

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial



TESIS DOCTORAL

Respuesta electromiográfica y radiológica en pacientes tratados con implantes mediante lateralización del nervio dentario inferior

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Natalia Martínez Rodríguez

Directores

José M^a Martínez-González
María Isabel Leco Berrocal

Madrid, 2012

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y CIRUGÍA BUCOFACIAL



“Respuesta electromiográfica y radiológica en pacientes tratados con implantes mediante lateralización del nervio dentario inferior”

Tesis Doctoral

DIRECTORES: Prof. Dr. José M^a Martínez-González

Dra. M^a Isabel Leco Berrocal

Natalia Martínez-Rodríguez

Madrid, 2012

ÍNDICE

I.	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	4
II.	HIPÓTESIS DE TRABAJO. OBJETIVOS	9
III.	INTRODUCCIÓN	14
IV.	MATERIALES Y METODOLOGÍA	71
	1. MATERIALES	72
	a) Recursos humanos	72
	b) Material radiográfico	73
	c) Material quirúrgico	76
	d) Material implantológico	77
	e) Material electromiográfico	79
	f) Material complementario	81
	2. METODOLOGÍA	81
	a) Selección de pacientes	82
	b) Estudio radiográfico	84
	c) Tratamiento quirúrgico	85
	d) Controles clínicos sensoriales	88
	e) Estudio electromiográfico	91
	f) Controles radiográficos	96
	g) Análisis estadístico	98
V.	RESULTADOS	105
VI.	DISCUSIÓN	142
VII.	CONCLUSIONES	167
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	169

I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Durante muchos años, la colocación de implantes osteointegrados en la zona posterior de la mandíbula se ha visto obstaculizada por la presencia del nervio dentario inferior, así como por la reabsorción ósea que depende en gran medida, del lapso de tiempo en que han estado ausentes los dientes, haciendo que en muchas ocasiones, se carezca de una adecuada anchura y altura para la colocación de implantes. En la actualidad, esta limitación ha podido ser resuelta gracias al desarrollo de técnicas como la colocación de injertos óseos, la distracción histogénica alveolar y la movilización del nervio dentario inferior (1,2).

La colocación de injertos óseos sobre la cortical mandibular encuentra numerosas zonas donantes donde elegir, desde las regiones anatómicas cuyo origen embriológico membranoso resulta más similar a la cavidad bucal como la calota craneal, hasta aquellos otros, de origen endocondral, como la cresta ilíaca, costilla, tibia o peroné (2,3).

Según Hupp y Mckenna (4), la realización de injertos óseos está sujeta a ciertas complicaciones, en cuanto a la consolidación del injerto y a la cobertura de las partes blandas.

En general, se recomienda la técnica en dos tiempos, es decir, en un primer momento se coloca el injerto y en una segunda fase se colocan los implantes, permitiendo de esta forma obtener mejores resultados, tanto en el éxito del injerto como en la osteointegración de los implantes (5).

La distracción histogénica alveolar, descubierta en 1905 por Ilizarov, es una técnica versátil que se emplea en los últimos años cada vez con más frecuencia, sobretodo en la región anterior mandibular.

En estudios experimentales (6,7), se ha observado que mediante este proceso se puede obtener una ganancia ósea vertical de 5 mm aproximadamente. Esta técnica ofrece la ventaja que el hueso neorformado es autólogo y que el tejido blando acompaña a la formación de tejido duro.

Todas estas terapéuticas alternativas van a permitir la colocación de implantes de una mayor longitud mejorando la proporción entre la longitud del implante y de la corona protésica, ya que la pérdida ósea vertical puede provocar un mayor espacio interarcada y como consecuencia una proporción desfavorable entre ambas estructuras.

En cuanto a la movilización del nervio dentario inferior ha sido, desde hace tiempo una técnica quirúrgica que vino a sumarse a las anteriores, pero que encontró más detractores que seguidores, convirtiéndola en una alternativa poco frecuente debido a su complejidad.

Esta técnica fue descrita por Alling en 1977, para casos de extrema atrofia ósea en la que el nervio dentario inferior quedaba en una situación submucosa por encima de la cresta alveolar (8).

En 1987, Jensen y Nock presentaron el primer caso de transposición del nervio dentario inferior simultáneo a la colocación de implantes en el cual la normalización de la función sensitiva se produjo a las cinco semanas tras la cirugía (9).

Desde entonces se han descrito diferentes variantes de este procedimiento siendo las más importantes la lateralización y la transposición (10). En la primera se retira el hueso posterior al nervio mentoniano para permitir la movilización del nervio dentario inferior, mientras que en la segunda se libera el nervio del soporte óseo a nivel de su salida del agujero mentoniano y se secciona la rama incisal permitiendo así la movilización de los nervios dentario y mentoniano (11).

A pesar de que la movilización del nervio dentario, como toda intervención quirúrgica no está exenta de complicaciones, y que exige una elevada capacitación profesional, dicha técnica de cirugía implantológica avanzada, aporta una serie de ventajas frente a otro tipo de procedimientos como los injertos de hueso autólogo, la distracción o la colocación de implantes cortos, ya que permite una mayor longitud del implante lo que aportará una bicorticalización y una mejor estabilidad primaria, eliminará la morbilidad de la zona donante en el caso de injertos, proporcionará una mayor protección del paquete neurovascular dentario durante la colocación del implante y reduce o evita la hospitalización del paciente (9-13).

Analizando la literatura vemos la gran controversia que genera este tipo de técnica en cuanto a la selección del paciente, éxito de los implantes y las complicaciones que de

ella derivan, observando igualmente que existe una clara escasez de estudios en la última década.

Por ello, consideramos justificado la realización de este trabajo de investigación, con el fin de analizar los aspectos más controvertidos de esta técnica tan útil en el campo de la Implantología.

II. HIPÓTESIS DE TRABAJO. OBJETIVOS

La cresta alveolar atrófica tiene una etiología multifactorial, siendo la causa más frecuente la reabsorción ósea progresiva producida después de la pérdida dentaria por caries o enfermedad periodontal (14).

En el caso de la mandíbula, esta reabsorción ósea disminuye la distancia entre la cresta alveolar y el nervio dentario inferior, lo que dificulta la rehabilitación con implantes (15).

Este tipo de factores, pueden hacernos considerar la utilización de técnicas más complejas para permitir la colocación de los implantes como es el caso de la movilización del nervio dentario inferior.

Como se ha comentado en páginas anteriores, existen dos técnicas quirúrgicas de movilización del nervio dentario inferior, la transposición y la lateralización (16-21).

En relación al éxito de los implantes mediante dichas técnicas, los mejores resultados publicados hasta el momento corresponden a Morrison y cols. (22), que presentan una serie de 20 lateralizaciones en 12 pacientes, siendo el éxito en los mismos de un 100%. En 4 procedimientos permanecieron trastornos sensitivos durante más de 6 meses y tan sólo un caso presentó disestesias que remitieron con tratamiento analgésico.

Rosenquist y cols. (11) publicaron la serie más larga y con mayor seguimiento

con un total de 114 pacientes mediante la técnica de lateralización. La osteointegración de los implantes fue del 95% a los 6 meses y del 93% a los 18 meses. El 80% de los pacientes presentaron alteraciones neurosensitivas. A los 18 meses, el 94% se habían normalizado y en el 4% persistían hipoestesias bien toleradas. En tan solo un caso, el paciente presentó una anestesia completa definitiva.

Probablemente estas alteraciones sensitivas fundamentan en muchos casos la no realización de dicha técnica. De este modo, encontramos diferentes publicaciones en las que la persistencia de hipoestesias, puede variar entre el 10 % y el 52,4 % de los casos (9, 10, 20, 23, 24, 25).

De igual modo, la evaluación de la severidad del daño neurológico producido y el potencial de recuperación presenta ciertas dificultades, puesto que en la mayoría de los casos los resultados de la evaluación neurosensitiva son subjetivos, ya que están basados en el criterio del paciente, en la técnica de estimulación utilizada así como en la interpretación del examinador.

Para superar las limitaciones de los tests subjetivos hay autores como Nocini y cols. (18) que realizan estudios electrofisiológicos para conocer objetivamente la función del nervio y de esta forma disponer de datos que permitan efectuar comparaciones.

Como alternativa y en la misma línea se encontraría la electromiografía, cuyo

desarrollo ha estado ligado a los avances en las técnicas de registro de las propiedades electrofísicas tanto a nivel muscular como nervioso. Dicha técnica viene siendo muy habitual como medio diagnóstico en el campo de la traumatología y la neurocirugía, resultando más bien escasa en el campo de la cirugía bucal y la implantología.

En este sentido, autores como Schultze y cols. (26) observaron en su estudio comparativo con 19 pacientes sometidos a una osteotomía sagital bilateral mandibular, un menor porcentaje de lesión nerviosa del 68% al ser evaluado mediante electromiografía frente a los test convencionales, tales como el de discriminación de dos puntos, en los que se encontraron un 83% de la misma.

Por tanto cabría plantearse que, dado que la electromiografía es una prueba más objetiva, los pacientes sometidos a intervenciones como la lateralización del nervio dentario, donde la posibilidad de lesión nerviosa puede influir a la hora de realizar o no el tratamiento, podrían mostrar un porcentaje de recuperación nerviosa mayor y más fiable si se comparasen con los estudios publicados hasta la actualidad donde dicha evaluación se ha realizado con técnicas más clínicas y subjetivas.

De esta forma, los objetivos que se plantearon para este estudio fueron los siguientes:

1. Analizar las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias más

habituales en la técnica de lateralización del nervio dentario inferior.

2. Estudiar desde un punto de vista clínico, el comportamiento evolutivo del déficit sensorial causado por la lateralización.
3. Determinar mediante estudios electromiográficos si existen diferencias entre las regiones intervenidas y no intervenidas a los 18 meses de evolución.
4. Evaluar radiográficamente las pérdidas óseas marginales sufridas en los implantes a los cinco años de carga.
5. Establecer el porcentaje de supervivencia de los mismos.

III. INTRODUCCIÓN

III. I CONSIDERACIONES ANATOMOCLÍNICAS DEL NERVIO DENTARIO INFERIOR.

III.I.I Recuerdo anatómico

El nervio dentario inferior o también denominado nervio alveolar inferior, procede de la tercera rama del quinto par craneal o nervio trigémino.

El nervio trigémino es el nervio sensitivo de la cara, pero también el encargado de regir los movimientos de la masticación siendo por tanto, un nervio mixto o sensitivomotor. Presenta dos núcleos: el motor, N. masticatorius, situado en la protuberancia, y el sensitivo, N. oikotropo, de terminación del trigémino, localizado en los tres componentes del istmo encefálico. Su ganglio sensitivo es el semilunar de Gasser y está situado en la cara anterosuperior de la porción petrosa del hueso temporal, dirigiéndose sus fibras en tres direcciones y conduciendo asimismo tres tipos de sensibilidad: la sensibilidad nociceptiva a nivel del bulbo, sensibilidad discriminativa en la protuberancia y la sensibilidad propioceptiva a nivel del mesencéfalo.

Con sus tres divisiones recoge la sensibilidad de la mitad anterior de la cabeza. La primera rama o nervio oftálmico queda limitada lateralmente por el plano de la

hendidura palpebral, inervando la piel de la región frontal y del párpado superior; sus ramos profundos aseguran la sensibilidad de la región olfatoria, de los senos frontales, esfenoidales, etmoidales y del globo ocular, así como sus ramos intracraneales inervan la duramadre frontal y occipital. La segunda rama o nervio maxilar está separada de la tercera por el plano de la apertura bucal e inerva la parte anterior de la sien, párpado inferior, ala de la nariz, labio superior y parte superior de la mejilla; también mediante sus ramos profundos conducen la sensibilidad de la mucosa de la parte inferior de las cavidades nasales, de la encía y las raíces dentarias superiores. Y por último la tercera o nervio mandibular que se encarga de la sensibilidad de la parte posterior de la sien, mejilla inferior, labio inferior, lengua, dientes inferiores y mentón (27).

El nervio mandibular constituye la rama más externa de las tres ramas del nervio trigémino y es un nervio sensitivomotor formado por la reunión de dos raíces. La raíz sensitiva es gruesa y aplanada, nace del borde anterolateral del ganglio trigeminal, posteriormente al maxilar. Además existe una pequeña raíz motora de aspecto cilíndrico e inferior a la precedente que se une a la misma a nivel del agujero oval, formando el plexo de Santorini

En la fosa craneal media va hacia abajo, adelante y afuera atravesando el agujero oval situado por detrás de la raíz de la apófisis pterigoides siendo a este nivel donde se

relaciona con la arteria meníngea menor y con venas emisarias que se anastomosan con las venas del plexo pterigoideo (28).

Detrás del agujero oval se encuentra el agujero redondo menor que da paso a la arteria meníngea media (Figura 1). Una vez que emerge del agujero oval, el nervio como tal tiene un trayecto corto de unos cinco milímetros en la región cigomática, dividiéndose en dos troncos terminales: uno anterior, fundamentalmente motor que inerva a los músculos masticadores y que tiene una única rama sensitiva; y un grupo posterior, predominantemente sensitivo, en el que los nervios más representativos son el nervio lingual y el nervio alveolar inferior o dentario inferior. También posee este tronco posterior, ramas motores para los músculos tensores del velo y tímpano, así como para el músculo pterigoideo interno (27,29).

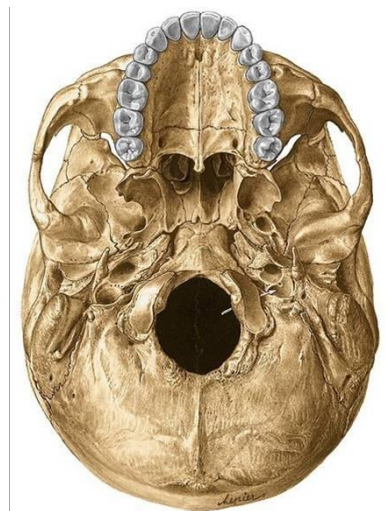


Figura 1: Base de cráneo en la que se observan las diferentes salidas para los pares craneales.

Dentro del tronco anterior mandíbular y que tiene un comportamiento fundamentalmente motor, encontramos tres ramas que van dirigidas hacia fuera:

* Rama temporobucal: que se introduce entre los dos vientres del músculo pterigoideo externo al que inerva mediante una rama colateral, que es el nervio pterigoideo externo. Esta rama se subdivide a su vez en dos ramos: el nervio temporal profundo anterior o rama ascendente y el nervio bucal o rama descendente.

El nervio bucal constituye la única rama sensitiva del tronco anterior y se dirige hacia abajo, afuera y adelante sobre la cara profunda del tendón del temporal, emergiendo del espacio pterigomandibular entre la apófisis coronoides y el músculo buccinador por dentro de la bola adiposa de Bichat hasta llegar al borde anterior del masetero después de relacionarse con el conducto de Stenon y los vasos bucales. Se divide en una rama cutánea externa, que inerva la piel de la región geniana, comisura y parte externa de los labios y otra interna, exclusivamente mucosa que inerva a la encía vestibular de la región molar y la mucosa yugal.

* Rama temporal profunda media: es la más importante de los tres nervios temporales.

Acompaña a la arteria temporal profunda media e inerva la parte media del músculo temporal donde se anastomosa con los otros temporales.

* Rama temporomaseterina: está situada hacia atrás de la rama anterior precedente y con el mismo trayecto. Al llegar a la raíz transversa del cigoma se divide en dos ramos que son el nervio temporal profundo posterior y el nervio maseterino (27-30).

En relación al tronco posterior mandibular, éste es principalmente sensitivo y posee un mayor volumen que el tronco anterior. Presenta cuatro ramas:

* Tronco común: considerada una rama motora, se divide en un ramo para el músculo pterigoideo interno (*nervus pterygoideus medialis*), otro para el perisestafilino externo (*nervus tensoris veli palatini*) y por último el ramo para el musculo del martillo (*nervus tensori tympani*).

* Nervio auriculotemporal (*nervus auriculotemporalis*) o temporal superficial: sus dos raíces rodean a la arteria meníngea media en la región interpterigoidea, dirigiéndose próximo a la cuerda del tímpano y junto a la arteria maxilar hasta el borde posterior de la mandíbula. Inerva sensitivamente al lóbulo de la oreja, trago, conducto auditivo externo y la piel de la región temporal; además posee anastomosis vasculares y nerviosas con el nervio dentario inferior, facial y occipital de Arnold.

* Nervio lingual (*nervus lingualis*): en ocasiones conforma un tronco común de uno a tres milímetros con el dentario inferior para luego desprenderse. Inerva la mucosa del surco gingivolingual posterior, suelo de la boca y el borde externo y la parte inferior de los dos tercios anteriores de la lengua.

* Nervio alveolar inferior (*nervus alveolaris inferior*): es el ramo más voluminoso del nervio mandibular y, tras su recorrido por la fosa cigomática entre el pterigoideo externo por fuera y la aponeurosis interpterigoidea por dentro, cruza a la arteria maxilar interna en la región pterigomandibular, para avanzar a entre la rama ascendente de la mandíbula y el pterigoideo interno hasta alcanzar la espina de Spix (31).

Antes de introducirse, emite ramas que se anastomosan con los nervios auriculotemporal, lingual y milohioideo, continuando su recorrido de forma intraósea por el conducto dentario mandibular.

Según Rouvière (29), al penetrar el nervio por el conducto dentario inferior acompañada de la arteria dentaria inferior, puede presentar dos disposiciones diferentes (Figura 2):

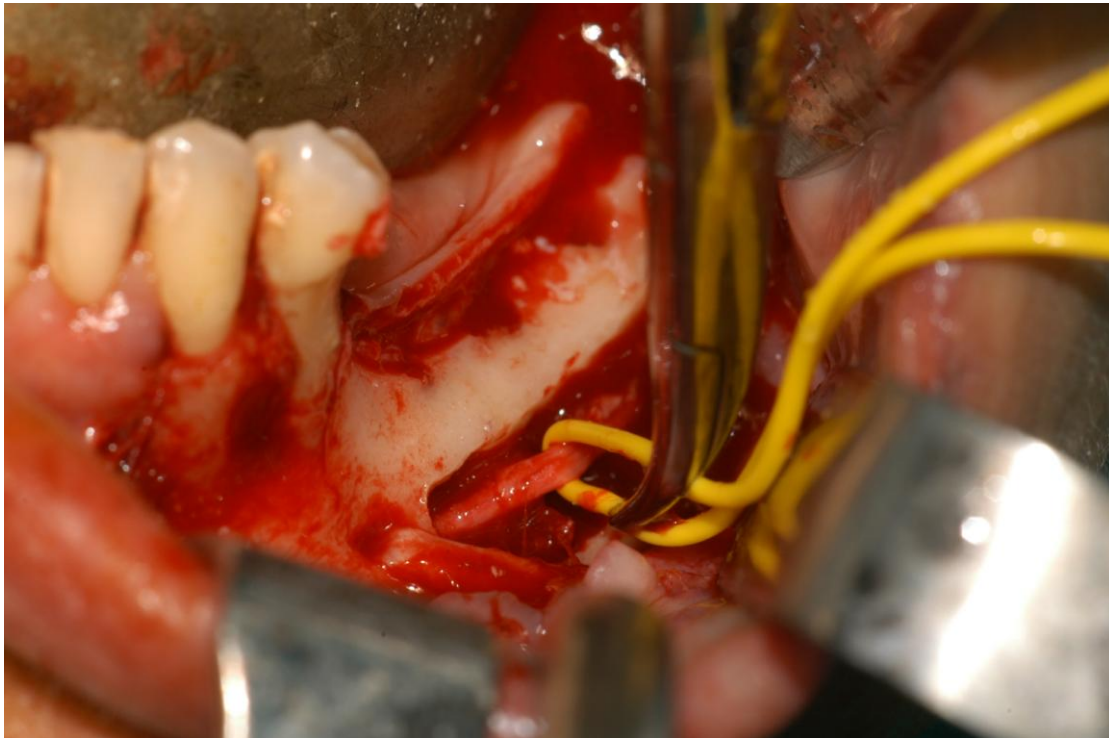


Figura 2: Nervio dentario inferior.

Una primera, la más frecuente, que se da en los dos tercios de los casos aproximadamente, el nervio discurre con los vasos alveolares inferiores en el conducto hasta el agujero mentoniano; y es en este punto donde el nervio alveolar inferior se divide en dos ramos terminales que son el nervio mentoniano y el plexo dentario inferior o nervio incisivo (32).

De los dos ramos terminales, el nervio mentoniano atraviesa el agujero mentoniano y se divide en numerosos ramos terminales, destinados a la mucosa del labio inferior, así como la piel del labio inferior y del mentón (Figura 3). El nervio incisivo se dirige anteriormente y da ramos al canino, los incisivos y la encía correspondiente, llegando hasta la línea media donde forma un plexo con el nervio incisivo contralateral. Debido a esta anastomosis en la línea media, en ocasiones puede ser necesario complementar el bloqueo del nervio dentario inferior con una técnica infiltrativa en el fondo de vestíbulo de la zona contralateral (33,34).

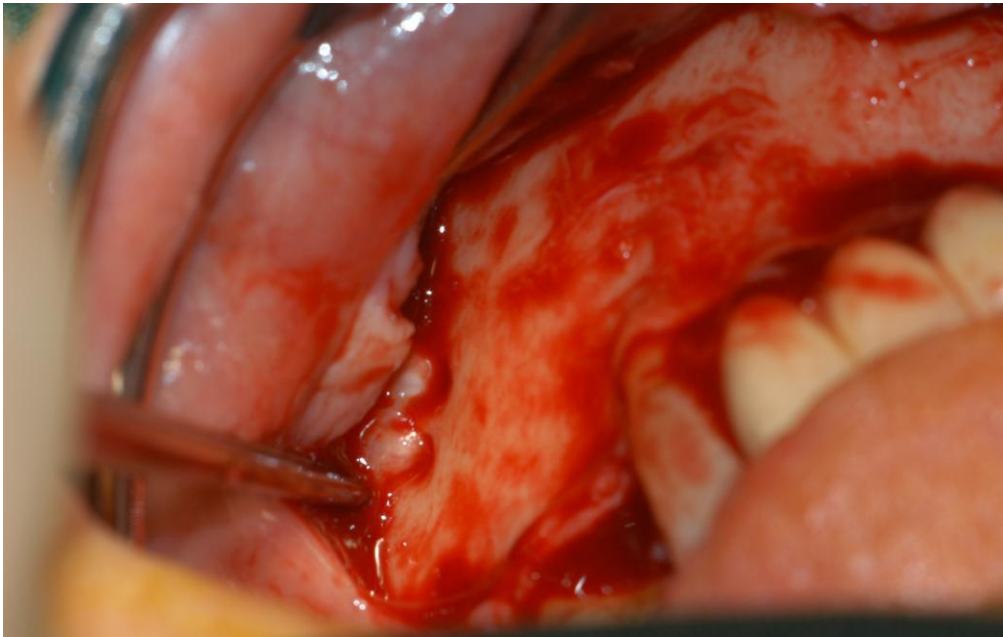


Figura 3: Nervio mentoniano doble.

La segunda correspondiente al otro tercio de los casos, el nervio alveolar inferior se divide, desde su entrada en el conducto mandibular, en dos ramos terminales. Uno es el nervio mentoniano, que alcanza el agujero mentoniano sin dar ramos dentarios; el otro es el nervio dentario inferior. Este último, frecuentemente comunicado con el nervio mentoniano, proporciona todos los nervios dentarios. En este caso no existe plexo dentario inferior (27, 34).

Según Carter y Keen (35), en su estudio de disección de 8 mandíbulas vieron que el nervio dentario inferior podía presentar tres disposiciones. El tipo I. presente en 6 de los 8 estaba compuesto por un tronco único y cercano a los ápices dentarios; el tipo II presentaba de igual manera un tronco único pero en una posición más baja en

comparación con el tipo I, teniendo por tanto una unión más larga y más oblícua; y por último el tipo III que constaba de un tronco muy bajo y dos troncos más pequeños encargados de la inervación de los dientes.

III.I.II Diagnóstico Radiográfico

El éxito de toda rehabilitación implantológica va a venir determinado por un diagnóstico y planificación correcta y minuciosa de cada caso.

Actualmente los estudios radiológicos siguen siendo uno de los pasos clave en el diagnóstico prequirúrgico del tratamiento con implantes ya sea en casos sencillos o en casos de cirugía avanzada como son los del presente estudio (36).

Existen numerosas técnicas radiográficas que nos permiten la localización del nervio dentario inferior en mayor o menor medida, siendo las más utilizadas la radiografía panorámica, la tomografía computerizada (TAC) y la tomografía de haz cónico (CBCT).

De esta manera, la radiografía panorámica constituye un examen auxiliar de gran utilidad en odontología por su capacidad para reproducir diferentes estructuras óseas

anatómicas; entre las cuales se encuentra el conducto dentario inferior. Éste se observa como dos líneas radiopacas paralelas que describen una banda radiolúcida dispuesta a ambos lados de la mandíbula, las cuales describen un recorrido oblicuo hacia arriba y adelante inicialmente; luego hacia el ángulo mandibular presenta un camino rectilíneo muy próximo a la cortical ósea lingual para, finalmente, atravesar el espesor de la mandíbula de lingual a vestibular y emerger a través del agujero mentoniano dando la apariencia de una “S” itálica. El principal inconveniente que presenta dicha técnica es que no describe su disposición en sentido transversal (buco-lingual), omitiendo una parte importante para su adecuada orientación espacial; además hay que sumarle la distorsión aunque este problema ha quedado resuelto con los actuales aparatos panorámicos, los cuales ofrecen una magnificación constante y definida. Con lo que resulta innecesario el uso de testigos de magnificación (37).

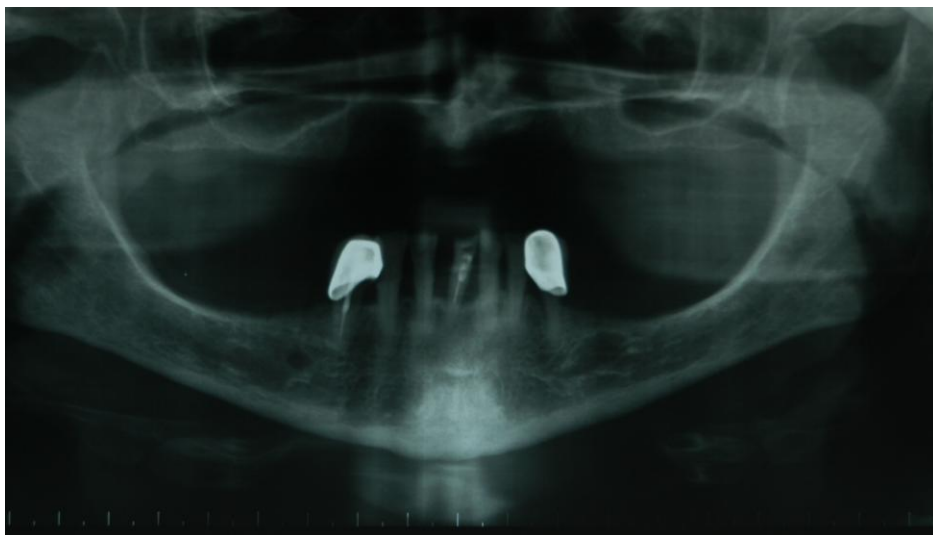


Figura 4: Radiografía panorámica con atrofia mandibular y maxilar.

Por tal motivo, la tomografía computerizada (TAC) constituye una herramienta fundamental a la hora de determinar la cantidad de hueso, tanto en anchura como en altura, así como la relación espacial de la mandíbula con otras estructuras anatómicas, como es el nervio dentario inferior gracias a ventajas como la ausencia de superposiciones con otras estructuras o su magnificación 1:1 (38). Ya desde la década de los noventa, autores como Alandez y cols. (39) aconsejaban su uso en tratamientos con implantes en la región posterior mandibular (Figuras 5 y 6).

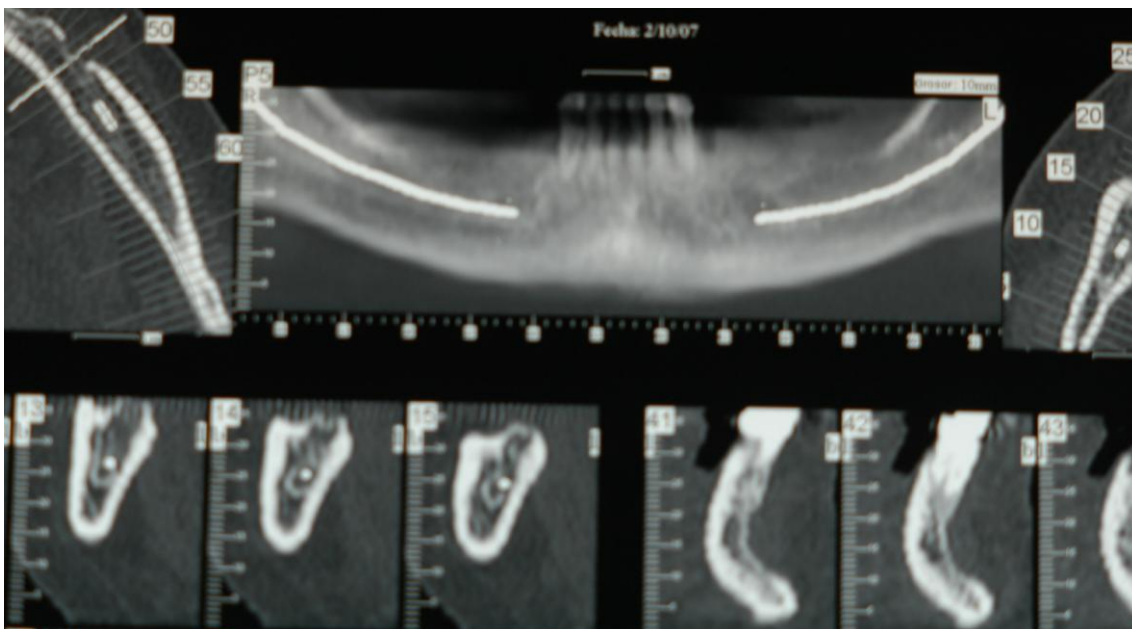


Figura 5: Tomografía computerizada (CT). Corte panorámico para estudio implantológico.

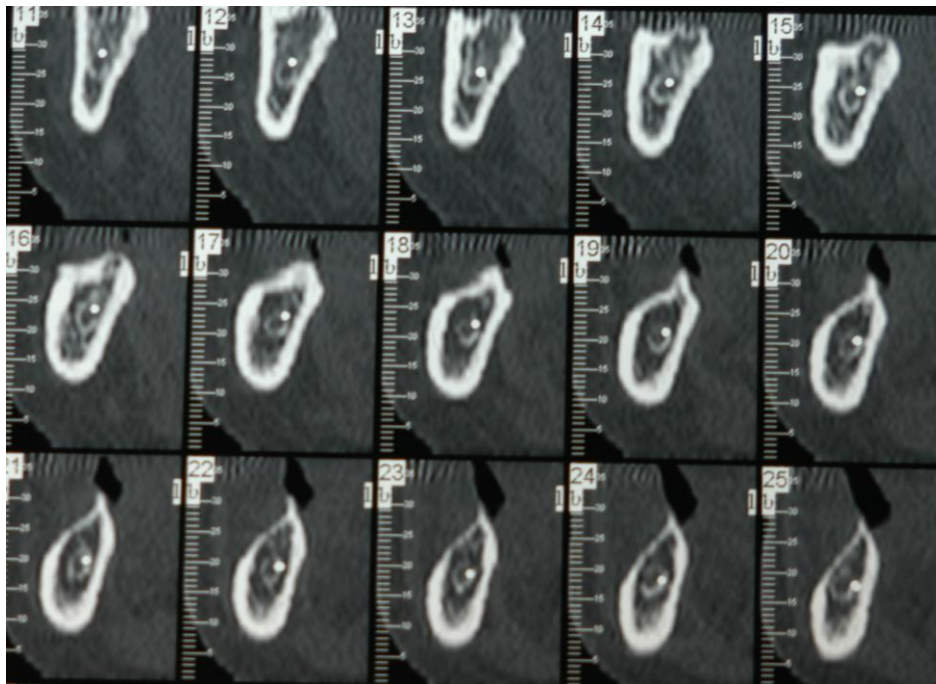


Figura 6: Tomografía computerizada(CT). Cortes transversales en los que se observa la morfología mandibular.

