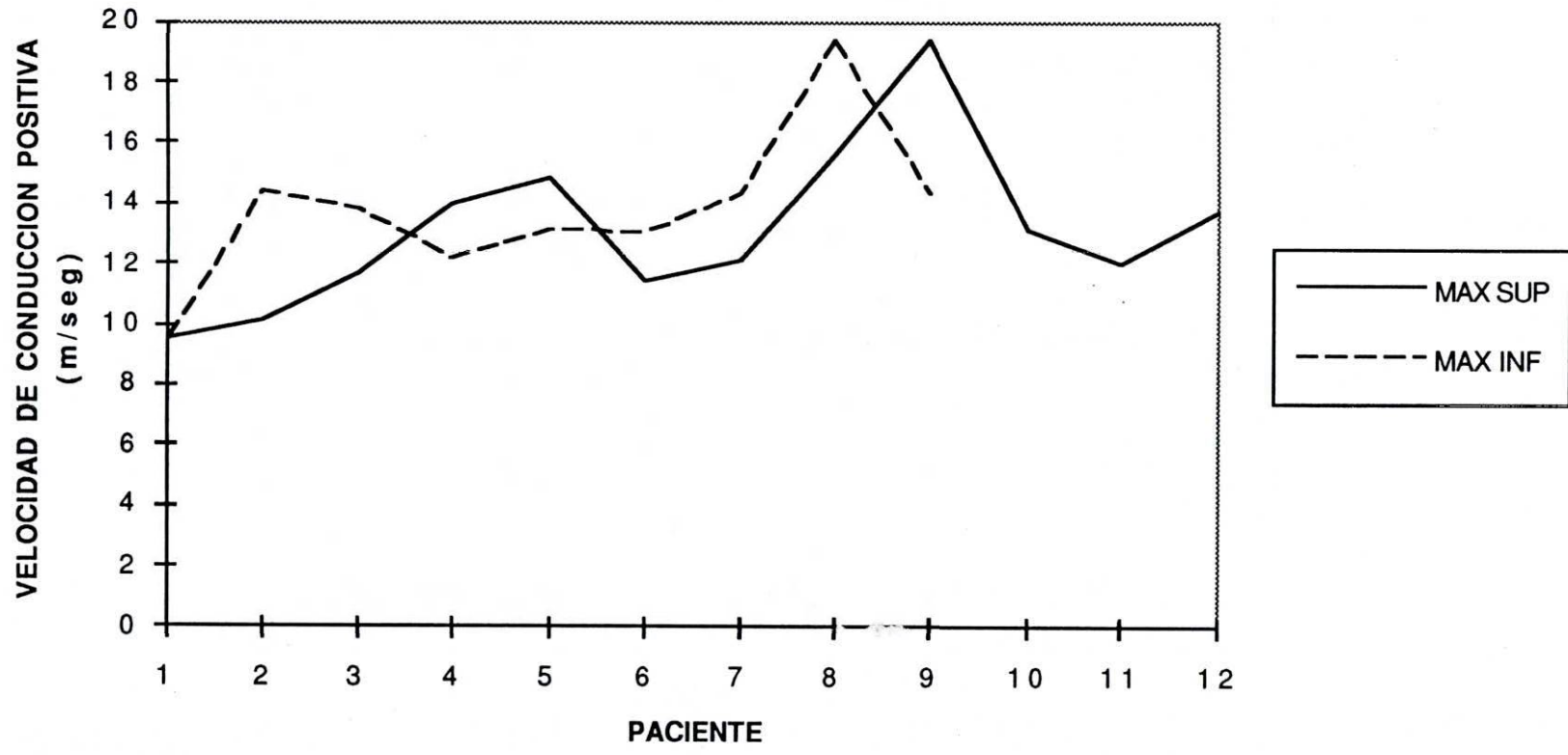
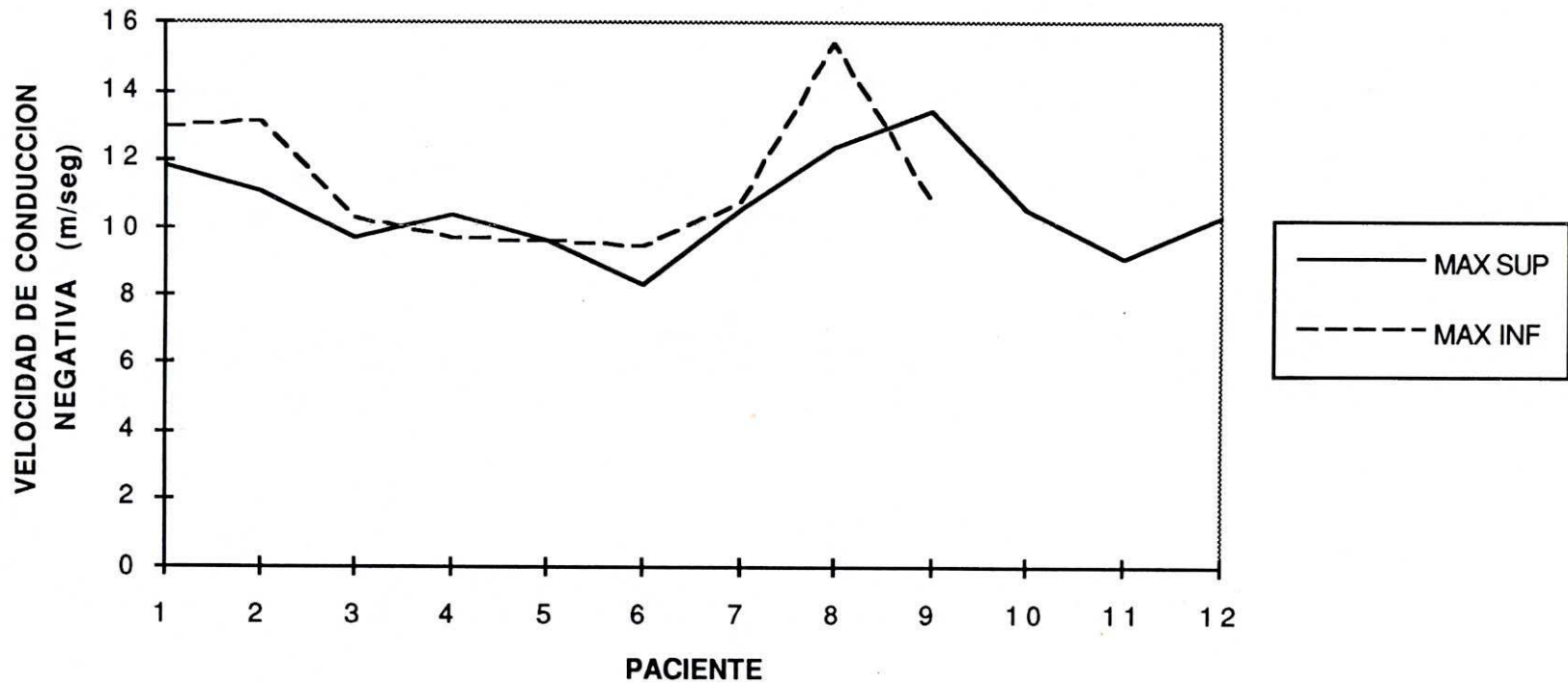


