

TOE
0003

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACION AVANZADA

DEPARTAMENTO DE ENDODONCIA

TESIS

UTILIZACION DEL POTENCIAL EVOCADO SOMATO

SENSORIAL EN ODONTOLOGIA

Dra. LUZ MARINA DIAZ TOVAR, Od.

Dra. ISABEL CRISTINA SOTO G., Od.

Colegio Odontológico Colombiano

Presentada

como requisito parcial para obtener el

título de "Especialista en Endodoncia"

SANTAFE DE BOGOTA, D.C. Junio de 1994

21-6-01-2004

A Dios Fuente de toda sabiduría.

A mis padres, que con su esfuerzo y dedicación hicieron posible la culminación de una etapa importante para mi vida. A mis hermanos y mi novio, que con su apoyo y comprensión son partícipes de mi triunfo. A ellos les debo lo que soy.

Isabel Cristina

A Dios, A mi madre, hermanos, amigos y familia Tavera Bustos, que de muchas formas contribuyeron a la realización de mis logros, especialmente a mi padre quien, aunque no está presente se sentirá orgulloso de cada una de mis metas logradas y mis triunfos. Son dedicados a él. Dios los bendiga.

Luz Marina

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Fernando Rosas Peña. Neurólogo. Profesor Adscrito de la Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Básicas. Por su apoyo científico, dedicación incondicional y realización de exámenes de Potencial Evocado a los pacientes.

A la Doctora Beatriz de Romero. Médico Pediatra. Profesora de Postgrado, Area de Educación Avanzada, Colegio Odontológico Colombiano; por su enseñanza e ilustración, hizo que naciera la idea y se hiciera realidad.

Al Doctor Carlos Rangel. Médico Cirujano. Práctica exclusiva de Potencial Evocado, Clínica del Bosque. Por la colaboración oportuna para la realización de algunos exámenes de potencial evocado a los pacientes.

A los pacientes, por su colaboración en el cumplimiento de repetidas citas, para la culminación de este proyecto.

Al Doctor Guillermo Restrepo Ch., Médico Salubrista, Director de Postgrado de Gerencia en Salud. Area de Educación Avanzada, Colegio Odontológico Colombiano, por su valiosa asesoría metodológica.

Al Doctor Miguel Gallo A. Especialista en Oclusión. Director del Area de Educación Avanzada del Colegio Odontológico Colombiano, por su asesoría para la culminación de este proyecto.

Al Doctor Jorge Hernando Arango M. Especialista en Rehabilitación Oral. Decano Colegio Odontológico Colombiano, por su asesoría en la organización de esta tesis.

Al Doctor Ricardo Caicedo Reina. Especialista en Endodoncia, Jefe de Postgrado de Endodoncia, Colegio Odontológico Colombiano, por las bases científicas aportadas.

A los Doctores Alvaro Castro y Gabriel Castro por su colaboración en la toma de radiografías a menor costo.

A María Claudia Pérez. Ingeniero de Sistemas, Telco Ltda, por la realización del trabajo en computador.

Al Colegio Odontológico Colombiano y sus directivas, por darnos la oportunidad de ser profesionales y especialistas, egresados de dicha facultad con la seguridad de ser los mejores.

RESUMEN

Es una investigación In vivo analítico de cohorte cuyo propósito, es evaluar, y comparar la integridad de la vía somato sensorial trigeminal con potencial evocado, teniendo en cuenta que la cavidad oral tiene representación bastante amplia en corteza cerebral; los procedimientos odontológicos y patologías deben ser evaluados en su repercusión a la vía somato-sensorial.

La variable que se tuvo en cuenta fue ubicación de dientes en el arco, antero, superior o inferior, se realizó historia clínica, médica, odontológica, radiografías panorámica y periapical, a cada paciente se hizo estimulación percutánea repetitiva y continua de 80 - 120 impulsos con duración de 20 - 30 mseg en nervios infraorbitario y mentoniano en 24 pacientes distribuidos en cuatro grupos:

1: control. 2: desdentado total. 3: Tratados endodónticamente sin lesión apical. 4: Tratados endodónticamente con lesión apical. Se evaluó período de latencia en ondas muscular y cerebral obteniendo diferencia altamente significativa entre los grupos

control y desdentados totales; entre grupos Control y Tratados endodónticamente con lesión apical, y diferencia en resultados pero sin significancia estadística entre grupos. Control y tratados endodónticamente sin lesión apical, entre los grupos tratados endodónticamente sin lesión apical y tratados endodónticamente con lesión apical. Se concluyó que las lesiones persistentes y exodoncias causan alteración en la respuesta del potencial evocado.

TABLA DE CONTENIDO

	pág
INTRODUCCION	1
1. FUNDAMENTOS DE LOS POTENCIALES EVOCADOS, (PE)	6
1.1 INTRODUCCIÓN A LOS POTENCIALES EVOCADOS, (PE)	6
1.1.1 Definición	6
1.1.2 TIPOS DE POTENCIALES EVOCADOS	6
2. POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL (P.E.S.S)	7
2.1 DEFINICION	7
2.2 APLICACION CLINICA	7
2.3 REGISTRO DEL POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL (P.E.S.S.)	8
Tabla 1. Tipos de Fibras del Nervio Trigémino	8
2.3.1 Estímulo	9
2.3.2 Amplitud	9

	pág.
2.3.3 Latencia	9
2.4 ELECTRODO	10
2.4.1 Tipos de Electrodo	10
Tabla 2. Cuadro comparativo de dos tipos de electrodos	11
3. POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL	
TRIGEMINAL (PESST)	11
3.1 DEFINICION	11
3.2 REVISION DE LITERATURA	12
3.3 APLICACIONES CLINICAS	15
4. ANATOMIA DEL V PAR (TRIGEMINO)	16
Tabla 3. V Par Trigémino	17
5. VIA SOMATO SENSORIAL TRIGEMINAL	18
5.1 RAIZ Y GANGLIO DORSAL	20
5.1.1 Médula Espinal	21
5.1.2 Vías Ascendentes	22
5.1.3 Tálamo	23
5.1.4 Corteza Cerebral Somato Sensorial	23
MATERIALES Y METODOS	25
RESULTADOS	31
Tabla 4. Latencias Grupo Control	32

	pág.
Tabla 5. Latencias Grupo Desdentados totales	33
Tabla 6. Latencias Grupo Tratados Endodónticamente sin lesión apical. . . .	34
Tabla 7. Latencias Grupo Tratados Endodónticamente con lesión apical . . .	35
Tabla 8. Cuadro Comparativo de latencias con promedios y	
Desviación Standar	36
DISCUSION	39
CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS	53
FIGURAS	54
FIGURA 1. Homúnculo Sensorial	55
FIGURA 2. Componentes del Potencial de Acción.	56
FIGURA 3. Sistema Internacional 10-20.	57
FIGURA 4. Representación esquemática del nervio trigémino	
y de sus ramas.	58
FIGURA 5. Receptores Sensoriales de la Piel.	59
FIGURA 6. Tipos de Sinapsis Neuronal.	59
FIGURA 7. Via Somato Sensorial Trigeminal.	60
FIGURA 8. Sistema Internacional 10-20.	61
FIGURA 9. Area cerebral relacionada con la sensación somática	61

FIGURA 10. Ubicación de electrodos con estimulación de nervio	
infraorbitario	62
FIGURA 11. Ubicación de electrodos con estimulación de nervio	
mentoniano	62
FIGURAS 12, 13 Historia Clínica, Médica y Odontológica.	63
FIGURA 14. Materiales usados	64
FIGURA 15. Electromiógrafo	64
FIGURA 16. Medición Antero-Posterior y lateral.	65
FIGURA 17. Ubicación punto vertex.	65
FIGURA 18. Ubicación del área de representación en corteza cerebral del	
Nervio Trigeminal	66
FIGURA 19. Aislamiento y limpieza con Gel abrasivo	66
FIGURA 20. Electrodo plano de registro con pasta conductora.	67
FIGURA 21. Ubicación de los dos electrodos de registro.	67
FIGURA 22. Localización del Foramen suborbitario por palpación.	68
FIGURA 23. Electrodo bipolar de estímulo. Anodo (A), Cátodo (C)	68
FIGURA 24. Colocación de electrodos de tierra a nivel frontal y electrodo	
de estímulo bipolar en infraorbitario.	69
FIGURA 25. Ubicación del electrodo bipolar de estímulo en Nervio	
Mentoniano en paciente dentado.	69

	pág.
GRAFICAS	70
GRAFICA 1. Promedio y Desviación Stándar de Latencia Onda Muscular .	71
GRAFICA 2. Promedio y Desviación Stándar de Latencia Onda Cerebral . .	72
GRAFICA 3. Promedio y Desviación Stándar de Total de La Respuesta . . .	73
GRAFICA 4. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente sano. (Grupo 1)	74
GRAFICA 5. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente desdentado. (Grupo 2)	75
GRAFICA 6. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente sin lesión apical. (Grupo 3)	76
GRAFICA 7. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente con lesión apical. (Grupo 4)	77
GRAFICA 8. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente con lesión apical. (Grupo 4)	78

INTRODUCCION



Los pacientes odontológicos se valoran clínica y radiográficamente, sin embargo dentro de la evaluación se ha dejado a un lado la fisiología nerviosa; es importante evaluar y comparar la integridad de la vía Somatosensorial Trigeminal en estos pacientes, teniendo en cuenta que, cada parte del cuerpo tiene su representación a nivel de corteza cerebral, especialmente la boca. (Ver Figura 1)

El especialista en Endodoncia, debe ser cuidadoso, realizando un manejo biosicosocial del paciente, teniendo en cuenta, que los procedimientos realizados en boca, tienen repercusión, de una u otra manera, a nivel cerebral y solamente pueden ser detectados con exámenes como Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (P.E.S.S.T.) desconociéndose sus amplias posibilidades de uso en Odontología.

En 1947, Dawson registró Potencial Evocado Somato Sensorial (P.E.S.S.). Con respuesta en Sistema Nervioso Central (SNC) y Sistema Nervioso Periférico (SNP) al estimular nervios de miembros superiores e inferiores. (7)

Halliday y Wakefield en 1963 y Giblin en 1964 realizaron estudios en pacientes con diferentes disturbios sensoriales. (7)

Larson y Previc en 1970 reportaron respuesta a estimulación mecánica de la cara (8); a nivel médico se realiza generalmente Potencial Evocado Somato Sensorial visual y auditivo.

El Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (PESST) ha sido usado por muchos investigadores para evaluar y estudiar la Neuralgia Trigeminal, Dolor Atípico Facial, Velocidad de Conducción del Nervio, reacción del nervio a sobreextensión de materiales dentales en maxilar inferior. (8)(49)(50)

La estimulación transcutánea se ha realizado para Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (PESST) que se registra con mayor exactitud pero realmente es traumática, mientras que la estimulación percutánea es menos traumática, rápida, cómoda y accequible.

En 1981, el Dr. M. Störn, y F. Petruch et al (10) estandarizó un modelo para realizar, Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (PESST). Con estimulación percutánea; con dos electrodos de registro ubicados en cuero cabelludo y un electrodo de estímulo a nivel de Nervio Mentoniano. Los procedimientos endodónticos realizados adecuada-mente, no deben tener repercusión negativa, a nivel de la vía Somato sensorial Trigeminal; por el contrario las lesiones periapicales persistentes y las exodoncias pueden causar mayor degeneración nerviosa, ocasionando

alteraciones en velocidad de conducción y bloqueo en la transmisión nerviosa que solamente se detecta con registro de potencial evocado.

En el área de la especialidad en Endodoncia sería importante valorar los procedimientos que se realizan pre y postratamiento endodóntico, para estudiar si existe alguna alteración en la vía somato sensorial trigeminal.

MARCO TEORICO



1. FUNDAMENTOS DE LOS POTENCIALES EVOCADOS, (PE)

1.1 INTRODUCCIÓN A LOS POTENCIALES EVOCADOS, (PE)

1.1.1 Definición

El exámen de potencial evocado, (PE) es el registro de una respuesta eléctrica generada en los diferentes niveles del sistema nervioso central y periférico como resultado de una estimulación externa realizada, en órganos sensoriales o en nervios periféricos. Teniendo en cuenta que el sistema nervioso, (SN) tiene áreas especializadas encargadas de procesar e interpretar la información (1) (2).

1.1.2 TIPOS DE POTENCIALES EVOCADOS

Existen tres (3) tipos de potenciales evocados, (PE):

- A. Potenciales evocados visuales (PEV).
- B. Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (P.E.A.T.C.).
- C. Potenciales, evocados somato sensoriales (P.E.S.S.). (1)(59)(57).

2. POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL (P.E.S.S)

2.1 DEFINICION

El Potencial Evocado Somato Sensorial (P.E.S.S.) se define como el registro de la actividad eléctrica nerviosa, ante un estímulo periférico con respuesta evocada en corteza cerebral.

2.2 APLICACION CLINICA (3)(5)(59)

El Potencial Evocado Somato Sensorial (P.E.S.S.) es ampliamente utilizado en Medicina para:

- Medir la velocidad de conducción (central y periférica) en lesiones de médula y tálamo.
- Valorar la integridad de la vía nerviosa.
- Definir la distribución anatómica de las patologías y su evolución.
- Diagnóstico de lesiones en el Sistema Sensorial.

- Evaluar biológicamente la estructura sensitiva y sus interconexiones.
- Monitoreo de vías nerviosas en procedimientos quirúrgicos, y tratamientos.

2.3 REGISTRO DEL POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL (P.E.S.S.)

Como respuesta a una estimulación eléctrica de una fibra nerviosa se genera un potencial de acción compuesto, que es la combinación de dos potenciales simples porque el nervio está compuesto de varios tipos de fibras nerviosas de diferente velocidad de conducción y diámetro. (Ver Tabla 1)

TIPO DE FIBRA	FUNCION	DIAMETRO DE LA FIBRA	VELOCIDAD DE CONDUCCION (μm)	DURACION ESPIGA (mseg) (mseg)	PERIODO REFRACT. ABSOLUTO
A δ C	Dolor, frío tacto Dolor, temperatura, algo de mecanorecepción respuestas reflejas.	2-5	12-30	0.4-0.5	0.4-1

Tabla 1. Tipos de Fibras del Nervio Trigémino

Una vez registrado el potencial de acción hay una serie de componentes que se pueden observar, ver Figura 2, como son:

2.3.1 Estímulo

Estímulo es la variación en el medio capaz de producir una respuesta como cambios en la permeabilidad de la membrana.

2.3.2 Amplitud

La amplitud corresponde al resultado de la medición entre el pico de la onda positiva y el pico de la onda negativa. Su valor normal oscila en una media de 8-9 microvoltios. (2)(59)

2.3.3 Latencia

La latencia corresponde al intervalo de tiempo desde el momento en que se produce el estímulo y aparece la respuesta, usualmente se mide en milisegundos, su valor normal es de 8-10 mseg.

La latencia puede variar con la administración de sedantes, anestésicos, excesiva estimulación y temperatura del tejido (60).

Para realizar el examen de potencial evocado somato sensorial se requiere de:

2.4 ELECTRODO

El electrodo es la parte activa, capaz de transmitir y recibir, un impulso eléctrico debido a su conductividad. Puede ser de registro o de estímulo, de acuerdo a su ubicación.

2.4.1 Tipos de Electrodo

Los electrodos más utilizados para llevar a cabo un examen de potencial evocado somato sensorial (P.E.S.S.) son los electrodos de aguja y electrodos de superficie.

ELECTRODOS	
DE SUPERFICIE	DE AGUJA
Usos: De uso frecuente Postura: Compleja, requiere un acople adecuado entre electrodo-piel atraumática. Pueden ser empleados desde tiempos muy cortos hasta prolongados.	Usos: Son empleados en situaciones especiales o críticas Postura: De fácil postura y ubicación en sitios de difícil acceso. Por lo general se dejan pocas horas para evitar riesgos de infección.

Tabla 2. Cuadro comparativo de dos tipos de electrodos

3. POTENCIAL EVOCADO SOMATO SENSORIAL TRIGEMINAL (PESST)

3.1 DEFINICION

El Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (P.E.S.S.T.) es el registro de la actividad eléctrica del Nervio Trigémino, ante un estímulo periférico con respuesta evocada en corteza cerebral.