Comparando ambas técnicas, Stella y cols. (40) determinaron que aún a pesar de que el conducto dentario inferior pueda ser visualizado mediante la radiografía panorámica, sería conveniente en el tratamiento de mandíbulas desdentadas el uso de la tomografía axial computerizada debido a la gran variabilidad que presenta el mismo en sentido bucolingual. Klinge y cols. (41), por su parte, demuestran en su estudio como de las 36 mediciones que hicieron sobre mandíbulas para valorar la localización del conducto dentario, éste no pudo ser identificado en trece zonas mediante la radiografía panorámica frente a las nueve del TAC.

Entre los últimos desarrollos de la informática aplicada al diagnóstico por imagen destacan las nuevas estaciones radiológicas, orientadas al tratamiento de la imagen, incluyendo la visualización tridimensional, la realidad virtual, de gran utilidad tanto en formación como en planificación pre-operatoria, y el diagnóstico asistido por ordenador.

Aquí es donde aparece la tomografía computerizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), o tomografía digital volumétrica que fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la tomografía computerizada (TC), revolucionando la imagen del complejo craneofacial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes (42).

Existen situaciones, como los casos con mandíbulas muy atróficas o en técnicas de cirugía avanzada como la movilización del nervio dentario inferior, en las cuales se requiere la mayor exactitud posible a la hora de localizar estructuras anatómicas como el bucle del mentoniano y así poder colocar nuestros implantes con la mayor seguridad posible.

Autores como Lengua-Silva y cols. (43) o de Woss y cols. (44) consideran que el escáner CBCT en 3D optimiza el plan de tratamiento con implantes dentales, acortando los tratamientos y realizándolos con una mayor precisión y eficacia.

III.II TRANSPOSICION/ LATERALIZACIÓN DEL NERVIO DENTARIO INFERIOR.

III.II.I Técnica

La utilización de técnicas implantológicas para la rehabilitación de pacientes edéntulos ha ido ampliando cada vez más sus indicaciones, constituyendo el manejo de los extremos libres mandibulares un reto terapéutico.

En este tipo de casos se plantea la problemática de la escasa altura ósea disponible entre la cresta ósea alveolar y el conducto dentario debido a la rápida reabsorción que se produce a ese nivel y a la peor calidad de hueso respecto a la región anterior o sinfisaria (45).

Esto conlleva, por una parte, un mayor riesgo de fracaso en la colocación directa de implantes cortos e incluso en los casos más severos la imposibilidad de realizar una técnica simple, y por otro lado, el consiguiente riesgo de lesión del nervio dentario inferior.

Son estos factores los que nos pueden hacer considerar la utilización de técnicas más complejas para permitir la rehabilitación con implantes, entre las que la movilización del nervio dentario inferior supone una interesante alternativa (46).

La movilización del nervio dentario inferior fue utilizada inicialmente en cirugía ortognática y descrita por Alling (8) en 1977 para casos de extrema atrofia ósea en la que el nervio dentario inferior quedaba en una situación submucosa por encima de la cresta alveolar.

En 1987 Jensen y Nock (9) presentaron el primer caso de transposición del nervio dentario inferior simultáneo a la colocación de los implantes y desde entonces se han descrito diferentes variantes de este procedimiento que se pueden agrupar en dos grupos: lateralización y transposición.

La lateralización y la transposición del nervio dentario inferior aportan una serie de ventajas respecto a otras técnicas en los casos de atrofia del sector posterior, entre las que se encuentran la posibilidad de utilización de un mayor número de implantes, la colocación de implantes de mayor longitud que permitan un anclaje bicortical y por tanto una mayor estabilidad primaria, un menor riesgo de lesión del propio nervio durante la colocación de los implantes, al permitir un control visual en todo momento

del mismo, elimina la morbilidad de la zona donante en el caso de injertos autólogos y evita la hospitalización (45-7).

Transposición

Aunque existen variaciones según la literatura consultada, el procedimiento quirúrgico consiste en realizar una incisión crestal desde la región canina hasta la zona retromolar con una descarga vestibular anterior al foramen mentoniano (10,12, 14,18).

Posteriormente se levanta el colgajo mucoperióstico y se realiza cuidadosamente la disección subperióstica de la región del foramen mentoniano. Con el objetivo de liberar el nervio dentario inferior del soporte óseo a nivel de su salida por el foramen mentoniano, se practica una osteotomía circunferencial alrededor del foramen eliminándose el hueso en bloque; aunque también puede practicarse una venta ósea que se extiende por delante del foramen (9, 19).

Se continúa marcando en la cortical vestibular una osteotomía rectangular posterior al foramen con la ayuda de una fresa redonda, siguiendo el trayecto del conducto dentario inferior, cuyo límite posterior dependerá del número de implantes que se vayan a colocar. Luego se conectan las perforaciones marcadas con una fresa de fisura permitiendo mover en bloque la cortical vestibular. El hueso esponjoso remanente se elimina cuidadosamente con una cucharilla hasta exponer el paquete vasculonervioso

del dentario inferior que será traccionado mediante una lazada vascular denominada vessel-loop (10, 12, 14 ,17). Para facilitar su completa movilización del conducto, se secciona la rama incisal del nervio aproximadamente unos 3-5 mm anterior a la ramificación del foramen mentoniano.

Una vez extraído del conducto y colocado en una posición segura, se procede a preparar los lechos de los implantes mediante el procedimiento habitual y se colocan anclados en la cortical basal (Figuras 8 y 9).

Finalmente el paquete vasculonervioso se recoloca de forma pasiva contra los implantes, se reposiciona el colgajo y se cierra mediante sutura (11,18, 19,20).



Figura 8: Técnica de la transposición del nervio dentario.

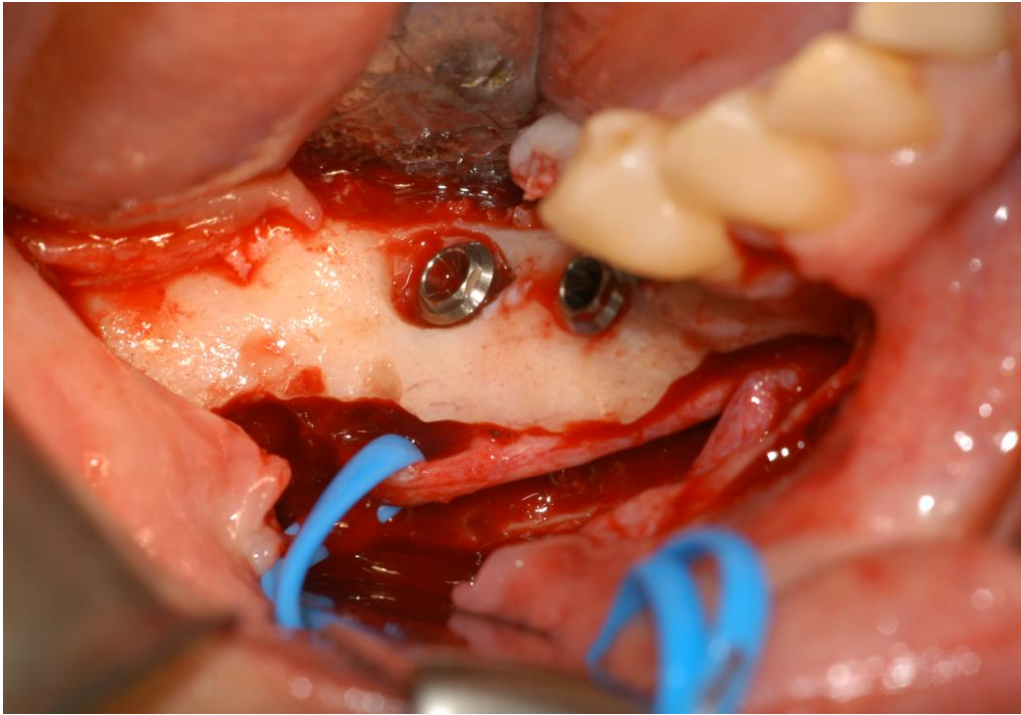


Figura 9: Transposición del nervio dentario inferior derecho con colocación simultánea de los implantes.

Lateralización

A diferencia de la técnica de la transposición, el foramen mentoniano se respeta y no se secciona la rama incisal. El nervio se lateraliza a través de una ventana cortical posterior al foramen siguiendo el curso del nervio dentario inferior dentro del conducto.

El hueso esponjoso que cubre el conducto, al igual que en la técnica anterior, se retira hasta dejar expuesto el paquete vasculonervioso. Se libera el conducto y se mantiene traccionado, desplazándolo lateralmente con el vessel-loop hasta la colocación

de los implantes. Una vez colocadas las fijaciones, se retira el vessel-loop, se reposiciona el colgajo y se sutura (9,14, 16,18 ,19).

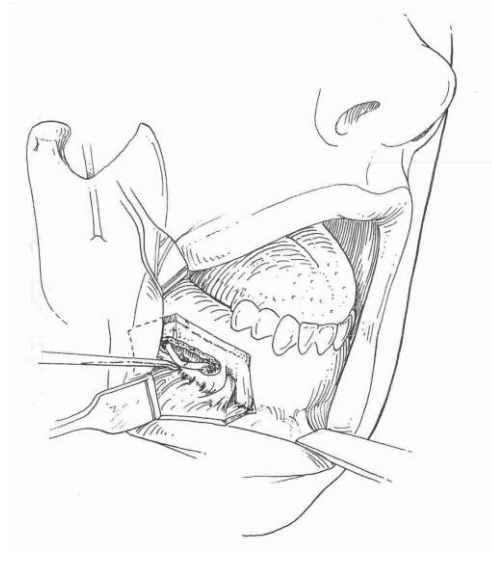


Figura 10: Técnica de lateralización del nervio dentario inferior.

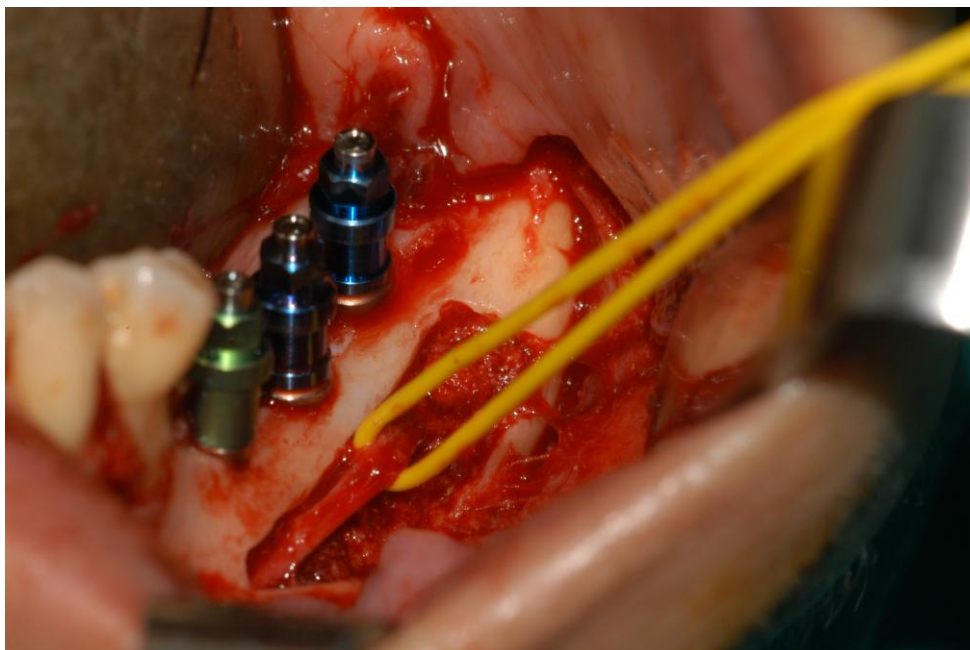


Figura 11: Lateralización del nervio dentario inferior izquierdo.

En contraposición a las técnicas descritas anteriormente, donde el abordaje del nervio dentario inferior se realiza por vía vestibular, Sada (21) utiliza un abordaje por vía crestal. Después de realizar una incisión semejante a las anteriores, efectúa una osteotomía rectangular siguiendo el borde vestibular y lingual del hueso expuesto, retirando la ventana ósea y el hueso esponjoso hasta visualizar el conducto.

Posteriormente, si el nervio hace un recorrido lingualizado y existe suficiente hueso disponible se procede a preparar los lechos de las fijaciones y a su colocación sin tocar el conducto dentario inferior. Si por el contrario, el conducto tiene un recorrido por el centro de la mandíbula, se lateraliza el paquete vasculonervioso hacia lingual.

Seguidamente se repone la cortical ósea de la osteotomía sobre el lecho quirúrgico y prepara los lechos de los implantes. Después de colocar las fijaciones, se reposiciona el nervio y se sutura el colgajo.

Autores como Rosenquist y cols. (11) y Kan y cols.(10) sugieren que existen circunstancias en las cuales la técnica de movilización del nervio dentario estaría contraindicada como son la altura desde la cresta ósea hasta el conducto dentario menor a 3 mm, y relativamente contraindicada en pacientes con una cortical vestibular muy fina acompañado de un paquete vasculonervioso muy fino y en casos donde el nervio

dentario inferior esté muy lingualizado y sea necesario retirar una gran cantidad de hueso con el consiguiente debilitamiento de la mandíbula y el mayor riesgo de fractura mandibular.

III.II.II Supervivencia y éxito de los implantes

La movilización de nervio dentario inferior para la colocación de implantes endoóseos aún a pesar de no estar exenta de complicaciones resulta una técnica de tratamiento predecible y avalada por la literatura.

Al igual que en la colocación de implantes de manera directa, la mayoría de los estudios siguen analizando la supervivencia y éxito de los implantes basándose en los criterios propuestos por Albrektson y cols. (48) o posteriormente por los de Buser y col. (49) en los cuales se establece que debe de haber:

- . Ausencia de sensaciones subjetivas persistentes tales como dolor, sensación de cuerpo extraño o disestesias.
- . Ausencia de periimplantitis recurrentes o supuración.
- . Ausencia de movilidad.
- . Ausencia de radiolucidez periimplantaria.
- . Pérdida ósea periimplantaria mayor de 0,2 mm al año después de un año de carga.

En este sentido, los primeros estudios publicados, tales como los de Smiler y cols. (16) o Friberg y cols. (20), ya presentaban tasas de éxito cercanas al 100%, pero también se caracterizaban por tener tamaños muestrales que no superaban los 10 pacientes y con unos periodos de seguimiento de 6 meses aproximadamente lo que no permitía valorar el éxito a largo plazo de estos implantes.

Fueron Rosenquist y cols. (11) los que publicaron la serie más larga y con un mayor seguimiento, en el que mediante la técnica de transposición refirieron osteointegración del 95,2% a los 6 meses, 94,2% a los 12 meses y 93,6% a los 18 meses.

Estos resultados han sido superados por estudios como los de Acero y cols. (25) o Gutiérrez-Pérez y cols. (50) en los que se colocaron 24 y 11 implantes respectivamente y presentaron una adecuada integración clínica y radiológica durante el periodo de seguimiento.

Mediante la técnica de lateralización, también se han encontrado excelentes resultados con los estudios de Dario y cols. (51) o Peleg y cols. (52) en los cuales la supervivencia de los implantes pasados los 2 años era del 100%.

Algunos autores han comparado mediante sus trabajos ambas técnicas, obteniendo mejores resultados con la técnica de la lateralización.

Hirsch y Branemark (19) presentaron una tasa de supervivencia global del 92,1% y del 80% en la técnica de la transposición y del 100% con la técnica de lateralización. Kan y cols. (10) alcanzaron unos resultados ligeramente superiores a los aportados por los autores anteriores, obteniendo una tasa de éxito global del 93,8% y del 86,2% en la técnica de transposición y del 100% en la de la lateralización.

Hernández y Biosca (14) utilizando ambas técnicas quirúrgicas no encontraron diferencias, ya que presentaron que el 100% de los implantes tuvieron una adecuada integración.

Existen otros autores que además de la técnica quirúrgica tienen en cuenta otros factores, como son la posición del implante respecto al agujero mentoniano, la longitud y el tipo de superficie de los implantes.

Hirsch y Branemark (19) compararon los resultados en base a la posición de los implantes respecto al agujero mentoniano, observándose mejores resultados con los

implantes colocados en una situación anterior a este con una tasa de éxito del 94,4%, a diferencia del 91,1% para aquellos situados posteriormente.

Rosenquist y cols. (11) hallaron diferencias significativas en la tasa de supervivencia respecto a la longitud de las fijaciones. Utilizando implantes de 15, 13 y 10 mm de longitud obtuvieron una osteointegración del 96,9%, 98,1% y 87,5% respectivamente. De la misma manera, Friberg y cols. (20) hacen referencia a la longitud del implante y encuentra una clara relación de fracasos con longitudes de 10 mm de los implantes.

Kan y cols. (10) colocaron dos tipos de implantes, roscados y no roscados, y aunque en la técnica de lateralización no se observaron diferencias en la tasa de éxito respecto a la superficie del implante, éstas si que se apreciaron en la transposición, presentando mejores resultados los roscados con un 88,2% en contraposición al 83,3% de los no roscados.

Ferrigno y cols. (24) hacen una clara alusión al tipo de implantes destacando la obtención de mejores tasas de éxito con implantes cilíndricos.

Como se ha comentado anteriormente esta técnica no está exenta de complicaciones, y son muchas de éstas las que producen la pérdida o fracaso de los implantes.

Entre las causas que pueden provocar esta pérdida, podemos encontrar la no integración de los mismos debido a la manipulación quirúrgica, la presencia de hemorragia, la aparición de osteomielitis en la zona quirúrgica, infecciones en los dientes vecinos que afectarían a la integración y fracturas mandibulares.

Rosenquist y cols. (11) describieron que durante alguna de las intervenciones tuvieron un sangrado persistente y abundante que dificultaba la movilización del paquete vasculonervioso. Kan y cols. (10) también observaron en uno de sus pacientes una hemorragia profusa que les obligó a suspender la colocación de los implantes.

La aparición de infecciones postoperatorias o bien de fenómenos de osteomielitis han sido descritas por varios autores, como son Friberg y cols. (20) con un caso en los que la formación de secuestros mandibulares acompañados de un dolor severo, propiciaron la exéresis de los dos implantes móviles; además Rosenquist y col. (11), reflejaron que 7 pacientes desarrollaron una infección postoperatoria y que 2 de los mismos tuvieron una clínica semejante a la descrita por Friberg y cols. (20). En relación

a estas infecciones se han barajado diversos factores como posibles causas de esta complicación entre los que se encuentran, el sobrecalentamiento del lecho quirúrgico durante la cirugía, una calidad de hueso denso y poco vascularizado, la presencia de dientes adyacentes con patología o la colocación simultánea de injertos junto con la movilización del nervio (53).

Los casos de fracturas mandibulares, aún a pesar de no ser muy frecuentes, están reflejados en la literatura por autores como Kan y cols.(10) en el que presentan un caso de fractura espontánea en el cuerpo mandibular a las 3 semanas de haberle realizado una transposición del nervio dentario y la colocación simultánea de tres implantes, estableciendo como posible causa la gran osteotomía realizada por vestibular para poder visualizar el paquete vasculonervioso que se encontraba muy lingualizado.

Ferrigno y cols. (24) en su estudio de 15 pacientes presentan una única fractura en un paciente al que se le colocaron 3 implantes en el lado derecho, lo que motivó al explante de la fijación más distal permaneciendo las otras dos intactas. También hacen referencia a estas fracturas estudios como los de Karlis y cols. (54) o Luna y cols. (55).

III.II.III. Comportamiento sensorial mediante la movilización del nervio dentario inferior.

Es de sobra conocido que las lesiones del nervio dentario inferior constituyen la complicación más frecuente, en la práctica odontológica y sobretodo en el campo quirúrgico. Afortunadamente en la mayoría de los casos, el daño nervioso se resuelve espontáneamente dejando mínimas secuelas.

En cualquier caso, el resultado suele ser una alteración sensorial en el labio inferior y mentón que suele comenzar tras la cirugía si bien, en ocasiones, esta aparece de forma diferida. En este sentido Méniz (56) describió los síntomas más habituales referidos por los pacientes, los cuales consistían en la falta de apreciación de restos alimenticios en el mentón, el mordisqueo del labio, las quemaduras labiales con líquidos calientes, la masticación anormal y las sensaciones de irritación y dolor.

Por tanto, aquellos pacientes que sufren dicho déficit deberán ser sometidos a tratamiento médico o quirúrgico con vistas a solucionar el problema (57-9).

Dentro de la lesión, resulta conveniente hacer un adecuado diagnóstico del problema, puesto que hay que destacar que existen múltiples tipos como la compresión, la resección parcial o total o la laceración.

Clásicamente, Seddon y cols. (60) clasificaron en 1943, los diferentes tipos de lesión en función de la severidad del daño tisular, el pronóstico de la lesión y el tiempo de recuperación, estableciendo tres tipos:

- Neuroapraxia: es la lesión más simple y consiste en la contusión de las fibras nerviosas producida por presión. Esta lesión produce un bloqueo de la conducción nerviosa en respuesta a un ligero daño o compresión del tronco nervioso y está caracterizada por un daño local a nivel de la mielina con una continuidad del axón y sin que exista una degeneración walleriana distal. Por tanto al no haber degeneración axonal y aún produciéndose una disfunción temporal, la recuperación sensitiva suele ser rápida, de manera espontánea y completa al cabo de varios días.
- Axonotmesis: Se trata de una lesión de mayor alcance producida generalmente por aplastamiento. En este caso, las fibras nerviosas aferentes resultan dañadas pero la continuidad anatómica del tronco nervioso se mantiene intacta con grados variables de lesión tisular. La recuperación suele ser más lenta que en el caso anterior y va a depender del radio de regeneración axonal, pudiendo tardar varios meses.

Esta lesión causa la degeneración walleriana de los axones distales al sitio de la lesión, lo que va a requerir, por tanto, la regeneración de los axones dañados para que pueda llevarse a cabo la recuperación de la sensibilidad.

- Neurotmesis: Corresponde con el tipo más severo, causando un mayor daño por la sección del tronco nervioso. En esta lesión existe una mayor pérdida de tejido ya que el axón, endoneuro, perineuro y epineuro resultan afectados, pudiendo llegar a

producirse una interfase entre los extremos del segmento dañado. Si se produce una sección completa, no se espera la recuperación nerviosa espontánea, a excepción de cuando el nervio transcurre a través de un conducto óseo, como es el caso del nervio dentario inferior, el cual discurre a través del conducto mandibular.

Otra de las clasificaciones más usadas es la propuesta en 1951 por Sunderland y cols. (61) basándose en el efecto de la lesión sobre el nervio, los cuales consideran la anteriormente mencionada incompleta en ciertos aspectos. Estos autores dividieron las lesiones de los nervios periféricos en 5 grados, correspondiendo las lesiones de 1° y 2° grado a las neuroapraxia y axonotmesis respectivamente, mientras que las lesiones de 3° a 5° grado representan diferentes subdivisiones de la neurotmesis.

- Lesión de 3° grado. Se caracteriza por la pérdida de continuidad del tubo endoneural y, aunque los tejidos del perineuro pueden mostrar mínimos cambios, la continuidad del mismo permanece intacta.

En este tipo de lesiones, existe una desintegración axonal y una degeneración walleriana que se acompaña de la desorganización de la estructura interna del fascículo.

- Lesión de 4° grado. En este caso, el fascículo nervioso entero está afectado, ya que la estructura fascicular del nervio ha sido destruida, permaneciendo preservada, no obstante, la continuidad del tronco nervioso por una maraña de tejido desorganizado.

- Lesión de 5º grado: Representa la lesión más grave y severa en la cual existe una pérdida de continuidad de todo el tronco nervioso. Esto va a producir la pérdida completa de las funciones motora, sensitiva y autónoma del nervio lesionado.

La incidencia por alteraciones neurosensoriales después de la colocación de implantes de manera convencional oscila entre el 2% y el 37% con unas secuelas permanentes de entre el 0,3% y el 13% de los casos (59, 62).

Si bien, dentro de las complicaciones, que se han asociado a la técnica de movilización del nervio dentario inferior, destacan estos trastornos nerviosos de la región inervada por el nervio mentoniano.

Los estudios realizados hasta la fecha muestran una gran variabilidad en la frecuencia de estas alteraciones y en el tiempo de recuperación, aunque la mayoría de ellos coinciden en que la morbilidad del postoperatorio inmediato es frecuentemente alta y teniendo lugar la recuperación entre los cuatro y seis meses, si la manipulación del nervio se ha llevado a cabo de forma cuidadosa (53).

En este sentido, se han propuesto cifras de entre un 79% y un 100% de los casos estudiados, los cuales presentaron algún tipo de alteración neurosensible durante la primera semana posterior a la cirugía.

Autores como Friberg y cols. (20) y Jensen y cols. (9), utilizando la técnica de transposición, encontraron que entre el 30% y el 10% de los pacientes, persistía algún tipo de alteración sensible en forma de hipoestesia o parestesia a los 4-7 meses y a los 12 meses de la intervención respectivamente.

Rosenquist y cols. (11) también observaron que el 4% de los casos permanecía con hipoestesia y el 1% con anestesia total a los 18 meses. Del mismo modo, Acero y cols. (25), usando la misma técnica, obtuvieron que el 37.5% de los pacientes permanecían con ligeras parestesias durante el periodo de seguimiento.

Sin embargo, Smiler (16) realizando la técnica de lateralización, encontró que únicamente dos casos presentaron neuroapraxia leve unilateral que se resolvió espontáneamente durante las tres primeras semanas del posoperatorio.

En aquellos estudios en los que se emplearon ambas técnicas quirúrgicas, constataron que el tiempo de recuperación y la incidencia de trastornos sensitivos fue menor con la técnica de lateralización respecto a la de la transposición.

Sethi (63) observó que el tiempo de recuperación fue de un mes en los casos en los que no se había seccionado el nervio incisal y de seis meses en aquellos en los que sí había habido sección. Hirsch y Branemark (19) apreciaron que el tiempo de recuperación de la sensibilidad fue de unos dos meses para los casos de transposición, y de un mes y medio mes para los casos de lateralización. Hernández y Biosca (14) obtuvieron un tiempo de recuperación de entre cinco y nueve meses para la transposición, mientras que para la lateralización fue de dos a cinco meses.

Aún tomando como referencia todo los estudios anteriores, en los que se aprecian resultados generalmente satisfactorios, existe total unanimidad en que resulta necesario seguir un estricto criterio de selección de los casos, además de dotar al paciente de una adecuada información sobre los posibles riesgos que implica este tipo de intervención (45,47,50,53).

Una vez realizada la cirugía, es difícil poder identificar y evaluar la severidad del daño neurológico producido así como el potencial de recuperación. Normalmente, la alteración sensorial secundaria a la lesión nerviosa aparece inmediatamente después

de la cirugía o en las primeras 24 horas, englobándose frecuentemente, bajo el término *parestesia*. La parestesia es una sensación anormal que el paciente puede referir como dolor, entumecimiento, pinchazos, hormigueos, molestias, ardor, frío o quemazón y que se diferencia claramente de la anestesia, que es la pérdida de toda sensación. Otras manifestaciones pueden ser la hiperestesia, hipoestesia y la disestesia. En determinadas ocasiones pueden aparecer los denominados “puntos gatillo” cuya estimulación manual produce una sensación en el paciente similar a la de una corriente eléctrica. El comienzo de las alteraciones sensoriales tras una semana desde la intervención se ha relacionado con el trauma indirecto del nervio producido por el edema o el hematoma posquirúrgico sin que hubiera lesión nerviosa directa (57-8).

En la mayoría de los casos, los resultados de la evaluación neurosensible resultan subjetivos, ya que están basados en el criterio (sensibilidad propia) del paciente, en la técnica de estimulación utilizada y en la interpretación del examinador. Por ello, la validez de las técnicas de evaluación del trastorno nervioso es bastante controvertida.

El trastorno en la función neurosensible del nervio dentario inferior se evalúa a nivel de la región inervada por el nervio mentoniano y puede medirse en términos de calidad y cantidad. Aunque normalmente el área afectada disminuye gradualmente en intensidad y tamaño con el tiempo, resulta difícil cuantificar la cantidad de regeneración neuronal (12,16).

Ya en 1992, Zuniga y Essick (64) describieron un test que graduaba y evaluaba la severidad de las lesiones en el nervio trigémino, basándose en varios test de sensibilidad. Sin embargo dicho test, presenta el inconveniente de no ser muy utilizado debido a su larga duración, lo cual resulta incompatible en nuestra práctica diaria.

En el estudio de Sanz y cols. (65) analizaron varios test clínicos no invasivos para evaluar la función nerviosa. Dichos test se incluían en los utilizados de forma convencional para definir el grado de pérdida sensorial. Entre estos se encuentran: el test de discriminación táctil, el test de discriminación entre dos puntos, el test de discriminación térmica y el mapeo o test del pinchazo (Figura 12). Cada uno de ellos evalúa una categoría específica de receptores y axones y pueden ser divididos en dos categorías básicas, los test mecanoceptivos (test de discriminación entre dos puntos) y nociceptivos (test de discriminación térmica).

El test más comúnmente utilizado para valorar el carácter cualitativo del trastorno sensitivo es el Test de discriminación de dos puntos, tal y como se desprende del estudio de Nishioka y cols. (66). En dicho test, si la discriminación de los puntos era menor a 14 mm se consideraba que la sensibilidad era normal, entre 14 y 20 mm que la sensibilidad está disminuida y mayor de 20 mm que ésta era ausente. Mediante este test sólo se analizó la función de las fibras $A\alpha$, las cuales son las más susceptibles a ser dañadas durante el procedimiento quirúrgico por efectuar excesiva tracción o presión sobre el nervio dentario inferior (10, 11, 12, 18).



Figura 13: Test de discriminación de dos puntos.

Hay autores como Sethi (63) que utilizó un test con un instrumento punzante denominado Test del pinchazo o mapeo, en el cual con dicho instrumento se produce una respuesta dolorosa. También usó el test de discriminación táctil y el de la sensibilidad al calor y al frío; de esta forma evaluó la recuperación de las fibras $A\alpha$, $A\beta$ y AC respectivamente (Figura 14).



Figura 12: Test del pinchazo o mapeo.



Figura 14: Test de discriminación táctil.

En relación al test de discriminación térmica, se realiza mediante la estimulación térmica con frío o calor (entre 0° y 50 °C) vehiculizado a través de hielo, tubos con agua con una temperatura de entre 15° y 50 °C, discos térmicos de Minnesota, mango del espejo calentado o instrumentos específicos.