FIGURA No. 11 VELOCIDAD DE CONDUCCION EN DIENTES VITALES



**VELOCIDAD DE CONDUCCION NEGATIVA
DIENTES VITALES - MAXILAR SUPERIOR**

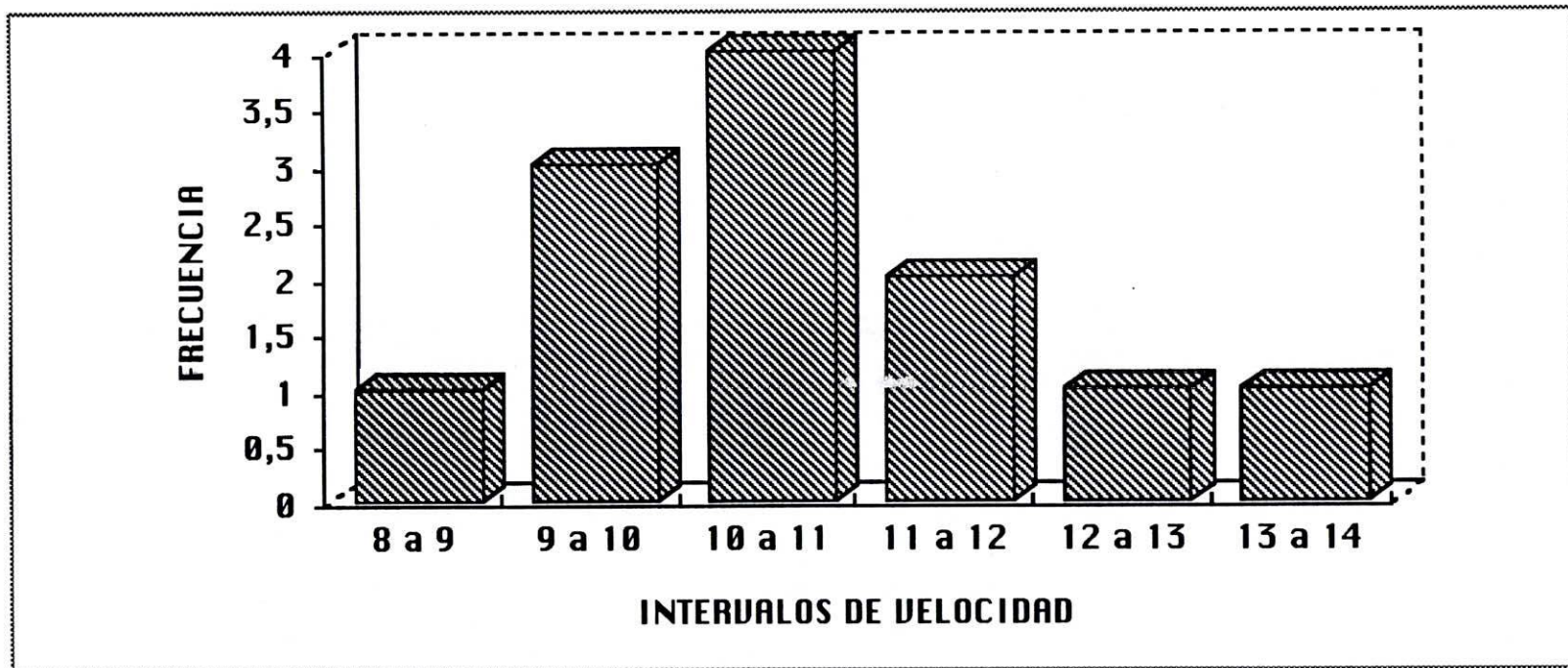


FIGURA No. 13 LATENCIA POSITIVA DIENTES VITALES

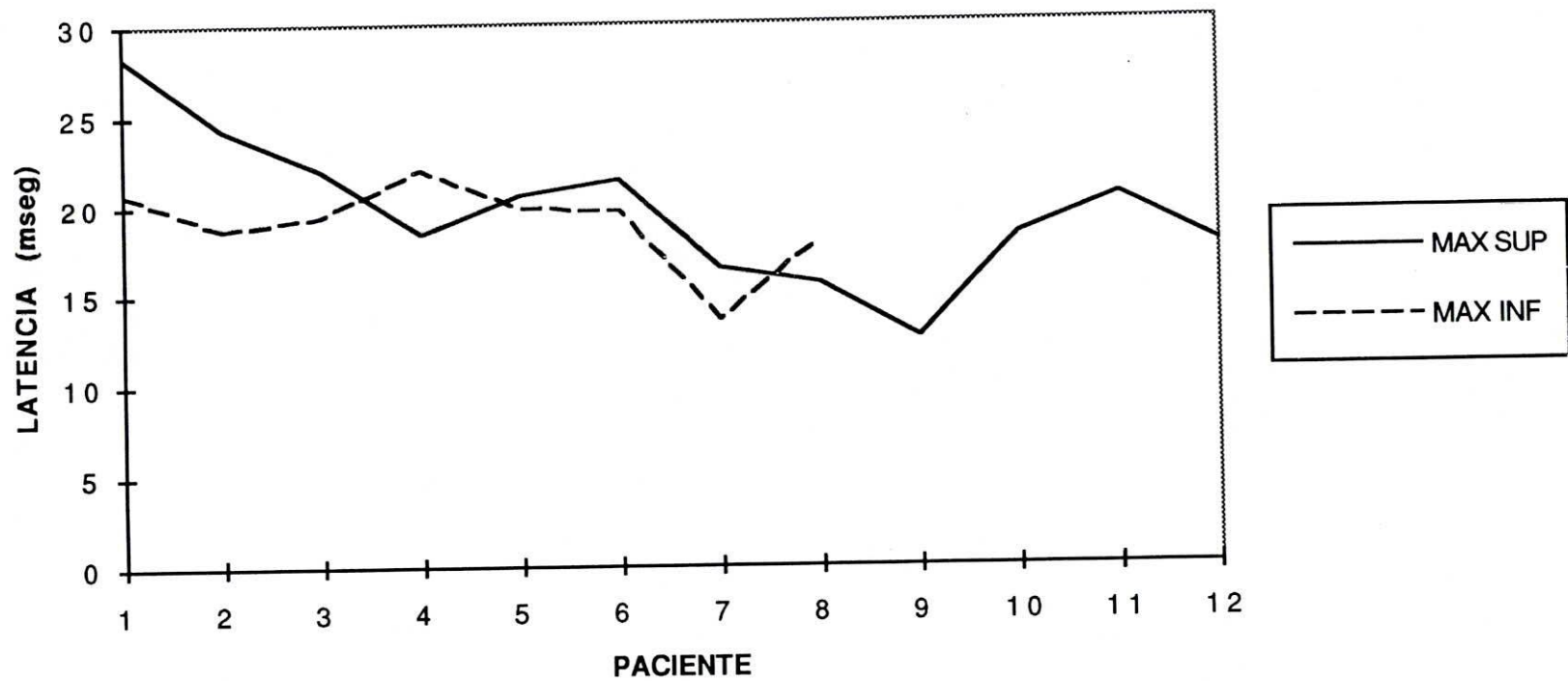
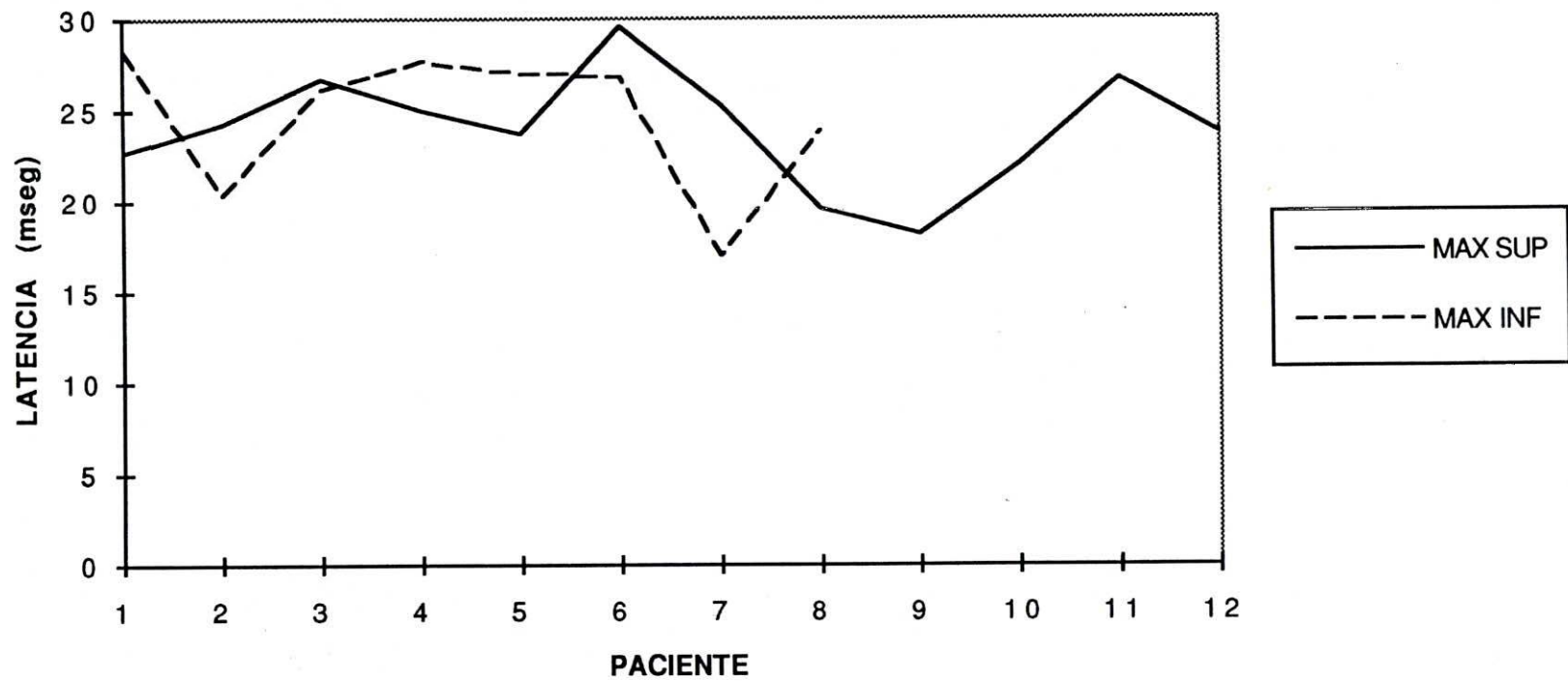


FIGURA No. 14 LATENCIA NEGATIVA DIENTES VITALES