3.2 REVISION DE LITERATURA

El potencial evocado Somato Sensorial Trigeminal (PESST), ha sido usado por muchos investigadores y clínicos para evaluar la función del nervio trigémino, no siendo fácil encontrar una claridad en el potencial inicialmente, ya que la proximidad de electrodos de registro y de estimulación producen artefactos de amplitudes grandes, registrándose potencial en músculo. La estimulación trascutánea en este caso sería la más exacta. (8)(9)

La investigación de Potencial Evocado en Nervio Trigeminal ha hecho énfasis en estimulación de nervios oftálmico-infraorbitario, supraorbitario y Mentoniano (18)(17). No se han reportado estudios sobre estimulación de Nervio dentario inferior.

El procedimiento para la ubicación de electrodos se basa en el sistema internacional 10/20; que es el sistema de la Federación Internacional de Electroencefalografía para registro de exámenes. (Ver Figura 3).

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

A. Percutánea. La estimulación percutánea se realiza directamente en piel o mucosas por contacto con un electrodo de superficie que estimula.

En 1980, Bennett y Janneta (8) realizaron estimulación en Nervio Infraorbitario, con electrodos de registros en el cuero cabelludo, colocados en el lado contralateral al lado de la estimulación; ubicados en la unión media sagital en el punto C que es el punto medio entre meato auditivo y 1 cm posterior al vertex.

Igualmente, los doctores Stohr, Petruch y Schglmann en 1981 (10) usaron electrodos bipolares (ánodo y cátodo), (Figura 23), estimulando el nervio infraorbitario y los electrodos de registro ubicados en cuero cabelludo contralateral al sitio de estimulación, en C₅ y C₇ según el sistema internacional 10/20 con un electrodo de referencia.

El Doctor Hashimoto en 1988 (19) 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 1 cm de la piel y un diámetro de 0.6 mm. Los electrodos de registros se ubicaron contralateral y laterales del mismo lado de la cara C₅ y C₆ y contralateral F₂.

B. Transcutánea. La estimulación transcutánea es una técnica que se realiza con electrodos de aguja de aplicación intradérmica, directamente en la rama terminal del nervio. En 1982, el Dr. Singh y colaboradores (20) estimulando nervio mentoniano, utilizaron electrodos de aguja de 0.5mm para estimulación transcutánea y aplicando electrodos de registro P₃, O₁, P₄ y O₂ según el sistema internacional 10/20 (Ver Figura 3). 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.

Hacen referencia que la posición óptima de los electrodos es C₃, C₄, F₃, F₄, O₁, O₂, P₃ y P₄ del sistema internacional 10/20. Ver Figura 3

Drs. Lesser y colaboradores en 1985 (21) realizaron estimulación y registros con electrodos transcutáneos, colocados en hemisferios lateral y cortical basal durante una cirugía. Durante la estimulación cortical, las sensaciones del mismo lado, involucraron ramas del nervio trigémino de ojo, cara y boca; pudo ser, estimulación directa del tronco nervioso o probablemente de estimulación directa de algunas fibras que acompañan los vasos aracnoideos aunque ha sido demostrado en animales no en humanos.

El Dr. Leandri y colaboradores en 1990 (17) registraron Potencial Evocado Somato Sensorial (P.E.S.S.) del nervio mentoniano, colocaron los electrodos de acuerdo al

sistema internacional 10/20 (Ver Figura 3): F₂, F₃, F₄, C₂, C₃, C₄, T₃, T₄, O₂, O₁ y A₁ y A₂ se conectaron a un amplificador con impulso no invertido y otro electrodo en C_{v7}. En el caso particular de mandíbula se tuvo en cuenta una línea entre la apófisis mastoides y mandíbula donde se colocaron electrodos en J₁ que es en la parte media del mentón y el ángulo de la mandíbula, J₂ en el ángulo mandibular, J₃ en el tragus y J₄ sobre la apófisis mastoide y el otro electrodo se colocó en C_{v7}.

El Dr. Leandri y colaboradores en 1991 (18) realizaron un estudio del Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (P.E.S.S.T.) para diagnóstico, por medio de la estimulación transcutánea del nervio infraorbitario insertando aguja en el foramen y los electrodos de registro se conectaron al amplificador con inversión de imagen, colocados C₇ y C₂.

3.3 APLICACIONES CLINICAS

Las aplicaciones clínicas de Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal son:

- Observar la integridad de la via nerviosa trigeminal.
- Medir la velocidad de conducción del nervio trigémino. (11)(12)
- Investigar si procedimientos odontológicos modifican la respuesta cerebral.

Como ayuda diagnóstica en neuralgia trigeminal. (8)(10)(18)(20)

4. ANATOMIA DEL V PAR (TRIGEMINO)

El nervio trigémino es mixto, conduce la sensibilidad de la piel de la cara, mitad anterior del cuero cabelludo, dientes, boca, fosa nasal y senos paranasales, es motor para los músculos de la masticación. Nace en la cara lateral de la protuberancia (origen aparente), mediante una raíz sensitiva y otra motora. La raíz sensitiva se ubica dentro del ganglio del trigémino (Gasser), que es el origen real sensitivo, allí nacen tres grandes divisiones: oftálmica, maxilar superior, maxilar inferior. La raíz motora que también contiene fibras aferentes procedentes de los músculos de la masticación, se une con la división del maxilar superior. (23)(24). Ver Figura 4.

R A M A S

AREAS QUE INERVA

Nervio Oftálmico	Lacrimal	Nervio lacrimopalpebral: Glándula lacrimal, piel, tercio externo, párpado superior Nervio Temporomolar: Región cutánea del molar - ángulo externo del párpado
	Frontal	Nervio Frontal Interno: Seno frontal - seno esfenoidal - saco lagrimal Nervio Frontal Externo: Piel párpado superior - piel de la frente - mitad anterior de cuero cabelludo.
	Nasal	Nervio Nasal Interno: Pared interna y externa de la mucosa del tabique. Nervio Nasal Externo: Párpados, piel de la nariz - saco lacrimal.
	G. Ciliar	Se relaciona con la sensibilidad del ojo.
Nervio Maxilar Superior	Nervio Meningeo medio: meninges Ramas orbitarias: Orbita, párpados Ramas sensitivas ganglio esfenopalatino Nervios dentarios posteriores: Apices de molares - tabique interalveolar - septum alveolar pulpa - ligamento periodontal - mucosa - gingival vestibular de molares	
	<u>Nervio Dentario Anterior:</u>	Canino - Incisivos - tabiques interalveolares, pulpa, ligamento periodontal, mucosa gingival vestibular de incisivos y caninos.
	<u>Nervios Dentarios Medios:</u>	Premolares.
	<u>Nervio Infraorbitario:</u>	Piel del párpado superior, ala de la nariz, labio superior, región geniana.
Nervio Maxilar Inferior	- Región Periférica - Región Cerebral	- Nervio esfenopalatino de Bock: amígdala faríngea - Ramos orbitarios - Nervio esfenopalatino interno: Tabique y parte anterior del paladar. - Nervio palatino anterior, medio y posterior, premolares, mucosa palatina y músculos estafilinos.
	Nervio Temporal Profundo Medio:	Músculo temporal
	Nervio Temporal Maseterino:	Nervio Temporal profundo posterior: Músculo Temporal, fibras posteriores. Nervio Maseterino: Músculo masetero.
	Nervio Temporo Bucal:	Nervio Temporal profundo anterior: Fibras anteriores músculo temporal. Nervio Bucal: Mucosa vestibular y carrillos, mucosa premol inferior.
	Nervio Aurículo-Temporal:	Nervio Meningeo: Región Temporo-parietal-occipital. Raíz Sensitiva del ganglio ótico. Primer ramo para ATM. Glándula parótida Ramo pabellón auricular - Concha - tragus - Lóbulo Ramo piel de la región temporal Nervio para músculo terigoideo externo
	Ramo Terigoideo Interno:	Músculo terigoideo interno
	Nervio Lingual:	Mucosa lingual y 2/3 anteriores de la lengua
	Dentario Inferior: - <u>Nervio Incisivo:</u> - <u>Nervio Mentoniano:</u>	Apices dentarios Incisivos y caninos Piel del labio inferior, mentón, región geniana
	Nervio aurículo temporal	

Tabla 3. Nervio Trigémico (V par)

5. VIA SOMATO SENSORIAL TRIGEMINAL (25)

La neurona es el componente primario del Sistema Nervioso (SN) cuya función es receptora e integradora. Está conformado anatómicamente por: Sistema Nervioso Central, (SNC) y Sistema Nervioso Periférico (SNP). Estos dos sistemas están íntimamente relacionados entre sí, ya que el segundo es una extensión del primero.

El Sistema Nervioso Central (SNC) está conformado por cerebro, tronco cerebral, cerebelo y médula espinal. El Sistema Nervioso Periférico consta de nervios espinales, nervios craneales y ganglios.

La función del Sistema Somato Sensorial Trigeminal es conducir, transmitir e interpretar la información, proveniente de las terminales nerviosas, para producir finalmente una respuesta.

A nivel de mucosas y cara encontramos receptores nociceptivos, térmicos, mecánicos y químicos; algunos responden al tacto, presión, frío, calor y dolor (Ver Figura 5),

representados en terminaciones nerviosas, que al ser estimuladas, conducen la respuesta por el nervio trigémino, su rama sensitiva que está formada por fibras A δ con diámetro mayor y velocidad de conducción rápida encargadas de manifestar dolor agudo, rápido y las fibras C, son de diámetro menor y velocidad de conducción lenta, encargadas de manifestar dolor sordo, lento (Ver Tabla 2), conformando la vía aferente (Ver Figura 7); que por medio de sus axones conducen la información al soma o cuerpo neuronal de la raíz dorsal y son transmitidas por medio de la sinapsis neuronal (Ver Figura 6), que es acompañada de sustancias químicas llamadas neurotransmisores como la sustancia P, encefalinas y B-Endorfinas.

En la vía somato sensorial orofacial se realizan tres sinapsis: La primera sinapsis se realiza en ganglio trigeminal. La segunda sinapsis en el complejo nuclear sensorial trigeminal (31) que está subdividido en un núcleo principal, un núcleo caudal y núcleo del tracto espinal que tiene 3 subnúcleos: Oralis, Interpolaris y caudalis, y la tercera sinapsis se realiza a nivel de tálamo y corteza.

Durante la transmisión puede suceder que algunas fibras se proyecten al tracto del núcleo solitario y algunas fibras aferentes de músculo, periodontales y mandibulares pueden utilizar la vía a través del núcleo mesencefálico trigeminal.

Los neuronas tienen axones que se pueden proyectar a tálamo directamente o pueden llegar a formación reticular, a núcleos motores o a complejos de subnúcleos.

El subnúcleo caudalis presenta una distribución en capas o láminas y tiene receptividad exclusiva para fibras aferentes de diámetro pequeño excepto las fibras aferentes pulpares que además de proyectarse a este subnúcleo se proyecta a otras áreas.

El núcleo caudalis responde exclusivamente a estímulos mecánicos y térmicos nociceptivos y a estímulos no nocivos como el tacto en cara, mucosa oral, piel, ATM, músculos de la lengua y pulpa dental.

La estimulación eléctrica de la pulpa excita neuronas del subnúcleo oralis y el núcleo sensorial principal que se asocia especialmente a tacto, osea que el subnúcleo oralis e interpolaris y el núcleo sensorial principal, pueden estar involucrados en la localización o discriminación del estímulo pulpar.

La corteza cerebral somatosensorial esta involucrada en la percepción del dolor.

5.1 RAIZ Y GANGLIO DORSAL

Las fibras periféricas aferentes entran a la médula espinal a través de los ganglios de la raíz dorsal, los cuales están ubicados a los lados de la médula espinal. Los axones

distales, o lejanos al Sistema Nervioso Central (SNC), son los que conducen la información desde los nervios periféricos a los ganglios de la raíz dorsal, de ahí son conducidos a través de los axones proximales, o cercanos al SNC, dentro de la médula espinal. La región de la piel inervada por un ganglio de la raíz dorsal, es llamada dermatoma. Existe una relación entre las zona de los dermatomas a través del cuerpo y de los nervios periféricos individuales.

5.1.1 Médula Espinal

Los axones que entran a los ganglios de la raíz dorsal entran en la médula espinal y toman alguna de estas vías:

1. Hacen contacto con otras neuronas dentro del mismo segmento de la médula espinal.
2. Ascienden o descienden unos pocos segmentos, antes de hacer relevo con otras neuronas.
3. Ascienden a través de tractos en la médula espinal.

Cuando las fibras de la raíz dorsal entran a la médula espinal éstas se dividen en una rama de fibras pequeñas mielinizadas, las que se cruzan hacia la parte lateral y una rama de fibras grandes mielinizadas hacia la parte central o medial. Esta separación

es hecha para clasificar a las fibras por tamaño, y por lo tanto por modalidad, ya que las fibras más pequeñas son sensoras de dolor y temperatura, mientras que las más largas perciben sensaciones de tacto, presión, vibración. Las fibras de diferentes diámetros terminan en diferentes ubicaciones dentro de la médula espinal. Las neuronas de la médula espinal están organizadas para detectar una localización en el cuerpo la forma y naturaleza del estímulo.

5.1.2 Vias Ascendentes

El cuerpo celular de las fibras más largas, que llegan al sistema sensorial de la columna dorsal yace en los ganglios de la raíz dorsal entrando al Sistema Nervioso Central (SNC), viaja por el mismo lado de la médula espinal y hace sinápsis en los núcleos de la columna dorsal de la unión cervico - medular. De esta unión parten otras fibras que se cruzan al lado opuesto, después de originarse y haber cruzado un corto trayecto por los receptores primarios del núcleo del tálamo. Posteriormente otras fibras parten del tálamo hacia la corteza fronto - parietal que es sensorial y motora.

5.1.3 Tálamo

El tálamo actúa como relevo de información e integra funciones. Para el relevo de información mencionaremos tres núcleos importantes de interés; el cuerpo geniculado lateral, que es una estación de relevo visual; el cuerpo geniculado medial que es una estación de relevo auditivo y el núcleo posteroventral que es una estación de relevo somatosensorial.

El núcleo posteroventral releva básicamente información de tacto, presión, vibración, posición, dolor y temperatura. La información está organizada para hacer una representación somática de las diferentes partes del cuerpo y su tipo de modalidad.

5.1.4 Corteza Cerebral Somato Sensorial

Las regiones de la corteza asociadas con el procesamiento de información sensorial han sido identificadas gracias al estudio electrofisiológico y pruebas en humanos y animales.

Las áreas más importantes están asociadas con el área primaria somatosensorial, SI, ubicada en la parte anterior del lóbulo parietal y un área somatosensorial accesorio, SII, menos estudiada, en la parte anterior de la cisura silviana. (Ver Figura 9).

La superficie y los niveles profundos del cuerpo están representados por mapas topográficos de la corteza cerebral, y dependiendo de su representación existirá una mayor o menor representación. Por lo menos existen tres mapas diferentes dentro de la parte anterior del lóbulo parietal (S.I.). Cada una de las cuales representa el lado contralateral del cuerpo, y un área somatosensorial accesorio (S.I.I), la cual recibe entradas talámicas directas.

Las regiones somatosensoriales vecinas contienen aún más cantidad de neuronas del mismo lado del cuerpo, aumentando su campo receptivo.

MATERIALES Y METODOS



Esta investigación se realizó In vivo, tipo analítica de cohorte. Se realizó prueba preliminar de Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (P.E.S.S.T.) con las dos investigadoras, estimulando nervios infraorbitario y mentoniano, para estandarizar la técnica y ser aplicada rápidamente en los pacientes.

Se tomó un universo de 24 pacientes que fueron remitidos a la Clínica de Postgrado de Endodoncia del Colegio Odontológico Colombiano, a partir de febrero de 1993, donde se seleccionaron los pacientes que requerían tratamientos en dientes anteriores superiores o inferiores, con lesión apical y sin lesión apical; los tratamientos endodónticos fueron realizados por las investigadoras en la Facultad. Siguiendo los criterios indicados para este procedimiento (32)(34)(52)(55) con su diagnóstico (36)(37)(38)(39) (40)(41)(42)(43)(44)(45)(46)(47), los pacientes desdentados totales y pacientes sanos, fueron seleccionados de la Clínica de Pregrado del Colegio Odontológico Colombiano.

La variable que se tuvo en cuenta fue la ubicación de los dientes en el arco antero-superiores o inferiores.

La distribución de grupos se hizo así:

Grupo 1 (G1): Seis pacientes sanos (grupo control), sin exodoncias ni procedimientos endodónticos.

Grupo (G2): Seis pacientes desdentados totales, en regiones antero-superior o inferior.

Grupo 3 (G3): Seis pacientes tratados endodónticamente, sin lesión apical, en dientes anteriores, superiores o inferiores.