Hirsch y Branemark (19) realizaron el test del pinchazo y el de discriminación táctil mediante un algodón. Este último consiste en la aplicación de presión sobre la piel con un pequeño instrumento, algodón o filamento (filamento de Semmes-Weinstein), a fin de establecer si se produce o no respuesta y, por tanto, si existe o no sensibilidad táctil en ese punto (65). El monofilamento se coloca de forma perpendicular a la piel y se ejerce presión con él hasta que se produce cierta deformación en el mismo. En ese punto la presión ejercida es reproducible existiendo diversos monofilamentos de diferente tolerancia a la presión. Se trata de un método con una reproducibilidad mayor que usando el algodón, pero es necesario más tiempo para su realización (57).

En cambio, Kan y cols. (10) usaron el test de discriminación de dirección mediante las cerdas suaves de un cepillo sobre la región. Este test se puede realizar mediante un algodón, un monofilamento o dicho cepillo y se realizan movimientos con los mismos en cualquier dirección y se pregunta al paciente hacia dónde va dirigido el movimiento (65).

Por otro lado, autores como Jensen y cols. (9) o Friberg y cols. (20) solamente tuvieron en cuenta la valoración subjetiva del paciente. Aquí es donde entran test como

el de la escala visual analógica (EVA), el cual se representa mediante una línea de 100 mm de longitud con una serie de descriptores en su inicio y fin en la que el paciente marca el punto que siente representativo de su estado. La puntuación se determina mediante la medición de los milímetros que hay desde la izquierda de la línea hasta el punto marcado (57,65).

Como ya se ha comentado, existen otros test que se basan en la en la subjetividad del paciente, el cual siente o no un determinado estímulo, y dependen tanto de esta como de la experiencia del examinador. Si la evaluación neurosensorial está basada, únicamente, en el análisis de los síntomas del paciente, es más difícil determinar si la disfunción del nervio dentario inferior es el resultado del daño orgánico del nervio, factores psicogénicos o si el paciente está fingiendo. (67-8) Para evitar este problema existen otros medios diagnósticos, puramente objetivos, como los potenciales evocados o los potenciales de acción, o electrodiagnóstico (69).

En relación a los potenciales evocados, se trata de potenciales eléctricos generados en el sistema nervioso central (SNC) tras la estimulación de un órgano sensitivo/sensorial periférico que permiten la detección de lesiones no evidentes en la clínica (70). Para llevar a cabo esta prueba se aplican unos pequeños electrodos en la zona a examinar con el fin de estimularla, colocando los receptores en el cuero cabelludo. Dentro de los aspectos técnicos para el estudio de los potenciales evocados, en el trigémino se puede mencionar como sitios de estimulación: la cavidad oral, labios, los cuales han sido escogidos frecuentemente por su relativa densidad de

receptores sensoriales. Para reducir los artefactos sensoriales por la estimulación también se han seleccionado sitios tales como la piel del nervio mentoniano y el nervio infraorbitario (71). La respuesta es analizada generándose un trazado de picos de latencias y amplitudes en el encefalograma. Se trata de un método no invasivo, objetivo y fiable (65).

Por otro lado, la electromiografía (EMG) es, una disciplina especializada, empleada de manera rutinaria, que se ocupa de la evaluación clínica y neurofisiológica de la patología neuromuscular y de ciertos aspectos de la patología del SNC. Está considerada como una extensión y profundización del diagnóstico clínico neurológico y utiliza los mismos principios de localización topográfica. Como es más sensible, permite descubrir alteraciones subclínicas o insospechadas; al ser cuantitativa permite determinar el tipo y grado de lesión neurológica (72).

Al contrario de otras pruebas de laboratorio, en las que se realiza un protocolo exploratorio rígido, la EMG clínica es una prueba dinámica en la que cada paciente precisa una estrategia de estudio individualizada en función de su cuadro clínico concreto. Por ello se debe partir siempre de una adecuada anamnesis y exploración clínica del paciente y a menudo es preciso cambiar el esquema inicial durante el examen a tenor de los resultados obtenidos (65, 73).

La electromiografía de superficie sirve como herramienta diagnóstica para distintas neuropatías y miopatías según los estudios publicados, y presenta una sensibilidad entre 70-82% y una especificidad del 90-98%.

En este sentido, es de sobra conocida la problemática a la hora de evaluar el nivel de afectación nerviosa en los pacientes sometidos a la técnica de movilización del nervio dentario debido a la subjetividad de los diferentes test utilizados (74).

En relación a dicha técnica quirúrgica, se han sugerido múltiples factores como posibles causas del trastorno nervioso, entre los que destacan la compresión, la tracción, el estiramiento del nervio, así como la tracción del colgajo mucoperióstico en el área de los premolares (13).

Se estima que si la tracción es menor al 5% de la longitud del nervio el daño es generalmente reversible. Para evitar que esta tracción sea excesiva se recomienda que el área de exposición del conducto debe ser lo suficientemente extensa (9,10).

Además hay autores que consideran que la técnica de lateralización utilizada por Smiler (16), en la que el agujero mentoniano se deja intacto, existe una mayor tracción del nervio y un mayor riesgo de lesionarlo durante la colocación de implantes, ya que el acceso está más comprometido y existe menos visibilidad para realizar la técnica que

cuando se incluye el foramen (13, 14, 25). En contraposición, Smiler (16) defiende que el área del agujero mentoniano se ha de dejar intacta y que la manipulación de las ramas terminales del nervio mentoniano y la sección del nervio incisal para eliminar la tensión del nervio dentario inferior, conllevan un mayor riesgo de ocasionar trastornos nerviosos que la manipulación únicamente del componente principal del nervio.

Para evitar y/o minimizar estos trastornos nerviosos, la exposición y manejo del nervio se ha de realizar con especial cuidado evitando su manipulación con instrumentos agudos y afilados.

Otro de los posibles factores que se han descrito es el contacto directo del nervio con la superficie roscante del implante, sobre todo cuando se reposiciona bajo tensión (9,20). Para evitar esta situación, los autores proponen interponer diferentes materiales entre la superficie del implante y el nervio como son:

- Hueso esponjoso del defecto mandibular (20)
- Cortical vestibular de la ventana ósea (9)
- Injerto de hueso autólogo o material aloplástico (18)
- Injerto de fosfato tricálcico (63)
- Membrana reabsorbible o chips de esponjosa

- Malla de celulosa oxidada y regenerada

Se han descrito diferentes formas de reposicionar el paquete vasculonervioso después de colocar los implantes. Rosenquist y cols. (11) lo reposicionaron de maneras distintas: contra la superficie de los implantes sobre el hueso mandibular medial al periostio y dentro de los tejidos blandos después de seccionar el periostio. No obstante, no encontraron diferencias significativas a largo plazo en la función neurosensible.

También se ha descrito que la sutura del colgajo con excesiva tensión y la reposición de la ventana en bloque sobre el lecho quirúrgico como realizan Rosenquist y cols. (11) y Hirsch y Branemark (19) puede comprimir el nervio contra las fijaciones (9, 10, 13, 20).

III.III TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL NERVIO DENTARIO INFERIOR.

Las múltiples alternativas terapéuticas tras la lesión del nervio dentario inferior, bien sea farmacológicas o bien siendo quirúrgicas siguen siendo en la actualidad objeto de controversia.

Una proporción de pacientes desarrolla con lesión del nervio dentario inferior una pérdida de sensibilidad permanente, parestesia y disestesia. Otros, en cambio, recuperan la sensibilidad de forma espontánea en unas semanas o meses sin que sea necesario ningún tratamiento (75).

Cuando se requiere tratamiento, se comienza con el farmacológico a base de complejos de vitamina B, siendo en la mayoría de casos el único que se realiza dada la complejidad del tratamiento microquirúrgico. Por ello, técnicas como la sutura nerviosa o el uso de injertos son utilizados en limitadas ocasiones para el tratamiento de estas lesiones y la recuperación nunca suele ser completa (76).

III.III.I Tratamiento farmacológico

- Complejos de vitamina B

Las vitaminas B, tiamina-B1, piridoxina-B6 y cianocobalamina-B12 además de ser importantes para una correcta nutrición, el transporte axonal, la excitabilidad neuronal o la síntesis de neurotransmisores, son útiles para el tratamiento de desórdenes nerviosos periféricos como ciática, neuralgia del trigémino o dolor crónico relacionado con polineuropatía diabética (77).

Si bien los estudios sobre su uso específico en el tratamiento de las lesiones del nervio dentario inferior son inexistentes, es posible encontrar estudios que muestran los

efectos beneficiosos derivados del uso de los complejos de vitamina B en alguno de los trastornos neurológicos anteriormente mencionados (78).

Franca y cols. (79), sobre ratones, corroboran, mediante estimulación eléctrica, química y térmica, que los complejos de vitamina B poseen un efecto analgésico y antiinflamatorio. Mäder y cols. (80) en su estudio demuestran que la administración de complejos de vitamina B reduce el dolor en pacientes con síndrome de dolor – disfunción, cefalea crónica y dolor facial–.

Además de este efecto analgésico, los complejos de vitamina B poseen la capacidad de regenerar en cierta medida el tejido nervioso dañado. Stracke y cols. (81) utilizan los complejos de vitamina B asociados a benfotiamina, derivado de la vitamina B1, para el tratamiento de la polineuropatía diabética apareciendo, tras las 12 semanas que dura el estudio, una mejoría notable de la conducción nerviosa.

Más llamativos son los resultados que obtuvieron Nakazawa y cols. (82) y Hasegawa y cols. (83), los cuales seccionaron respectivamente el nervio ciático de conejos y el tibial de gatos apareciendo en ambos casos un aumento en la regeneración nerviosa tras la administración de complejos de vitamina B.

La dosis habitual utilizada varía entre 1-3 comprimidos/ día hasta que se produzca, si se produce, la desaparición de los síntomas. Uno de los protocolos habituales es el de administrar los complejos de vitamina B en ciclos de 21 días,

seguidos de un periodo de descanso de un mes, pudiéndose repetir el ciclo hasta en tres ocasiones. Si la desaparición o mejoría de los síntomas no se produjera, se deben valorar otras alternativas terapéuticas, sin olvidar, que la recuperación nerviosa en estos casos será complicada o imposible (76).

Si bien la utilización de estos complejos sigue siendo prácticamente la norma en la mayoría de los pacientes con trastornos neurológicos, su mecanismo de acción sigue sin estar claro.

Autores como Johanson (84) o Vasallo y cols. (59) valoran la justificación de su uso por la aparición de parestesias en cuadros de vitamina B12, donde la carencia de esta impide la formación de mielina.

- Esteroides

Los esteroides son utilizados para el tratamiento de las lesiones nerviosas como la parálisis de Bell o la neuritis del nervio óptico entre otras. Poseen un efecto antiinflamatorio y neurotrófico habiéndose sugerido que pueden mejorar la conducción nerviosa.

Se ha observado en diferentes estudios, el beneficio del uso de analgésicos y corticoesteroides por vía oral en la evolución de las parestesias iatrogénicas, para minimizar la respuesta inflamatoria, que en ocasiones es la responsable del aumento de

presión y posterior compresión del nervio dentario inferior cuando el origen es mecánico-traumático (78,85-6).

Dado que la inflamación y el edema secundario a la intervención quirúrgica pueden dañar el nervio al comprimirlo, puede que los esteroides sean útiles en la recuperación nerviosa constituyendo un complemento no muy utilizado de la terapéutica con vitamina B.

En el estudio de Caissie y cols. (87) aconsejan la administración conjunta de esteroides (prednisona 50 mg/día) y antibióticos (penicilina 1gr/7días), ya que evita la aparición de infecciones que dificultan o hagan que el proceso de curación nerviosa sea más lenta.

También, Seo y cols.13 emplean prednisolona (en dosis de 30 mg durante siete días, 15 mg durante cuatro días y 5 mg durante tres días) en pacientes tras cirugía ortognática apareciendo, tras el tratamiento, un incremento de la sensibilidad táctil y térmica.

III.III.II Tratamiento quirúrgico

En ocasiones las lesiones nerviosas son tan graves que no llegan a recuperarse fisiológicamente o mediante tratamiento farmacológico, provocando disestesias

permanentes por lo que en estos casos resulta necesario valorar la posibilidad de recurrir a técnicas quirúrgicas como las expuestas a continuación:

- Descompresión nerviosa

Existen casos en los que tras un procedimiento quirúrgico cercano a un nervio, puede producirse el desplazamiento de materiales, en fragmentos óseos, edema o bien la formación de un neuroma que pueden dar origen a una compresión nerviosa (76).

Este tipo de etiología se ha relacionado con la aparición de la sintomatología sensitiva una semana después de la intervención. La descompresión nerviosa tiene como objetivo la exposición quirúrgica del nervio y la eliminación de los posibles agentes que lo comprimen como tejido óseo o tejido cicatricial con el fin de restablecer la función nerviosa.

En otras ocasiones el origen puede ser la sobreobtención en tratamientos endodóncicos en zona de molares y premolares de la arcada inferior que da lugar a sintomatología sensitiva que suele desaparecer tras la eliminación del agente compresor, principalmente, mediante cirugía periapical (87). Santos Marques y cols.(88) presentan un caso de parestesia por fractura de una lima de endodoncia en un molar inferior que estaba situada en íntimo contacto con el nervio dentario inferior, recuperando el paciente la sensibilidad de la zona, mediante la extracción del diente y dicha lima.

Otro caso de compresión nerviosa es la producida por una prótesis que se asienta directamente sobre la emergencia del nervio mentoniano a causa de una reabsorción severa del reborde alveolar lo que dará lugar a dolores más o menos acusados así como a patología sensitiva de diversa índole. En estos casos es necesario liberar el nervio mentoniano y, una vez liberado este, labrar un canal inferior al agujero mentoniano e introducir en él el paquete vasculonervioso. Esta técnica es la denominada *tunelización cicatricial* a fin de restablecer la función nerviosa (89).

- Sutura nerviosa

Esta técnica persigue aproximar y poner en contacto los segmentos nerviosos seccionados. Existen dos tipos de suturas que son la epinerural y la fascicular.

La sutura epineural, alrededor del nervio envolviendo el epineuro, es la más utilizada posiblemente por ser menos invasiva y causar menos lesión nerviosa durante el procedimiento microquirúrgico.

La fascicular es teóricamente mejor al suturar el nervio interna y externamente asegurando la anastomosis. Sin embargo, la excesiva manipulación del nervio puede aumentar el daño y generar problemas de tipo inflamatorio, traumático o degenerativo (76, 90, 91).

- Injertos nerviosos

Los injertos nerviosos autógenos se usados para permitir el crecimiento de los axones conformando una guía entre el extremo proximal y distal del nervio dañado siendo considerados durante años como el gold estándar de los tratamientos de las lesiones del nervio dentario inferior.

Los injertos nerviosos autógenos poseen como ventaja, todas las características del conducto nervioso ideal ya que proporcionan un correcto y estimulante andamiaje (células de Schwann) así como células que producen factores neurotróficos y moléculas para la adhesión celular.

Dependiendo de la demanda del lugar lesionado son varios los lugares que se pueden utilizar como donantes y en todos los casos aparece una importante morbilidad del lugar donante que incluye cicatrices, parestesia en la zona inervada por el nervio donante y posible formación de neuromas (92).

En la actualidad el nervio que se usa con mayor frecuencia como donante en este tipo de injertos es el nervio sural, el cual es fácil de obtener de la parte posteroexterna del tobillo dejando solo un mínimo déficit sensorial (93,94). También se han usado el nervio auricular o el nervio braquial (95,96).

Pogrel y cols. (97) en su estudio realizan en 6 pacientes con lesiones del nervio dentario inferior, injertos procedentes del nervio facial obteniendo una total recuperación en aquellos pacientes en los que el defecto era inferior a 5mm y en aquellos defectos de entre 5 y 11 mm consiguió una recuperación parcial.

Junto con la afectación de la sensibilidad en el lugar donante, esta técnica presenta otro gran inconveniente, la limitación de las localizaciones donantes tanto en número como en longitud nerviosa. Estos inconvenientes son los que motivaron el desarrollo de otras técnicas y materiales como los túbulos artificiales.

- Uso de túbulos artificiales

Nacieron con el fin de solventar los problemas que aparecían con el uso de injertos nerviosos autógenos anteriormente mencionados. Estos túbulos, elaborados de distintos materiales, deben reunir una serie de características que permitan el crecimiento nervioso necesario para la reinervación.

En primer lugar el tubo debe proporcionar un correcto andamiaje para el crecimiento axonal. Si esta guía sintética es demasiado blanda no soportará la presión de los tejidos adyacentes y, por el contrario, si es demasiado dura podría dañar estos tejidos.

En segundo lugar, el túbulo debe ser semipermeable para permitir el intercambio metabólico (difusión de nutriente como glucosa y oxígeno y eliminación de productos de desecho) a través de él, el paso de factores de crecimiento producidos en su exterior y la retención de los factores elaborados por el cabo nervioso.

Por último, la velocidad de degradación del túbulo debe ser proporcional a la de la regeneración nerviosa. Si el túbulo guía desaparece precozmente se forma tejido fibroso en su interior que impide la regeneración nerviosa, además de poder causar algún tipo de daño mecánico o bioquímico a los axones (76).

La silicona fue el primer material sintético empleado para túbulos no degradables al ser elástico e inerte y su uso fue desarrollado en los ochenta abriendo una nueva puerta al estudio de los mecanismos de la regeneración nerviosa (98).

Estudios posteriores demostraron que cuando el defecto nervioso era de 10 mm o menos, se formaba siempre una nueva estructura nerviosa; sin embargo, cuando el defecto excedía de los 10-15 mm la regeneración era menor o escasa.

Posteriormente se comenzó a utilizar el colágeno para la fabricación de túbulos reabsorbibles. Tras estudios en monos, ratas y conejos se comprobó su utilidad, pero la reparación estaba limitada a defectos de menos de 30 mm (99).

Por otra parte, se comenzaron a realizar experimentos usando polímeros sintéticos biodegradables (100).

De todos ellos, el ácido poliglicólico (PGA) fue con el que mejores resultados se obtuvieron ya que el poliglactin producía una respuesta inflamatoria y una pobre regeneración nerviosa. El politetrafluoretileno expandido (PTFE) es también utilizado y existen artículos en los que se afirma que tiene un porcentaje de éxito comparable con los túbulos de colágeno (101). Sin embargo autores como Pogrel y cols. (100) Pitta y cols. (102) obtienen pobres resultados clínicos con el uso del PTFE, no recomendando su uso.

- Adhesivos

El uso de adhesivos para la regeneración nerviosa constituye uno de los últimos avances en este campo. Se basa en la colocación en el defecto nervioso de uno de los dos materiales que existen actualmente para este fin, el cianocrilato y la fibrina.

La reanastomosis con cianocrilato ha sido evaluada demostrándose que, bajo determinadas circunstancias, puede ser comparable, e incluso mejor, que la microsutura (75). El adhesivo de fibrina es un concentrado biológico derivado del plasma cuyo mecanismo de acción es similar a la última fase de la coagulación (formación de fibrinógeno) y acelera el proceso de reparación (103). El coágulo formado por el adhesivo de fibrina es un componente fisiológico de la reparación tisular lo que le

diferencia del cianocrilato, que ha demostrado poseer cierta toxicidad. La principal ventaja del adhesivo de fibrina es que no produce reacción a cuerpo extraño ni cicatrices como ocurre con el nailon de la microsutura. Por ello, este adhesivo podría permitir minimizar la manipulación del nervio y evitar la presencia de material de sutura en el interior del tejido nervioso.

- Factor de crecimiento nervioso

El factor de crecimiento nervioso (NFG) es una importante neurotropina puesto que es utilizada por las neuronas periféricas que inervan la pulpa dental: las neuronas nociceptivas. Además, el NFG es importante para el desarrollo y regeneración de la inervación dental habiéndose demostrado *in vitro* que el NFG posee un efecto quimiotáctico sobre las células de Schwann, las cuales son esenciales para la regeneración nerviosa.

Recientemente se ha demostrado *in vitro* que el uso de membranas poliméricas embebidas con NFG aumenta significativamente la viabilidad de las motoneuronas (104,105).

La producción y las necesidades de NFG por el nervio en regeneración no son constantes durante el periodo post lesión. El periodo crítico abarca desde la primera hasta la octava semana después del daño (depende del tipo de lesión) cuando la concentración de factores neurotróficos endógenos es baja mientras que las neuronas

expresan gran cantidad de receptores para NFG. Es durante este periodo crítico cuando la administración de NFG exógeno puede ser más útil (106). La mayor dificultad consiste en colocar el NFG en el lugar y la dosis adecuada y mantener la bioactividad del NFG protegiéndolo de los mecanismos de biodegradación.

- Plasma rico en plaquetas

El plasma rico en plaquetas o PRP es un concentrado de siete factores de crecimiento bien conocidos por ser secretados activamente por las plaquetas durante el proceso de cicatrización (Figura 15). Estos factores de crecimiento incluyen tres isómeros de factores de crecimiento derivados de plaquetas (PDGF $\alpha\alpha$, PDGF $\beta\beta$ y PDGF $\alpha\beta$), dos de los numerosos factores transformantes de crecimiento β (TGF β 1 y TGF β 2), factor de crecimiento endotelial vascular y factor de crecimiento epitelial (107).

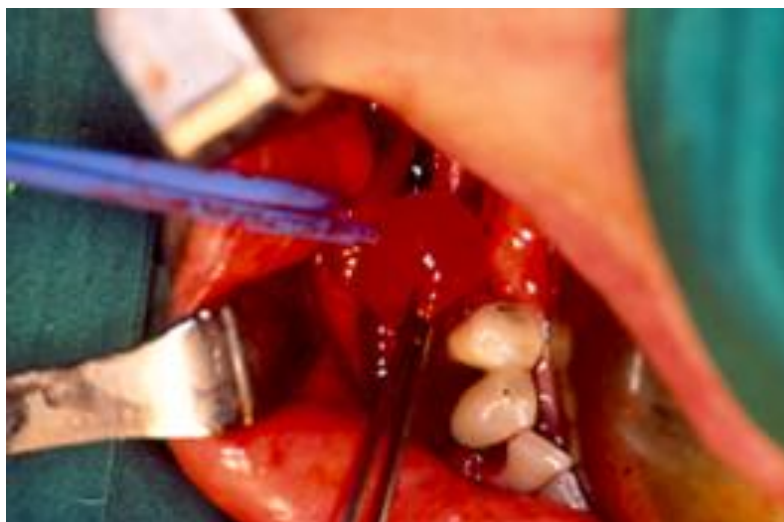


Figura 15: Plasma rico en plaquetas (PRP), envolviendo nervio dentario inferior.

Además, como el PRP se encuentra suspendido en un pequeño volumen de plasma, contiene fibrina, fibronectina y vitronectina, las tres proteínas sanguíneas que actúan como moléculas de adhesión celular para osteoconducción y como matriz ósea, tejido conectivo y migración epitelial (108). Un coágulo de PRP contiene un 4% de células rojas, 95% de plaquetas y un 1% de células blancas.

Elgazzar y cols.(75) muestran una diferencia significativa en la regeneración nerviosa entre grupos de ratas tratadas con PRP y otras que no lo han sido; sin embargo, se necesitan más estudios inmunohistoquímicos para respaldar estos resultados y explorar los posibles efectos beneficiosos del PRP en el tratamiento de las lesiones nerviosas

En la actualidad sigue existiendo cierta controversia sobre cuando recurrir a este tipo de tratamientos quirúrgicos. En este sentido la AAOMS (Asociación Americana de Cirugía Oral y Maxilofacial) describe las indicaciones para la terapia de los defectos neurológicos en forma de guía clínica (109).

Estas guías sugieren que el tratamiento quirúrgico debe llevarse a cabo cuando la deficiencia sensitiva es clínicamente evidente o existe dolor neuropático de origen periférico, proponiendo un periodo de entre 90 días a un año para realizar la cirugía desde el momento de la lesión en función de si la lesión nerviosa es visible o no. En función de la revisión de la literatura realizada por Ziccardi y Steinberg (110) parece

claro que las lesiones nerviosas que son detectadas en el momento de la intervención deben ser tratadas inmediatamente o bien antes de los 90 días siguientes.

La reparación inmediata de la lesión tiene como principal ventaja la eliminación de una segunda intervención quirúrgica a fin de reparar el daño (111). Para las lesiones no detectadas en el momento de la cirugía es conveniente realizar un seguimiento adecuado del paciente evaluando la función nerviosa de forma adecuada, en función de la cual, se recomendará o no la microcirugía.

En cuanto a los resultados que podemos obtener, estos varían según los autores. Así, y agrupando bajo un mismo resultado los obtenidos de forma específica con el empleo de cada una de las diferentes posibilidades terapéuticas, Pogrel (112) alcanza una mejora de la sensibilidad en más del 50% de los pacientes (en el caso de lesiones del nervio dentario inferior y del nervio lingual) mientras que Strauss y cols. (113) obtienen un 92,9% de mejora de la sensibilidad cuando se aplican los procedimientos quirúrgicos anteriormente explicados a las lesiones del nervio trigémino. Lam y cols. (114) afirman que más del 55% de sus pacientes sometidos a cirugía reparadora del nervio dentario inferior, tenían una satisfacción entre buena y excelente en cuanto a la recuperación de la sensibilidad.

IV. MATERIALES Y METODOLOGÍA

IV.I. MATERIALES

El desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó en el Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial, en el Servicio de Electromiografía de la Universidad Complutense de Madrid así como, en el Servicio de Implantología y Cirugía Bucofacial del Hospital Universitario de Madrid. Para la realización del mismo se dispuso del material que se describe a continuación:

- A) Recursos humanos.
- B) Material radiográfico.
- C) Material quirúrgico.
- D) Material implantológico.
- E) Material electromiográfico.
- F) Material complementario.

A) Recursos humanos

El tamaño muestral se obtuvo a partir de los pacientes que acudieron a consulta para la colocación de implantes en la región posterior mandibular y que presentasen atrofia de la misma.

De acuerdo a los criterios de inclusión establecidos, señalados en el apartado de Metodología, se seleccionaron un total de 27 pacientes varones y mujeres que anteriormente habían otorgado su consentimiento por escrito.

B) Material radiográfico

Previamente a la intervención quirúrgica, los pacientes aportaron para el diagnóstico del caso un estudio radiográfico compuesto por una radiografía panorámica obtenida con el sistema panorámico digital Kodak 8000 C y un estudio tomográfico mediante un escáner comercializado por la casa GE Medical Systems (modelo HiSpeed CT/e con adquisición helicoidal), realizados en el Centro de Radiodiagnóstico Bucofacial del Dr. Ortega (Figuras 16 y 17).



Figura 16: Sistema panorámico digital Kodak 8000 C.

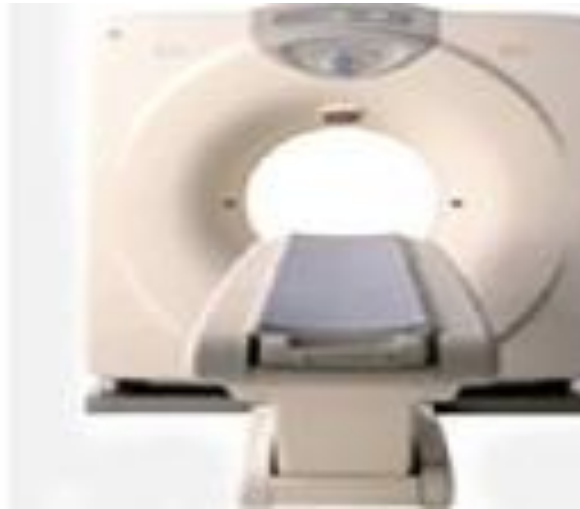


Figura 17: Equipo Tc HiSpeed CT/e.

Este escáner está compuesto por un Gantry con $\pm 20^\circ$ de inclinación y control remoto desde la consola, 65 cm de apertura con un perfil cónico muy acusado y plano de corte adelantado. Todas estas características mejoran el acceso del paciente, facilitan las operaciones de colocación del mismo y evitan la sensación de claustrofobia. La alineación del plano de corte se realiza mediante doble haz de luz halógena.

El sistema de adquisición incluido en el Gantry se basa en 708 detectores sólidos HiLight de estructura isotrópica en cristales cúbicos transparentes con una eficacia del 99%, muy alta estabilidad (no necesitan calibración), dispuestos en geometría corta. El tubo de rayos X es capaz de admitir hasta 200mA y una potencia de 24 kW.

El generador de rayos X incorporado en el sistema rotacional, de alta frecuencia, suministra de base 24 kW con 120 y 140 KV y rangos de 20 a 200 mA en incrementos de 10 mA, para la máxima optimización de dosis mediante cálculo automático de la técnica de corte (Smart Technique).

La mesa presenta un rango examinable de 120 cm radiotransparentes y alta precisión de posicionamiento de $\pm 0,25$ mm. La altura es variable entre 40 y 90 cm y admite hasta 180 kg de peso.

La resolución espacial efectiva de este quipo es de 13,3 μ l/cm, equivalente a 0,42 mm de detalle resuelto con 20 mAs y hasta 3 mm al 0,3% de detectabilidad a bajo contraste con 320 mAs y 40 Mg (5mm al 0,3% con tan solo 80 mAs y 9 Mg de dosis).

Los espesores de corte varían entre 1 y 10 mm.

El almacenamiento de imágenes se realiza en discos duros de 8 GB y 4 GB para 3200 imágenes en matrices de 512 \times 512 más 4 GB para 500 datos brutos y datos de calibración.

Durante los controles posteriores, se revisó a los pacientes controlándolos mediante una radiografía panorámica y proyecciones periapicales según la técnica de paralelismo mediante el método de Rinn que evita la distorsión de las imágenes.

Dichas radiografías periapicales se tomaron con el equipo HELIODENT VARIO comercializado por Sirona, cuyas características principales son:

EQUIPO HELIODENT VARIO	
Tensión de trabajo	70,00 Kv
Intensidad de trabajo	7,00 Ma
Filtración total	2,00 mm Al
Conos disponibles	1
Distancia foco piel	20 cm
Tamaño del campo	6 cm

Tabla 1: Especificaciones técnicas del equipo Heliodent Vario.

C) Material quirúrgico

El instrumental usado fue el habitual para la realización de técnicas quirúrgicas a nivel de la cavidad bucal, el cual fue complementado con material de implantes y consistió en:

- . Jeringas de anestesia tipo carpule y agujas.
- . Anestésico con artícaína al 4% y adrenalina 1:100000.
- . Mango de bisturí tipo Bard- Parker y hojas de bisturí del nº 15.
- . Separadores tipo Langenbeck y Farabeuf.
- . Perisototómos romos.
- . Pieza de mano recta y micromotor.
- . Fresas redondas de carburo de tungsteno.
- . Bisturí piezoeléctrico (Piezosurgery).
- . Cucharillas de legrado.
- . Vessel-loops de diferentes calímbres.
- . Portaagujas tipo Mayo.
- . Tijera de cortar hilos.
- . Sutura no reabsorbible (000).

D) Material implantológico

Se utilizaron un total de 74 implantes con superficie Avantblast® (Phibo TSA®, Barcelona, España) que fueron colocados a nivel mandibular, cuyas características generales corresponden a un diseño macrogeométrico de implantes cilíndricos, autorroscantes y un sistema de multiconexión con hexágono externo, hexágono interno, cono externo y cono interno (Figura 18).



Figura 18: Diseño del implante Phibo TSA®.