No.1 Electrodo de registro

No. 2 Electrodo bipolar de estimulación





No. 3 Electromiografo 6200A Cadwell

**No. 4 Materiales usados: metro, gel conductor, gel abrasivo,
marcador y gasas**





SIERRA

200A GADAVELL

No. 5 Medición de Cz, C3 y C4

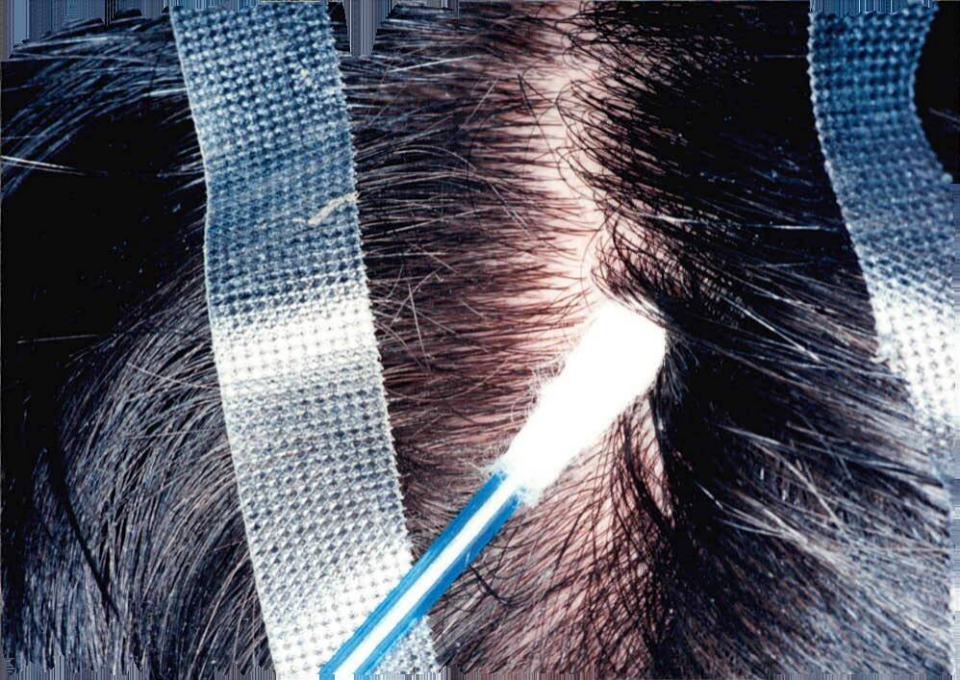
**No. 6 Ubicación del punto vertex para la colocación del
electrodo de registro**