Grupo 4 (G4): Seis pacientes tratados endodónticamente, con lesión apical, en dientes anteriores superiores o inferiores.

PROCEDIMIENTO

El procedimiento se dividió en dos fases:

Fase I.

Esta fase comprende los siguientes pasos:

1. Historia Médica: Se realizó con el objetivo de valorar al paciente respecto a sus antecedentes de salud general. (Ver Figuras 12 y 13)
2. Exámen Radiográfico: Con radiografía panorámica para valorar las estructuras anatómicas de maxilar superior e inferior y la radiografía periapical del diente tratado endodónticamente para confirmar la presencia o no de lesión periapical y el estado de tratamiento.
3. Exámen de Potencial Evocado: Se realiza para investigar si los tratamientos endodónticos, las lesiones periapicales y si las exodoncias masivas alteran la respuesta del potencial evocado Somatosensorial Trigeminal.

Los materiales utilizados fueron: (Ver Figura 14)

- Electrodo de superficie planos para registro.
- Electrodo de superficie planos para tierra.
- Electrodo de superficie, bipolar, plano para estímulo.
- Electromiógrafo (Signal Analyzer System 5480A/B Hewlett Packard)
- Gel limpiador de superficies abrasivo, marca Skin Pure 135 gr. Nihon Kohden.
- Gel conductor marca Elefix 400 gr. Nihon Kohden.
- Algodones, gasas, metro, alcohol, cinta, papel termográfico.

Fase II.

Se instruyó al paciente respecto a lo que iba a sentir durante el procedimiento y cómo debía ser su comportamiento: ojos cerrados, relajación muscular completa, libre de oclusión.

Se realizó la medición anteroposterior desde la sutura fronto nasal a eminencia occipital, el punto medio corresponde al vértex, se tiñe con un marcador en cuero cabelludo y se realiza la medición lateral desde tragus a tragus y su punto medio se tiñe con marcador y coincide con el trazado anteriormente, se separa el cabello, se colocan cintas a lado y lado, se limpia el área marcada con un gel abrasivo para liberar tensiones superficiales y se coloca el electrodo de vértex (Cz) con su respectiva pasta conductora, se ubica el segundo electrodo de registro (F₃) o (F₄) por encima de la curva temporal, (Ver Figura 8), exactamente en la zona de representación cerebral oral, (Ver Figura 9) contralateral al lado estimulado; teniendo en cuenta que la masticación no interfiera; se tiñe con un marcador, se separa el cabello con cintas, se limpia el área nuevamente y se coloca el electrodo con un gel conductor, igualmente se ubica el electrodo de tierra, a nivel frontal, con la misma secuencia anteriormente mencionada.

Se ubicó por palpación el foramen infraorbitario, donde emerge el nervio infraorbitario y se estimuló con electrodo de superficie, bipolar, si los procedimientos endodónticos y las lesiones eran ubicadas en dientes anteriores superiores, colocando el ánodo a nivel del foramen y el cátodo a 2 cm y medio en región malar; se realiza una estimulación repetitiva y continua hasta obtener una sensibilidad dental (Ver Figura 10).

En la estimulación de Nervio mentoniano se tuvo en cuenta para su ubicación anatómica la publicación del Dr. John Phillips (50) 2 cm abajo de la cúspide vestibular del segundo premolar y en el caso de desdentados se ubicó por palpación intraoral y se tuvo en cuenta como respuesta sensibilidad dental. (Ver Figura 11). Se usó electrodo bipolar con su ánodo colocado a nivel del foramen y su cátodo a nivel de encía. Se realizó estimulación repetitiva y continua en ambos sitios de estimulación con 80 a 120 impulsos y duración de 15 a 20 mseg, con 40-60 voltios; se registró el potencial. Se tuvo la precaución de repetir el examen en cada paciente para comparar y no registrar inconsistencias y se imprimió, posteriormente.

Los datos obtenidos se registraron en la pantalla del electromiógrafo.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados y el análisis de los diferentes grupos de acuerdo con los valores de latencia muscular, latencia cerebral y duración total de la respuesta, registrados en las tablas con sus promedios y desviación estándar:

PACIENTE	LATENCIA ONDA MUSCULAR /mseg	LATENCIA ONDA CEREBRAL /mseg	DURACION TOTAL RESP. /mseg
1	3.0	6.75	10.35
2	3.15	5.85	9.9
3	3.45	5.1	11.1
4	5.85	10.95	12.3
5	2.87	5.5	9.43
6	2.19	4.9	14.6

$\bar{X}$ 3.41 mseg 6.50 mseg 11.28 mseg
 DS 1.11 mseg 2.07 mseg 1.74 mseg

Tabla 4. Latencias Grupo Control

Se observa en la Tabla 4 del Grupo Control, una distribución de t'student con un promedio ($\bar{X}$) para latencia muscular de 3.41 mseg y para latencia cerebral de 6.5

mseg lo que da una duración total de la respuesta de 11.28 mseg. Fue mayor la respuesta cerebral que la muscular con una dispersión no muy grande de 1.11 mseg para la latencia muscular, y de 2.07 mseg para la latencia cerebral y de 1.74 mseg para la duración total de la respuesta y los promedios de las dos latencias son altos comparados con su desviación estándar.

PACIENTE	LATENCIA ONDA MUSCULAR /mseg	LATENCIA ONDA CEREBRAL /mseg	DURACION TOTAL RESP. /mseg
1	15	+15	+15
2	15	+15	+15
3	1.4	2.6	4.0
4	15	+15	+15
5	15	+15	+15
6	11.5	13.75	17.0

$\bar{X}$	12.15 mseg	12.72 mseg	13.5 mseg
DS	4.97 mseg	4.54 mseg	4.31 mseg

Tabla 5. Latencias Grupo Desdentados totales

Se observa en la Tabla 5, del Grupo desdentados totales, que la variación de las latencias es muy grande, respecto a desviación estándar. El valor de latencia muscular es de 4.97 mseg y de latencia cerebral es de 4.54 mseg; los promedios fueron

influenciados grandemente por las latencias muscular y cerebral de cuatro pacientes que fue de un valor mayor de 15 mseg correspondiendo a una no respuesta cerebral.

Se observa también dos extremos opuestos en pacientes con respuesta, uno con latencia muy corta indicando respuesta rápida y otros con latencia prolongada indicando una respuesta retardada. La distribución es una curva leptocúrtica.

PACIENTE	LATENCIA ONDA MUSCULAR /mseg	LATENCIA ONDA CEREBRAL /mseg	DURACION TOTAL RESP. /mseg
1	2.55	5.55	8.1
2	5.1	8.4	10.8
3	15	+15	+15
4	3.45	5.85	10.35
5	7.5	9.4	12.3
6	3.75	8.1	12.9
X	6.22 mseg	8.70 mseg	11.57 mseg
DS	4.26 mseg	4.41 mseg	2.16 mseg

Tabla 6. Latencias Grupo Tratados Endodónticamente sin lesión apical.

Se observa en la Tabla 6, del Grupo tratados endodónticamente sin lesión apical, hay un paciente con latencias mayores de 15 mseg correspondiendo a una no respuesta cerebral; el promedio de la latencia de onda muscular tiene un valor de 6.22 mseg, no siendo muy alta con respecto a su desviación Stándar, la cual tiene un valor de 4.2 mseg, mientras que la latencia de la onda cerebral es de 8.70 mseg y su desviación Standar tiene un valor de 4.41 mseg y la duración total de la respuesta es de 11.57

mseg, es mucho mayor que su desviación standar de 2.16 mseg. Las latencias de la onda cerebral están dentro del rango normal de 5.55 mseg a 9.4 mseg. La distribución es una curva leptocúrtica con base amplia.

PACIENTE	LATENCIA ONDA MUSCULAR /mseg	LATENCIA ONDA CEREBRAL /mseg	DURACION TOTAL RESP. /mseg
1	2.38	3.22	6.86
2	15	+15	+15
3	6.45	8.4	10.5
4	15	+15	+15
5	5.1	6.9	9.3
6	3.3	6.0	9.45

X	7.87 mseg	9.08 mseg	11.01 mseg
DS	5.20 mseg	4.61 mseg	3.01 mseg

Tabla 7. Latencias Grupo Tratados Endodónticamente con lesión apical

Se observa en la Tabla 7, del grupo tratados endodónticamente con lesión apical, que el promedio (X) es mayor que la desviación standar, (DS), pero no con gran diferencia a pesar de tener dos pacientes con latencia cerebral mayor de 15 mseg osea, sin respuesta cerebral; con una latencia muscular, de 15 mseg y una duración total de la respuesta mayor de 15 mseg.

El promedio de la latencia muscular es de 7.87 mseg con una desviación standar, de 5.20 mseg; en la latencia cerebral el promedio fue 9.08 mseg, con una desviación standar de 4.61 mseg y en la duración total de la respuesta el promedio fue de 11.01

mseg y desviación standar de 3.01 mseg, encontrando una gran diferencia en estos últimos datos.

	LATENCIA MUSCULAR mseg		LATENCIA CEREBRAL mseg		DURACION TOTAL mseg	
	X	DS	X	DS	X	DS
GRUPO 1	3.41	1.11	6.50	2.07	11.28	1.74
GRUPO 2	12.15	4.97	12.72	4.54	13.5	4.31
GRUPO 3	6.22	4.26	8.70	4.41	11.57	2.16
GRUPO 4	7.87	5.20	9.08	4.61	11.01	3.01

Tabla 8. Cuadro Comparativo de latencias con promedios y Desviación Standar

En la Tabla 8, Cuadro comparativo de latencias con promedios y desviación estándar, se observa cómo el valor de la latencia muscular, tuvo un orden de mayor a menor, así:

- G2 (Desdentados totales): X 12.15 mseg
- G4 (Tratados endodónticamente con lesión apical): X 7.87 mseg
- G3 (Tratados endodónticamente sin lesión apical): X 6.22 mseg
- G1 (Control): X 3.41 mseg

Observando que los desdentados totales presentan mayor tiempo de latencia con respecto a los otros grupos.

Con respecto al valor de la latencia cerebral tuvo un orden de mayor a menor, así:

- G2 (Desdentados totales): X 12.72 mseg
- G4 (Tratados endodónticamente sin lesión apical): X 9.08 mseg
- G3 (Tratados endodónticamente con lesión apical): X 8.70 mseg
- G1 (Control): X 6.50 mseg

Observando que los desdentados totales presentaron mayor tiempo de latencia respecto a los otros grupos.

Se realizó un análisis estadístico con t'student y χ^2 (61)(62) observando en el Grupo G1: Control una diferencia altamente significativa ($P=0.01$) con respecto al grupo G2: desdentados totales y al grupo G4: tratados endodónticamente con lesión apical. Se confirma la hipótesis alternativa (que hubiera variación en la respuesta del Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (P.S.S.T.), para los grupos G2: desdentados totales y G4: tratados endodónticamente con lesión apical.

No hubo diferencia significativa ($P > 0.005$) entre los grupos G1 (control) y grupo G3 (tratados endodónticamente sin lesión apical) y entre los grupos G2 (desdentados totales) y grupo G4 (tratados endodónticamente con lesión apical) y entre los grupos G3 (tratados endodónticamente sin lesión apical) y el grupo G4 (tratados endodónticamente con lesión apical).

Afirmando la hipótesis nula (que no hubiera variación en la respuesta del Potencial Evocado Somato Sensorial Trigeminal (P.E.S.S.T.) para el grupo G3: tratados endodónticamente sin lesión apical.

DISCUSION



Un aspecto que no se considera en general en los tratamientos odontológicos y en la presencia de lesiones perirradiculares, es el efecto que estas pueden tener, sobre la actividad funcional e integridad anatómica, de las ramas del nervio trigémino que inervan esa area; se pensó en utilizar, un procedimiento confiable, que permitiera obtener datos objetivos y si es posible cuantitativos sobre este problema.

Hace aproximadamente 20 meses en el curso de fisiología, cuando se habló sobre la aplicación de potenciales evocados somato sensoriales (P.E.S.S.) y su técnica, nació la idea de su aplicación en odontología, para la cual se consultó, las publicaciones mencionadas en la bibliografía sobre estimulación en ramas del nervio trigémino, donde se aplicó básicamente en diagnóstico de patologías como neuralgia trigeminal; se consultó con la Doctora Beatriz de Romero, docente universitaria y el Doctor Fernando Rosas Peña, docente universitario, quienes colaboraron en la obtención de registros y respuestas de nervios infraorbitario y mentoniano con pruebas preliminares entre las dos investigadoras.

En la revisión de literatura se menciona el uso frecuente de estimulación directa de los nervios infraorbitario y mentoniano, introduciendo un electrodo de aguja a través del respectivo foramen. Por tratarse de un método considerablemente traumático, por

control de infecciones, sida y hepatitis, comodidad y seguridad se decidió investigar la posibilidad de realizar estimulaciones con electrodos de superficie a través de la piel y de la mucosa de la encía, se fabricaron electrodos pero se encontró alteración de la respuesta por filtración de saliva.

Después de dos meses de trabajo constante se logró de esta manera, standarizar la técnica, obtener respuestas muy adecuadas y se procedió a realizar la investigación y comparación de las latencias obtenidas en cuatro grupos de pacientes, agrupados así: G1 Control, G2 desdentados totales, G3 tratados endodónticamente sin lesión apical, G4 tratados endodónticamente con lesión apical.

En los resultados obtenidos, se observa que los pacientes desdentados totales, sin duda, la ramas dentarias del nervio trigémino, han sufrido evidentes alteraciones funcionales, manifiesta en una respuesta de latencia prolongada y/o ausencia de respuesta del PESS en el área cerebral del nervio trigémino, por degeneración de sus axones.

Se evidencia también que en pacientes con lesiones periradiculares, ocurren alteraciones funcionales y posiblemente estructurales de menor severidad, logrando respuesta ligeramente más lenta y posiblemente de menor amplitud con resultados de latencia levemente mayores comparadas con el grupo control.

Uno de los pacientes a quien se le realizó un examen se observó una lesión persistente con una evolución de más de cinco años, le habían realizado tratamiento con cono único de plata, sobreextensión de amalgama en el área perirradicular traduciéndose como tatuaje en tejidos blandos; es probable que la toxicidad por el exceso de amalgama produzca degeneración de axones y persistencia de la lesión como respuesta a ello. A su vez, el pH ácido de este medio, bloquea la conducción y transmisión nerviosa, no permitiendo la despolarización de la membrana.

Hay factores normales anatómicos y fisiológicos que alteran la latencia, como: la edad, longitud del nervio, espesor de la piel, conductancia de la encía, espesor de la capa adiposa, medicación sedativa, sueño, tensión y mala distribución de electrodos en cuero cabelludo, la presencia de fluido espinocefalorraquídeo, espacios aracnoideos, piamadre y duramadre, produciendo diferencias, en la respuesta del potencial evocado de 1.5 a 2.0 mseg (56) no tan amplias como las que se observaron estadísticamente.

La edad puede variar, la latencia; a mayor edad se observan latencias prolongadas pero con evidencia de respuesta. En los resultados un paciente desdentado total de 60 años no dió respuesta al potencial evocado, mientras que un paciente dentado de 75 años dió respuesta al potencial evocado.

Los electrodos de registro colocados en el mismo lado estimulado no dan respuesta al potencial evocado, observado en la práctica, se debe a que el registro a nivel de corteza cerebral en nervio trigémino es contralateral al lado estimulado.

Los movimientos del electrodo producen cambios en la forma de onda (8).

Se observó en la práctica artificios musculares a nivel del músculo temporal dado por la masticación y oclusión máxima, para tal efecto la ubicación del electrodo se realizó con previa palpación obviando la contracción muscular, confirmado por Massimo Leandri (9) al igual que los ojos abiertos.

El diente actúa como receptor sensorial terminal. Su persistencia en boca aún tratado endodónticamente mantiene la inervación e irrigación terminal de encía y hueso alveolar, mientras que su extracción interrumpe la conductividad nerviosa afectando el tronco nervioso tanto por pérdida de pulpa y desorganización de terminales nerviosas en alveolo y encía.

Naturalmente se vé que esto abre nuevas posibilidades en el trabajo odontológico para hacer evaluaciones más completas del estado anatómico y funcional de los pacientes.