Su superficie está sometida a un tratamiento en tres fases (Figura 19):

- . La primera de naturaleza mecánica mediante una técnica de impacto de partícula contra la superficie.
- . Una segunda fase de grabado químico mediante la inmersión en un medio ácido combinado de ácidos sulfhídrico y fluorhídrico.

. Una tercera fase térmica para estabilizar y homogeneizar la capa de óxido de titanio de la superficie.

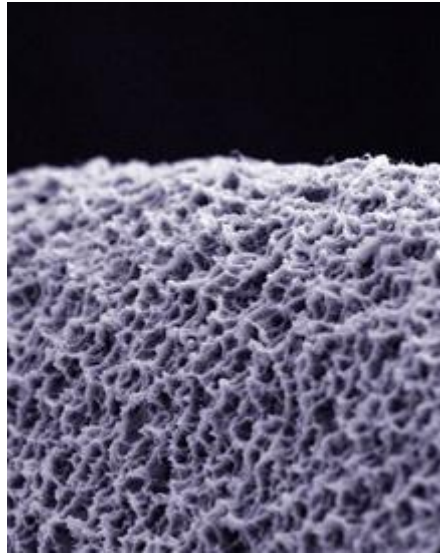


Figura 19: Visión al microscopio electrónico de la superficie Avantblast ®.

Dichos implantes correspondieron, dependiendo de la anchura y altura ósea disponibles, a las series 3 y serie 4 y con unas longitudes de entre 10 a 14,5 mm. La serie 3 se caracteriza por tener un cuello mecanizado de 1,5 mm, un hombro de 3,7 mm y un cuerpo de 3,6. La serie 4 posee el mismo cuello pulido, un hombro de 4,7 mm y un cuerpo de 4,2 mm

E) Material electromiográfico:

. Se utilizó un electromiógrafo modelo Mystro Medelec Plus® de cinco canales ajustable mediante un cursor que permite marcar cualquier punto del registro en la pantalla con el cual se midieron la magnitud de los picos electromiográficos y la duración de los ciclos masticatorios.

EQUIPO MYSTRO MEDELEC PLUS®	
Impedancia de entrada	100 M ohmios
Ruido de fondo	< 0,8 microV
Filtro paso bajo	10-20-50-100-200-500 Hz 1-2-5-10-20 KHz
Filtro paso alto	0,01-0,1-1-3-10-20-50-100-200-500-1000- 2000 Hz
Amplitud de calibración	1-10-100 microV 1-10mV
Voltaje regulable	0 y 350V.
Corriente regulable	0 y 100mA.
Duración de los estímulos	0,05-0,1-0,2-0,3-0,5-1 mseg
Frecuencia de estimulación	0,1-0,2-0,5-1-2-5-10-20-50-100- 200pulsos/según etapas de 0,1 s.
Indicación de intensidad o voltaje de estimulación	En pantalla
Pantalla de visualización	1000 puntos de resolución y 12"

Tabla 2: Características técnicas del electromiógrafo.

. Electrodo bipolares circulares de superficie de plata clorada de 10 mm de diámetro.

- . Crema exfoliante (Nuprep®).
- . Pasta conductora (Ten20 conductive®).
- . TEENS de baja frecuencia modelo Myomonitor J4 para la electroestimulación.

F) Material complementario

- . Hueso bovino liofilizado de partícula pequeña de 0,25-1 mm (Bioss®) para la regeneración del defecto.
- . Compás de dos puntas.
- . Sonda de exploración.
- . Rotuladores indelebles.
- . Regla milimetrada.

IV.II. METODOLOGÍA

Diseño del estudio: El presente trabajo se llevó a cabo de acuerdo a un diseño longitudinal, observacional, retrospectivo, no controlado y unicéntrico.

Para la realización del mismo se obtuvo el dictamen favorable del Comité Ético de investigación clínica del Hospital Clínico San Carlos, aprobado en su reunión del 19/10/2011, acta 10.2/11 y con código interno: 11/322-E.

La metodología planteada se basó en los siguientes puntos:

- A) Selección de los pacientes.
- B) Estudio radiográfico.
- C) Tratamiento quirúrgico.
- D) Controles clínicos sensoriales.
- E) Estudio electromiográfico.
- F) Controles radiográficos.
- G) Análisis estadístico.

A) Selección de los pacientes:

Los veintisiete pacientes seleccionados habían sido informados de los objetivos del estudio así como de las ventajas e inconvenientes del mismo. A todos se les solicitó el consentimiento informado específico para la técnica de lateralización del nervio dentario inferior (Anexo 1).

Las condiciones para la selección de los sujetos del estudio, vinieron dadas por los criterios de inclusión y exclusión descritos a continuación (Tablas 3 y 4).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Sujetos varones y mujeres que tras haber recibido información sobre el diseño, los fines del estudio, los posibles riesgos que de él pudieran derivarse y de que en cualquier momento pudiesen denegar su colaboración, otorgando por escrito su consentimiento para participar en dicho trabajo.

Pacientes que presentasen tramos edéntulos en la zona posterior de la mandíbula con una distancia entre la cresta ósea y el techo del conducto del nervio dentario, inferior 5 mm.

Pacientes que fuesen capaces de comprender y llevar a cabo las instrucciones dadas en su momento, por los investigadores.

Pacientes que siguieron todos los controles clínicos, electromiográficos y radiológicos establecidos para alcanzar los objetivos del trabajo de investigación.

Tabla 3: Selección de pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Pacientes ASA III y ASA IV.
Pacientes que presentasen tramos edéntulos bilaterales en la zona posterior de la mandíbula, susceptibles ambos de técnicas de lateralización.
Pacientes que no sobrepasaran los cinco años de carga implantológica.
Pacientes que incumplieran los criterios de inclusión o que en algún momento manifestasen su deseo de abandono del estudio.

Tabla 4: Criterios de exclusión.

B) Estudio radiográfico:

La totalidad de los pacientes fueron explorados radiológicamente con fines diagnósticos mediante una radiografía panorámica con un equipo Kodak 8000 C y un escáner helicoidal GE Medical System HiSpeed CT/e, que permitió la indicación quirúrgica y la planificación implantológica.

C) Tratamiento quirúrgico:

Todas las cirugías fueron llevadas a cabo bajo anestesia general. El protocolo quirúrgico comenzó mediante una incisión crestal y un despegamiento mucoperióstico minucioso de la encía vestibular desde la zona canina hasta la retromolar, así como incisiones de descarga a nivel anterior y posterior.

Una vez hecho el despegamiento, se procedió a localizar la salida del nervio mentoniano, comenzando la realización de la osteotomía en forma de ventana por detrás del mismo. Se continuó con bisturí piezoeléctrico a nivel medular hasta visualizar el nervio dentario inferior, el cual una vez liberado se traccionó mediante tiras de vessel-loop. A continuación, se procedió a la inserción de los implantes Phibo TSA® de diámetro y longitud planificados previamente, que quedaron fijados de manera crestal mediante un anclaje bicortical, comprobándose la existencia de una adecuada estabilidad primaria (Figura 20 a 25).

Una vez colocadas las fijaciones, se retiró el vessel-loop y se procedió a la colocación de Bioss® en la zona de defecto que quedó tras la ventana, así como a la reposición del colgajo suturándose la herida con seda de 000.

Se registraron el número, longitud y diámetro de los implantes colocados así como la presencia de complicaciones intra y postoperatorias que pudieran existir (Anexo 2).

A cada paciente una vez realizada la intervención se le prescribió tratamiento farmacológico que consistió en antibiótico (Amoxicilina 750 mg durante 7 días), antiinflamatorio (Diclofenaco sódico 50 mg durante 4 días) y analgésico como medida de rescate (Metamizol magnésico 575mg)..

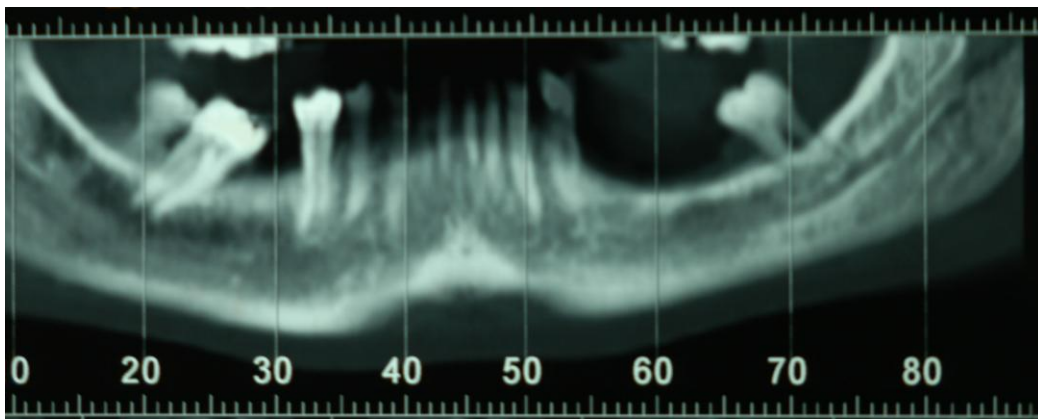


Figura 20: Corte panoramico de la tomografía computerizada(CT.)

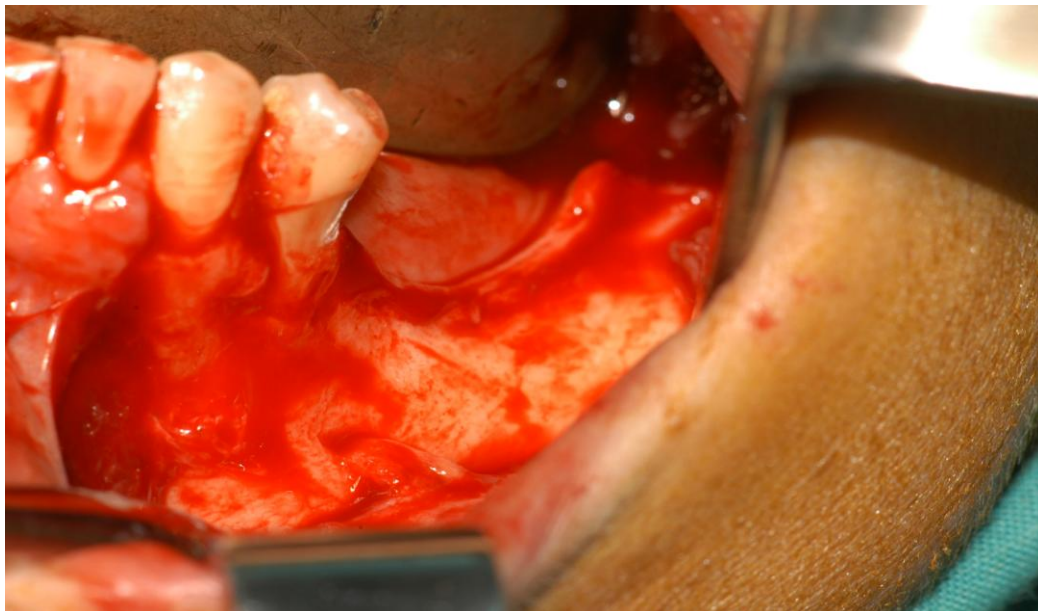


Figura 21: Despegamiento mucoperióstico del lado izquierdo.

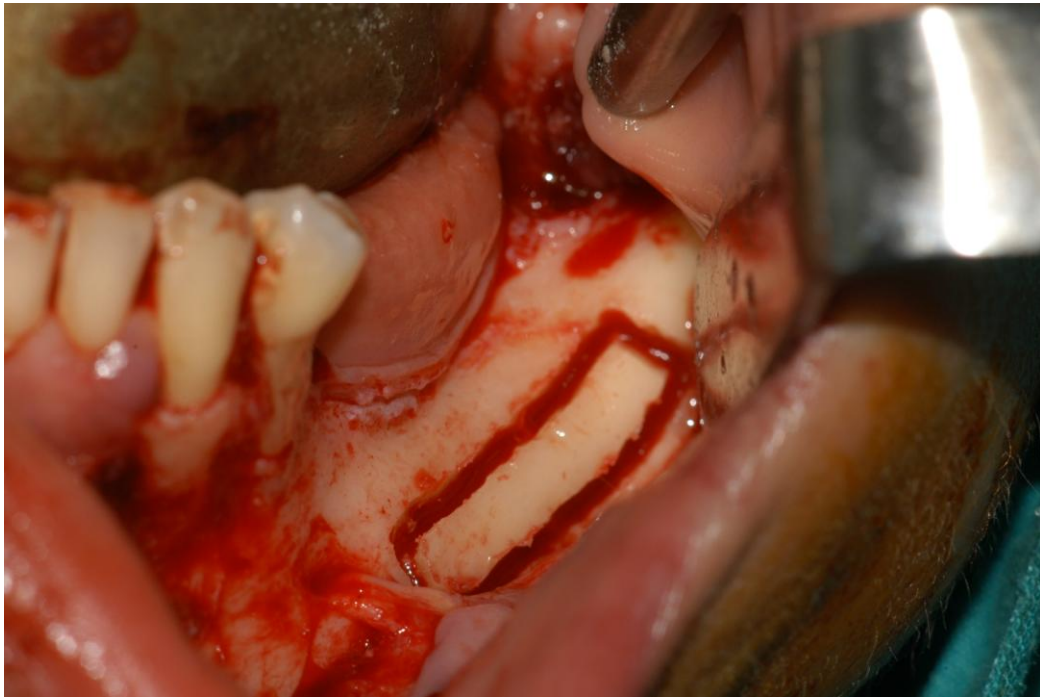


Figura 22: Osteotomía en forma de ventana por detrás del nervio mentoniano.

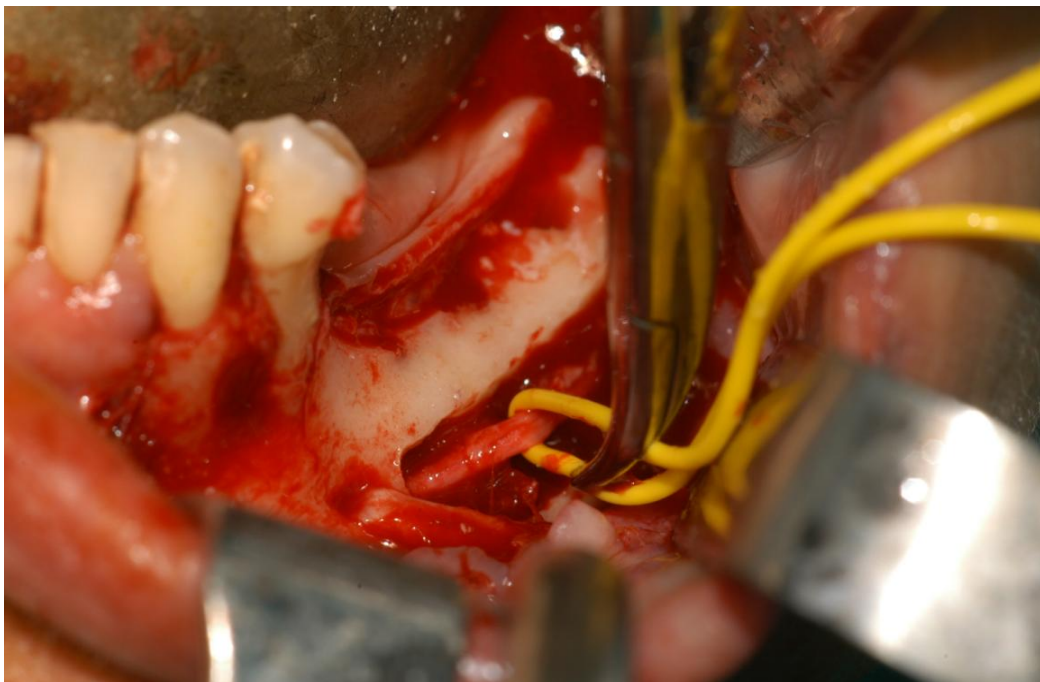


Figura 23: Lateralización del nervio dentario inferior con un vessel-loop.

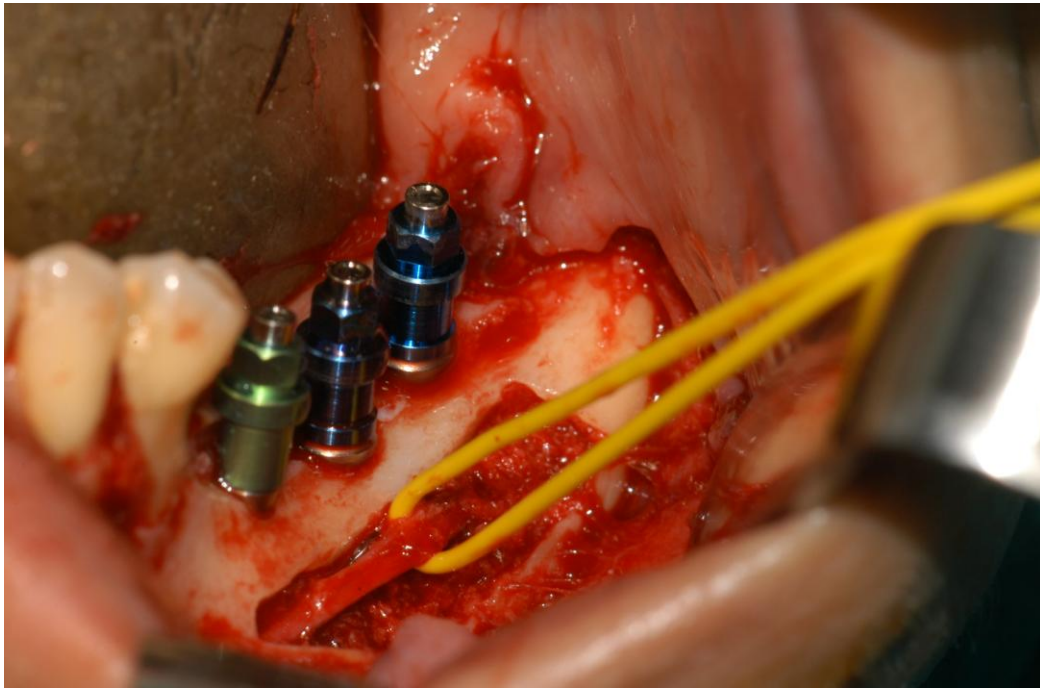


Figura 24: Colocación simultánea de los tres implantes.

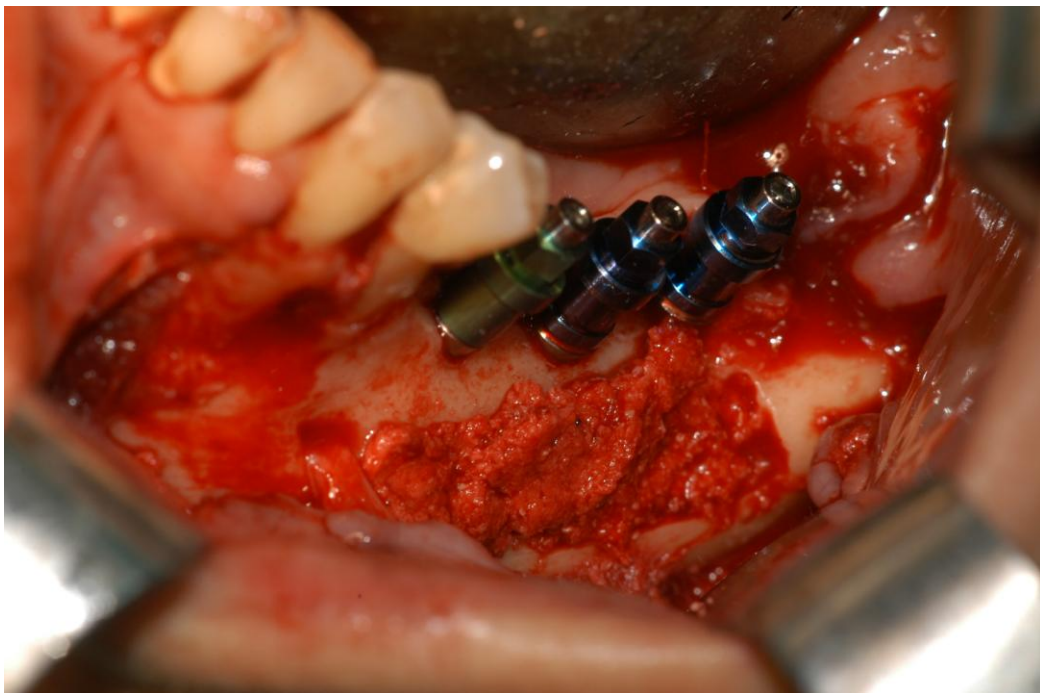


Figura 25: Regeneración del defecto tras la colocación de implantes con Bioss®.

D) Controles clínicos sensoriales:

Se realizó la retirada de sutura a los siete días de la intervención y se establecieron controles de la recuperación sensitiva mediante los tests del pinchazo y discriminación de dos puntos, ayudados de un rotulador indeleble para establecer un mapeo que fue registrado en la ficha de evolución elaborada a tal fin (Anexos 3 y 4).

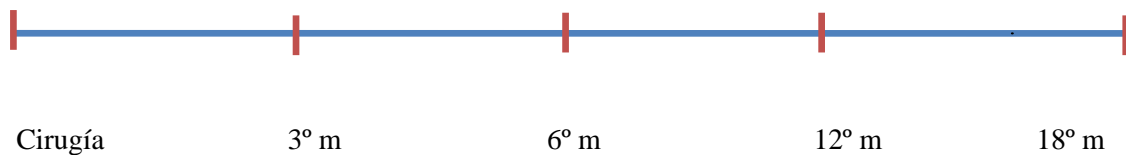
Se tomaron fotografías de cada paciente con el mapeo hecho y se calculó la superficie del área afectada. Cada una de las imágenes obtenidas fueron analizadas mediante el programa Photoshop, realizándose en primer lugar una medición en la región facial entre dos puntos, los cuales permitieron establecer el número de píxeles y a su vez transformarlos en centímetros. Posteriormente se realizaron las mediciones sobre la región labiomentoniana expresándose el valor de la zona afectada en centímetros para posteriormente expresarlo en porcentajes de zona afectada. (Figura 26).



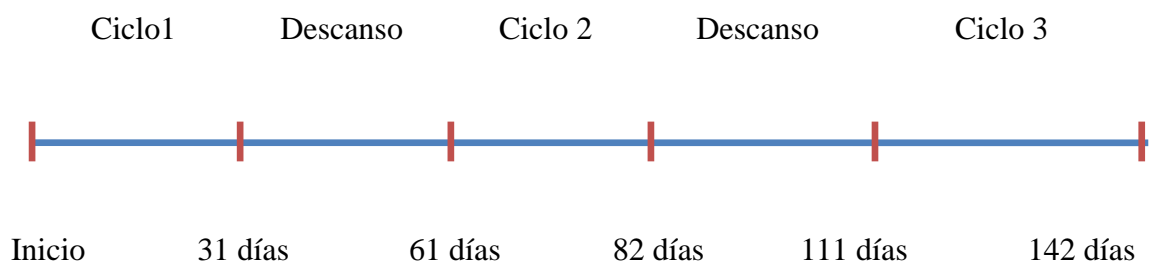
Figura 26: Mapeo registrado mediante el test de discriminación de dos puntos.

También se analizó la recuperación mediante el test del pinchazo, en el cual con el uso de una sonda de exploración se fueron registrando aquellos puntos donde se producía una respuesta dolorosa.

Ambos test, fueron registrados de acuerdo al siguiente cronograma:



Asimismo, se registró el tratamiento farmacológico prescrito a los pacientes como coadyuvante, consistiendo básicamente en complejos de vitamina B1, B6 y B12 que fueron administrados a los diez días de la intervención en tres ciclos de 21 días con intervalos de descanso de 30 días.



Además, se contempló la posibilidad de administrar otros tratamientos como corticoesteroides, analgésicos-AINES, láser baja potencia y toxina botulínica.

E) Controles electromiográficos

La totalidad de los pacientes fueron sometidos a estudio electromiográfico a los 18 meses del tratamiento quirúrgico, realizándose el registro de los músculos orbiculares de los labios, tanto su fascículo superior como el inferior, de manera bilateral.

El protocolo seguido, consistió en:

- Registro en reposo
- Registro en masticación.
- Registro en deglución.
- Registro en máximo apretamiento.

. Registro en reposo.

Una vez que el sujeto con los ojos cerrados se encontraba lo suficientemente relajado, se iniciaba el registro.

El objetivo de este registro fue obtener un valor de referencia del estado de reposo muscular que pudiese conseguir el paciente por sus propios medios, simplemente obedeciendo a la orden de relajarse.

El electromiógrafo captaba la señal de la actividad muscular en reposo durante aproximadamente cinco segundos. La actividad eléctrica se promedió en función del tiempo (5 segundos). Se descartaron los dos primeros registros para asegurarnos de que el paciente estaba relajado y se dio por válidos los dos siguientes.

Se obtuvieron un total de dos registros por cada músculo de la actividad media absoluta de reposo clínico (Figura 27), expresados en microvoltios (μV).

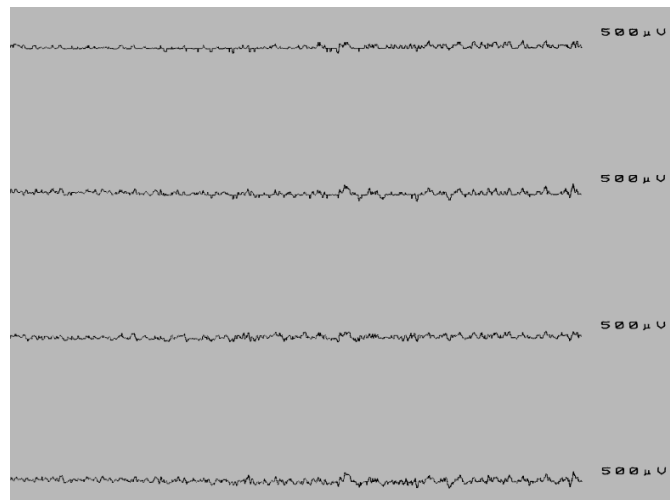


Figura 27: Registro electromiográfico en reposo de los músculos orbiculares.

. Registro en masticación controlada

Para el registro de la actividad muscular en masticación, se tuvo en cuenta la influencia tanto del tamaño, como de la consistencia del alimento a mascar. Para este estudio se seleccionaron patatas fritas de bolsa que se partieron en tres pedazos, de modo que el paciente pudiese introducirlas de manera completa en la cavidad oral.

Cuando el sujeto volvía a adoptar la posición correcta de registro, se le pidió que comenzase a masticar el alimento para lograr homogeneizarlo. Tras dos segundos de masticación, se comenzó a registrar la señal durante aproximadamente cinco segundos. Dicho ejercicio se repitió un total de dos veces.

Se obtuvieron tras el registro dos cifras del valor medio absoluto de la actividad eléctrica de los músculos estudiados (Figura 28), que ha generado la masticación de un alimento durante aproximadamente cinco segundos (μV).

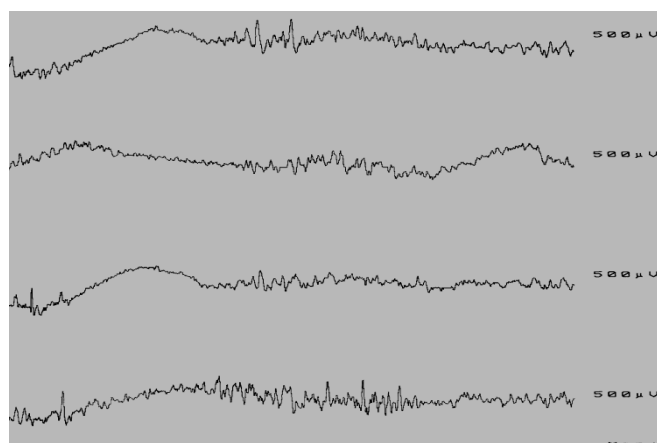


Figura 28: Registro en masticación controlada.

. Registro de deglución.

Para este registro se le presenta al paciente un vaso con agua, debe sorber una pequeña cantidad y mantenerla en la cavidad oral. Cuando la postura corporal vuelve a ser la indicada, comenzamos el registro.

Se comenzaba a registrar la actividad y tras un segundo (una división), se le pedía al sujeto que deglutiese, se mantenía un segundo más y se terminó el registro. Se repitió el ejercicio dos veces (Figura 29). Se obtuvieron dos valores medios absolutos de todos los músculos monitorizados durante el tiempo que duró el registro (μV).

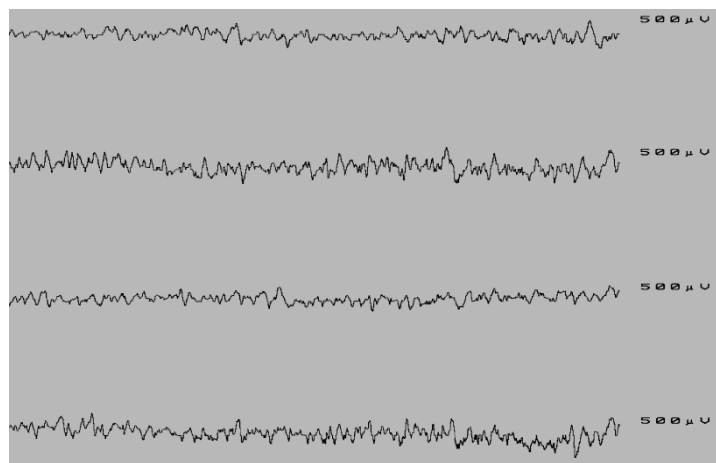


Figura 29: Registro de deglución.

. Registro en máxima intercuspidadación

Al sujeto, en las mismas condiciones que para los registros previos, se le instó a que realizase el máximo esfuerzo posible en la posición de máxima intercuspación.

Para la obtención de un registro significativo fue necesario que el sujeto partiese de un estado de reposo y bastó con que la contracción se mantenga durante aproximadamente dos segundos. Se repitió este mismo esfuerzo tres veces. Entre cada registro y cada esfuerzo se permitió al paciente descansar durante unos segundos para evitar en lo posible la aparición de fenómenos de fatiga muscular.

Se obtuvo un valor medio absoluto, expresados en μV , para cada músculo, en cada uno de los seis esfuerzos de tres segundos que el sujeto había realizado (Figura 30).

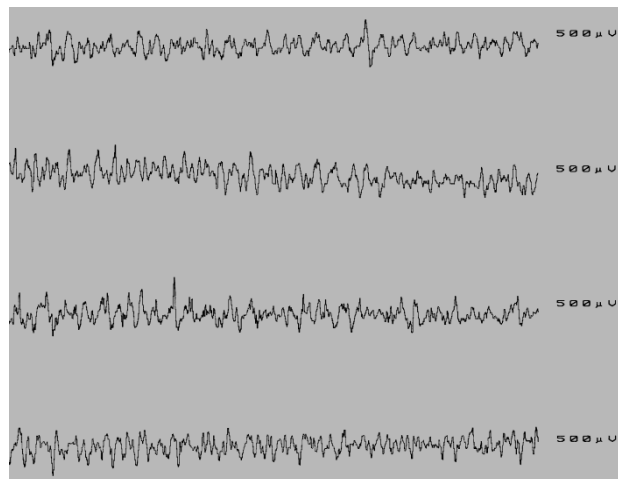
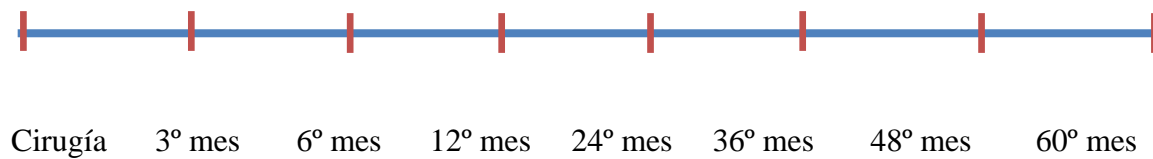


Figura 30: Registro en máxima intercuspidadación.