No. 7 Aislamiento y limpieza con gel abrasivo

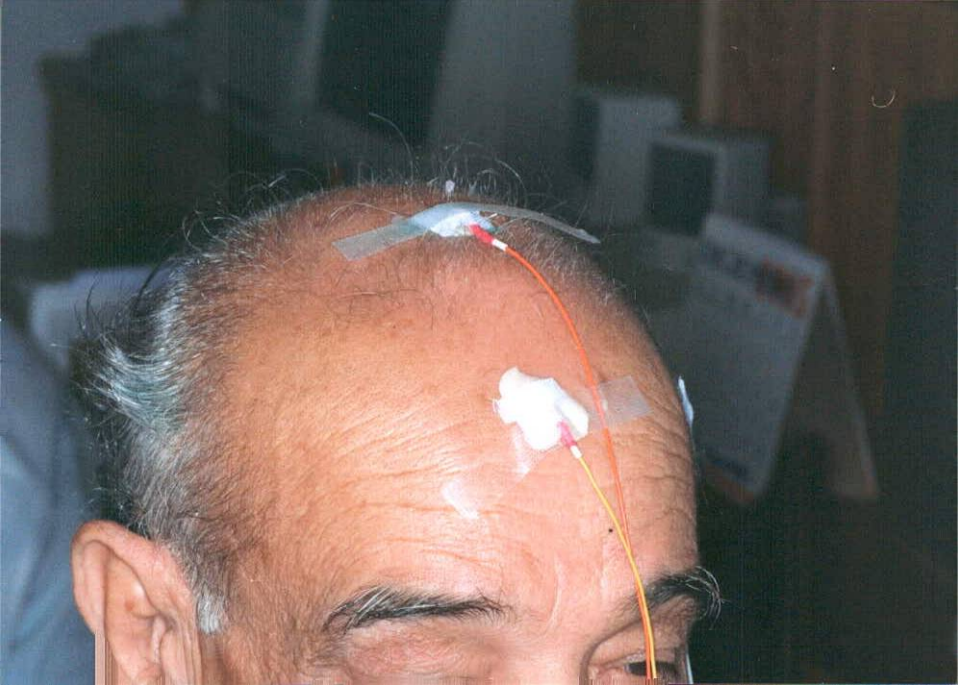
No. 8 Ubicación del punto C3 ó C4

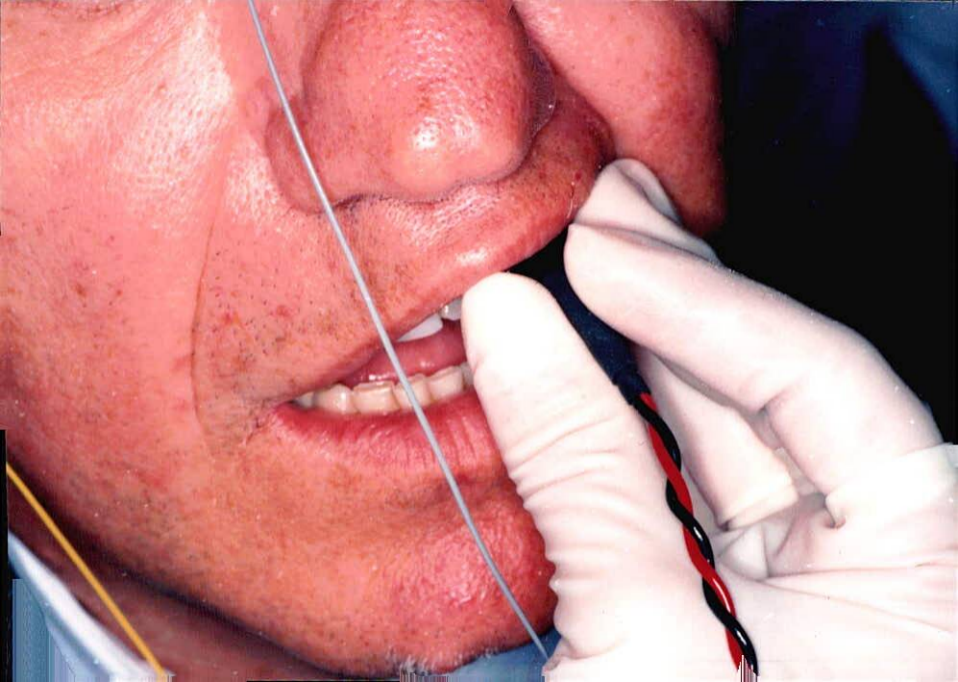




**No. 9 Colocación de los electrodos: tierra a nivel frontal,
registro C3 ó C4 y punto vertex**

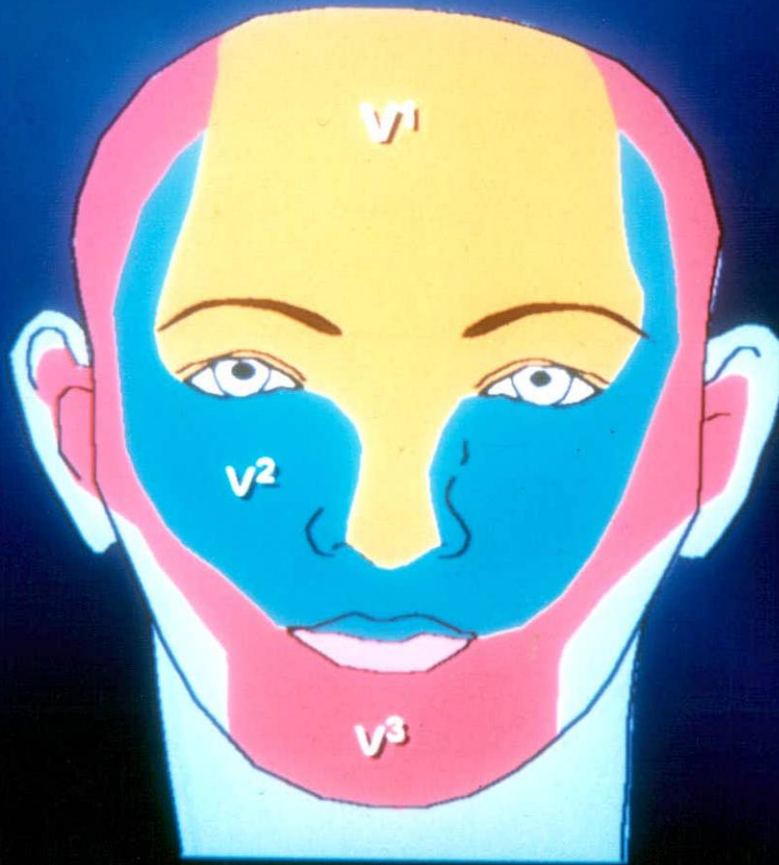
No. 10 Colocación del electrodo bipolar de estimulación