CONCLUSIONES

Después de realizar esta investigación se puede concluir:

- El Potencial Evocado es un nuevo método auxiliar de diagnóstico clínico para odontología.
- Un tratamiento endodóntico adecuado no altera la respuesta del potencial evocado somato sensorial.
- La persistencia de lesiones apicales alteran la respuesta del potencial evocado, por eso es recomendable el control radiográfico, para valorar la persistencia de lesiones o su evolución post-tratamiento endodóntico.
- Las exodoncias alteran la respuesta del potencial evocado significativamente.
- Fomentar y realizar investigación relacionada con el potencial evocado somato sensorial aplicada a la odontología utilizando especialmente la técnica transcutánea debido a que la técnica percutánea tiene muchas interferencias musculares; sin embargo, se debe considerar los riesgos que implica esta técnica.

BIBLIOGRAFIA



1. Chiappa, Keith. "Evoked potenciales in clinical medicine". Raven Press, New York, 1983.
2. Raymond, Adam. "Principles of neurology". 3 Ed. New York, Mc Graw-Hill, 1985.
3. BORREGO, C. TRUJILLO, J. "Diseño de un sistema y construcción de un módulo para la medición de potenciales evocados, y otras aplicaciones en Neurofisiología". Acta Médica Colombiana, vol. 8, No.5, Sep-Oct de 1983, pag. 255-264
4. BORREGO, C. TRUJILLO, J.M. "Potenciales Evocados Auditivos del Tallo Cerebral". Acta Médica Colombiana. Vol. 10, No.1, Ene-Feb 1985, pag. 1-14
5. BORREGO, C. TRUJILLO, J.M. "Potenciales Evocados Visuales". Acta Médica Colombiana. Vol. 10, No. 3, May-Jun 1985, pag.113-124
6. PEREIRA, J., VIAÑA, H. "Sistema para monitorear Potenciales Evocados en Neuroanestesia". Tesis Universidad Javeriana, 1987. No. 513
7. TORO, J. "Potenciales Evocados". Acta Médica Colombiana. Vol. 9, No. 6, Nov-Dic 1987, pag. 319-324
8. BENNETT H., JANNETTA, Pj. "Trigeminal Evoked potenciales in humans. Electroencephalography and clinical Neurophysiology". 1980, Vol. 8, pag. 517-526
9. LEANDRI, M. ITALO P. Y FAVALE, E. "Contamination of Trigeminal evoked potenciales by muscular artifacts". Annals of Neurology. Vol 25, No. 5, May 1989, pag. 527-528
10. Störn, M., MDF Petruch and Scheglmann, K. "Somatosensory evoked potenciales following Trigeminal nerve stimulation in trigeminal neuralgia". Annals of Neurology. Vol 9. No.1, January 1981

11. D.A. Ingram, G.R. Davis and M. Swash. "Motor nerve conduction velocity distributions in man: results of a new computer-based collision technique". *Electroencephalography and clinical neurophysiology*. Vol.66, 1987, 235-243
12. Seheimberg, M. Taylor, J. and Schaumburg, H. "Manual práctico de diagnóstico neurológico". Fondo Educativo Interamericano. 1977, pag. 98-99.
13. Francica, F., Brickman, J., LaMonaco, C. and Lin, Louis. "Trigeminal Neuralgia and Endodontically Treated teeth". *J.of Endodontics*. Vol 14 No.7, July 1988.
14. Pinsawasdi P., Seltzer, S. "The Induction of Trigeminal Neuralgia -like symptoms by pulp-periapical pathosis". *J.of Endodontics* 1986, 12:73-75
15. Ratner E.J., Person, P. Kleinman D.J., Shklar, G. Sockransky SS. "Jawbone cavities an trigeminal and atypical facial neuralgias". *Oral Surg*. 1979, 48:3-20
16. Roberts, AM.; Person, P. "Etiology and Treatment of idiopathic trigeminal and atypical facial neuralgias". *Oral Surg*. 1979, 48:298-308
17. Leandri, M. Parodi, C.I., Rigardo, S. and Favale, E. "Early scalp responses evoked by stimulation of the mental nerve in humans". *Neurology*, February 1990, Vol.40 pag. 315-320
18. Leandri, M. and Favale, E. "Diagnostic relevance of trigeminal evoked potentials following infraorbital nerve stimulation". *J. Neurosurg*. Vol.75. Agosto 1991, pag 244-250
19. Hashimoto, Isao. "Trigeminal evoked potentials following brief air puff: enhanced signal -to- noise ratio". *Annals of Neurology*. Vol. 23, No. 4, April 1988, pag 332-338
20. Singh, N.; Sachdev, K; and Brisman, R. "Trigeminal nerve stimulation: short latency somatosensory evoked potentials". *Neurology*, Vol.32, January 1989, pag.97-101
21. Lesser, R.P.; Lüders, H.; Klem, G.; Dinner, D.S. Morris, H.H. and Hahn, J. "Ipsilateral trigeminal sensory responses to cortical stimulation by subdural electrodes". *Neurology*, Vol. 35, Dic.1985, pag.1760-1763

22. John Gilroy, "Basic Neurology". Second Edition 1990, Pergamon Press, pag. 27-30
23. A. Bouchet, J. Cuillerey. "Anatomía descriptiva, topográfica y funcional". Editorial Médica Panamericana, 1991, 4 Edición.
24. Herrera, Severiano y Barreto. "Ciencias y biología resumidas". Bogotá:Editorial Norma, 1980, pag. 39-41, 143-144
25. Degroot, J., Chusid, J. "Correlative Neuroanatomy". Edición 20, Prentice Hall 1988.
26. Desmedt J. and Cheron G. "Somatosensory Evoked in Man: Subcortical and cortical components and their neural basis. Potencial Evoked". Annals New York Academy of Sciencies. Vo. 388, 1989. pag. 388-407
27. Best Taylor. "Bases fisiológicas de la práctica médica". 11 Edición, 1985
28. Ganong, W. "Fisiología Médica". Editorial Manual Moderno S.A. de C.V. 1990
29. Patton, Howell; Fulton, Ruch. "Textbook of Physiology". 21 Edición, 1989, Vol.1
30. Trowbridge, Henry. "Review of dental pain histology and Physiology. J.of Endodontics. Vol. 12, No. 10, octubre 1986.
31. Sessly, Barry. "Recent developments in pain research: Central mechanisms of orofacial pain and its control". J.of Endodontics, Vol 12, No. 10, Octubre 1986.
32. Walton, E. and Torabinejad, M. "Endodoncia Principios y práctica clínica". 1 Edición, 1991, pag. 31-57, 173-269.
33. A. Morris, Bohannan, H. Casullo, D. "Las especialidades odontológicas en la práctica general". Editorial Labor S.A., 1987, 1 Edición, Capítulo. 4, pag.110-160
34. Cohen, Stphen, Bums, Richard C. "Pathways of the pulp". 5 Edición, 1992

35. Valencia, Guillermo L. "Diagnóstico pulpar y periapical". Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología.
36. Blaskar, S. Oral Surgery. "Oral Pathology conference". No. 17, Walter Reed Army Medical Center. Periapical lesions. Types, Incidence and Clinical Features. Mayo 1966
37. Lalonde, E. and Luebke, R. "The frequency and distribution of periapical cysts and granulomas". J.of Endodontics, Junio 1968.
38. Simons, James. "Incidence of periapical cysts in relation to the root canal". J.of Endodontics, Vol 6, No. 11, noviembre 1980.
39. Brummer, Hendrick. and Philippus, J. Van Wyk. "The correlation between systemic allergies and radiologically visible periapical pathosis". J.of Endodontics, Vol. 13, No. 8, Agosto 1987.
40. Rosengren, L. and Winbland, B. "Periapical destruction caused by experimental pulpal inoculation of streptococcus mutans in rats". Oral Surg. 39:479-487, 1975.
41. Lin, I. Pascon, E., Skribner, J., Gangler, P. Langeland, K. "Clinical radiographic and histologic study of endodontics treatment failures". Oral Surg. Oral Medicine, Oral Pathology. Vol. 71, No. 5, 1991, 11:603-11, 1991
42. Nair, PNR. "Light and electron microscopic studies of root". J.of Endodontics, 1987, 13:24,39
43. Winkler, T.F., Michell D.F. and Healey, H.J. "A bacterial study of human periapical pathosis employing a modified gram tissue stain". Oral Surg. 34:109, 1974.
44. Tronstad, Barnett F. and Cervone, F. "Periapical bacterial plague in teeth refractory to endodontic treatment". Endo Dent Traumatol. 6:73, 1990.
45. Trowbridge, H. and Stevens, B. "Microbiology and pathologic aspects of pulpal and periapical disease. Prosthodontics and Endodontics". 1992, pag. 85-92
46. Lin, Louis and Langeland, Kaare. "Innervation of the inflammatory periapical lesions". Oral Surg. 1981

47. Matsuo, T., Ebiso, S., Shimabkuro Y., Ohtake, T. and Okada, H. "Quantitative analysis of immunocompetent cells in human periapical lesions: correlations with clinical finding of the involved teeth". J.of Endodontics, Vol. 18, No. 10, Octubre 1992.
48. Ramachandran, N., Sjögren, U., Krey, G. and Sundgvist, G. "Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth". J. of Endodontics, Vol. 16 No. 12, diciembre 1990, pag. 589-595.
49. Kawakami, T., Nakamara, C. and Eda, S. "Effects of the penetration of a root canal filling material into the mandibular canal. I. tissue reaction to the material". Endod. Dent Traumatol. 1991, 7:36-41
50. Jan, Boissen, Brodin, P. "Neurotoxic effect of two root canal sealers with calcium hidroxide on rat phrenic nerve in vitro". Endod. Dent Traumatol. 1991, 7:242-245
51. Phillips, J. Weller, N. and Kulild, J. "The mental foramen: Part II. Radiographic position in relation to the mandibular second premolar". J.of Endodontics, Vol, 18, No. 6, Junio 1992.
52. Frank, L.A. Simon, J., Abou-Rass M. y T. Hglick. "Endodoncia clínica y quirúrgica. Fundamentos de la práctica odontológica". 1 Edición, 1986. pag. 60-88, Editorial Labor S.A.
53. Henry Van Hassel, "Preparation of the root canal". J. of Endodontics. 1982, Vol.8
54. Ram, Zeer. "Effectiveness of root canal irrigation". Oral Surg. Agosto 1977, pag. 306-312
55. Schilder, Herbert. "Vertical compaction of warm gutta percha". Premier Dental Supply Co. Philadelphia Pa. Capítulo 3, pag. 76-98
56. Kauffman, LLOYD and Williamson. "Magnetic location of cortical activity. Potentials evoked Annals New York Academy of Sciences". Vol. 388, 1982, pag. 197-213
57. Wiederholt, W.C., Meyer-Hardling, E., Budnick, B. and Mckeown, K.L. "Stimulating and recording methods used in obtaining short-latency

somatosensory evoked potenciales (SEPS) in patients with central and pheriaperal neurology disorders. Potentials evoked". Annals New York Academy of Sciences. Vol. 388, 1989. pag.359-367

58. Perot, D and Vera, Cristian. "Scalp-Recorded somatosensory evoked potentials to stimulation of nerves in the lower extremities and evaluation of patients with spinal cord trauma. Potential evoked". Annals New York Academy of Sciences. Vol. 388, 1989, pag.359-367
59. S.J.Jones. "Clinical applications of short -latency somatosensory evoked potentials. Potential evoked". Annals New York Academy of Sciences. Vol. 388, 1989, pag. 369-387
60. Lincoln L Chao. "Estadística para las ciencias administrativas". Segunda Edición, 1975. editorial Mc.Graw Hill.
61. Wayne, W.Daniel. "Bioestadística. Base para el Análisis de las ciencias de la salud". Editorial Limusa S.A. de C.V. 1985

ANEXOS

FIGURAS

FIGURA 1.

Homúnculo Sensorial, dibujado cubriendo un corte coronal a través de la circunvolución posrolándica, representación cortical de las diversas partes del cuerpo.

Tomado de la Fisiología Médica de Williams F. Ganong. Editorial Manual Moderno S.A. C.V. 1990.

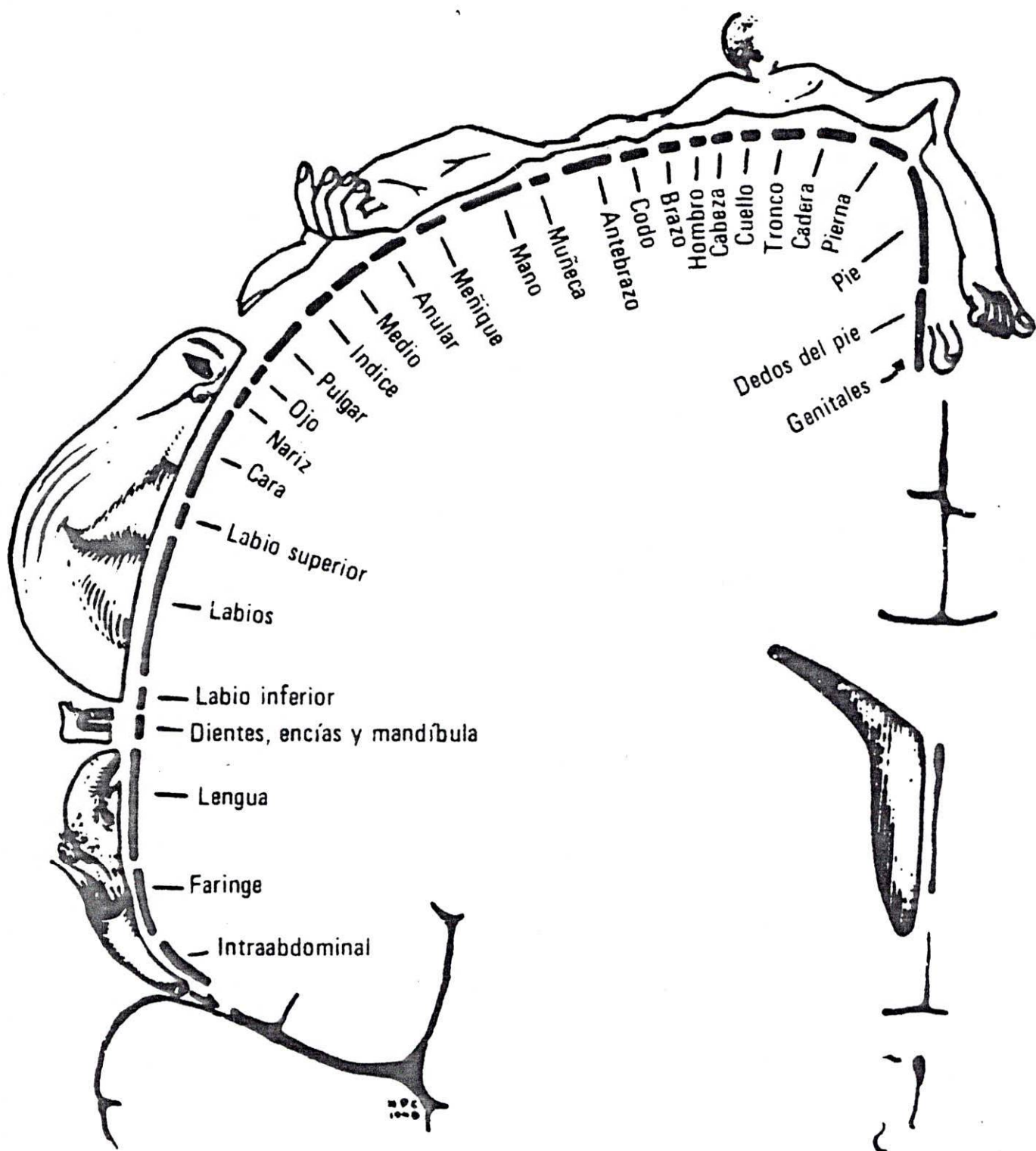


FIGURA 2.

Componentes del Potencial de Acción.