F) Controles radiográficos

Los controles radiográficos fueron realizados mediante estudios panorámicos y proyecciones periapicales mediante la técnica de paralelismo. Éstos se realizaron de acuerdo al siguiente cronograma:



En ellos, se evaluó por un lado si la reabsorción ósea afectaba al cuello del implante cuya medida era 1,5 mm, teniendo en cuenta que todos los implantes se habían colocado crestales. Por otro lado se determinó la pérdida ósea marginal a lo largo de los controles en función de la distancia desde el nivel de hueso tras la colocación del implante al que se tomó en cada una de las revisiones, tomando como unidad el número de espiras perdidas, teniendo en cuenta que en los implantes Phibo TSA® la distancia entre espiras es de 0,7 mm. Las mediciones se llevaron a cabo en mesial y distal de cada uno de los implantes alrededor de las espiras, expresada en milímetros (Figura 31):

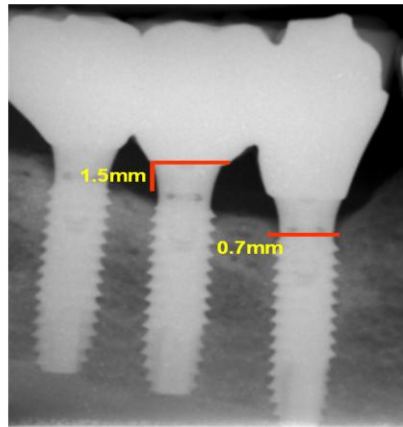


Figura 31: Longitud en mm del cuello pulido del implante y de la distancia entre espiras.

Con el fin de evaluar la supervivencia de los implantes se aplicaron los criterios clínico radiológicos propuestos por Buser y cols. (49) que incluían:

- 1.- Ausencia detectable clínicamente de movilidad.
- 2.- Ausencia de dolor o cualquier sensación subjetiva.
- 3.- Ausencia de infección perimplantaria recurrente.
- 4.- Ausencia de radiotransparencia continuada alrededor del implante a los 3, 6 y 12 meses.

A continuación, se hallaron las medias entre los valores obtenidos en mesial y distal.

G) Análisis estadístico

Una vez registrados los resultados, se remitieron al Centro de Cálculo de la UCM para que fuesen procesados estadísticamente.

En una primera fase se realizó un estudio descriptivo de frecuencias, en el que se obtuvieron los valores de media, mediana, desviación típica y rangos.

Posteriormente, se estableció un análisis comparativo entre las diferentes variables realizando el test de la Chi cuadrado, análisis de la varianza (ANOVA), pruebas de esfericidad de Mauchly así como la de Greenhouse-Geisser, todas ellas con un IC del 95% ($p < 0.05$).

ANEXO 1

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL TRATAMIENTO IMPLANTOLÓGICO
MEDIANTE LATERALIZACIÓN DEL NERVILO DENTARIO INFERIOR**

Para satisfacción de los **DERECHOS DEL PACIENTE**, como instrumento favorecedor del correcto uso de los Procedimientos Terapéuticos y Diagnósticos, y en cumplimiento de la Ley General de Sanidad y la Ley 41/2002:

Yo D/D^a.....como paciente o
D/D^a.....como su representante legal en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente,

DECLARO:

Que el/la Dr/Dra.....

Me ha explicado, en términos asequibles, la naturaleza exacta de la intervención o procedimiento que se me va a realizar y su necesidad. He tenido la oportunidad de discutir con el facultativo cómo se va a efectuar, su propósito, las alternativas razonables, las posibles consecuencias de no hacer este tratamiento y todos los riesgos y posibles complicaciones que de él puedan derivarse.

Comprendo que la práctica de la Cirugía Bucal no es una ciencia exacta, y que pretende solucionar una patología diagnosticada gracias a los hechos observados o comprobados hasta este momento, por tanto no es razonable que el cirujano sea capaz de anticipar ni de explicar todos los riesgos o complicaciones. Comprendo también que un resultado indeseable no necesariamente implica un error en ese juicio, por lo que buscando los mejores resultados confío en que el conocimiento y las decisiones del profesional durante el procedimiento o intervención estarán basados sobre los hechos hasta entonces conocidos, buscando siempre mi mayor beneficio.

Me ha explicado que el tratamiento que se va a hacer se puede efectuar bajo anestesia local, sedación o general en los casos que requieran hospitalización. Su finalidad es la de separar el nervio con la finalidad de que puedan colocarse los implantes que permitan posteriormente colocar una prótesis fija.

Si bien a partir de mis antecedentes personales no se deducen posibles alergias o hipersensibilidad a los componentes de la solución anestésica, ello no excluye la posibilidad de que, a pesar de ser mi improbable, puedan presentarse manifestaciones alérgicas de tipo urticaria, dermatitis de contacto, asma, edema angioneurótico, y en casos extremos shock anafiláctico, que pueden requerir tratamiento urgente. También se me ha explicado que la administración de anestesia local puede provocar, a veces y en el punto de inyección, ulceración de la mucosa y dolor. Asimismo es posible que transitoriamente quede una cierta dificultad en los movimientos de apertura de boca.

Las sustancias que contiene la solución anestésica pueden originar leves alteraciones del pulso y de la tensión arterial. Se me ha informado que, aún en el caso de que no se deduzcan ningún tipo de patología cardiovascular de mis antecedentes, la presencia de adrenalina puede favorecer, aunque de forma muy inusual, la aparición de arritmias leves.

Me ha explicado que toda intervención quirúrgica en la boca, aunque de modo infrecuente e incluso impredecible, puede tener riesgos y complicaciones entre las que se incluyen:

- Inflamación.
- Dolor.
- Infección.
- Limitación de la apertura bucal.
- Dehiscencia de la sutura.
- Fractura ósea.
- Rotura de instrumentos.
- Daño a estructuras vecinas (dientes o restauraciones).

He sido informado de:

- Que estas complicaciones generales pueden requerir tratamientos médico-quirúrgicos adicionales y que, raramente, algunas pueden dejar secuelas definitivas.
- Las distintas posibilidades de tratamiento protésico, tanto sobre implantes como opciones terapéuticas convencionales.
- Que será necesario realizar pruebas diagnósticas complementarias radiográficas del tipo TAC (Tomografía Axial Computerizada), TAC sometido a manipulación informática, etc.
- La inserción de estos implantes dentales requiere la realización de una incisión en la mucosa oral, despegamiento de las misma, búsqueda del nervio y colocación del implante en el hueso mandibular. Asimismo, puede ser necesario un periodo de osteointegración, que oscilará entre dos y cuatro meses. Este periodo no es inamovible, y estará sujeto a variaciones individuales en función del tipo de paciente, tipo de prótesis dental, etc.
- Tras el plazo de osteointegración, se puede practicar una segunda cirugía que consistirá en descubrir el implante para poder conectar un pilar protésico que servirá para atornillar o cementar sobre él coronas y/o puentes protésicos necesarios.
- No obstante lo anterior, existen diferentes tipos y técnicas para la colocación de implantes osteointegrados. Actualmente, si las condiciones del paciente lo permiten, se puede realizar esta técnica en una sola cirugía, decisión que tomará en cirujano en función de las características individuales del paciente, así como del sistema de implantes que vaya a ser utilizado.

Las complicaciones potenciales de este tratamiento quirúrgico, son aparte de las mencionadas previamente:

- Inflamación, hematoma y hemorragia de la zona intervenida, con posibilidad de sangrado durante los primeros días después de la intervención.
- Infección de la herida y/o del propio implante, pudiendo dar lugar a una PERIIMPLANTITIS, que en ocasiones requiere la extracción del implante en cuestión y limpieza y legrado del lecho óseo.
- Posibilidad de variación del número de implantes previsto inicialmente.
- Fractura de alguno de los aditamentos necesarios para la rehabilitación implantoprotésica.
- Dehiscencia de la sutura.
- Lesiones radicales de dientes adyacentes.
- Pérdida de sensibilidad en labios, lengua, encía y mentón, que suele ser transitoria, aunque en un pequeño porcentaje de casos podría llegar a ser permanente.
- Desplazamiento del implante a regiones adyacentes y fractura de mandíbula en situaciones de hueso atrófico.

Consiento en que se tomen fotografía o registros en otros tipos de soporte audiovisual, antes, durante y después de la intervención quirúrgica, para facilitar el avance del conocimiento científico y la docencia. En todos los casos será resguardada la identidad del/de la paciente.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado, y el facultativo me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que he planteado.

Si surgiera cualquier situación inesperada durante la intervención, autorizo a mi especialista a realizar cualquier procedimiento o maniobra que, en su juicio clínico, estime oportuna para mí mejor tratamiento.

También comprendo, que en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello, me considero en condiciones de ponderar debidamente tanto los riesgos como la utilidad y beneficio que puede obtener del tratamiento; así pues, manifiesto que estoy satisfecho/a con la información recibida y por ello. Yo **DOY MI CONSENTIMIENTO**, para que se me practique la intervención quirúrgica de
.....bajo anestesia.....

Observaciones.....
.....

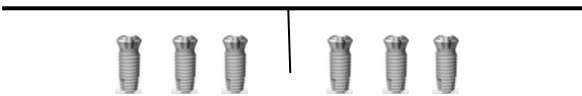
Y para que así conste, firmo el presente original después de leído.

En, a de de

Firma del Paciente y DNI
(o representante legal)

Firma del Médico/Odontólogo
Nº Colegiado

ANEXO 2

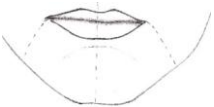

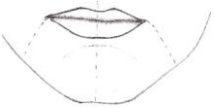

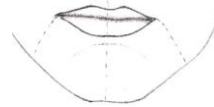





APELLIDOS:	NOMBRE:
EDAD:	SEXO:
FECHA DE LA INTERVENCIÓN:	
LADO INTERVENCIÓN:	
<input type="checkbox"/> DCHO:	<input type="checkbox"/> IZDO:
NÚMERO DE IMPLANTES:	LONGITUD Y DIÁMETRO:
	
COMPLICACIONES:	
• INTRAOPERATORIAS	
<input type="checkbox"/> HEMORRAGIA	
<input type="checkbox"/> LESIÓN NERVIOSA	
<input type="checkbox"/> FRACTURA CRESTAL	
<input type="checkbox"/> FRACTURA MANDIBULAR	
<input type="checkbox"/> FALTA DE ESTABILIDAD IMPLANTARIA	
<input type="checkbox"/> OTRAS	
• POSTOPERATORIAS	
<input type="checkbox"/> HEMATOMA	
<input type="checkbox"/> DEHISCENCIA DE SUTURA	
<input type="checkbox"/> FRACTURA MANDIBULAR	
<input type="checkbox"/> PÉRDIDA DE IMPLANTES	
<input type="checkbox"/> OTRAS	

ANEXO 3

<p>APELLIDOS:</p> <p>EDAD:</p> <p>PROFESIÓN:</p>	<p>NOMBRE:</p> <p>SEXO: V: <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 20px;">M: <input type="checkbox"/></p>
<p>TIPO DE INTERVENCIÓN:</p> <p><input type="checkbox"/> CORDALES</p> <p><input type="checkbox"/> IMPLANTES</p> <p><input type="checkbox"/> C. ORTOGNÁTICA</p> <p><input type="checkbox"/> TTO. ENDODÓNICO</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS:.....</p>	
<p>FECHA DE INTERVENCIÓN:</p> <p>TIEMPO DE EVOLUCIÓN:</p> <p><input type="checkbox"/> 0-1 MESES:.....</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 MESES:.....</p> <p><input type="checkbox"/> 3-6 MESES:.....</p> <p><input type="checkbox"/> 6-12 MESES:.....</p> <p><input type="checkbox"/> 12-18 MESES:.....</p> <p><input type="checkbox"/> > 18 MESES:.....</p>	
<p>EXPLORACIÓN CLÍNICA:</p> <p>* SENSIBILIDAD SUPERFICIAL</p> <p><input type="checkbox"/> TEST</p> <p>* SENSIBILIDAD PROFUNDA</p> <p><input type="checkbox"/> TEST PINCHAZO</p> <p><input type="checkbox"/> TEST DISCRIMINACIÓN DE LOS PUNTOS</p> <p><input type="checkbox"/> OTROS:.....</p>	
<p>* SIGNO DE TINEL <u>5 4 3 2 1</u> <u>1 2 3 4 5</u></p> <p>* EMG</p> <p>* OTROS:.....</p>	
<p>EVALUACIÓN DE LA LESIÓN:</p> <p><input type="checkbox"/> ANESTESIA <input type="checkbox"/> PARESTESIA <input type="checkbox"/> DISESTESIA <input type="checkbox"/> DOLORNEUROPÁTICO</p> <p>EXPLORACIÓN RADIOGRÁFICA:</p> <p><input type="checkbox"/> Rx. PERIAPICALES <input type="checkbox"/> Rx. PANORÁMICA <input type="checkbox"/> TAC <input type="checkbox"/> RMN</p>	

ANEXO 4

* TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO:		FECHAS				
<input type="checkbox"/>	VITAMINA B					
<input type="checkbox"/>	CORTICOIDES					
<input type="checkbox"/>	ANALGÉSICOS-AINES					
<input type="checkbox"/>	TOXINA BOTULINICA					
<input type="checkbox"/>	LÁSER					

•EVOLUCIÓN:		
FECHA		
		
		
		
		

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

V.I. Edad

Los individuos que integraban la muestra tenían edades comprendidas entre los 23 y los 72 años. La edad media de los pacientes fue de 57,74 años, siendo la desviación típica de 14.004.

La distribución en función de la edad se hizo mediante los siguientes intervalos, mostrándose los porcentajes de cada grupo de edad (Figura 32):

. ≤ 40 años: 3 pacientes

. 41-50 años: 5 pacientes

. 51-60 años: 4 pacientes

. 61-70 años: 8 pacientes

. ≥ 71 años: 7 pacientes

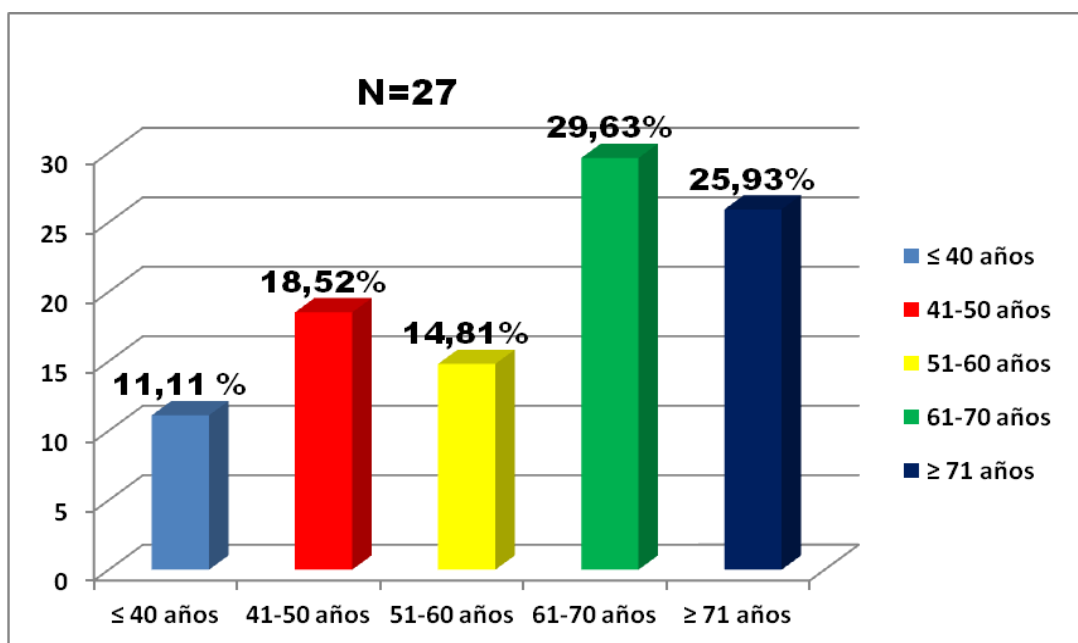


Figura 32: Distribución según los grupos de edad.

El promedio de edad entre los varones fue de 54.5 años mientras que en las mujeres fue de 59.64 años (Figura 33).

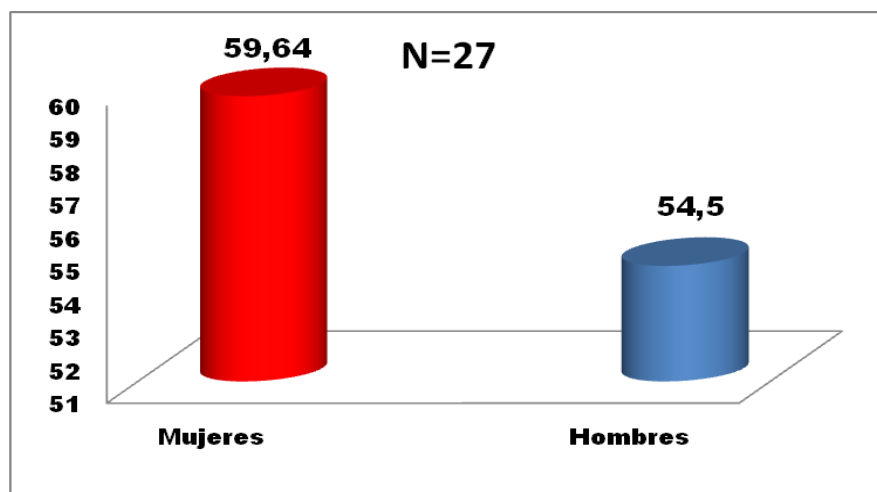


Figura 33: Edad media en mujeres y hombres.

Se pudo observar que el intervalo de edad más frecuente fue el de los 61-70 años en mujeres mientras que en los hombres fue el de ≥ 71 años (Figura 34).

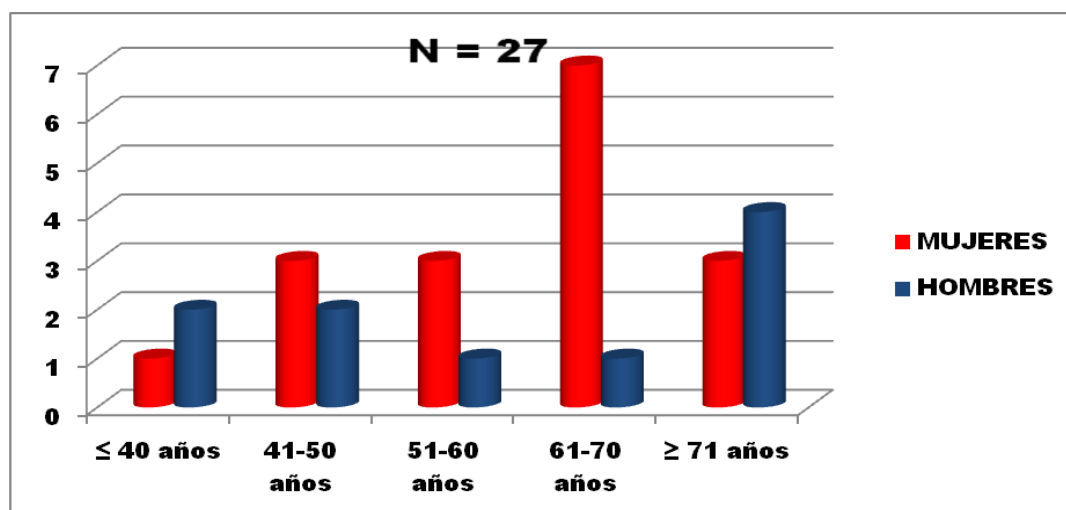


Figura 34: Intervalos de edad en mujeres y hombres.

V.II. Sexo

Nuestra muestra estuvo formada por un total de 27 pacientes de los cuales 17 correspondían a mujeres lo que suponía un 62,96% frente al 37,04% de los varones correspondientes a los 10 pacientes restantes, tal y como se observa en la figura 35. Esto hace que se estableciera un ratio de varones/mujeres de 1:1,7.

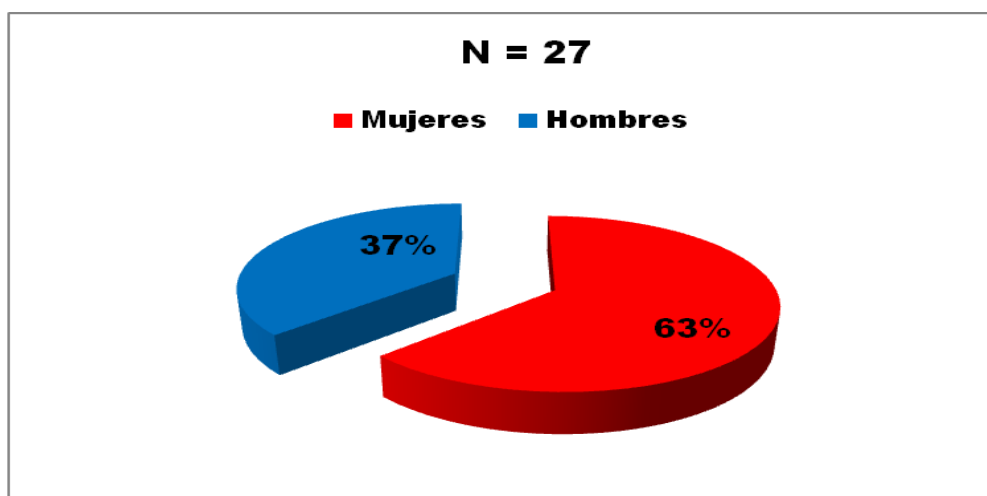


Figura 35: Distribución de la muestra por sexo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Varón	10	37,0	37,0	37,0
	Mujer	17	63,0	63,0	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

Tabla 5: Tabla de frecuencia según sexo.

V. III. Lado de la intervención

En cuanto al lado donde se llevó a cabo la lateralización, el lado derecho resultó ser el lado más predominante con 16 pacientes mientras que en el izquierdo se trataron a 11 pacientes (Figura 36). Dicha cirugía de lateralización no se realizó de manera bilateral en ningún paciente.

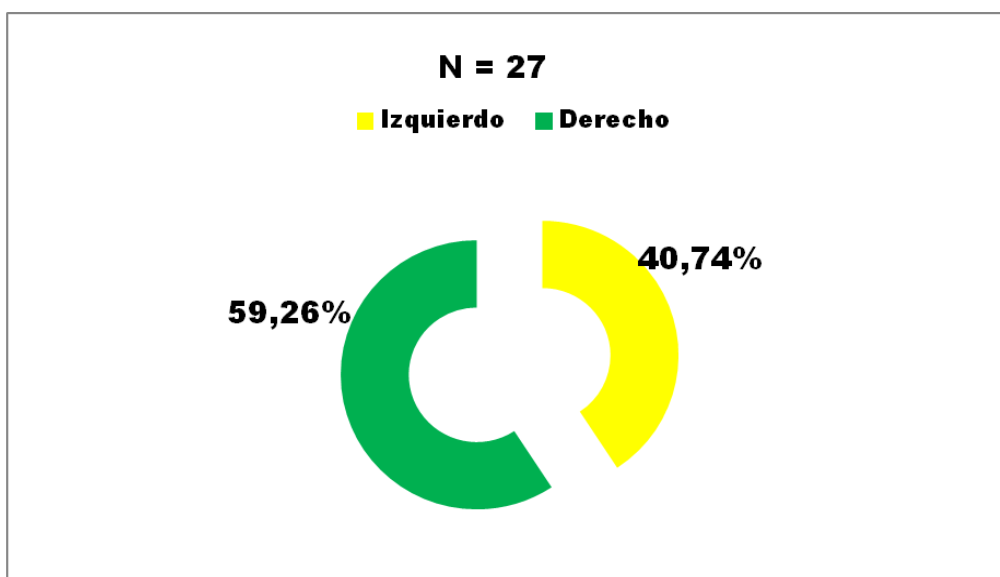


Figura 36: Distribución de la muestra en función del lado intervenido.

Analizando el sexo en función del lado intervenido se pudo observar que tanto en mujeres como en existía una clara predominancia por el lado derecho, correspondiendo el mismo a 10 mujeres y a 6 hombres (Tabla 6 y Figura 37).

	MUJERES	HOMBRES
IZQUIERDO	7	4
DERECHO	10	6

Tabla 6: Distribución del lado de la intervención en función del sexo.

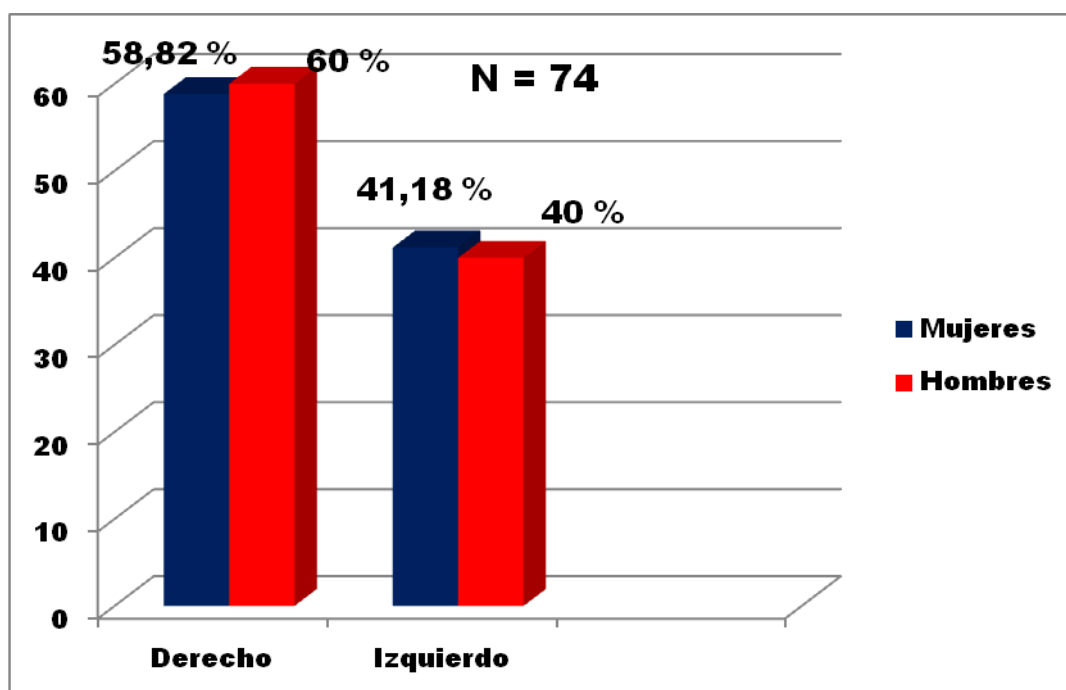


Figura 37: Distribución por frecuencia del lado de la intervención según el sexo.

V. IV. Distribución de los implantes

De los 27 pacientes que constaba la muestra, se colocaron un total de 74 implantes, de los cuales en 20 pacientes se colocaron 3 implantes frente a 7 en los que solo se colocaron 2 implantes, siendo la media de implantes por paciente de 2,74 implantes.

Analizando los implantes en función del lado de la intervención se pudo observar que de los 74 implantes colocados, 44 fueron insertados en el lado derecho frente a los 30 en el lado izquierdo.. La distribución por sexo indicó que un 66,22% de los implantes fueron colocados en mujeres frente al 33,78% de los colocados en hombres (Tabla 6).

	MUJERES	HOMBRES
IZQUIERDO	20	10
DERECHO	29	15

Tabla 6: Distribución de los implantes en función del sexo y el lado de la intervención.

En relación a la longitud los implantes colocados estaban situados en un rango de 10 a 14,5 mm siendo la longitud media de 12,12 mm. Las longitudes usadas en orden

de frecuencia fueron 11,5 mm en 26 implantes, 13 mm en 23 implantes, 10 mm en 14 implantes y 14,5 mm en los 11 implantes restantes (Figura 38).

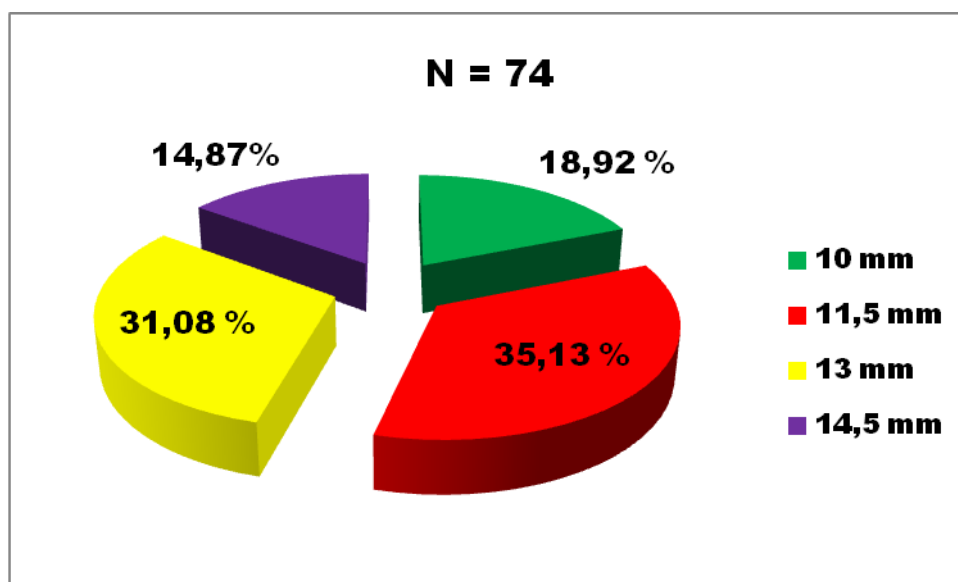


Figura 38: Distribución de los implantes en función de la longitud.

Al estudiar la longitud del implante en función del sexo observamos que en mujeres la longitud más utilizada fue el de 11,5 mm con un 40,82%, seguido de un 28,57% correspondientes a 13 mm y finalmente un 16,33% y un 14,28% en los 14,5 mm y 10 mm respectivamente. Sin embargo en hombres no existe una predominancia clara en la longitud puesto que los de 10 mm y 13 mm suponen un 28 % cada uno, seguido de los de 11,5 mm con un 24 % y finalmente los de 14,5 mm con un 20 % (Figura 39).