No. 1 DISTRIBUCION SENSORIAL DEL U PAR

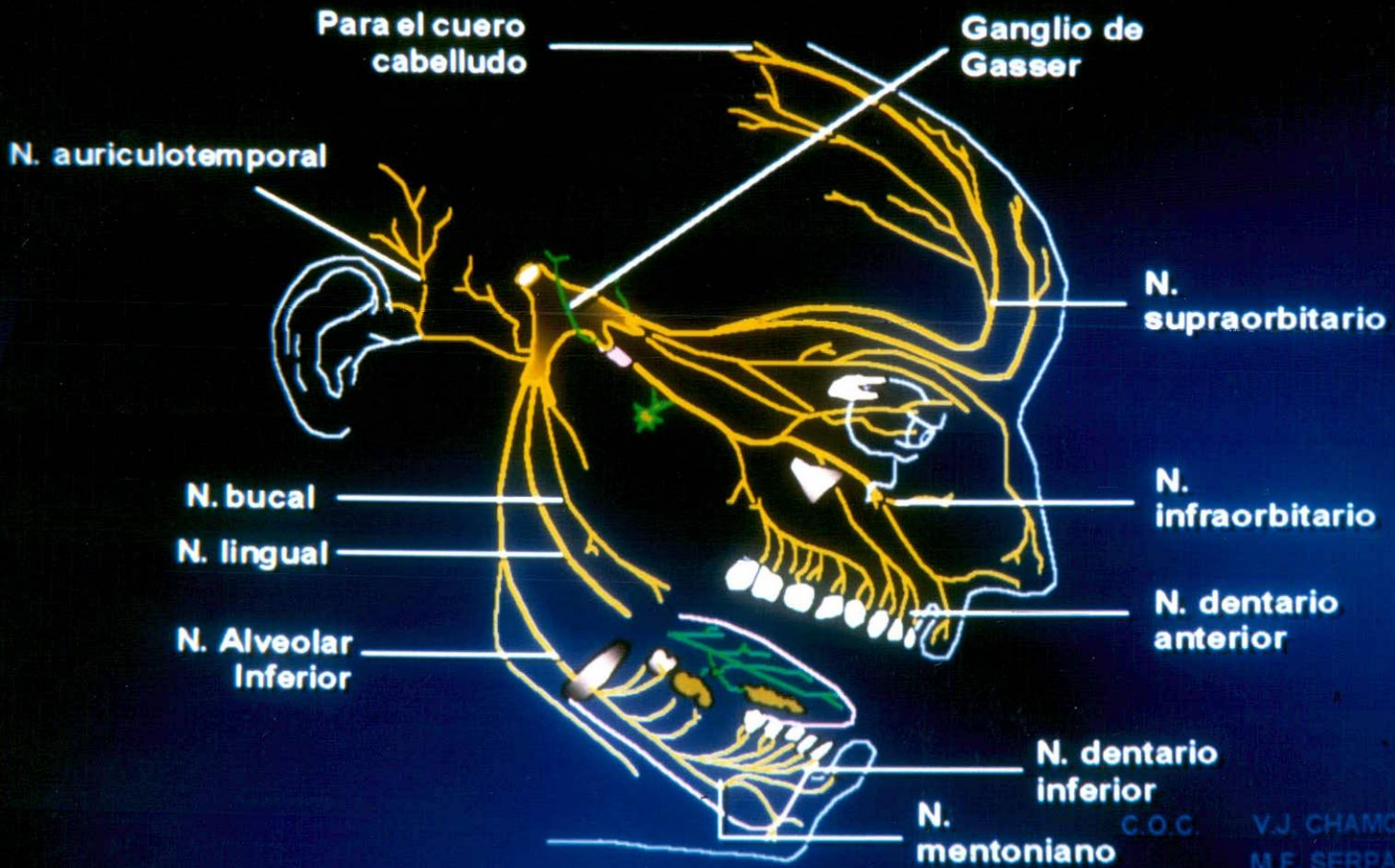
DISTRIBUCION AREAS CUTANEAS - V PAR



C.O.C. V.J. CHAMORRO
M.F. SERPA

No. 2 DISTRIBUCION CUTANEA DEL U PAR

DISTRIBUCION SENSITIVA V PAR

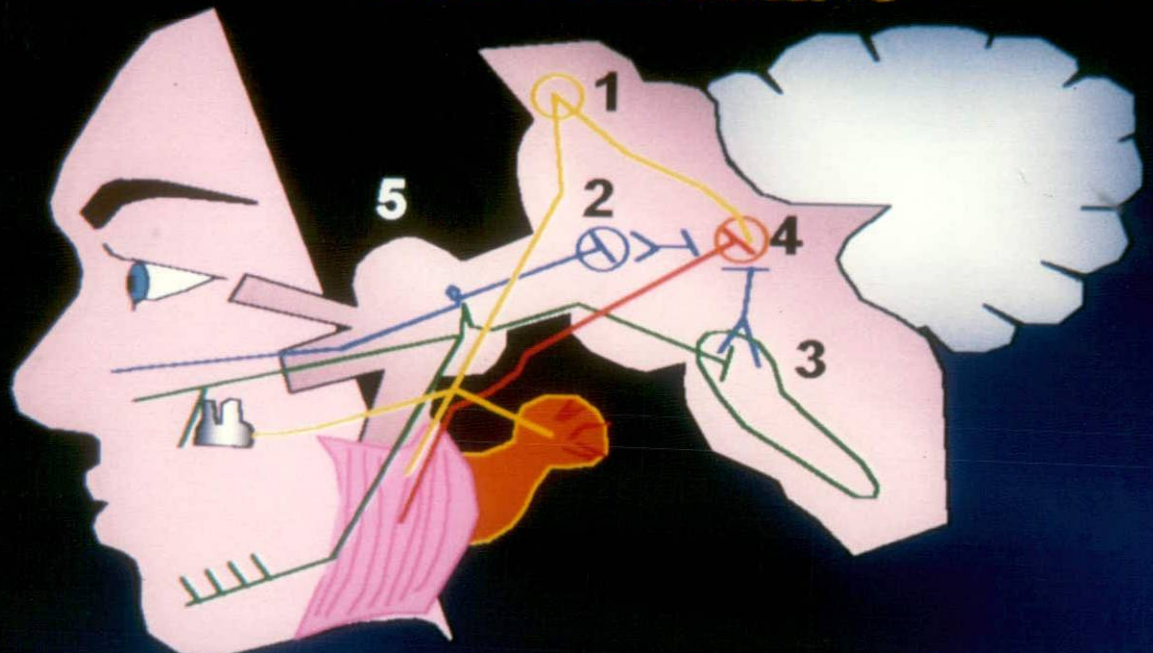


C.O.C.