1. Estímulo.
2. Período de latencia.
3. Amplitud.

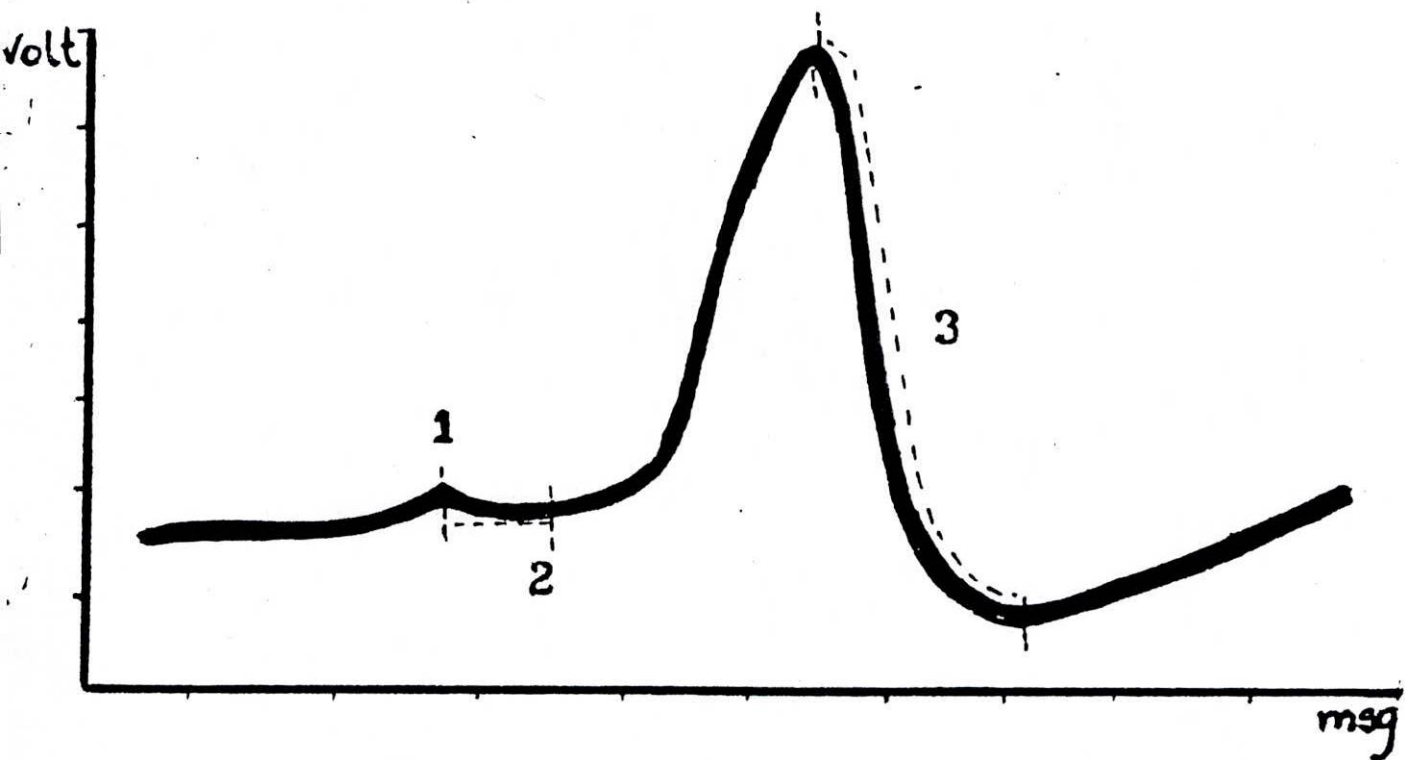


FIGURA 3.

Sistema Internacional 10-20.

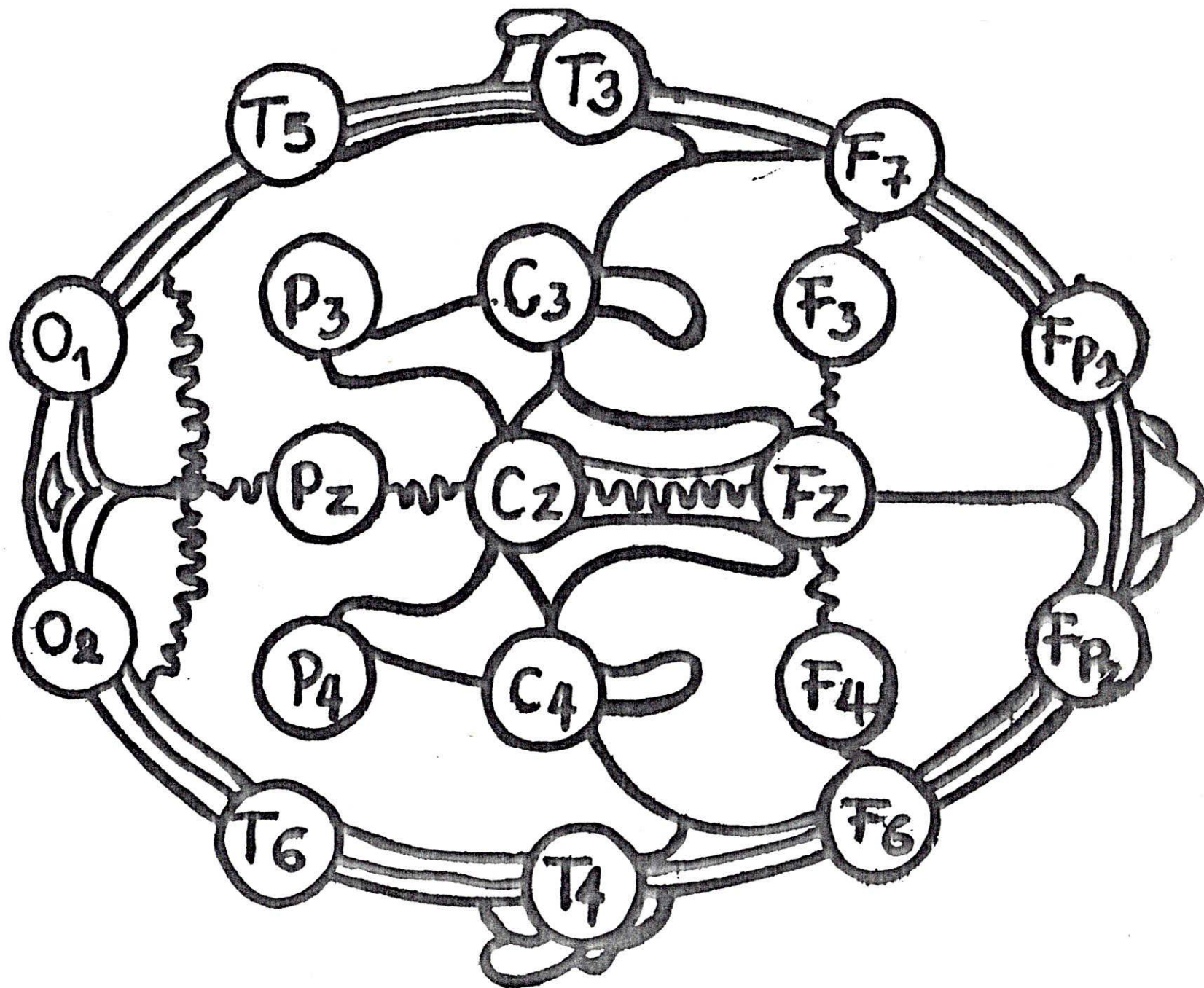


FIGURA 4. Representación esquemática del nervio trigémino y de sus ramas.

Tomado de Bouchet J. Cuillery, "Anatomía Descriptiva, topográfica y funcional". Editorial Médica Panamericana 1991. 4 Edición.

1. Nervio Facial.
2. Cuerda de tímpano.
3. Nervio del pterigoideo interno.
- 3'. Nervio del pterigoideo externo.
4. Nervio del masetero.
5. Nervio del milohioideo.
6. Nervio del vientre anterior del digástrico.
7. Nervio dentario inferior.
8. Glándula sublingual.
9. Glándula lingual de Blandin.

10. Nervio Bucal.
11. Nervio dentario anterior.
12. Nervio infraorbitario.
13. Glándula lagrimal.
14. Nervio nasal.
15. Nervio frontal externo.
16. Nervio frontal interno.
17. Ramo cutáneo del nervio frontal interno.
18. Nervio maxilar superior.
19. Nervio lagrimal.

20. Nervio oftálmico.
21. Ganglio de Gasser.
22. Ganglio ótico.
23. Nervio trigémino.
24. Nervio auriculotemporal.
25. Nervios temporales profundos.
26. Ganglio esfenopalatino.
27. Nervio dentario posterior.
28. Ganglio submaxilar.
29. Glándula submaxilar.

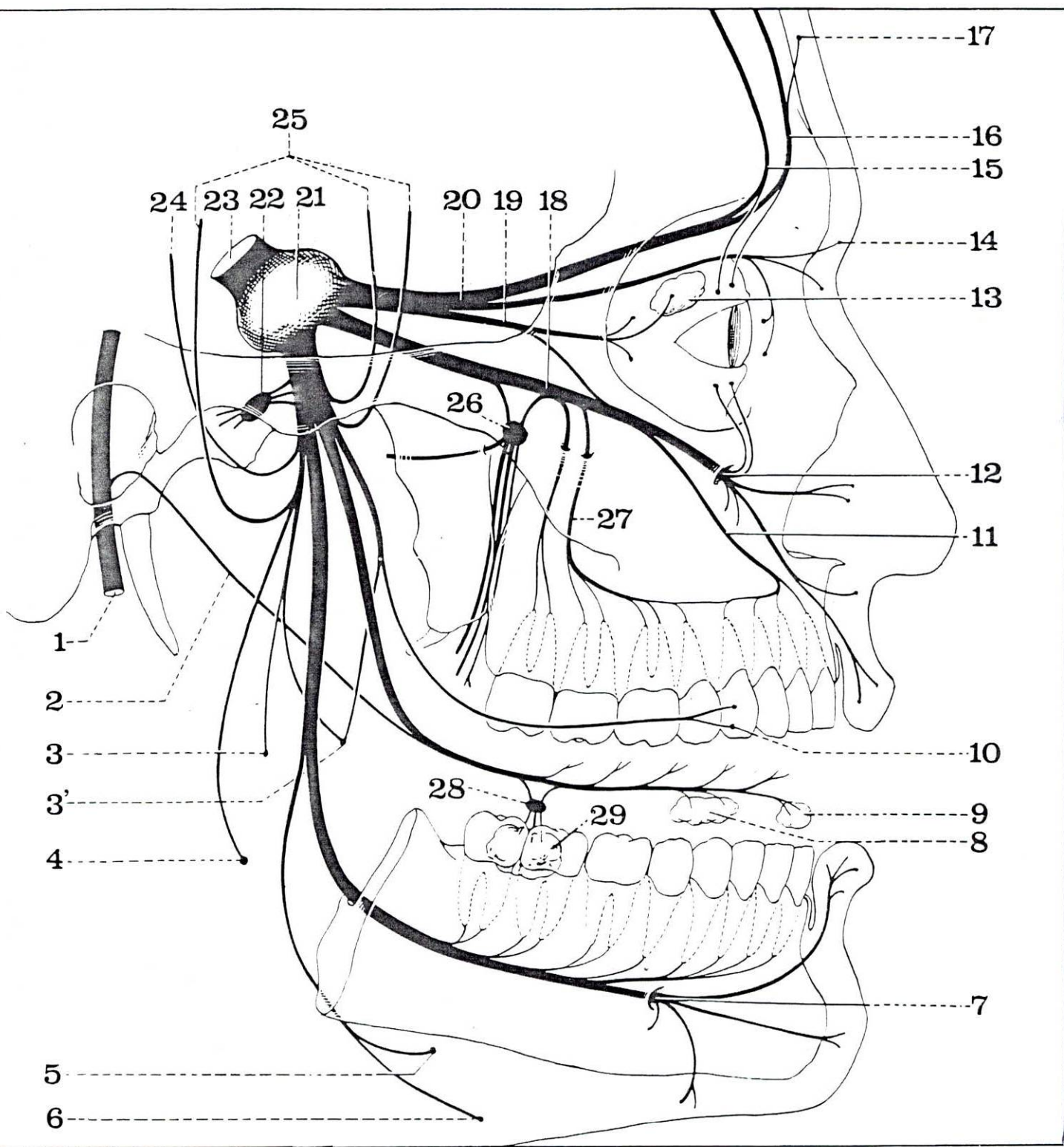


FIGURA 5.

Receptores Sensoriales de la Piel.

A. Terminaciones de Ruffini; B. Disco de Merkel; C. Corpúsculos de Meissner; D. Paccini; E. Bulbos terminales de Krause; F. Terminaciones encapsuladas.

Tomado de la Fisiología Médica de Williams F. Ganong. Editorial Manual Moderno S.A. C.V. 1990.

FIGURA 6.

Tipos de Sinapsis Neuronal.
(Transmisión sináptica)

Tomado de la Fisiología Médica de Williams F. Ganong. Editorial Manual Moderno S.A. C.V. 1990.

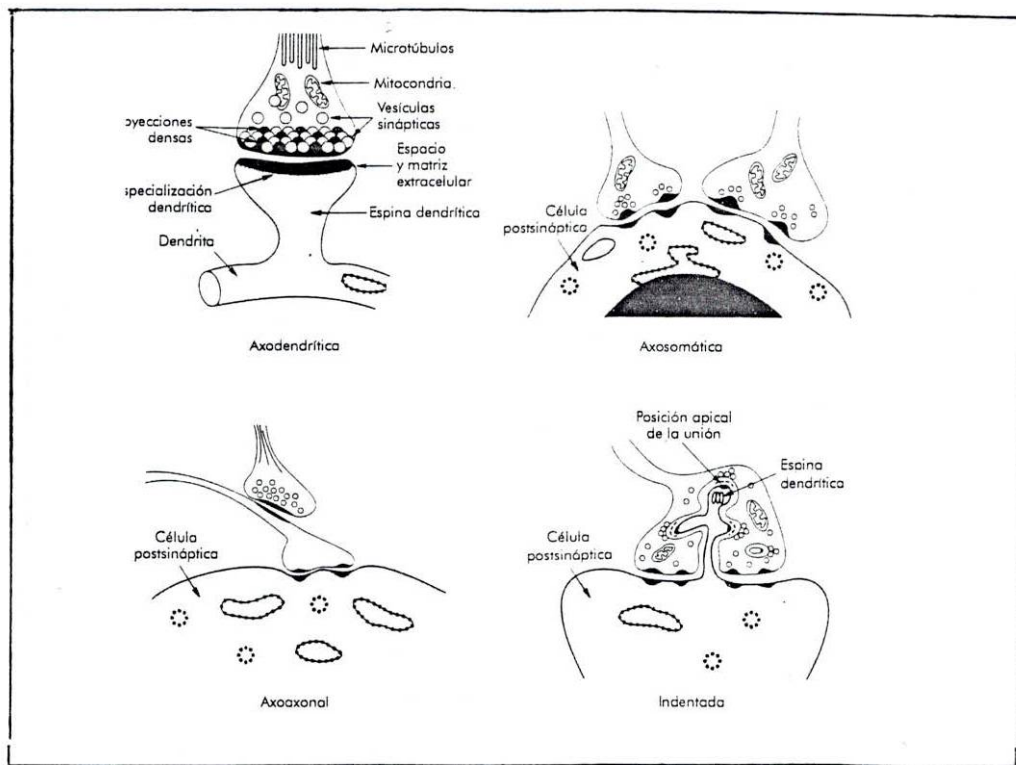
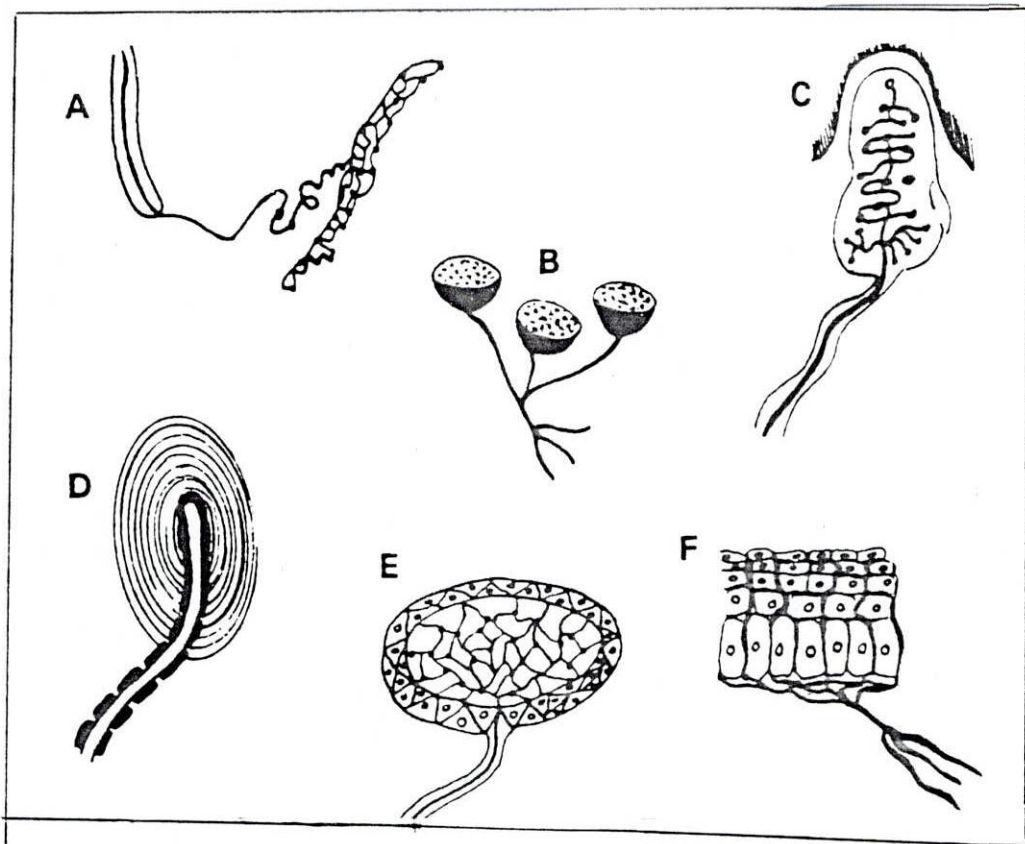


FIGURA 7.