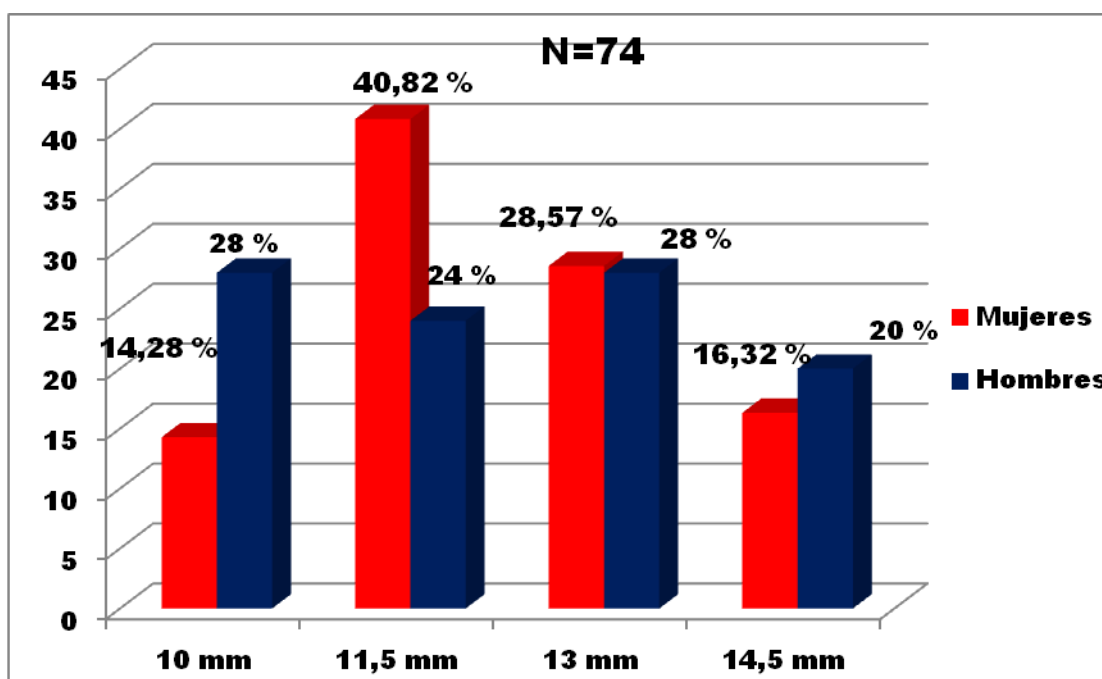


Figura 39: Distribución de la longitud de los implantes según el sexo.

Respecto al diámetro de los implantes, se seleccionaron implantes con diámetro 3,75 mm y 4,75 mm conocidos como serie 3 y serie 4 respectivamente. El diámetro predominante fue el de 4.75 mm en 38 de los implantes frente a los 36 implantes de 3,75 mm (Figura 40).

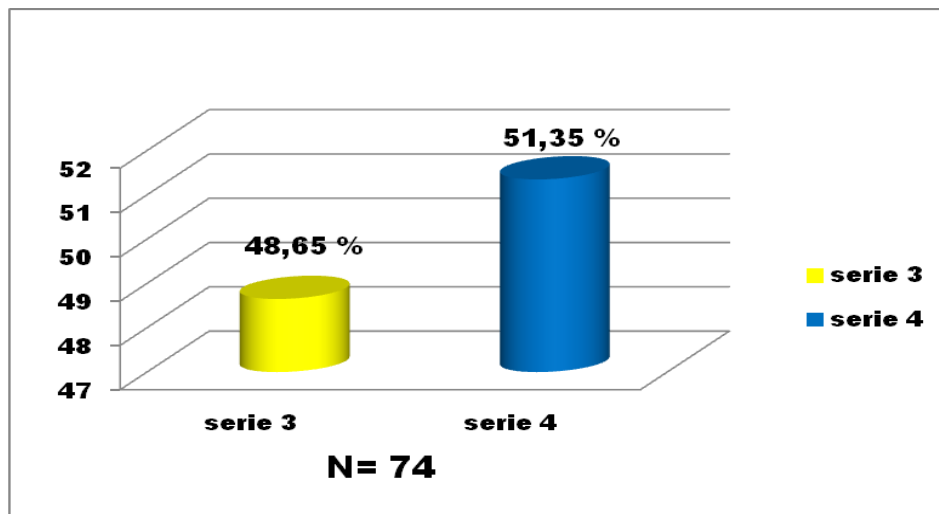


Figura 40: Distribución de los implantes según el diámetro.

De la misma manera, al relacionar el diámetro de los implantes en función del sexo se obtuvo una mayor predominancia del diámetro de 4,75mm en varones con 17 implantes de los 25 colocados lo que supuso un 68%, mientras que en las mujeres el diámetro más frecuente fue el de 3,75 mm en un 57,1% correspondientes a los 28 implantes de los 49 insertados (Figura 41).

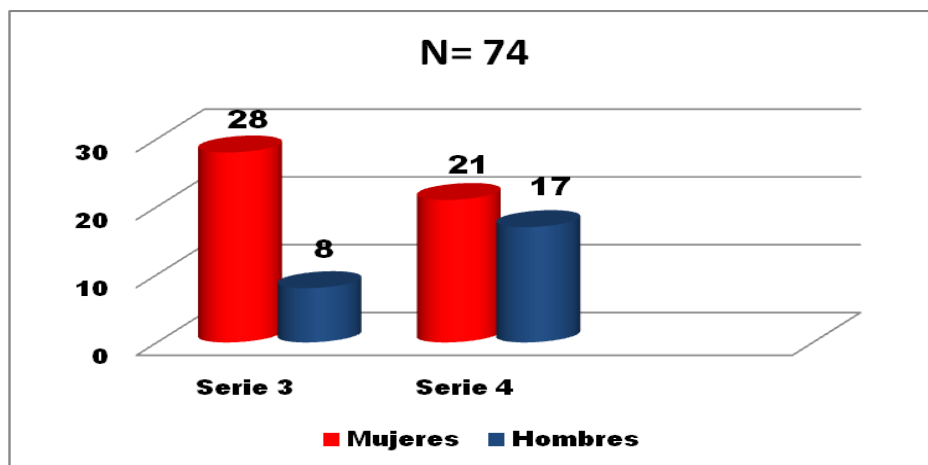


Figura 41: Distribución de los implantes según su diámetro en función del sexo.

V.V. Complicaciones de la técnica de lateralización:

Se registraron la aparición de complicaciones tanto intraoperatorias como las ocurridas durante el postoperatorio de la intervención.

El número de complicaciones totales fue de 15, señalando que en uno de los casos se produjeron simultáneamente dos, por lo que el porcentaje global de éstas, fue del 51,9% (Figura 42).

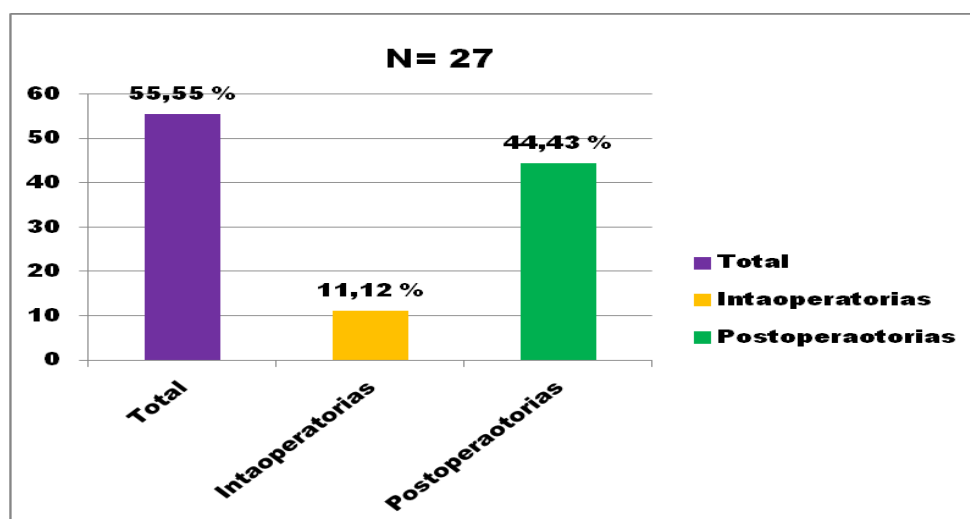


Figura 42: Distribución de las complicaciones con la técnica de lateralización.

Al analizar las complicaciones intraoperatorias encontramos un porcentaje del 11,1% frente a un 40,7% de las postoperatorias. De forma específica, la distribución de cada una de ellas fue la siguiente (Figura 43);

. Fractura crestal: 3 pacientes

. Hematoma: 9 pacientes.

. Fractura mandibular y pérdida del implante: 1 paciente.

. Pérdida del implante: 1 paciente.

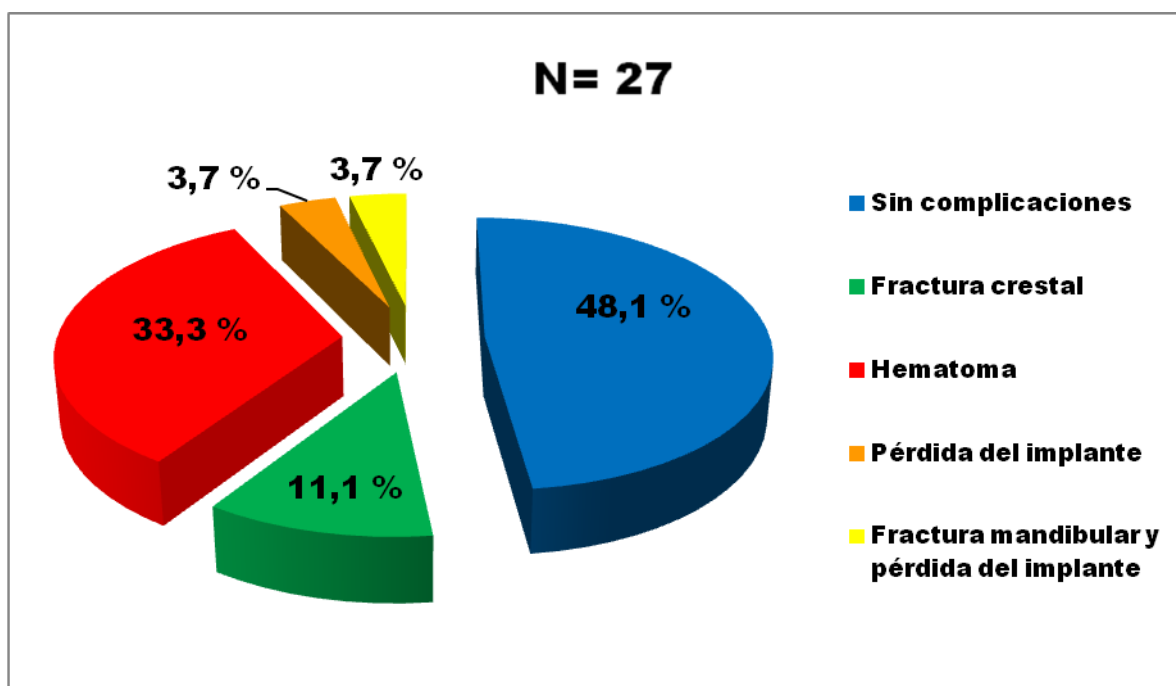


Tabla 43: Distribución de las diferentes complicaciones aparecidas con la lateralización.

Al relacionar las complicaciones en función del sexo, se observó una ligera preferencia por el sexo femenino ya que de las catorce complicaciones, nueve se produjeron en mujeres y siete en hombres, lo que supuso un 52,9% y un 50% respectivamente.

En función del momento de la complicación, las intraoperatorias aparecieron en forma de fracturas crestales en el sexo femenino, alcanzando un valor de 17,6% .En las mujeres también se registraron un 35,3% de los hematomas. En los hombres hubo un 30% de los pacientes con hematoma, un paciente con fractura mandibular con la correspondiente pérdida del implante y otro paciente con la pérdida del implante por falta de fijación rígida con un 10% cada uno respectivamente (Tabla 7).

		COMPLICACIONES					Total
		Sin complicaciones	Fractura crestal	Hematoma	Pérdida del implante	Fractura mandibular y pérdida implante	
SEXO Varón	Recuento	5	0	3	1	1	10
	% dentro de SEXO	50,0%	,0%	30,0%	10,0%	10,0%	100,0%
	Residuos corregidos	,1	-1,4	-,3	1,3	1,3	
Mujer	Recuento	8	3	6	0	0	17
	% dentro de SEXO	47,1%	17,6%	35,3%	,0%	,0%	100,0%
	Residuos corregidos	-,1	1,4	,3	-1,3	-1,3	
Total	Recuento	13	3	9	1	1	27
	% dentro de SEXO	48,1%	11,1%	33,3%	3,7%	3,7%	100,0%

Tabla 7: Tabla de contingencia de complicaciones según el sexo.

Al comparar las complicaciones en función del lado, se pudo observar que el lado derecho presentó el 53,33% de las compliaciones frente al lado izquierdo con el 46,67% (Figura 44).

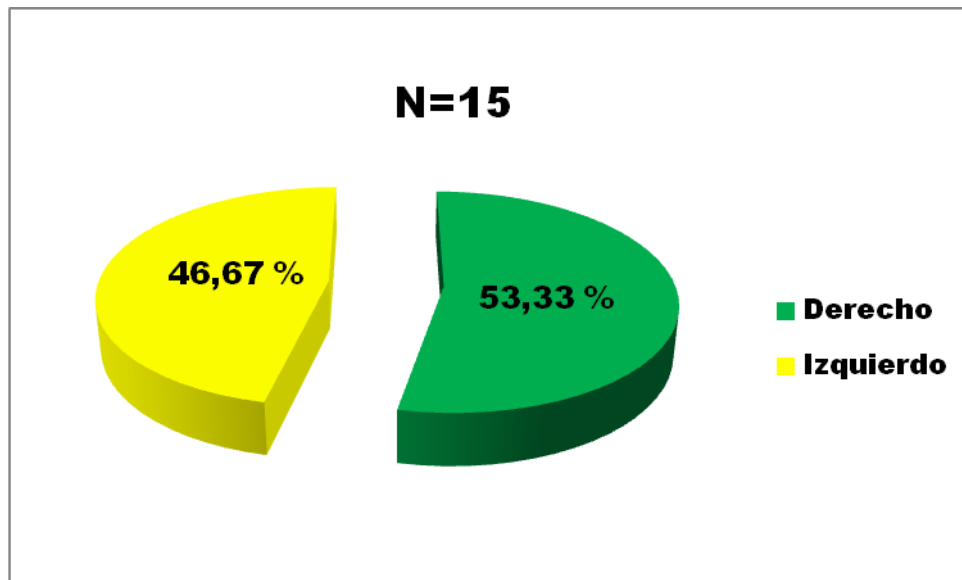


Figura 44: Distribución de las complicaciones en función del lado de la intervención.

Desde un punto de vista estadístico, se trató de evaluar si podían existir alguna asociación entre estas complicaciones y el sexo de los pacientes (Figura 45). Tanto las pruebas de Chi cuadrado como la prueba estadística exacta de Fisher no pudieron demostrar una asociación estadísticamente significativa (p. 0,312).

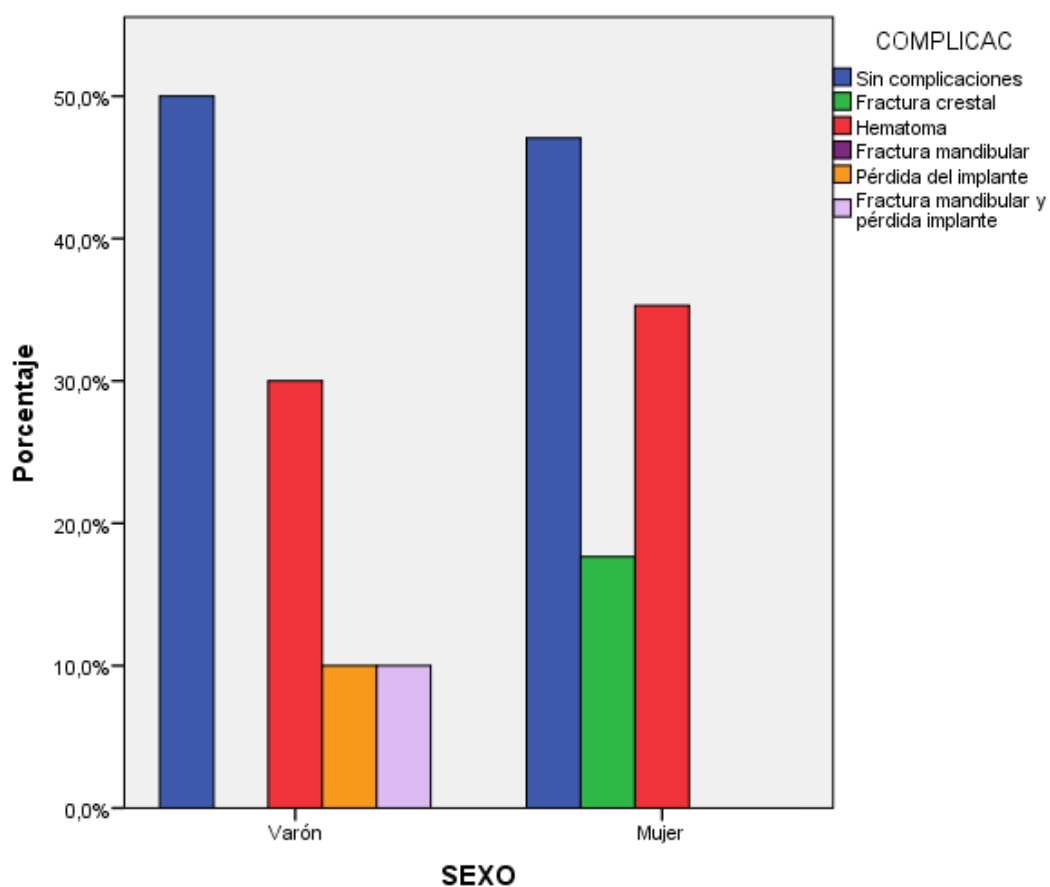


Figura 45: Distribución de las complicaciones en función del sexo.

De manera similar a lo comentado anteriormente, pero en este caso tras la aplicación del factor ANOVA (Figura 46), tampoco se encontró significación estadística al analizar la variable edad en relación a las complicaciones (p. 0,663).

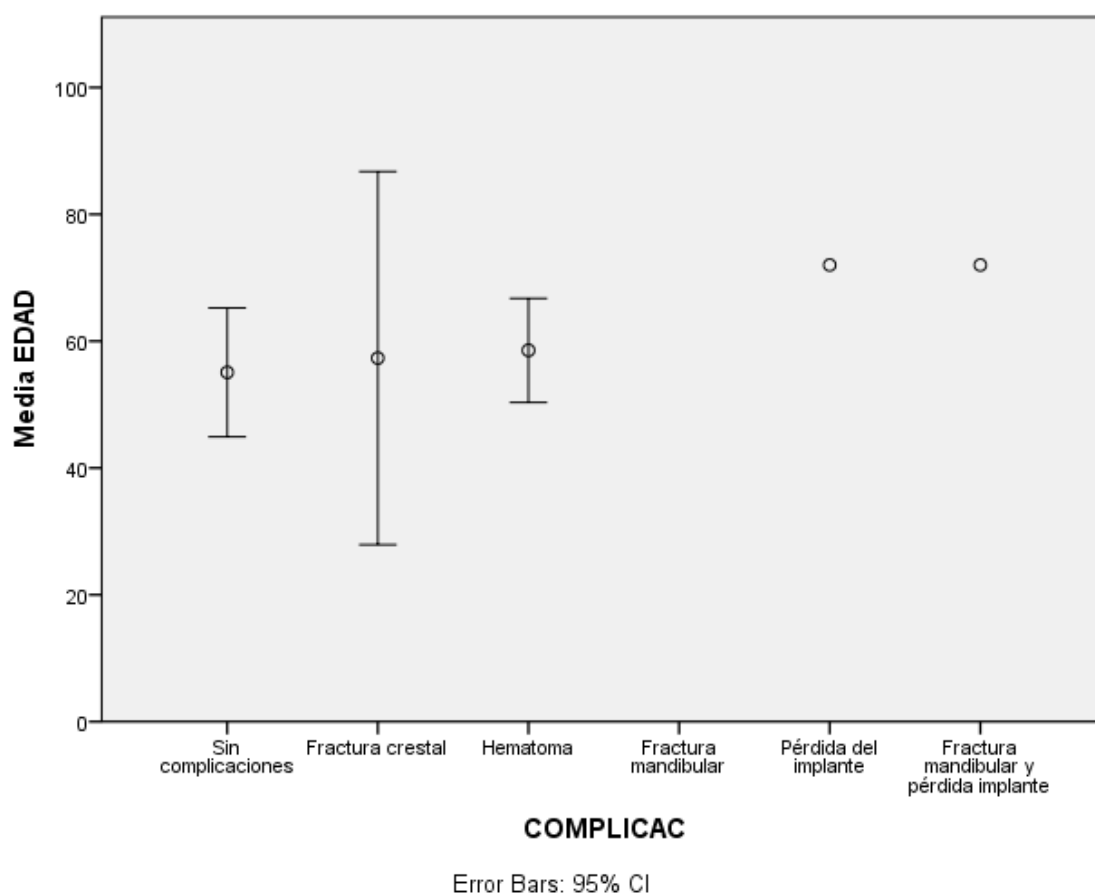


Figura 46: Ditrribución de las complicaciones en función de la edad de los pacientes.

V.VI.Recuperación sensitiva

La recuperación sensitiva de los pacientes tras la intervención se evaluó a los 3 meses, 6 meses, al año y a los 18 meses analizándolo en función del área explicado en el apartado de metodología (Figura 47).

A los 3 meses la recuperación de la región labial fue del 74,62% , situándose el rango entre 50% y 90%.

A los 6 meses la recuperación en función del área fue del 91,35%, encontrándose un mínimo y un máximo del 75 % y 100% .

La recuperación al año y a los 18 meses fue notable con un 98,08% y un 98,85% respectivamente.

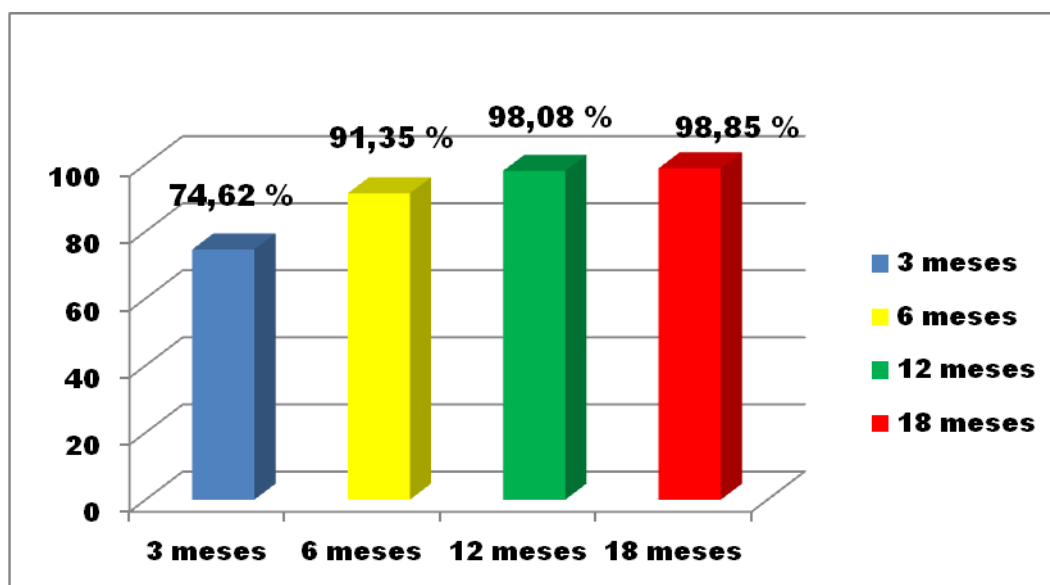


Figura 47: Distribución evolutiva del grado de recuperación sensitiva.

Se correlacionó la recuperación sensitiva con las variables tiempo, edad y sexo mediante la prueba de esfericidad de Mauchly y la prueba de Greenhouse-Geisser. De este modo al valorar el grado de recuperación en función del sexo, se pudo observar como en los intervalos de los 3 y los 6 meses el porcentaje de recuperación fue ligeramente superior en varones mientras que al año y a los 18 meses estos porcentajes se invirtieron siendo superiores en las mujeres (Tabla 8).

	SEXO	Media	Desviación típica	N
RECUP 3m	Varón	75,00	6,236	10
	Mujer	74,38	11,383	17
	Total	74,62	9,584	27
RECUP 6m	Varón	91,50	7,091	10
	Mujer	91,25	9,037	17
	Total	91,35	8,192	27
RECUP 12m	Varón	97,50	5,401	10
	Mujer	98,44	3,521	17
	Total	98,08	4,261	27
RECUP 18 m	Varón	98,50	3,375	10
	Mujer	99,06	2,720	17
	Total	98,85	2,935	27

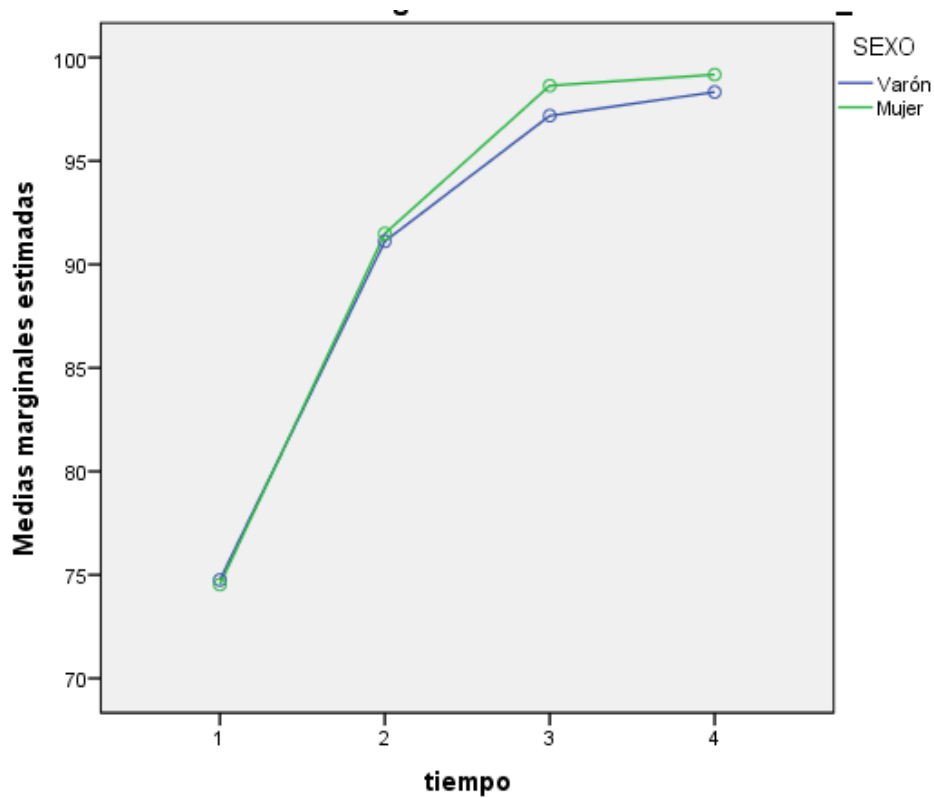
Tabla 8: Estadísticos descriptivos de recuperación sensitiva en función del sexo.

Existió una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.002$) en relación a la variable tiempo, lo que debe de interpretarse desde un punto de vista clínico cómo, a medida que transcurren los periodos de observación se produce una recuperación de la respuesta labial. Si bien esta asociación fue más evidente entre los intervalos de 3 y 6 meses (Tabla 9).

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo	Esfericidad asumida	539,060	3	179,687	8,653	,000
	Greenhouse-Geisser	539,060	1,520	354,720	8,653	,002
	Huynh-Feldt	539,060	1,746	308,683	8,653	,001
	Límite-inferior	539,060	1,000	539,060	8,653	,007
tiempo * EDAD	Esfericidad asumida	11,147	3	3,716	,179	,910
	Greenhouse-Geisser	11,147	1,520	7,335	,179	,777
	Huynh-Feldt	11,147	1,746	6,383	,179	,808
	Límite-inferior	11,147	1,000	11,147	,179	,676
tiempo * SEXO	Esfericidad asumida	8,943	3	2,981	,144	,933
	Greenhouse-Geisser	8,943	1,520	5,885	,144	,809
	Huynh-Feldt	8,943	1,746	5,121	,144	,839
	Límite-inferior	8,943	1,000	8,943	,144	,708
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	1432,915	69	20,767		
	Greenhouse-Geisser	1432,915	34,953	40,996		
	Huynh-Feldt	1432,915	40,165	35,675		
	Límite-inferior	1432,915	23,000	62,301		

Tabla 9: Pruebas de efectos intra-sujetos de la recuperación en función del sexo, edad y tiempo.

Sin embargo, tanto la edad como el sexo no fueron factores influyentes para la recuperación sensitiva labial (Figura 48), dado que en ambas variables no existió asociación estadísticamente significativa (edad: p. 0,777/ sexo: p. 0,809).



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los siguiente valores: EDAD = 57,81

Figura 48: Análisis de la recuperación sensitiva en función de las covariables edad, sexo y tiempo.

V.VII. Resultados electromiográficos:

Los estudios electromiográficos se realizaron en los músculos orbiculares de los labios superior e inferior tanto en reposo, masticación deglución como máximo apretamiento de lado afecto y del no intervenido.

De esta manera, en reposo los músculos orbiculares inferiores mostraron una amplitud media de 33,33 μV en ambos lados, afecto y no afecto, mientras que el área media fue de 6,21 μV para el lado operado frente al 5,28 μV del lado no intervenido. En cuanto al orbicular superior, se observó una amplitud y un área media de 26,66 μV y 3,64 μV respectivamente en el lado de cirugía frente al 20,0 μV y 3,50 μV del lado sin cirugía (Figura 49).

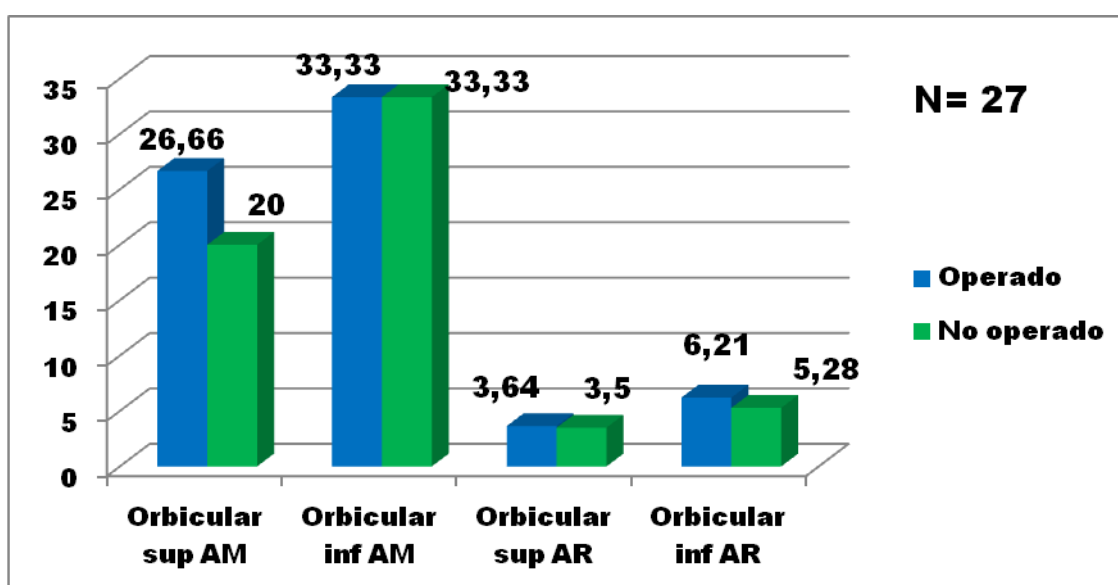


Figura 49: Valores medios de la amplitud y área de los músculos orbiculares en reposo.