V.J. CHAMORRO
M.F. SERPA

No. 3 NUCLEOS DEL TRIGEMINO

NUCLEOS DEL TRIGEMINO



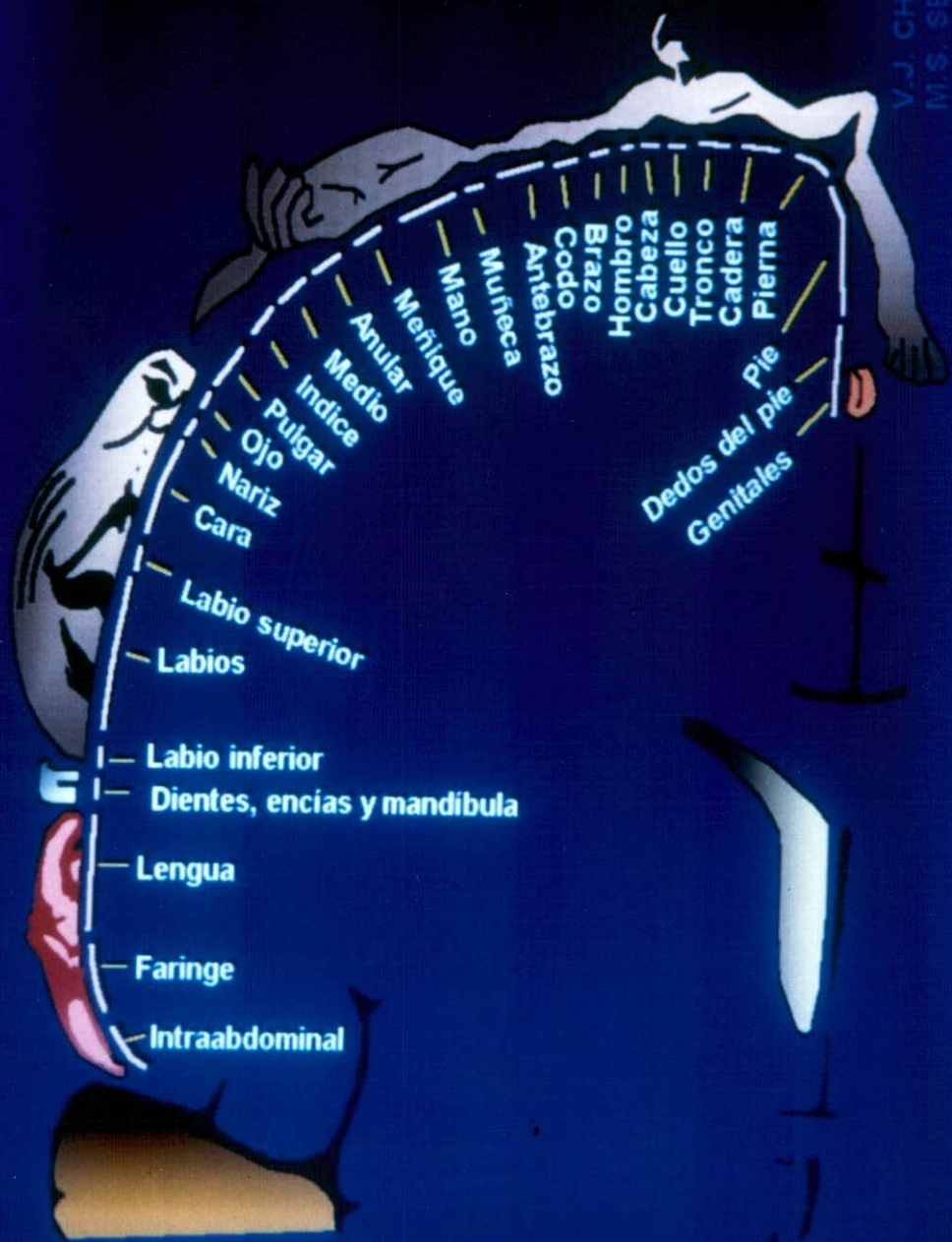
- 1= Núcleo del Mesencefálico
- 2= Núcleo Principal (sensitivo)
- 3= Núcleo de la raíz descendente
- 4= Núcleo Motor
- 5= Ganglio trigeminal

- Tacto y presión
- Dolor y temperatura
- Propioceptiva
- Motor

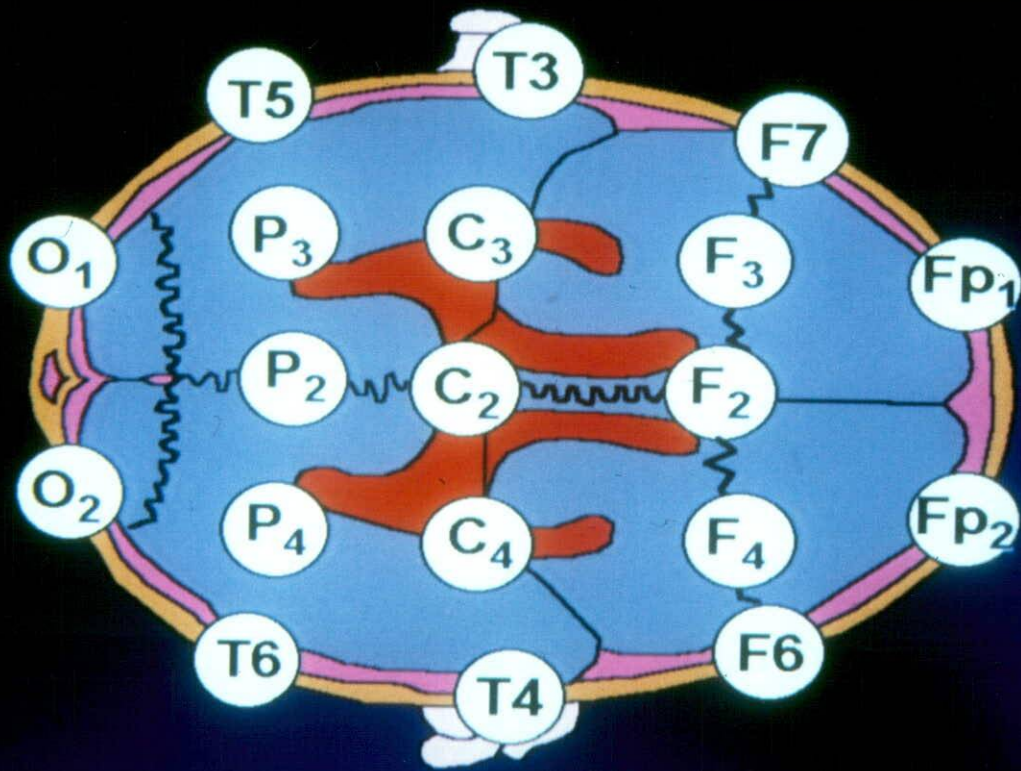
Tomado tesis : Uso de anticonvulsivantes en el bruxismo - B. Cepeda