Via Somato Sensorial Trigeminal. Complejo nuclear subdividido -
Núcleo caudal dentro del Núcleo Sensorial principal. - Núcleo del
tracto espinal con tres subnúcleos: oralis, interpolaris y caudalis.

RF: Formación Reticular.

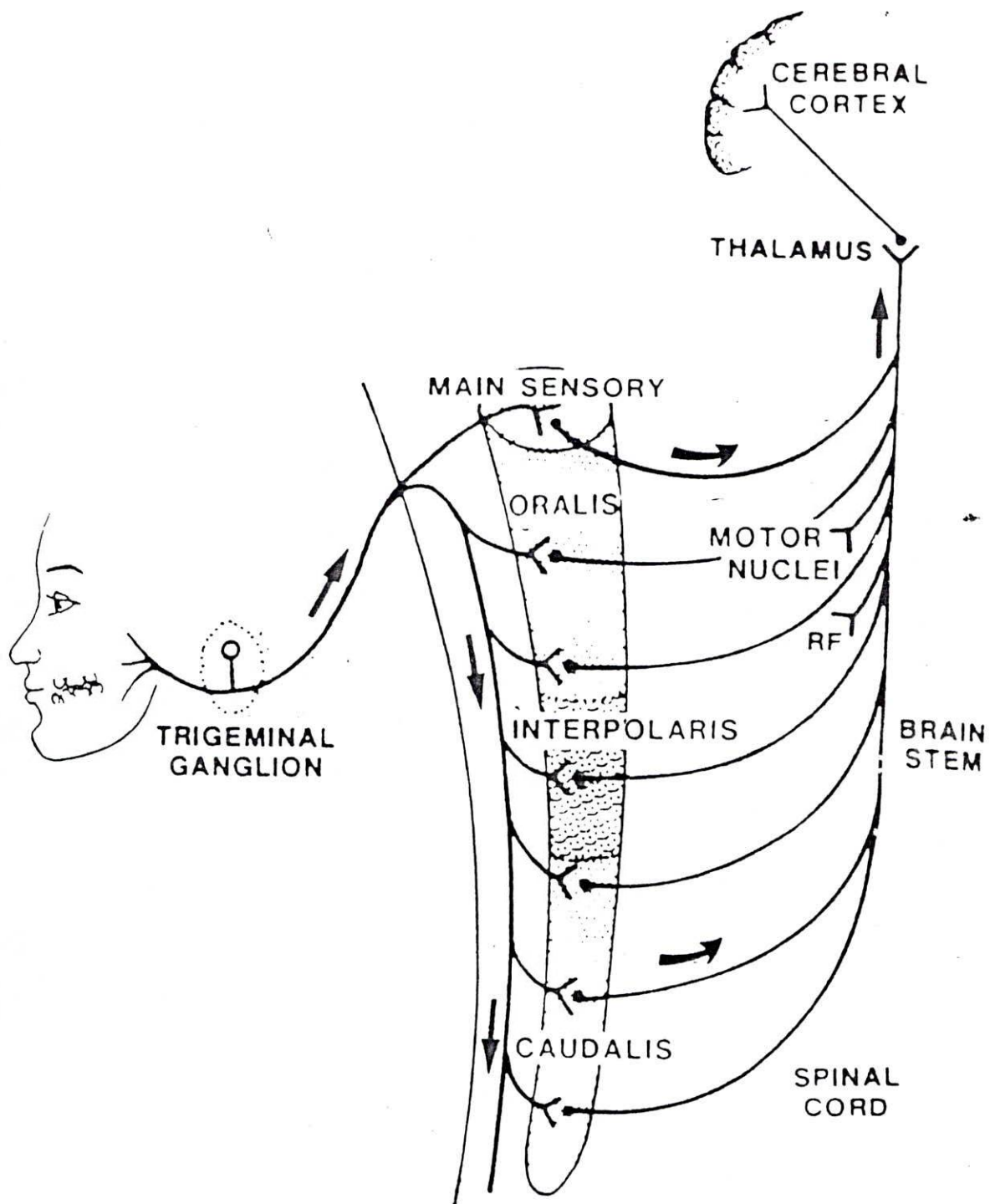


FIGURA 8.

Sistema Internacional 10-20.

Indicando la ubicación de electrodos de registro utilizados para el Potencial Evocado. (coloreados)

FIGURA 9.

Area cerebral relacionada con la sensación somática, algunas áreas receptoras corticales para otras modalidades sensoriales.

Los números son las áreas corticales de Brodmann.

Tomado de la Fisiología Médica de Williams F. Ganonh.

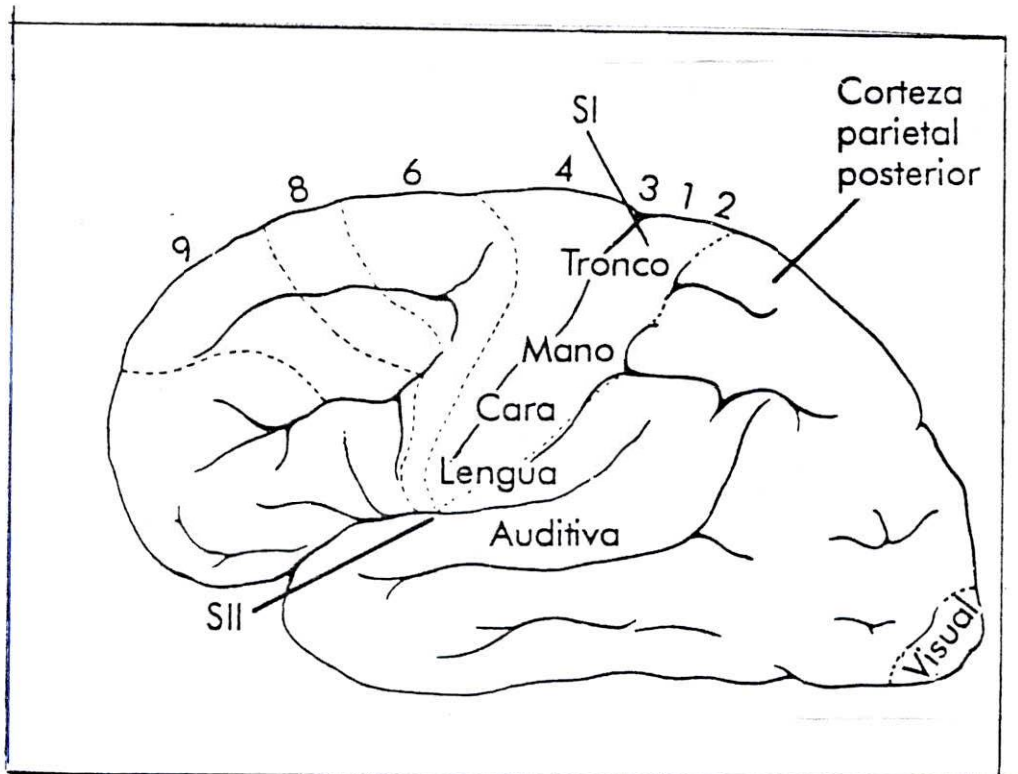
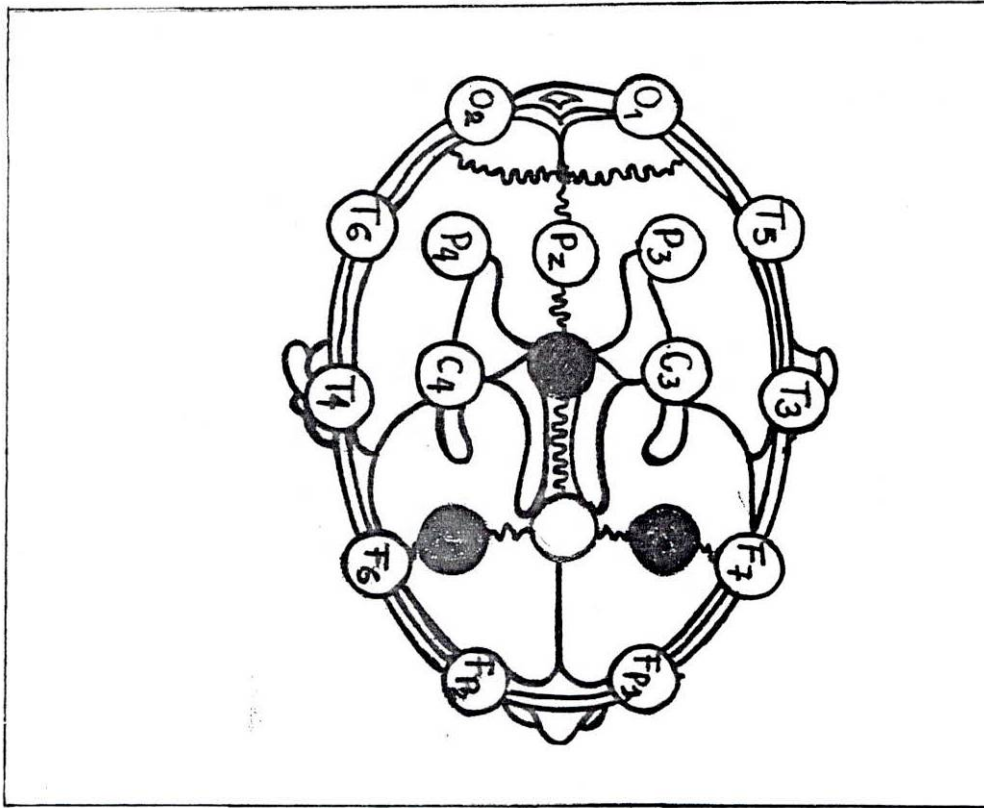
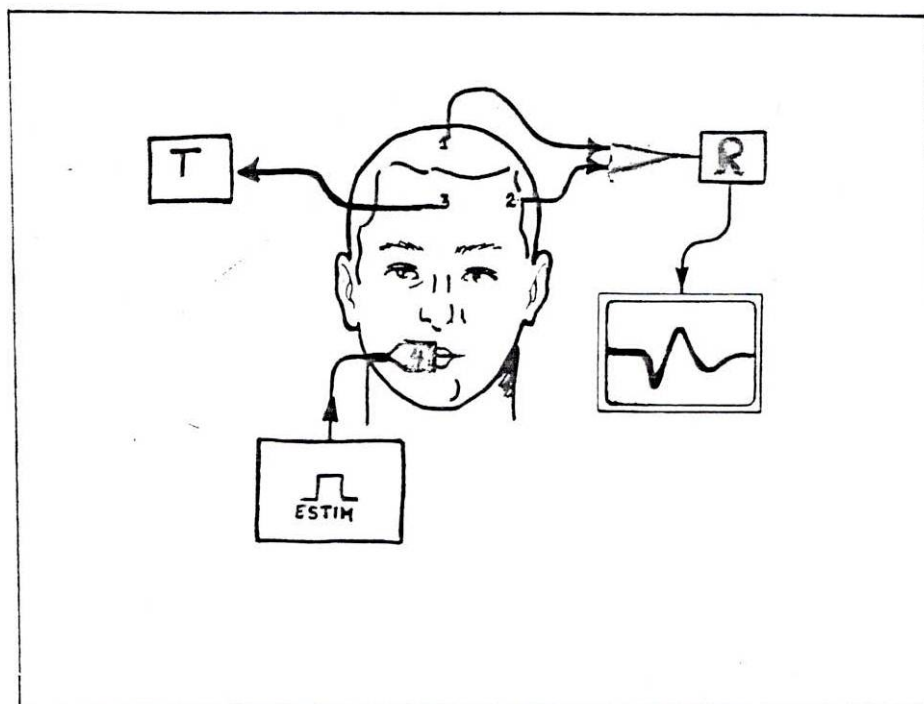
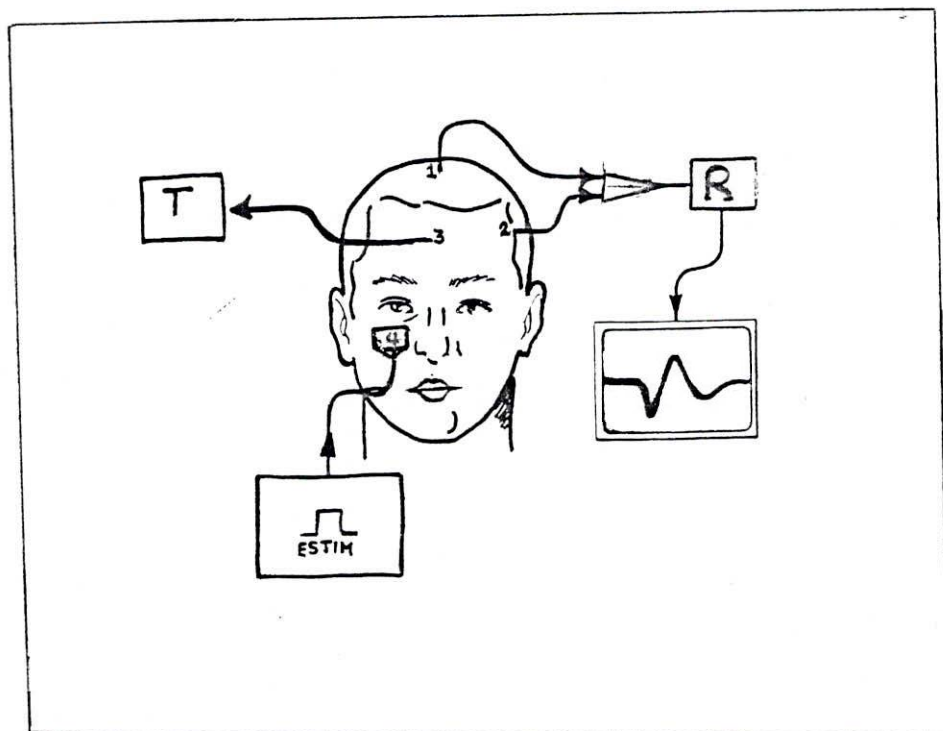


FIGURA 10.

Ubicación de electrodos con estimulación de nervio infraorbitario: 1. Vertex, 2. F_4 ó F_3 ; 3. Electrodo de tierra; 4. Electrodo de estímulo.

FIGURA 11.

Ubicación de electrodos con estimulación de nervio mentoniano: 1. Vertex, 2. F_4 ó F_3 ; 3. Electrodo de tierra; 4. Electrodo de estímulo.



FIGURAS 12, 13

Historia Clínica, Médica y Odontológica.

I. DATOS PERSONALES

NOMBRES: _____ APELLIDOS: _____

EDAD: _____ SEXO: _____

ESTADO CIVIL: _____ OCUPACION: _____

LUGAR DE NACIMIENTO: _____

RESIDENCIA ACTUAL: _____ TELEFONO: _____

II. ANAMNESIS

A. MOTIVO DE CONSULTA:

B. ANTECEDENTES FAMILIARES:

C. ANTECEDENTES PERSONALES:

CEFALEA _____

ANGUSTIA _____

STRESS _____

HABITOS ALIMENTICIOS: Café: __ Alcohol: __ Drogas: __

Tabaco: _____

C.O.C. I.C. SOTO.
L.M. DIAZ.

CIGARRILLOS _____

SINUSITIS _____

AMIGDALITIS _____

OTITIS _____

RINITIS _____

D. ANTECEDENTES QUIRURGICOS:

E. ANTECEDENTES TRAUMATICOS: SI __ NO __

CUAL? _____

F. ANTECEDENTES PATOLOGICOS:

INFECCIONES: SI __ NO __ CUAL? _____

OBSTETRICIA: SI __ NO __

GINECOLOGICOS: SI __ NO __

DUERME BIEN: SI __ NO __

COME BIEN: SI __ NO __

III. 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.	_____

C.O.C. I.C. SOTO.
L.M. DIAZ.