Con respecto al registro en masticación se observó que los valores del músculo orbicular superior de los labios de la zona operada eran ligeramente inferiores tanto en amplitud como en área ya que fueron 573,33 μ V frente a los 586,66 μ V del lado no afecto y 26,28 μ V frente a los 26,68. Sin embargo los valores del músculo orbicular inferior fueron superiores en el lado operado que en el no intervenido, obteniendo una media en amplitud 803,33 μ V frente a 743,33 μ V y un área de 40,44 μ V frente a 39,49 μ V (Figura 50).

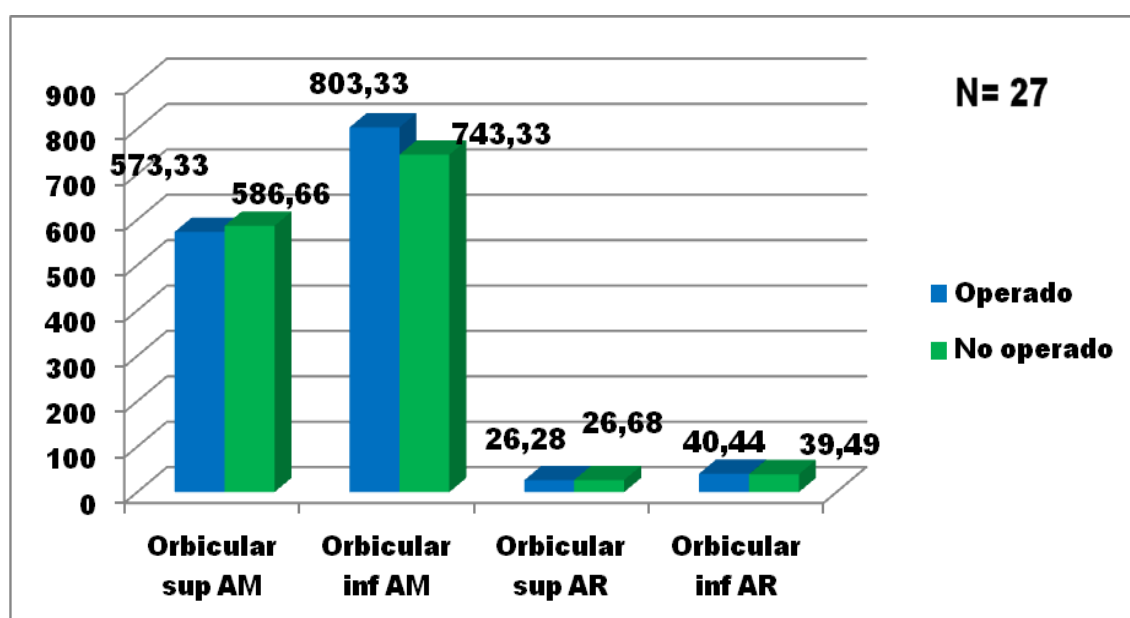


Figura 50: Valores medios de la amplitud y área de los músculos orbiculares en masticación.

Los registros en deglución mostraron unos valores medios de amplitud en el orbicular superior de 330 μ V en el lado operado frente a los 333,33 μ V del no operado y un área de 16,60 μ V de la zona intervenida frente al 15,80 μ V de la no intervenida. Los

resultados observados en el orbicular inferior mostraron una amplitud menor en el lado operado mientras que el área fue ligeramente superior (Figura 51).

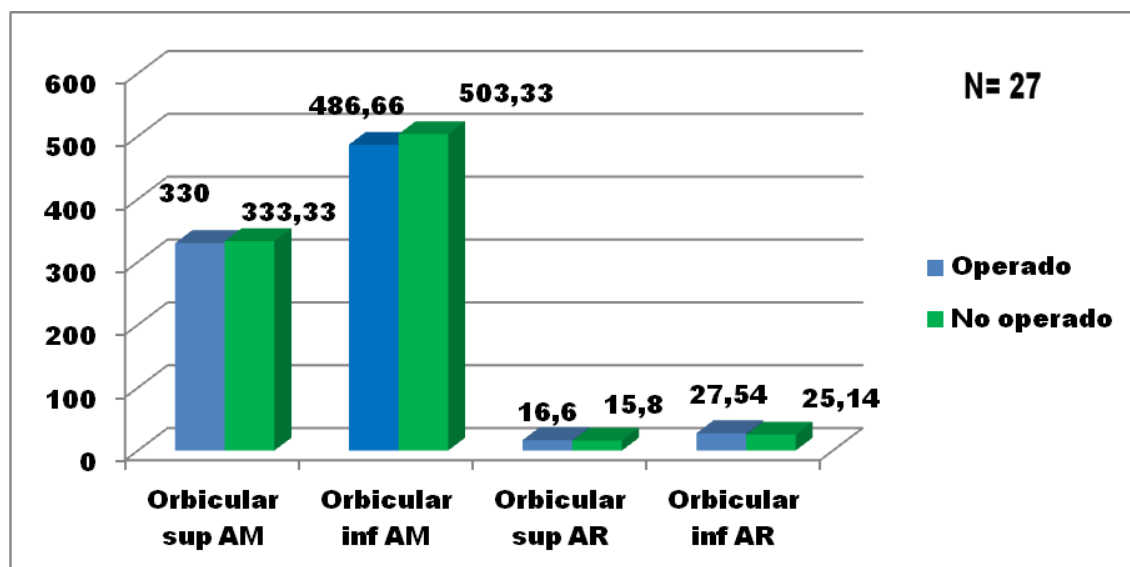


Figura 51: Valores medios de la amplitud y área de los músculos orbiculares en deglución.

Los registros obtenidos en la fase de máximo apretamiento mostraron que en el orbicular superior los valores medios tanto en amplitud como en área eran superiores en el lado intervenido; mientras que en el orbicular inferior la amplitud fue superior en este mismo lado con 929,66 μ V frente a 920 μ V, siendo el área casi similar en ambos lados con 43,01 μ V y 43,94 μ V respectivamente (Figura 52).

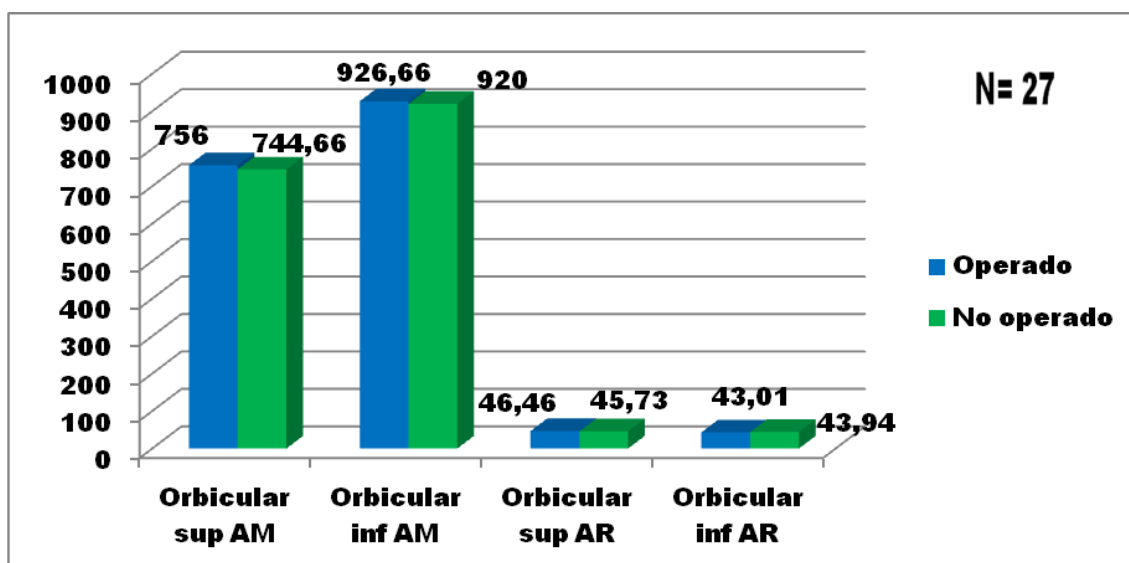


Figura 52: Valores medios de la amplitud y área de los músculos orbiculares en máximo apretamiento.

Para evaluar estos resultados con fines de aplicación clínica, se analizó si podían existir diferencias a los 18 meses en los potenciales de acción musculares entre el músculo orbicular superior y el inferior del lado intervenido.

La prueba de t de Student mostró diferencias estadísticamente significativas en los registros realizados, tanto de la amplitud como del área en situaciones de masticación y deglución (Tabla 10). Asimismo, en las posiciones de reposo y de máximo apretamiento existieron diferencias significativas pero sólo en relación al área en la primera ($p < 0.03$) y de amplitud en la segunda ($p < 0.035$).

La interpretación de estos hallazgos, resulta confusa desde un puesto de vista clínico por cuanto que estas diferencias estadísticas encontradas se producen como

consecuencia de mayores porcentajes tanto del área como de la amplitud de los potenciales de acción musculares del lado que fue intervenido mediante lateralización.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1	R.OS.Op.AM - R.OI.Op.AM	-6,66667	45,77377	11,81874	-32,01534 18,68200	-564	14	,582
Par 2	R.OS.Op.AR - R.OI.Op.AR	-2,57333	2,82045	,72824	-4,13525 -1,01142	-3,534	14	,003
Par 3	M.OS.Op.AM - M.OI.Op.AM	- 230,000	355,96950	91,91093	- 427,12934	-32,87066 -2,502	14	,025
Par 4	M.OS.Op.AR - M.OI.Op.AR	- 14,16667	18,91302	4,88332	-24,64035 -3,69298	-2,901	14	,012
Par 5	D.OS.Op.AM - D.OI.Op.AM	- 156,66667	216,18995	55,82001	- 276,38867	-36,94466 -2,807	14	,014
Par 6	D.OS.Op.AR - D.OI.Op.AR	- 10,94667	11,40363	2,94440	-17,26178 -4,63155	-3,718	14	,002
Par 7	A.OS.Op.AM - A.OI.Op.AM	- 170,66667	282,29839	72,88913	- 326,99830	-14,33503 -2,341	14	,035
Par 8	A.OS.Op.AR - A.OI.Op.AR	- 3,45333	28,22114	7,28667	-12,17501 19,08168	,474	14	,643

Tabla 10: Prueba de muestras relacionadas.

Clínicamente mucho más interesante puede resultar la evaluación de la respuesta motora de la región labial intervenida frente a la no intervenida. Al aplicar el test de ANOVA comparando no sólo la musculatura orbicular inferior de ambos lados sino también la superior, en ninguno de los registros realizados tanto del área como de la amplitud se encontró asociación estadísticamente significativa (Tabla 11).

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 R.OS.Op.AM - R.OS.NOp.AM	6,66667	45,77377	11,81874	-18,68200	32,01534	,564	14	,582
Par 2 R.OS.Op.AR - R.OS.NOp.AR	,13333	2,07387	,53547	-1,01514	1,28181	,249	14	,807
Par 3 R.OI.Op.AM - R.OI.NOp.AM	,00000	53,45225	13,80131	-29,60087	29,60087	,000	14	1,000
Par 4 R.OI.Op.AR - R.OI.NOp.AR	,93333	5,09154	1,31463	-1,88627	3,75294	,710	14	,489
Par 5 M.OS.Op.AM - M.OS.NOp.AM	- 13,3333	339,88794	87,75869	- 201,55700	174,89033	-,152	14	,881
Par 6 M.OS.Op.AR - M.OS.NOp.AR	-,40000	9,15611	2,36410	-5,47048	4,67048	-,169	14	,868
Par 7 M.OI.Op.AM - M.OI.NOp.AM	60,0000 0	464,52741	119,94046	- 197,24670	317,24670	,500	14	,625
Par 8 M.OI.Op.AR - M.OI.NOp.AR	,95333	13,52626	3,49247	-6,53726	8,44393	,273	14	,789

Par 9	D.OS.Op.AM	-	-	126,01965	32,53813	-73,12069	66,45402	-,102	14	,920
	D.OS.NOp.AM		3,33333							
Par 10	D.OS.Op.AR	-	,80000	9,93579	2,56541	-4,70226	6,30226	,312	14	,760
	D.OS.NOp.AR									
Par 11	D.OI.Op.AM	-	-	228,08728	58,89188	-	109,64386	-,283	14	,781
	D.OI.NOp.AM		16,66667			142,97719				
Par 12	D.OI.Op.AR	-	2,40000	9,53460	2,46182	-2,88008	7,68008	,975	14	,346
	D.OI.NOp.AR									
Par 13	A.OS.Op.AM	-	11,33333	387,99607	100,18016	-	226,19840	,113	14	,912
	A.OS.NOp.AM		3			203,53173				
Par 14	A.OS.Op.AR	-	,73333	22,97348	5,93173	-11,98896	13,45562	,124	14	,903
	A.OS.NOp.AR									
Par 15	A.OI.Op.AM	-	6,66667	327,79930	84,63742	-	188,19587	,079	14	,938
	A.OI.NOp.AM					174,86253				
Par 16	A.OI.Op.AR	-	-,93333	27,64031	7,13670	-16,24003	14,37336	-,131	14	,898
	A.OI.NOp.AR									

Tabla 11: Prueba de muestras relacionadas.

V.VIII.Comportamiento radiológico de los implantes:

Al analizar el comportamiento radiológico de los implantes, este se hizo valorando la exposición del cuello del implante, ya que estos habían sido colocados en posición crestal, así como la pérdida ósea marginal alrededor de los mismos en función de las espiras.

Desde el punto de vista del grado de recubrimiento del cuello se tuvo en cuenta que el cuello pulido de los implantes medía 1,5 mm considerándose esta cifra como el grado de recubrimiento máximo. Así se observó que la media de recubrimiento al año fue de 1,125 mm, situándose el rango entre 0 y 4,5 mm. A los 3 años el rango se situó entre 0 y 4,5 mm, estableciéndose una media de 0,979 mm. Por último a los 5 años, la media de recubrimiento fue de 0,849 mm (Figura 53).

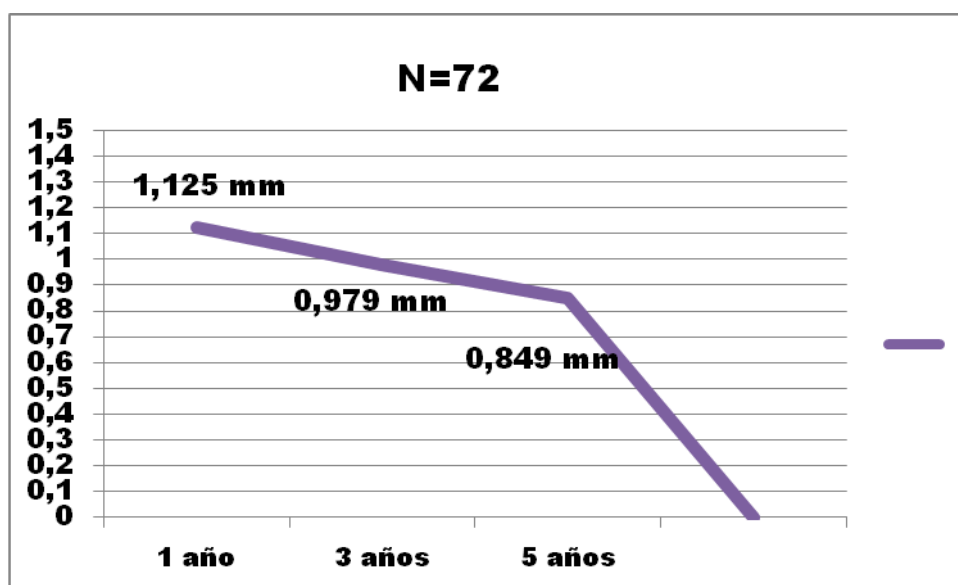


Figura 53: Media del grado de recubrimiento del cuello de los implantes (valor máximo 1,5 mm).

Al valorar el grado de recubrimiento del cuello de los implantes en función del sexo, se obtuvo un valor superior en mujeres con respecto a los hombres (Tabla 12). En este sentido, en las primeras se obtuvo un recubrimiento medio de 1,22 mm, 1,04 mm y 0,75 mm, al año, tres y cinco años respectivamente. Por otro lado, en los hombres las cifras promedio fueron 0,913 mm el primer año y 0,71 mm a los tres y cinco años. Estas diferencias, en los

controles radiológicos fueron similares tanto en los varones como en las mujeres, no encontrando asociación estadísticamente significativa (Greenhouse-Geisser: $p = 0.217$). Sin embargo, la valoración individualizada del recubrimiento óseo (Tabla 13), es significativamente estadístico en las mujeres ($p < 0.018$). Con respecto al factor edad, no se pudo evidenciar que el mismo pueda influir en el recubrimiento óseo de los implantes ($p = 0.327$).

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo	Esfericidad asumida	1,097	2	,549	2,773	,073
	Greenhouse-Geisser	1,097	1,795	,611	2,773	,079
	Huynh-Feldt	1,097	2,000	,549	2,773	,073
	Límite-inferior	1,097	1,000	1,097	2,773	,109
tiempo * EDAD	Esfericidad asumida	,447	2	,224	1,131	,331
	Greenhouse-Geisser	,447	1,795	,249	1,131	,327
	Huynh-Feldt	,447	2,000	,224	1,131	,331
	Límite-inferior	,447	1,000	,447	1,131	,298
tiempo * SEXO	Esfericidad asumida	,629	2	,315	1,590	,214
	Greenhouse-Geisser	,629	1,795	,351	1,590	,217
	Huynh-Feldt	,629	2,000	,315	1,590	,214
	Límite-inferior	,629	1,000	,629	1,590	,219

Tabla 12: Prueba de efectos intra sujetos.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
EDAD	,394	1	,394	,282	,600
SEXO	8,958	1	8,958	6,414	,018
Error	33,522	24	1,397		

Tabla 13: Pruebas de los efectos inter-sujetos

Con respecto a la variable tiempo, cuando se analiza de forma global, muestra una tendencia a la significación estadística ($p = 0.79$) sobre el recubrimiento óseo. Esta tendencia se transforma en una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.037$) entre el control realizado a los 3 años con respecto al año de la carga de los implantes (Tabla 14 y figura 54).

Origen	Tiempo	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
tiempo	Nivel 1 respecto a nivel 2	2,114	1	2,114	4,874	,037
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,232	1	,232	,876	,359
tiempo * EDAD	Nivel 1 respecto a nivel 2	,800	1	,800	1,845	,187
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,509	1	,509	1,918	,179
tiempo * SEXO	Nivel 1 respecto a nivel 2	,128	1	,128	,295	,592
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,550	1	,550	2,073	,163

Tabla 14: Pruebas de contrastes intra-sujetos

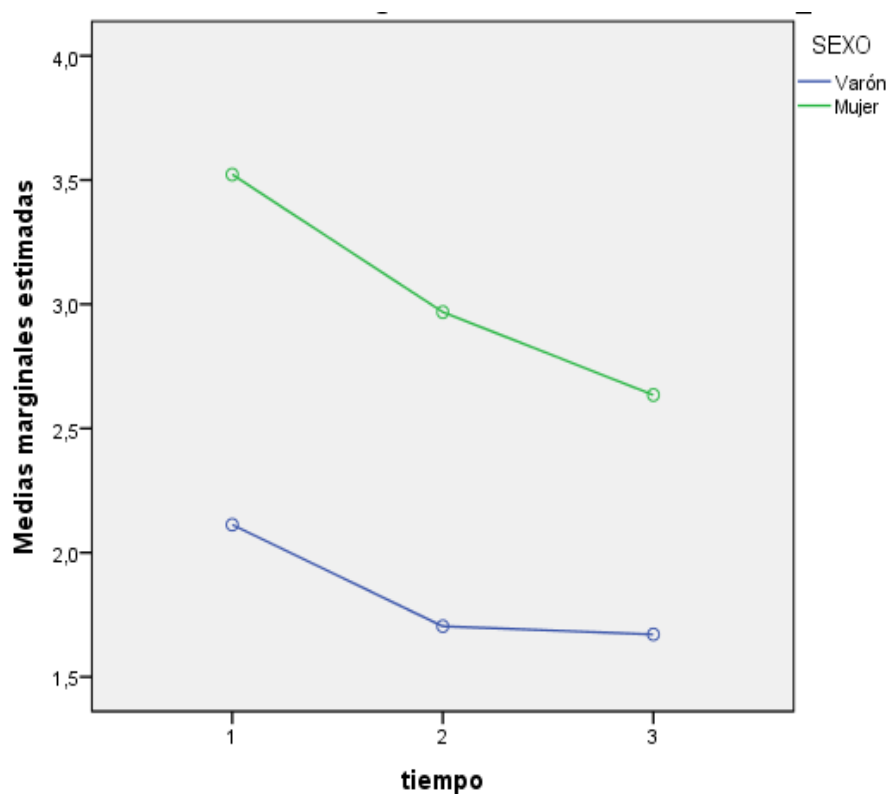


Figura 54: Análisis del recubrimiento óseo en función de las covariables edad, sexo y tiempo.

Al valorar la pérdida ósea marginal alrededor de los implantes en mm, teniendo en cuenta cada espira del implante mide 0,7 mm, se obtuvo que la pérdida ósea marginal durante el primer año de carga se situó en un rango de 0 a 1,4 mm, siendo la media de 0,087 mm. A los 3 años de carga dicha pérdida se encontraba entre los 0 y los 1,4 mm, siendo la media de 0,243 mm. Por último a los 5 años, el rango se situó entre 0 y 1,4 mm, estableciéndose una media de 0,359 mm (Figura 55).

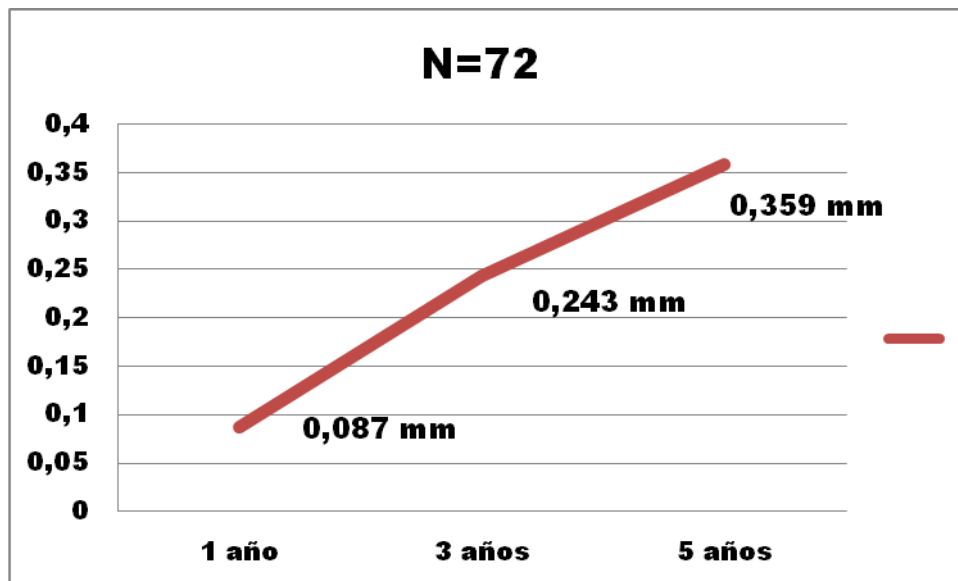


Figura 55: Pérdida ósea marginal media de los implantes.

Asimismo, se evaluó la pérdida ósea marginal en hombres y mujeres en las cuales se encontró que existía una mayor pérdida ósea marginal en el sexo masculino con una media de 0,03 mm al año, 0,15 mm a los 3 años y 0,18 a los cinco años. Sin embargo en las mujeres el promedio de pérdida ósea marginal fue de 0,02 mm al año, 0,05 mm a los tres años y 0,1 a los cinco años (Figura 56).

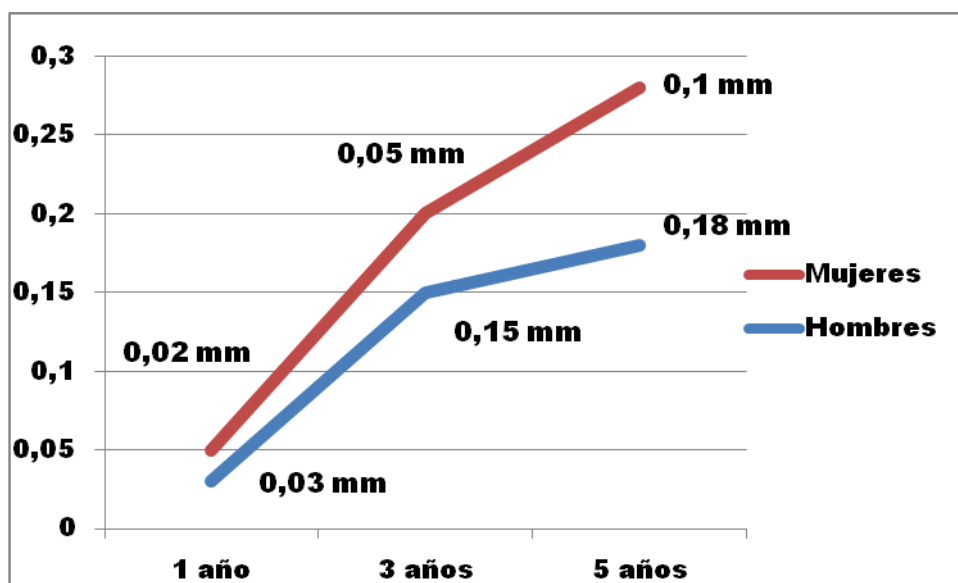
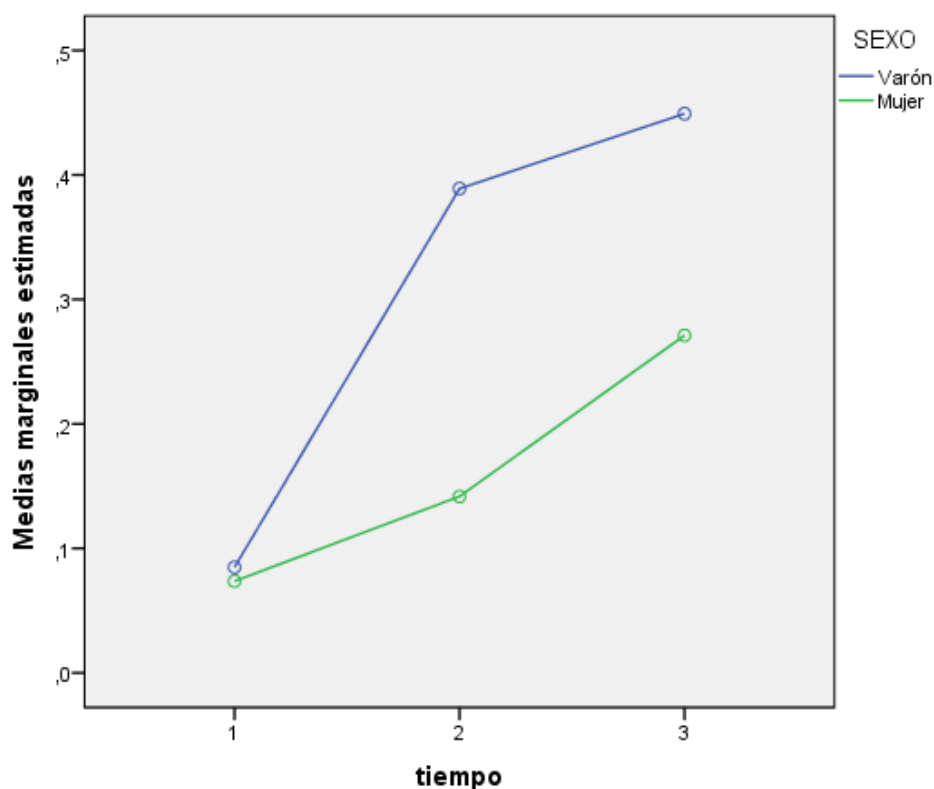


Figura 56: Pérdida ósea marginal media según el sexo.

Una vez más, se analizó si podían existir correlaciones entre la pérdida ósea marginal y las variables sexo, edad y tiempo de observación (Figura 52 y tabla 15). Tanto la prueba de esfericidad de Mauchly como Greenhouse-Geisser no ofrecieron resultados que pudieran poner en evidencia la influencia de estas variables (sexo: $p=0.254$, edad: $p=0.327$, tiempo: $p=0.551$).

Origen		Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo	Esfericidad asumida	,064	2	,032	,502	,609
	Greenhouse-Geisser	,064	1,451	,044	,502	,551
	Huynh-Feldt	,064	1,649	,039	,502	,574
	Límite-inferior	,064	1,000	,064	,502	,486
tiempo * EDAD	Esfericidad asumida	,140	2	,070	1,096	,342
	Greenhouse-Geisser	,140	1,451	,096	1,096	,327
	Huynh-Feldt	,140	1,649	,085	1,096	,334
	Límite-inferior	,140	1,000	,140	1,096	,306
tiempo * SEXO	Esfericidad asumida	,180	2	,090	1,410	,254
	Greenhouse-Geisser	,180	1,451	,124	1,410	,254
	Huynh-Feldt	,180	1,649	,109	1,410	,254
	Límite-inferior	,180	1,000	,180	1,410	,247
Error(tiempo)	Esfericidad asumida	3,056	48	,064		
	Greenhouse-Geisser	3,056	34,821	,088		
	Huynh-Feldt	3,056	39,566	,077		
	Límite-inferior	3,056	24,000	,127		

Tabla 15: Prueba de efectos intra-sujetos.



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los siguiente valores: EDAD = 57,74

Figura 57: Relación entre la pérdida ósea marginal y las covariables edad, sexo y tiempo.

V.IX. Supervivencia de los implantes:

En relación a la supervivencia de los implantes, ésta se analizó en dos fases: precarga y postcarga. En este sentido se obtuvo una supervivencia total en la precarga del 97,3% de los implantes ya que tan sólo se perdieron 2 de los 74 implantes colocados.

Al valorar esta supervivencia en función del sexo, se obtuvo que los 2 implantes perdidos procedían de dos pacientes varones mientras que en las mujeres los 49

implantes colocados permanecieron en boca. Por tanto la supervivencia en la precarga fue del 100% en mujeres y 97,3% en varones (Figura 58).

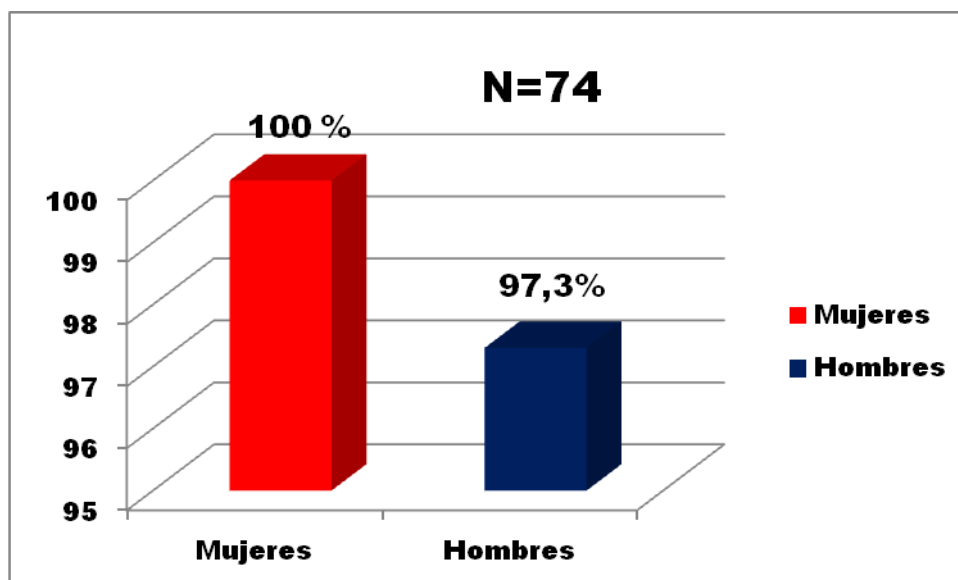


Figura 53: Supervivencia durante la precarga en función del sexo.