C. O. G. V. J. CHAMOTTE
M. F. SERPA

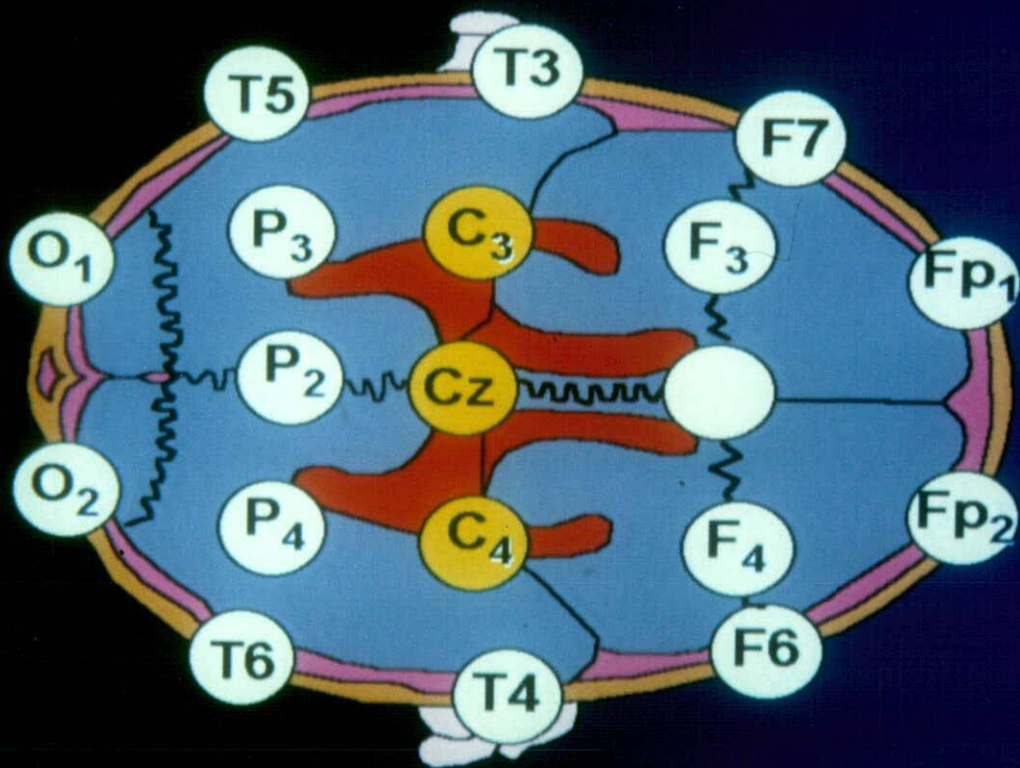
No. 4 HOMUNCULO



**No. 5 SISTEMA INTERNACIONAL 10/20 PARA LA UBICACION DE
ELECTRODOS**



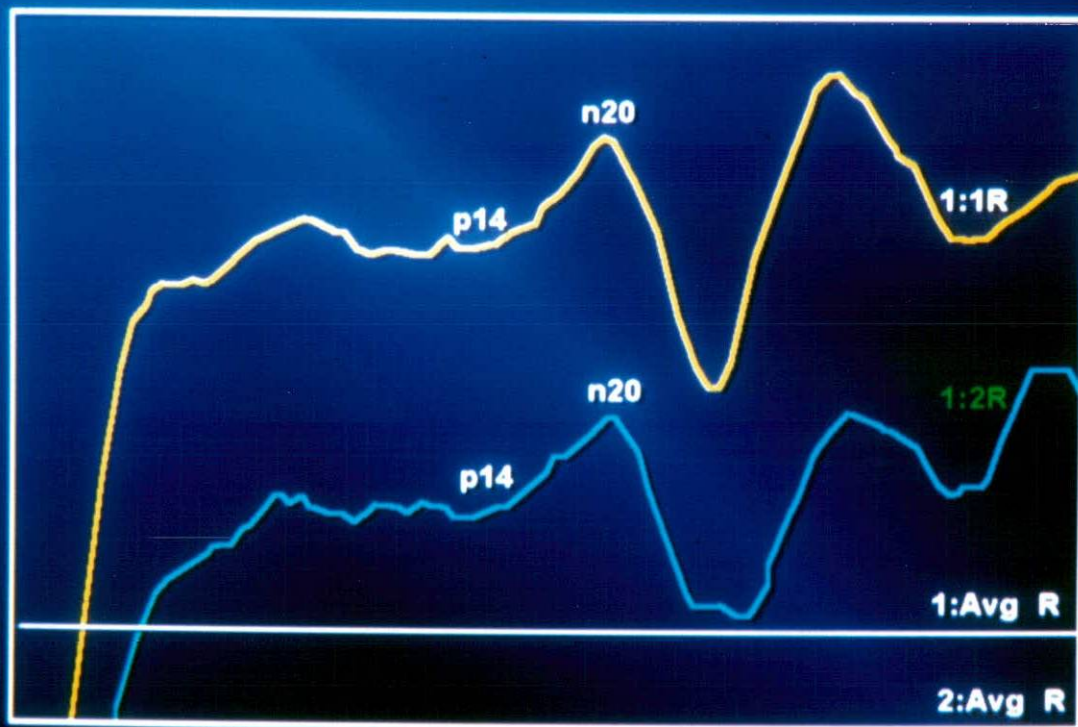
No. 6 Sistema internacional 10/20. Ubicación de C3, C4 y Cz