FIGURA 14.

Materiales usados: 1. Metro; 2. Gel conductor (Elefix 400 Nihon Kohden); 3. Gel abrasivo (Skin Pure Nihon Kohden); 4. Marcador; 5. Gasas; 6. Cinta pegante; 7. Algodón.

FIGURA 15.

Electromiógrafo. (Signal Analyzer system 5840 A/B Hewlett Packard)

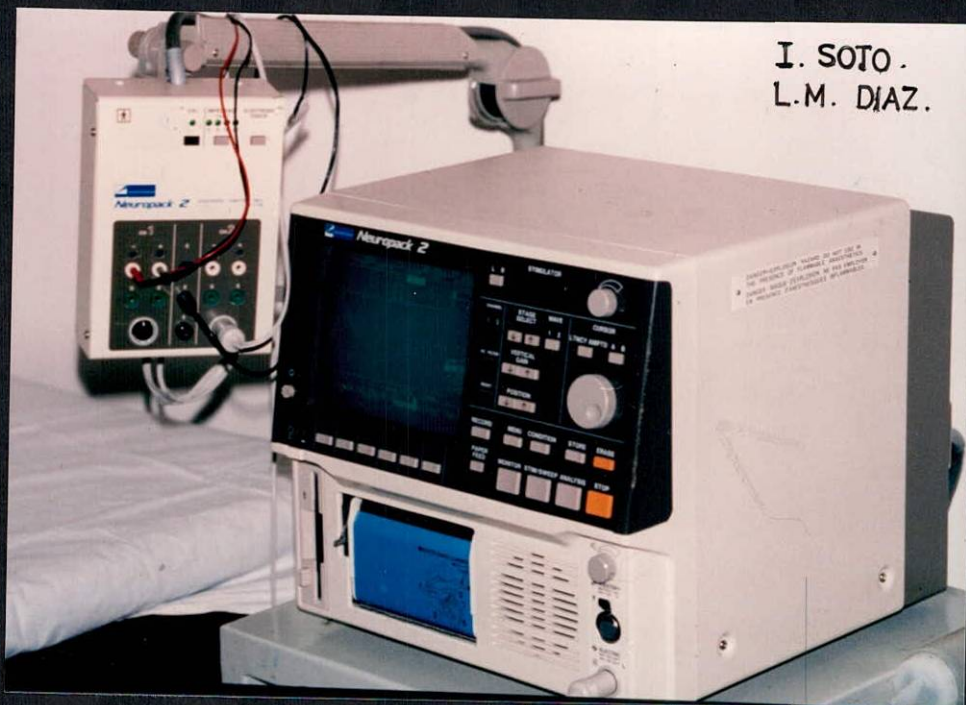


FIGURA 16.

Medición Antero-Posterior y lateral. Ubicación del punto vertex (Cz) para la colocación del electrodo de registro.

FIGURA 17.

Ubicación punto vertex.

I. SOTO.
L.M. DIAZ.



I. SOTO.
L.M. DIAZ.



FIGURA 18.

Ubicación del área de representación en corteza cerebral del Nervio Trigeminal, punto (F₃) y (F₄) derecho e izquierdo.

FIGURA 19.

Aislamiento y limpieza con Gel abrasivo. (Skin Pure Nihon Kohden) de punto vertex (Cz) y (F₃) (F₄) lateral.



FIGURA 20.

Electrodo plano de registro con pasta conductora.

FIGURA 21.

Ubicación de los dos electrodos de registro. (Cz) y (F3) ó (F4)



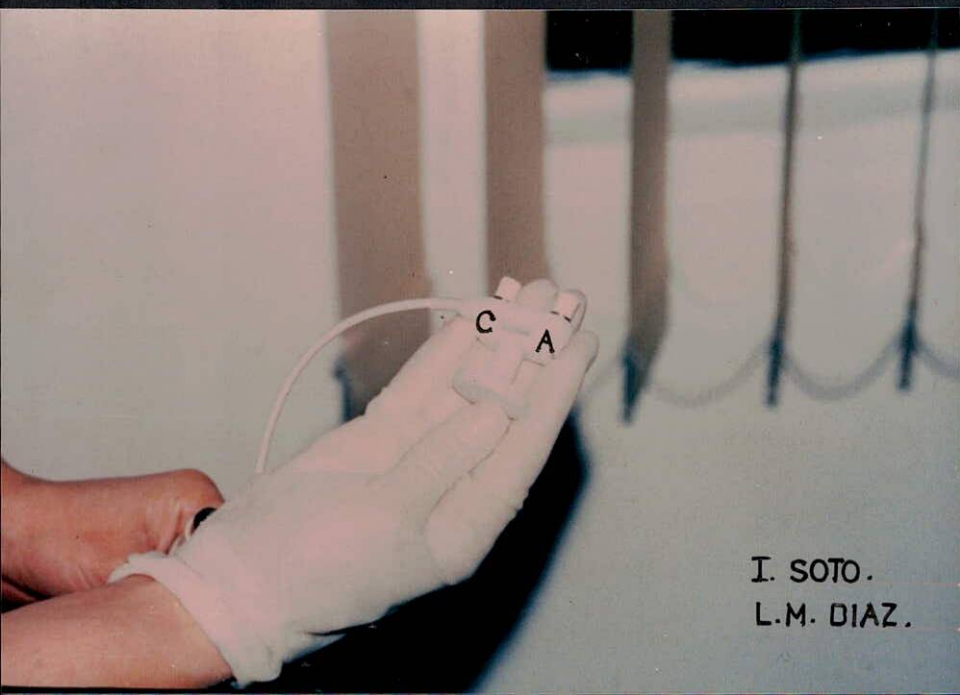
FIGURA 22.

Localización del Foramen suborbitario por palpación.

FIGURA 23.

Electrodo bipolar de estímulo. Anodo (A), Cátodo (C)

I . SOTO .
L.M. DIAZ .



I. SOTO.
L.M. DIAZ.

FIGURA 24.

Colocación de electrodos de tierra a nivel frontal y electrodo de estímulo bipolar en infraorbitario.

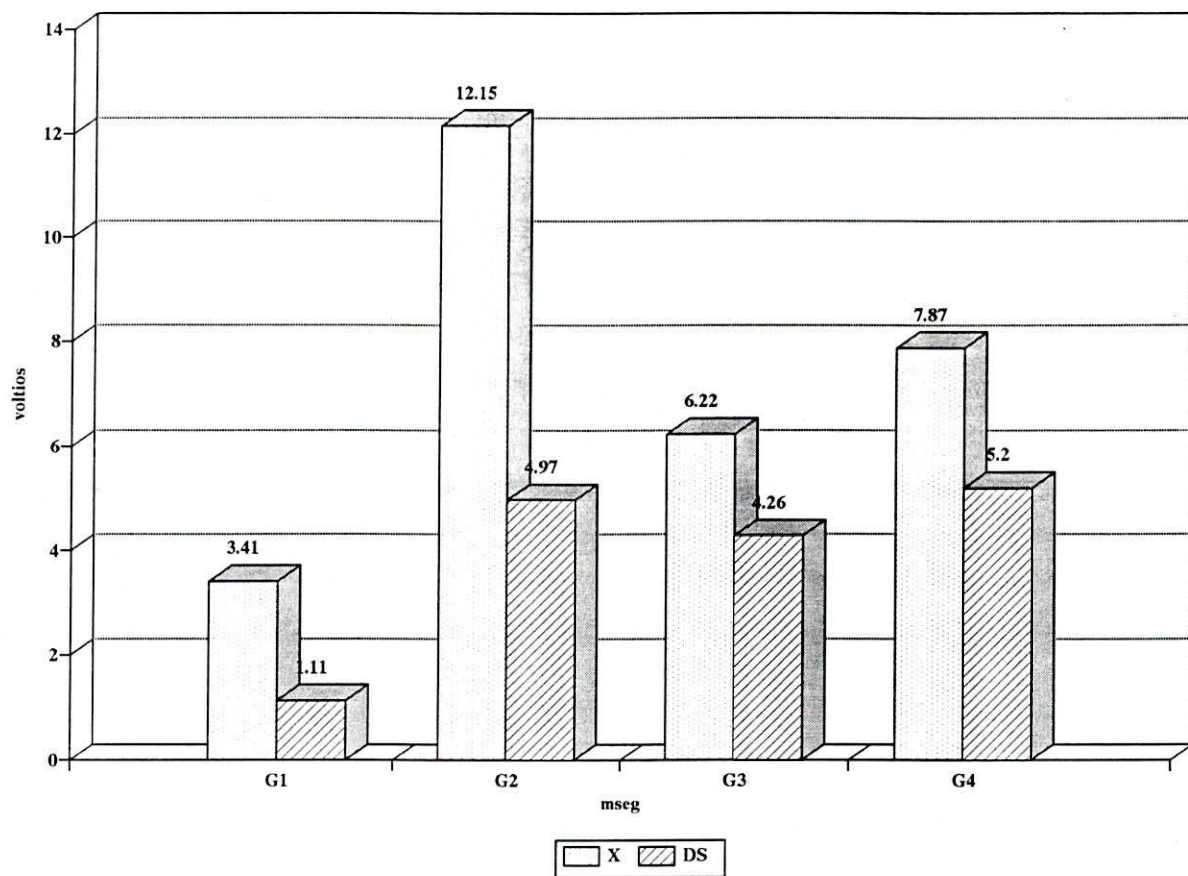
FIGURA 25.

Ubicación del electrodo bipolar de estímulo en Nervio Mentoniano en paciente dentado.

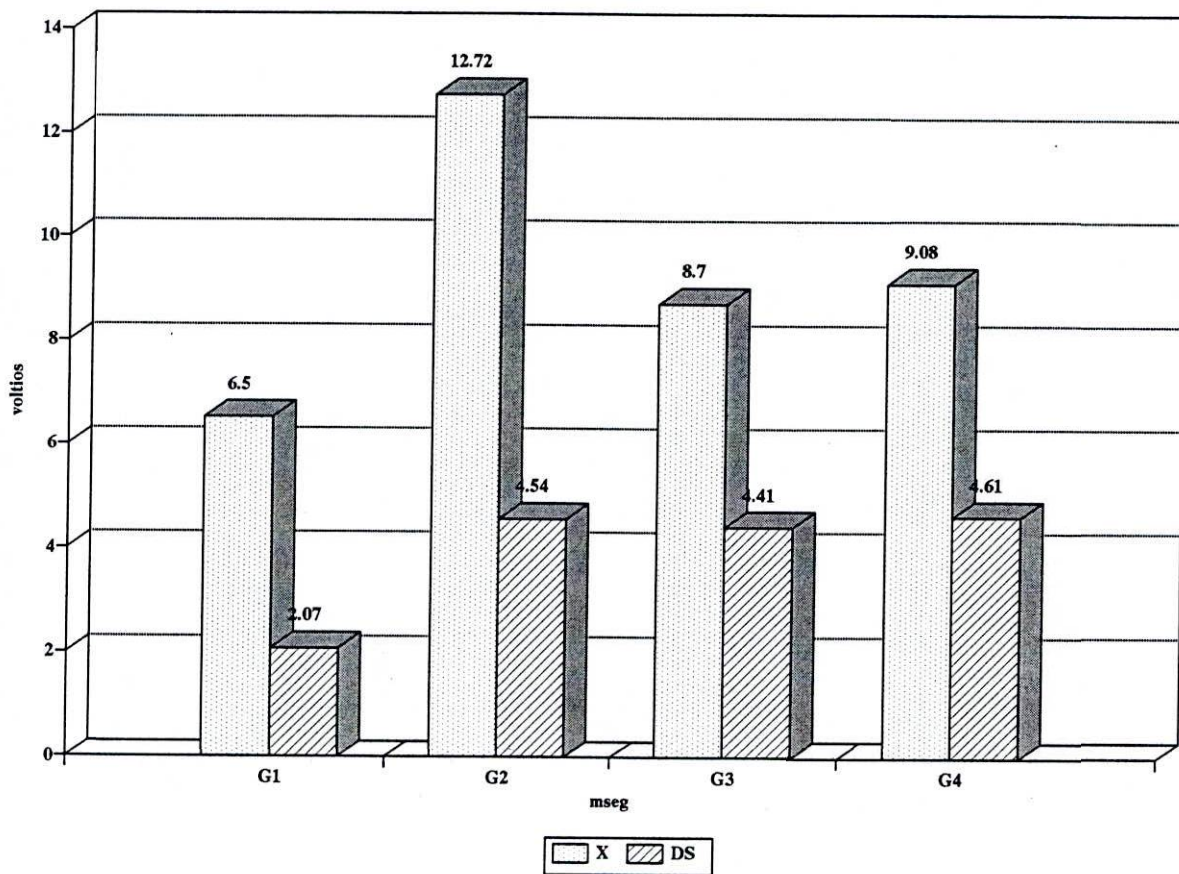


GRAFICAS

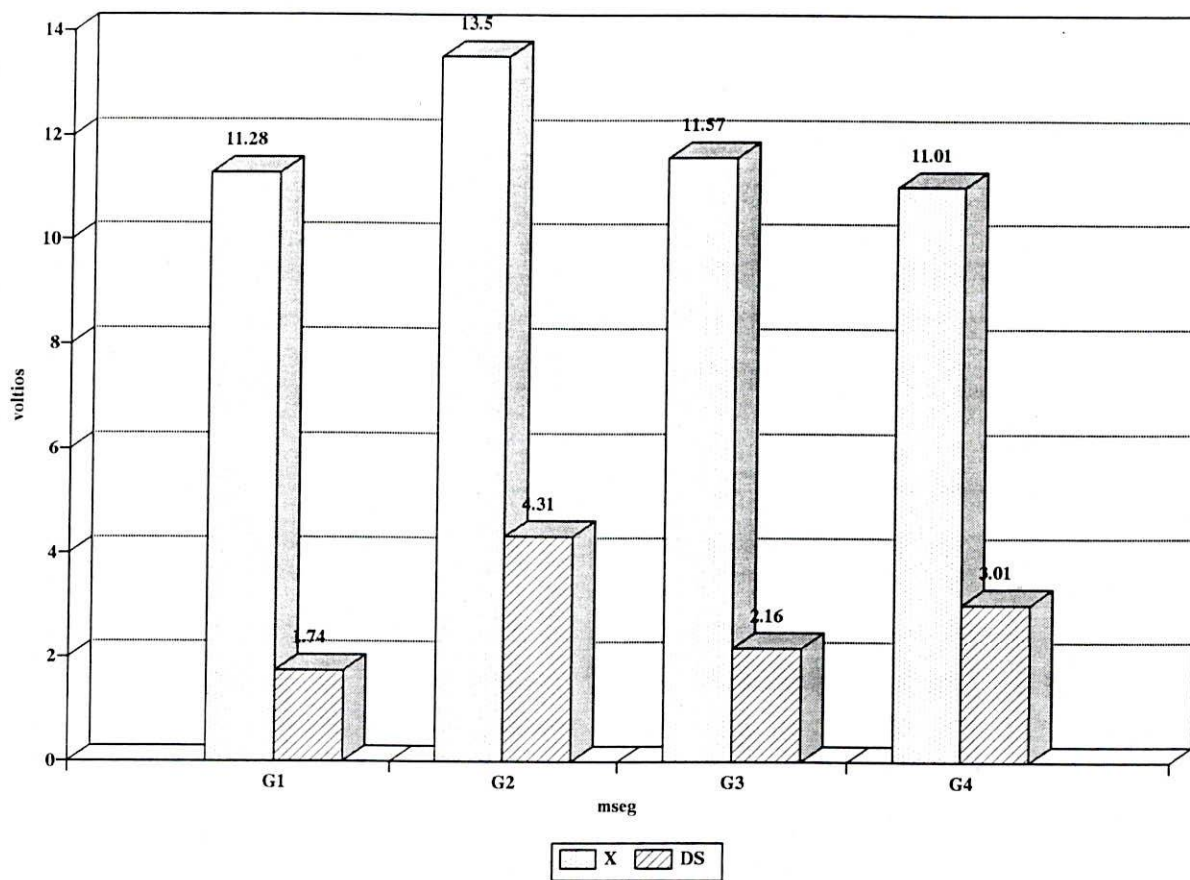
**GRAFICA 1. Promedio y Desviación
Stándar de Latencia Onda Muscular**