V.J. CHAMORRO
M.S. SERPA

No. 7 Registro potencial evocado

REGISTRO POTENCIAL EVOCADO



C.O.C. V.J. CHAMORRO
M.F. SERPA

No. 8 Velocidad de conducción negativa en dientes vitales

VELOCIDAD DE CONDUCCION NEGATIVA DIENTES VITALES - MAXILAR SUPERIOR

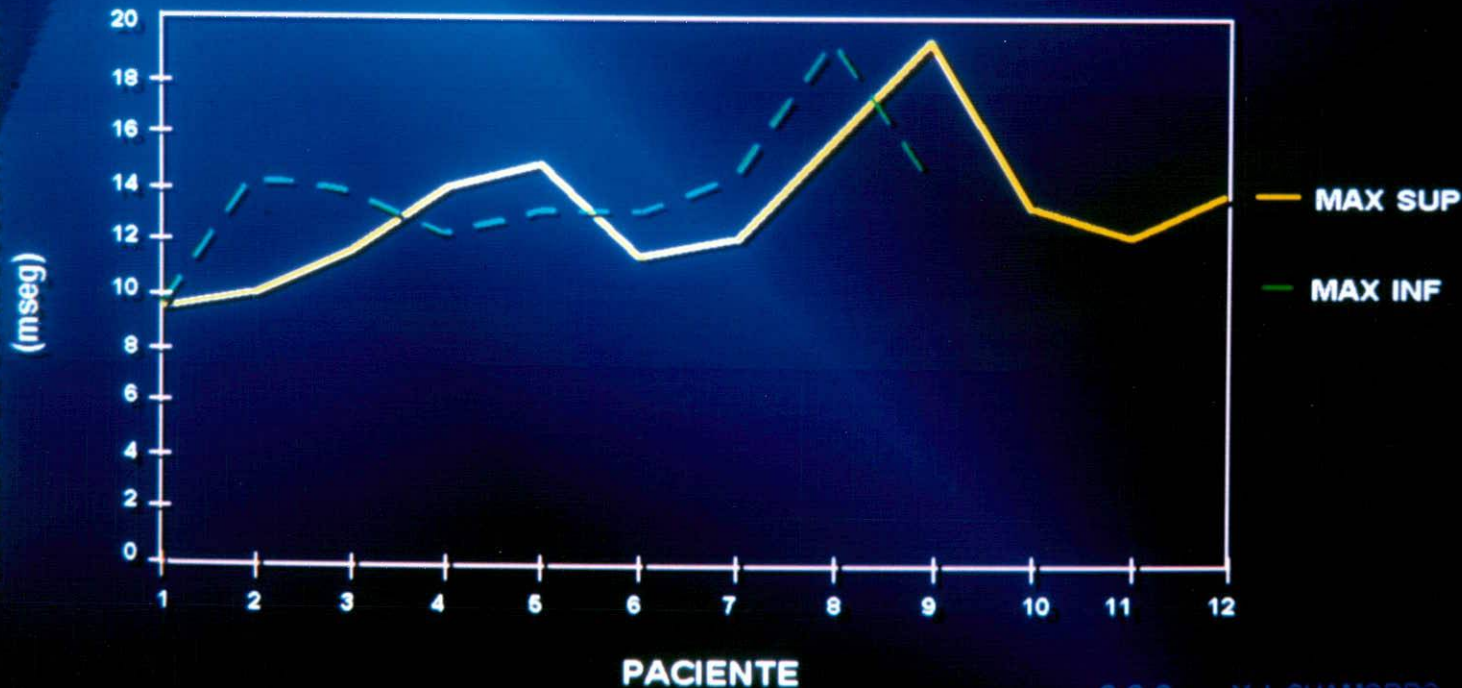


C.O.C. V.J. CHAMORRO
M.F. SERPA

No. 9 Velocidad de conducción dientes vitales

VELOCIDAD DE CONDUCCION DIENTES VITALES

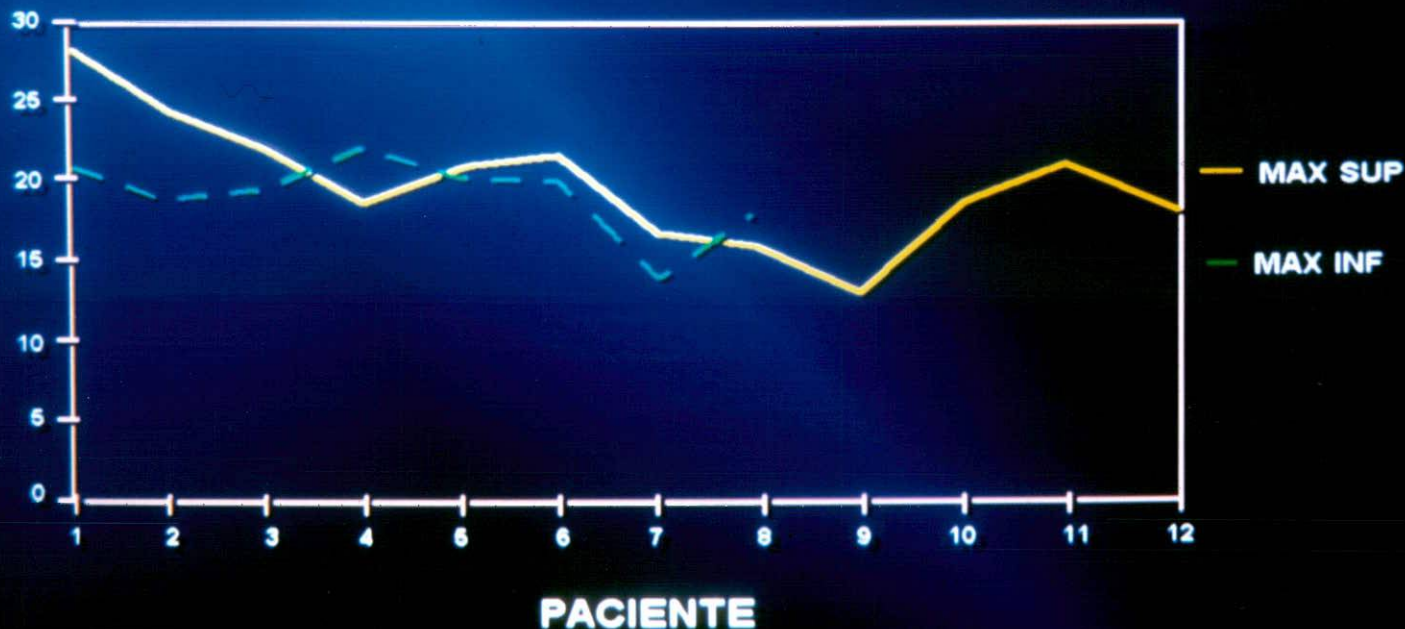
VELOCIDAD DE CONDUCCION POSITIVA
(mseg)



C.O.C. V.J. CHAMORRO
M.F. SERPA

No. 10 Latencia positiva en dientes vitales

LATENCIA POSITIVA DIENTES VITALES



C.O.C. V.J. CHAMORRO
M.F. SERPA

No. 11 Potencial de acción