**GRAFICA 2. Promedio y Desviación
Stándar de Latencia Onda Cerebral**



**GRAFICA 3. Promedio y Desviación
Stándar de Total de La Respuesta**

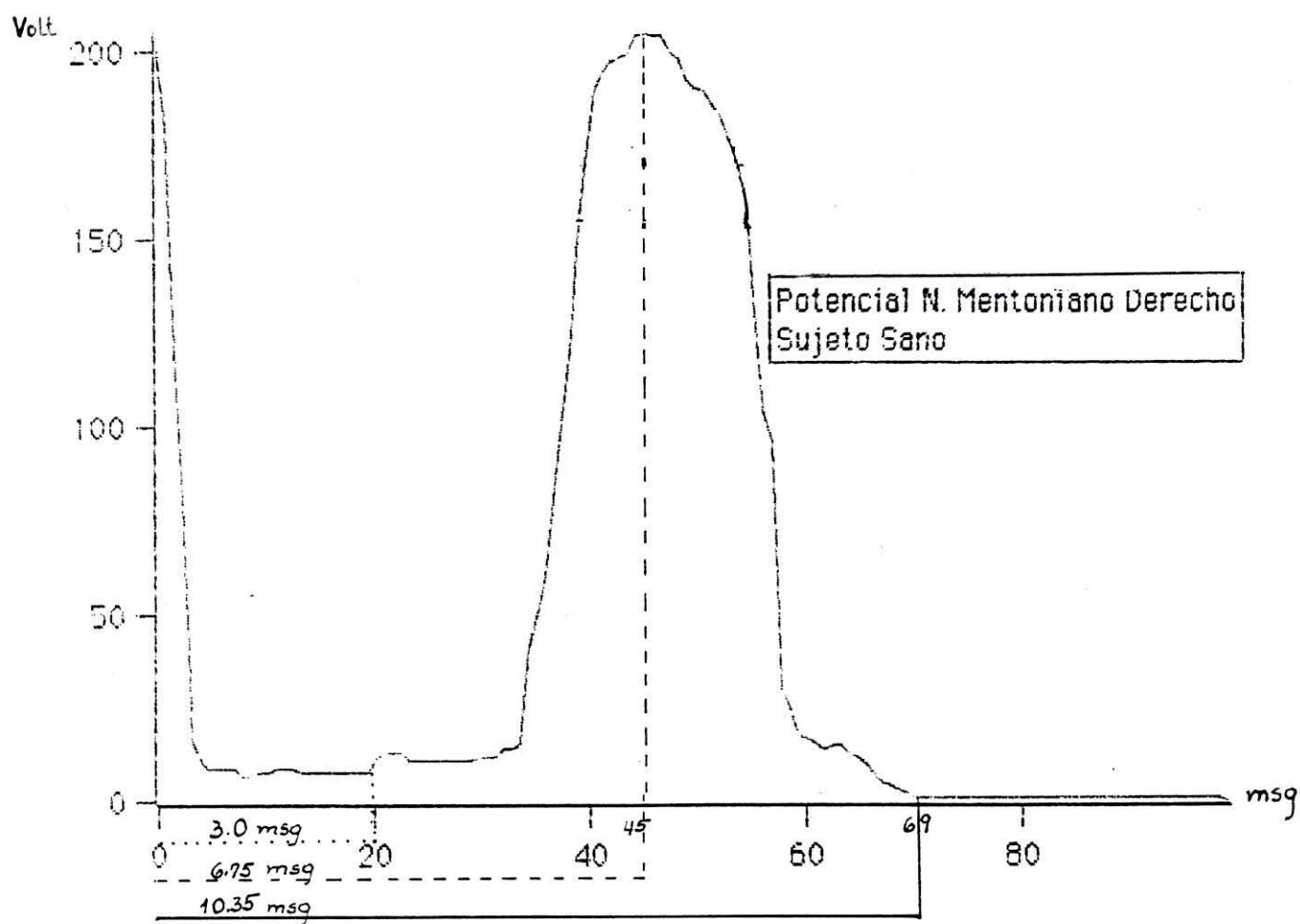


GRAFICA 4. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente sano. (Grupo 1)

..... LATENCIA ONDA MUSCULAR

----- LATENCIA ONDA CEREBRAL

—— DURACION TOTAL DE LA RESPUESTA

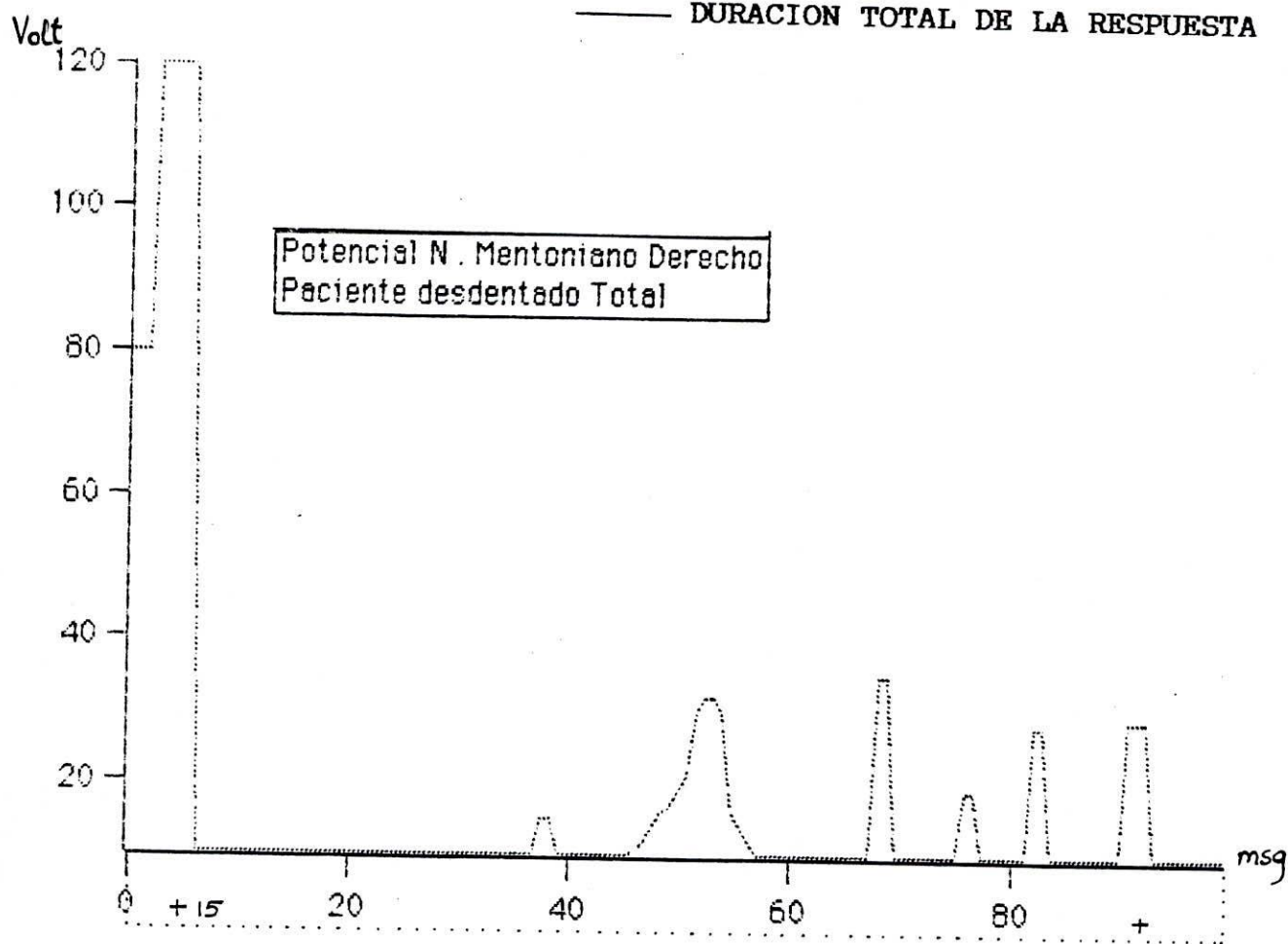


GRAFICA 5. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente desdentado. (Grupo 2)

..... LATENCIA ONDA MUSCULAR

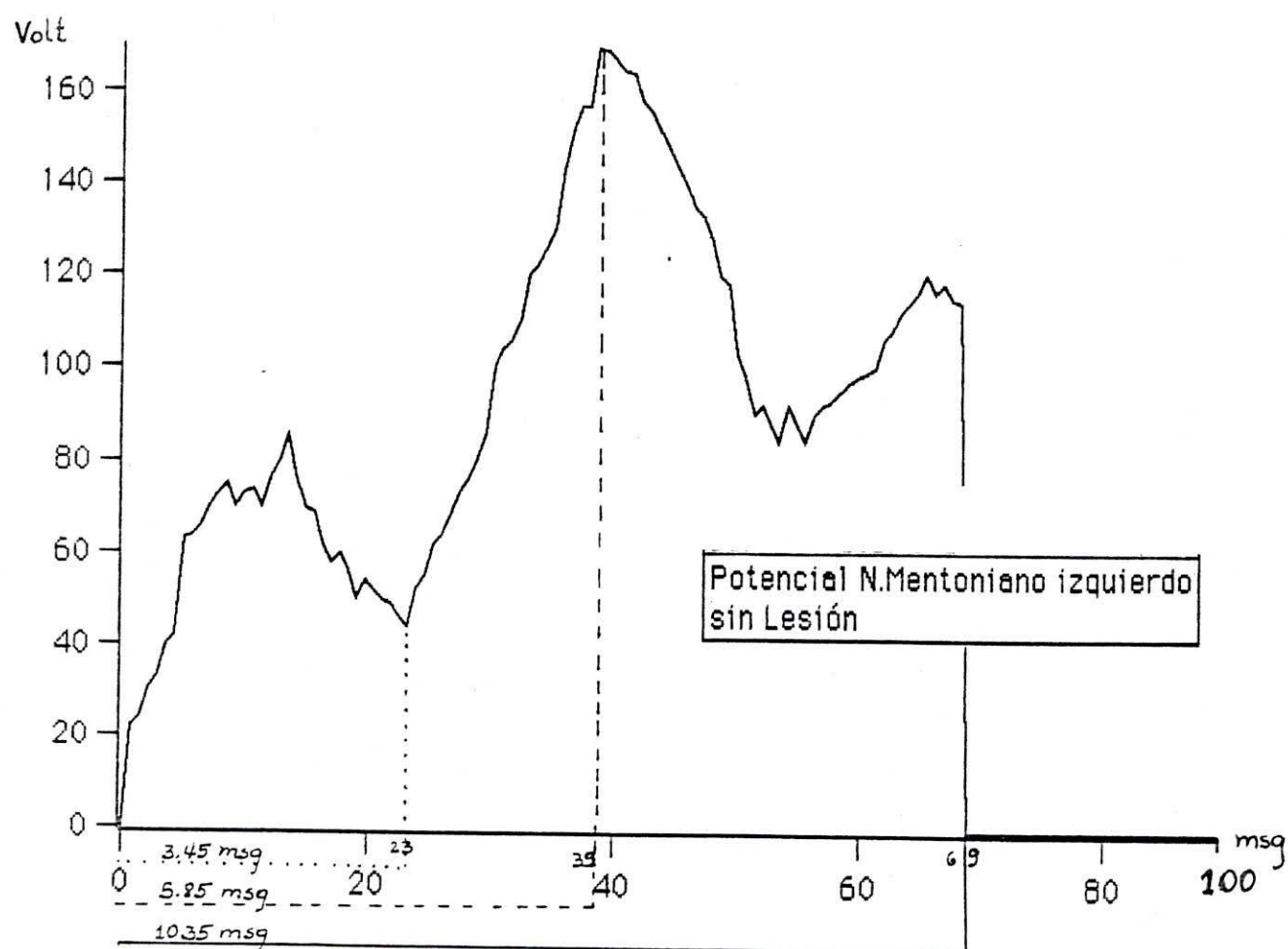
----- LATENCIA ONDA CEREBRAL

———— DURACION TOTAL DE LA RESPUESTA



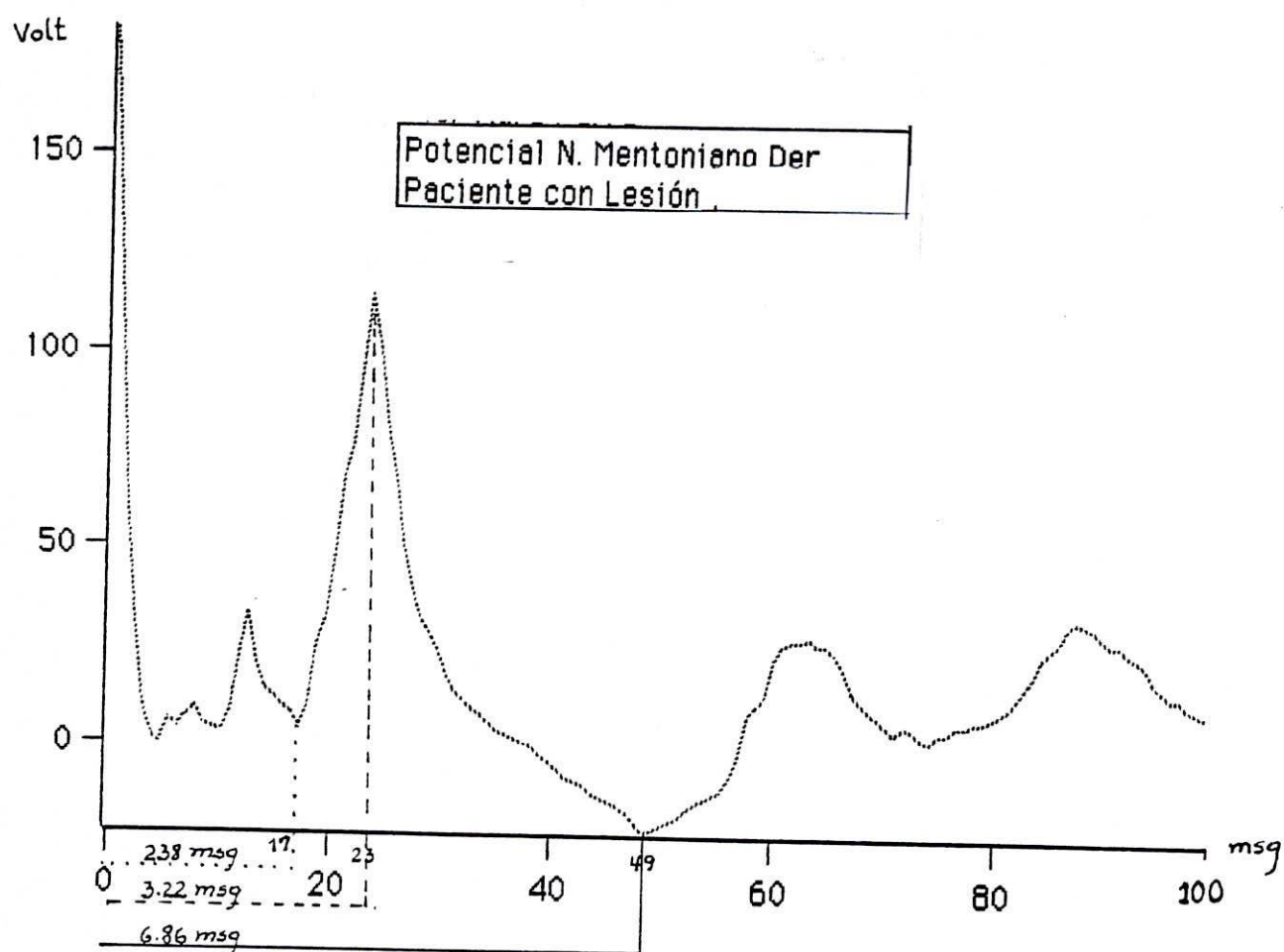
GRAFICA 6. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente sin lesión apical. (Grupo 3)

..... LATENCIA ONDA MUSCULAR
 ----- LATENCIA ONDA CEREBRAL
 ——— DURACION TOTAL DE LA RESPUESTA



GRAFICA 7. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente con lesión apical. (Grupo 4)

..... LATENCIA ONDA MUSCULAR
 ----- LATENCIA ONDA CEREBRAL
 ——— DURACION TOTAL DE LA RESPUESTA



GRAFICA 8. Registro del potencial evocado somato sensorial trigeminal en paciente con lesión apical. (Grupo 4)

..... LATENCIA ONDA MUSCULAR
----- LATENCIA ONDA CEREBRAL
—— DURACION TOTAL DE LA RESPUESTA