La supervivencia durante el periodo de postcarga ha sido de un 100% tanto en el primer año como a los 3 y a los 5 años, ya que de los 72 implantes, la totalidad de los mismos permanecieron en boca (Figura 59).

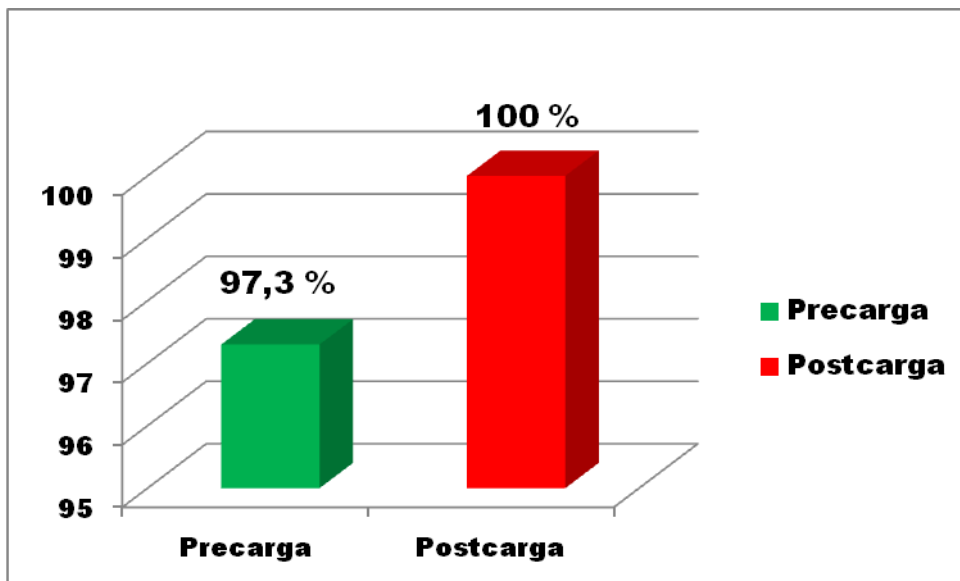


Figura 59: Supervivencia total de los implantes en precarga y postcarga.

VI. DISCUSIÓN

Desde el desarrollo de la Implantología moderna que se inició con los trabajos de Brannemark a la actualidad, se ha podido observar un gran auge en este campo debido a la influencia de varios factores como son la exigente demanda social de los pacientes que exigen prótesis capaces de rehabilitar sus edentulismos con la mayor funcionalidad y estética posible, así como el mayor conocimiento en cuanto a la osteointegración, biocompatibilidad, diseño de los implantes y nuevas técnicas quirúrgicas se refiere.

La pérdida ósea como consecuencia del edentulismo puede llegar a dificultar o incluso hacer imposible la estabilidad y la retención de nuestra prótesis. Además la pérdida dentaria va a conllevar la reabsorción ósea a nivel de la cresta alveolar, que a su vez depende de la interacción de otros factores como son anatómicos, biológicos o los mecánicos. De este modo, se ha podido observar que a los 5 meses tras la extracción dentaria se produce una pérdida de algo más de la cuarta parte del proceso alveolar mandibular siendo la tasa media de reabsorción de 3 a 4 veces mayor que en el maxilar (115).

Es en estos casos, en los que nos enfrentamos a situaciones límite donde sería conveniente realizar las denominadas técnicas de cirugía avanzada. Dentro de éstas nos encontramos las técnicas de aumento óseo de las crestas alveolares edéntulas como son la regeneración ósea guiada, los injertos on-lay e in-lay o la expansión ósea; las técnicas

de desplazamiento de estructuras anatómicas como la distracción osteogénica o la movilización del nervio dentario inferior.

En este sentido cabe destacar que existe una demanda importante en la población subsidiaria de cirugías con técnicas avanzadas. Así Martínez-González y cols. (116) analizaron 194 radiografías panorámicas, en las cuales determinaron que entre un 10,34% y un 28% de los pacientes necesitarían a nivel mandíbular la realización de técnicas como los injertos tipo on-lay, regeneración ósea guiada o movilización del nervio dentario inferior para poder ser rehabilitados con implantes.

Con la realización de estas técnicas avanzadas se han obtenido resultados clínicos aceptables pero también muy variables en función de la técnica seleccionada.

Así los injertos óseos autólogos tipo on-lay, considerados el primer procedimiento de reconstrucción del reborde alveolar utilizado, presentan como desventajas más habituales la necesidad de realización de una segunda intervención para la toma del injerto con la consiguiente morbilidad de la zona donante, la dificultad de conseguir una adecuada cobertura de los tejidos blandos así como una impredecible reabsorción ósea . Es esta reabsorción ósea el principal inconveniente de esta técnica. Ya que dicha reabsorción será más marcada, cuando sobre el injerto no se colocan los

implantes de manera inmediata. Verhoeven y cols. (117) señalan, cómo la reabsorción es alta durante el primer año tras la reconstrucción y el primer año postcarga de los implantes, con una reducción ósea significativa durante los siguientes años. También, Vermeeren y cols. (118) refieren unos resultados desfavorables en injertos on-lay mandibulares atribuidos a una severa reabsorción tras el injerto óseo y a una importante reabsorción periimplantaria tras la inserción y carga protética de los implantes.

En el caso de las técnicas de regeneración ósea guiada (GBR Guided Bone Regeneration) , el empleo de materiales de relleno como los injertos particulados de hueso autólogo, hueso liofilizado y desmineralizado u otros biomateriales, hacen que se consiga una mayor estabilización de la membrana, y va a aportar propiedades osteoinductivas y osteoconductoras para favorecer la regeneración ósea. La supervivencia de los implantes colocados en hueso sometido a GBR es similar a la obtenida con implantes colocados en hueso nativo (119,120), aunque autores como Rasmusson y cols. (121), han demostrado una gran reabsorción del hueso neoforado tras la retirada de la membrana. Chiapasco y cols. (120) observaron, durante un seguimiento de 3 años, una pérdida ósea periimplantaria dentro de los límites propuestos por Albrektsson y cols. (48). Otros autores muestran como los pacientes tratados muestran entre un 16,6% y un 27,3 % de complicaciones, siendo la más frecuente la exposición de membrana (122,123).

El procedimiento de distracción osteogénica basado en el principio de tensión-estrés introducido por Ilizarov (124), está avalado por numerosos estudios experimentales y clínicos, principalmente en sentido vertical y en menor medida en sentido horizontal y tridimensional (125,126). La principal ventaja radica en la formación de hueso vital en el hueco entre dos fragmentos, eliminando la morbilidad de la zona donante, la necesidad de incorporación de biomateriales de relleno, reducción de la tasa de complicaciones infecciosas por dehiscencia de los tejidos blandos, ya que estos van a responder mediante un proceso de neohistogénesis a la tracción gradual de los fragmentos óseos, y un acortamiento del tiempo necesario para rehabilitación implanto-protésica, al compararlo con las otras técnicas (127,128).

La utilización de los denominados como “implantes cortos” y de mayor diámetro sobre el conducto dentario inferior es otro de los procedimientos utilizados en estos pacientes con reabsorción posterior mandibular. Se debe tener presente que la colocación de fijaciones cortas en un hueso de baja calidad compromete la estabilidad primaria del implante, creando un pronóstico desfavorable en su supervivencia. Además, según los resultados obtenidos en un estudio retrospectivo sobre la influencia del diámetro de los implantes realizado por Ivanoff y cols. (129) con un periodo de seguimiento entre los 3 y los 5 años, muestran una menor estabilidad y una mayor pérdida ósea marginal los implantes de 5 mm que los de 3,75 mm y los 4mm. Por tanto, aún a pesar de que los resultados obtenidos por algunos autores en cuanto a la supervivencia de los implantes a largo plazo sean buenos (130,131), son numerosos los

estudios que han demostrado una tasa mayor de fracasos de implantes cortos comparados con implantes más largos (132-134).

En el presente trabajo de investigación se ha descrito la técnica de lateralización del nervio dentario inferior obteniendo resultados excelentes, la cual supone una clara alternativa en aquellos pacientes que demanden tratamiento con implantes y presenten una atrofia mandibular de la zona posterior.

Como ya se comentó anteriormente, la realización de cualquiera de las técnicas de movilización del nervio dentario inferior, es decir transposición o lateralización, suponen una serie de ventajas frente a otras técnicas de cirugía avanzada como son la posibilidad de utilización de un mayor número de implantes, la colocación de implantes de mayor longitud que permitan un anclaje bicortical y por tanto una mayor estabilidad primaria, un menor riesgo de lesión del propio nervio durante la colocación de los implantes al permitir un control visual en todo momento del mismo, elimina la morbilidad de la zona donante en el caso de injertos autólogos , evitando así la hospitalización (45-7).

En relación a la tipología de paciente subsidiaria de este tipo de tratamiento, hemos podido comprobar en nuestro estudio que existe una mayor predominancia por el

sexo femenino. Estos resultados se encuentran en consonancia a los obtenidos por Haers y cols. (135) en los que 77,7% de sus pacientes eran mujeres. También en el estudio de Hirsch y col. (19) el sexo predominante fue el femenino con un ratio varones/mujeres de 1/3,5. Contrariamente a estos resultados, encontramos a Hashemi y cols. (136) en el cual observaron una ligera predominancia por el sexo masculino ya que el 54% de sus pacientes eran varones.

Con la técnica de la transposición, los trabajos revisados están en consonancia con nuestro estudio ya que muestran la predominancia por el sexo femenino. Otros estudios como el de Acero y cols. (25) muestran sin embargo una predominancia por el sexo masculino con un 80 % de los casos.

En nuestro estudio se observó que los pacientes se situaban en un rango muy amplio de edad entre los 23 y los 72 años, siendo la edad media de 57,74 años. También se obtuvo que el rango de edad más frecuente fue de los 61 a los 70 años. En la literatura revisada, se ha podido observar que la mayoría de los trabajos coinciden con nosotros, siendo la edad media en el trabajo de Smiler y cols. (16) de 58,6 años, o de 56,1 en el estudio de Peleg y col. (52). Otros autores como Hernández y Biosca (14) o Bovi y cols. (137) presentan edades medias inferiores con 38 años en ambos casos. En otros casos como el de Kan y col. (10) la edad media es de 64,3 años situándose el rango de edad ligeramente por encima de los resultados de nuestro estudio.

Mediante la técnica de transposición, estudios como el de Ferrigno y col. (24) concuerdan con los resultados obtenidos en nuestro estudio. En cambio, Acero y cols. (25) encontraron un rango de edad muy limitado, siendo la cuarta década el rango de edad más predominante. Gutiérrez-Pérez y cols. (50) obtuvieron una edad media de 29 años y un rango de 20 a 45 años.

A la hora de analizar el lado donde se llevó a cabo la lateralización, hemos encontrado en nuestro caso que existía una cierta predominancia por el lado derecho o, no habiendo realizado ninguna de manera bilateral puesto que este hecho representaba un criterio de exclusión del estudio. Existen un gran número de trabajos en los que se incluyen casos bilaterales. Así, Hashemi y cols. (136) realizaron un total de 110 lateralizaciones en 87 pacientes, de las cuales 23 fueron de manera bilateral. Morrison y cols. (22) realizaron la cirugía de manera bilateral en el 80% de sus pacientes. Por el contrario, Kan y cols. (10) presentaron en sus 15 pacientes, 6 casos bilaterales y una cierta predominancia por el lado izquierdo.

Con la transposición, a pesar de que la mayoría de los casos son bilaterales, el lado derecho sigue considerándose el más frecuente, tal y como lo confirman Rosenquist y cols. (11) o Ferrigno y cols. (24). Otros como Hori y cols. (23) no encuentran predilección por ninguno de los lados. En contraposición a estos resultados Sethi y cols. (63) observaron que el lado izquierdo era el lado predominante.

Respecto al número y tipo de implantes, en cuanto a diámetros y longitud se refiere, se colocaron implantes Phibo TSA® con diámetros de 3,75 y 4,75 mm y longitudes de 10, 11.5, 13 y 14.5 mm. En los estudios más antiguos, como el Jensen y cols. (9) o el de Smiler y cols. (16) se emplearon implantes de hidroxiapatita tipo Calcitek®, aunque cabe destacar que hasta la fecha los implantes más usados con esta técnica han sido los tipo Branemark® (14, 52, 135). En este sentido, la literatura es escasa puesto que en la mayoría de los estudios de lateralización propiamente dicha, no suelen especificar los diámetros y longitudes empleadas. Tan solo, Dario y cols. (51) especifican que usaron implantes de 3, 25 y 4 mm de diámetro y con unas longitudes de 10, 13 y 15 mm; o como el de Bovi y col. (137) en el que usan implantes 3i ® de 3, 25 mm por 13 mm.

En cambio con la técnica de transposición sí que existen trabajos más específicos en este sentido. Friberg y cols. (20) usaron implantes Branemark ® con un diámetro de 4 y 5 mm y longitudes de hasta 18 mm, en los cuales encuentran una clara relación de fracasos con longitudes de 10 mm. Jensen y cols. (138) utilizan implantes con longitudes superiores a los de nuestro estudio con 15 y 20 mm. Acero y cols. (25) utilizaron los implantes alemanes IMZ® con unas longitudes similares a las del presente trabajo pero con un diámetro más estrecho al ser de 3,3 mm. Sin embargo, Rosenquist y cols. (11) únicamente hicieron referencia a la longitud de los implantes siendo los de 13 mm los más frecuentes, hallando también diferencias significativas en la tasa de

supervivencia respecto a la longitud de las fijaciones ya que obtuvieron un 96,9% para los implantes de 15 mm, 98,1% en los de 13mm y 87,5% en los de 10 mm.

Kan y cols. (10) colocaron dos tipos de implantes, roscados y no roscados, y aunque en la técnica de lateralización no se observaron diferencias en la tasa de éxito respecto a la superficie del implante, estas sí que se apreciaron en la transposición, presentando mejores resultados los roscados con un 88,2% en contraposición al 83,3% de los no roscados.

Por otro lado, resulta conveniente mencionar que como toda técnica quirúrgica, no está exenta de complicaciones, las cuales podemos clasificar en intraoperatorias entre las que se encuentran la hemorragia, la falta de estabilidad primaria del implante, la fractura crestal, fractura mandibular o la sección nerviosa, y las postoperatorias como son la aparición de hematoma, dehiscencia de sutura, fractura mandibular, alteraciones sensitivas y la pérdida de los implantes.

En nuestros casos, se encontraron un total de 15 complicaciones en 14 de los pacientes y aunque la cifra puede parecer alta, resulta necesario analizarlas individualmente, puesto que la complicación más frecuente fue la aparición de

hematoma, el cual no ha sido considerado como complicación en ninguno de los artículos revisados.

La segunda complicación más habitual fue la fractura crestal, siendo la única complicación intraoperatoria. Con respecto a la misma no se han encontrado artículos que refieran dicha complicación.

Dentro de estas complicaciones intraoperatorias, Rosenquist y cols. (11) describieron que durante alguna de las intervenciones tuvieron un sangrado persistente y abundante que dificultaba la movilización del paquete vasculonervioso. Kan y cols. (10) también observaron en uno de sus pacientes una hemorragia profusa que les obligó a suspender la colocación de los implantes.

Respecto a las complicaciones postoperatorias, la aparición de infecciones postoperatorias o bien de fenómenos de osteomielitis, han sido descritas por varios autores como son Friberg y cols. (20) con un caso en los que la formación de secuestros mandibulares acompañados de un dolor severo, propiciaron la exéresis de los dos implantes móviles; además Rosenquist y cols. (11) reflejaron que 7 pacientes desarrollaron una infección postoperatoria y que 2 de los mismos tuvieron una clínica semejante a la descrita por Friberg y cols. (20). También Sethi y cols. (63) registran un

caso de infección en uno de sus pacientes. En relación a estas infecciones se han barajado diversos factores como posibles causas de esta complicación entre los que se encuentran el sobrecalentamiento del lecho quirúrgico durante la cirugía, una calidad de hueso denso y poco vascularizado, la presencia de dientes adyacentes con patología o la colocación simultánea de injertos junto con la movilización del nervio (53). En nuestra experiencia solamente se observó la presencia de infección en un paciente lo que propició la pérdida de uno de los implantes.

Siguiendo con las complicaciones postoperatorias, los casos de fracturas mandibulares aún a pesar de no ser muy frecuentes están reflejados en la literatura por autores como Kan y cols.(10) en el que presentan un caso de fractura espontánea en el cuerpo mandibular a las 3 semanas de haberle realizado una transposición del nervio dentario y la colocación simultánea de tres implantes, estableciendo como posible causa la gran osteotomía realizada por vestibular para poder visualizar el paquete vasculonervioso que se encontraba muy lingualizado.

Ferrigno y cols. (24) presentan una única fractura en un paciente al que se le colocaron 3 implantes en el lado derecho, lo que motivó al explante de la fijación más distal permaneciendo las otras dos intactas. En la misma línea, en nuestro estudio se encontró una fractura mandibular en el lado derecho que produjo la pérdida de un

implante, manteniendo los otros dos sin problemas. También hacen referencia a casos de fracturas Karlis y cols. (54) o Luna y cols. (55).

Como última complicación y quizá de las más importantes se encuentran las alteraciones sensitivas de tipo temporal o permanente, como consecuencia de la manipulación, estiramiento o desgarro del nervio dentario inferior. De ahí que la mayoría de los estudios insistan en la necesidad de hacer una adecuada selección del paciente informándole en todo momento de los posibles riesgos que supone.

En la actualidad, la incidencia por alteraciones neurosensoriales después de la colocación de implantes de manera convencional oscila entre el 2% y el 37% con unas secuelas permanentes de entre el 0,3% y el 13% de los casos (59, 62), por lo que parecería lógico pensar que con técnicas de movilización del nervio dentario inferior estas cifras podrían aumentar.

Mediante la técnica de lateralización, objeto de este estudio, los trabajos realizados hasta la fecha muestran una gran variabilidad en la frecuencia de estas alteraciones y en el tiempo de recuperación, aunque la mayoría de ellos coinciden en que la morbilidad del postoperatorio inmediato es frecuentemente alta y teniendo lugar

la recuperación entre los cuatro y seis meses si la manipulación del nervio se ha llevado a cabo de forma cuidadosa (53).

Una vez realizada la cirugía, es difícil poder identificar y evaluar la severidad del daño neurológico producido así como el potencial de recuperación. Normalmente, la alteración sensorial secundaria a la lesión nerviosa aparece inmediatamente después de la cirugía o en las primeras 24 horas, englobándose frecuentemente, bajo el término parestesia, aunque también pueden aparecer manifestaciones tipo hiperestesia, hipoestesia o disestesia.

En la mayoría de los casos, los resultados de la evaluación neurosensitiva resultan subjetivos, ya que están basados en el criterio (sensibilidad propia) del paciente, en la técnica de estimulación utilizada y en la interpretación del examinador, por lo que la validez de las técnicas de evaluación del trastorno nervioso sigue siendo bastante controvertida. También es importante tener en cuenta que aunque normalmente el área afectada disminuye gradualmente en intensidad y tamaño con el tiempo, resulta difícil cuantificar la cantidad de regeneración neuronal (12,16). A todo esto debe añadirse la falta de homogeneidad de los estudios debido a la amplia variedad de métodos existentes para medir la recuperación neurosensitiva.

En este sentido, el método más usado para evaluar la respuesta sensitiva es el Test de discriminación de dos puntos, tal y como se desprende del estudio de Nishioka y cols. (66). Rosenquist y cols. (12), Haers y cols. (135) o Jensen y cols. (138) hicieron uso de este test.

Otro método comúnmente utilizado es el test del pinchazo o mapeo como es el caso de Sethi y cols. (63) en el cual con un instrumento punzante se produce una respuesta dolorosa. También son de uso habitual el test de discriminación táctil y el de la sensibilidad al calor y al frío. Muchos de los estudios realizan la evaluación de la respuesta sensitiva combinando varios test. En esta línea se encuentran Hirsch y cols. (19) en el cual usan el test de discriminación táctil y el test del pinchazo. Por su parte, Kan y cols. (10) utilizaron el test de discriminación de dos puntos, y el test de discriminación de dirección mediante las cerdas suaves de un cepillo sobre la región. Peleg y cols. (52) llevaron a cabo test de sensibilidad al calor y al frío y test del pinchazo. En contraposición a estos resultados son varios los estudios en los que no se especifican las pruebas neurosensitivas realizadas pero que sin embargo sí registran esa recuperación de la respuesta sensitiva (20, 51, 55, 139).

También se han barajado otro tipo de métodos alternativos a los anteriormente mencionados, que son puramente objetivos como es el caso de los potenciales evocados o los potenciales de acción, o el electrodiagnóstico (57,69). Así encontramos a Nocini y cols. (18), los cuales evaluaron la respuesta sensitiva no solo de manera subjetiva con el

test de discriminación de dos puntos, el test del pinchazo y el de sensibilidad térmica, sino también de forma objetiva mediante el examen electrofisiológico para determinar la velocidad de conducción nerviosa y el potencial de acción sensorial, tanto antes como después de la cirugía. Los resultados mostraron desde el punto de vista electrofisiológico, que después de 18 meses, se describió la alteración de la conducción en todos los casos, excepto en uno, aunque la mayor parte de ellos no señalaron ningún déficit sensorial subjetivo.

En nuestro caso, además de evaluar la respuesta sensitiva de nuestros pacientes mediante el test del pinchazo también se añadió un estudio electromiográfico para poder obtener un resultado más objetivo, y poder comparar si existe cierta discrepancia entre los mismos, obteniéndose que tras la intervención no existían diferencias entre los potenciales de acción del lado operado con el no intervenido. Estos datos no han podido ser contrastados con otros estudios ya que no se ha encontrado ninguno que evalúe la respuesta neurosensitiva tras la movilización del nervio dentario inferior mediante electromiografía. Sin embargo sí que existen algunos que valoran la respuesta sensitiva con estudios electromiográficos tras cirugías ortognáticas, como es el caso de Schultze y cols. (26) en el que compararon la respuesta sensitiva mediante test subjetivos como el de discriminación de dos puntos o el del pinchazo con los registros electromiográficos obteniendo un 83% y un 68% respectivamente, de tal manera que mostraron un menor porcentaje de trastornos sensitivos por lo que afirmaban que el riesgo de lesión era más bajo que lo mostrado por los test subjetivos. En consonancia con esta información

también encontramos a Brusati y cols. (140) realizado en pacientes sometidos a cirugía ortognática.

Desde el punto de vista del tiempo de recuperación, la literatura establece unos tiempos aproximados a la hora valorar dicha recuperación que suelen ser a la semana, al mes, tres meses, seis meses, año y al año y medio como es nuestro caso. Superados esos 18 meses se considera que la posibilidad de recuperación sensitiva es prácticamente nula.

En este sentido, se han propuesto que cifras de entre un 79% y un 100% de los casos estudiados, presentaron algún tipo de alteración neurosensitiva durante la primera semana posterior a la cirugía. De acuerdo a nuestros resultados encontramos a Morrison y cols. (22), en el cual el 100% de sus pacientes presentaron una alteración de la sensibilidad durante esta primera semana.

En otros casos, como el Smiler y cols. (16) obtienen una respuesta sensitiva del 80% de sus pacientes en esta primera semana. Siguiendo esta línea aunque ligeramente inferior, Dario y cols. (51) obtienen una respuesta sensitiva del 50 %.

Analizando esa alteración sensitiva a la semana de la intervención mediante la transposición, encontramos cierta consonancia con nuestros resultados con los casos Acero y cols. (25) o el Del Castillo y cols. (17) en los que la totalidad de sus pacientes no mostraron respuesta sensitiva alguna durante esa primera semana. Sin embargo autores como Rosenquist y cols. (11, 12) sí que observan que un porcentaje de aproximadamente el 30% de los pacientes, presentan respuesta a los 7 días de la cirugía.

Al mes de la intervención los resultados en cuanto a recuperación sensitiva se refiere, se observó que autores como Peleg y col. (52) obtuvieron una respuesta sensitiva en el 90 % de sus pacientes. Con la técnica de transposición los resultados son más variables, ya que Friberg y cols. (20) obtuvieron un 28,57% de respuesta sensitiva mientras que Sethi y cols. (63) obtuvieron que en el 57,1 % de los pacientes existía respuesta.

En relación a la recuperación sensitiva a los 3 meses autores como Dario y cols. (51) mostraron una tasa de respuesta sensitiva del 100% al igual que Proussaefs y cols. (141) o Gutiérrez-Pérez y cols. (50), aunque estos mediante transposición. Con la misma técnica Jensen y cols. (138) obtuvieron un 60% de recuperación sensitiva.

Respecto a la recuperación a los seis meses, Haers y cols. (135) encontraron una recuperación del 70,58% de los pacientes, o Morrison y cols. (22) con un 80 %. Con resultados excelentes también se sitúa Smiler y cols. (16) con un 100% de recuperación. Los resultados que se obtienen con la técnica de la transposición resultan bastante similares, encontrándose respuestas que van desde el 77% de Rosenquist y cols. (11) al 100% de los estudios de Chranovic y cols. (142) y del Castillo y cols. (17).

La recuperación al año de la intervención mostró buenos resultados ya que en una gran parte de los pacientes hubo mejoría. Haers y cols. (135) mostraban una recuperación del 100% con la misma técnica utilizada por nosotros. En cambio con la transposición encontramos cifras de recuperación inferiores que van desde el 92,3% y el 90% de Rosenquist y cols. (11) y de Jensen y cols. (138) respectivamente, a cifras ínfimas como es el 16,6% de Hori y cols. (23). También existen estudios como el de Ferrigno y cols. (24) en los que la recuperación al año fue del 100% de sus pacientes.

El grado de recuperación a los 18 meses de la intervención no está tan documentado puesto que como se ha comentado anteriormente el gran inconveniente de la amplia literatura publicada es la falta de periodos de seguimiento más largos. Así en este sentido, no hemos encontrado ningún trabajo de lateralización propiamente dicha que evalúe la recuperación sensitiva para poder compararlo con nuestro estudio. En

cambio con la técnica de transposición, Rosenquist y cols. (11,12) encuentra en sus estudios una recuperación del 94,4% y del 100%.

También hemos encontrado trabajos que evalúan dicha recuperación más tarde, como es el caso de Acero y cols. (25) en el cual a los 48 meses obtienen una recuperación del 62,5% de sus pacientes. De acuerdo a estos resultados está el estudio de Hori y cols. (23) en el que a los 41 meses sólo el 50% de sus pacientes han experimentado recuperación sensitiva.

Por otro lado, son varios los estudios en los que el grado de recuperación sensitiva se evalúa comparado ambas técnicas entre sí. De esta manera, Kan y cols. (10) realizaron 12 lateralizaciones y 9 transposiciones, observando una recuperación del 44% de los pacientes de la transposición frente al 77% de la lateralización. Sin embargo, Hernández y Biosca (14) observaron una recuperación más rápida de la sensibilidad con la técnica de la transposición a los 4 meses frente a la lateralización que se produjo a los 7 meses. Estos resultados se encuentran en consonancia con los obtenidos por Hirsch y cols. (19).

Al valorar las complicaciones sensitivas producidas por este tipo de intervenciones vemos como la resultados de la literatura son muy variables, aunque por

lo general en la mayoría de los casos, la apreciación subjetiva de los pacientes es mínima, ya que suele tratarse de discretas alteraciones neurosensoriales del tipo de parestesias residuales, siendo muy alto el grado de satisfacción de los pacientes.

Autores como Friberg y cols. (20) y Jensen y cols. (9) utilizando la técnica de transposición encontraron que entre el 30% y el 10% de los pacientes, persistía algún tipo de alteración sensitiva en forma de hipoestesia o parestesia a los 4-7 meses y a los 12 meses de la intervención respectivamente.

Rosenquist y cols. (11) también observaron que el 4% de los casos permanecía con hipoestesia y el 1% de los con anestesia total a los 18 meses. Del mismo modo, Acero y cols. (25), usando la misma técnica, obtuvieron que el 37.5% de los pacientes permanecían con ligeras parestesias durante el periodo de seguimiento.

En el estudio de Kan y cols. (10), en el cual compara ambas técnicas, mostraron el 33,3% de los pacientes sometidos a lateralización tenían una disfunción neurosensorial frente al 66,7% de los pacientes de la transposición. Los datos combinados mostraban una función normal del 61,9% de las localizaciones, disminución funcional en el 33,3% y ausencia de función en el 4,8% de las mismas. En esa línea también encontramos a Hirsch y cols. (19), que después de tres años de la

intervención, solo tres pacientes mostraban una hipoestesia unilateral, la cual fue bien tolerada en todo momento. De ellos, dos se habían sometido a una transposición y el otro a una lateralización. Ninguno de los pacientes presentó disestesia.

También Jensen y cols. (138), observaron a los 6 meses que aunque todos los pacientes presentaban una sensibilidad normal en el área quirúrgica, dos de ellos tenían anomalías neurosensoriales y 12 meses después, uno de ellos aún no se había recuperado por completo.

Por otro lado, Peleg y cols. (52) evaluaron también la presencia de complicaciones sensitivas, describiendo durante el periodo de seguimiento la recuperación sensitiva completa de todos sus pacientes al igual que ocurre con Gutiérrez-Pérez y cols. (50) o Vasconcelos y cols. (143).

En relación a la respuesta de los implantes mediante esta técnica, y más concretamente a la hora de evaluar la pérdida ósea marginal alrededor de los implantes hemos podido comprobar, cómo nuestros resultados han sido excelentes mostrando una pérdida ósea periimplantaria muy por debajo de la literatura consultada. Son escasos los estudios que evalúan dicha reabsorción. Así, Rosenquist y cols. (11,12) obtuvieron una pérdida de 0,2 y 0,3 mm al año de la colocación de la prótesis, al igual que Proussaefs y

cols. (143). Otros como Jensen y cols. (138) no refieren reabsorción alguna en ese primer año de carga.

Si se realiza una comparación entre ambas técnicas de movilización del nervio dentario, se ha comprobado una mayor supervivencia en la técnica de lateralización posiblemente debida a que en este caso se respeta el foramen mentoniano y no se secciona la rama incisal. En nuestro caso con las 27 lateralizaciones, se han encontrado tasas de supervivencia muy aceptables con un 97,3 % en precarga y un 100% en postcarga. Así se puede observar como la técnica de lateralización se encuentra avalada por la literatura desde sus inicios.

Jensen y cols. (9) publicaron el primer estudio en implantes en el cual, obtenían tasas de éxito del 100% aunque se debe tener en cuenta de que se trataba de un estudio con 2 implantes en un mismo paciente y con un seguimiento de tan sólo 4 meses. Smiler y cols. (16) se encontraban en la misma línea, realizando sin embargo en 2 pacientes la técnica de manera bilateral y encontrando un 100% de supervivencia. El inconveniente que se apreciaba en estos trabajos (9,16) era que aún a pesar de mostrar cifras de supervivencia excelentes, también se caracterizaban por tener tamaños muestrales que no superaban los 10 pacientes, y con unos periodos de seguimiento de 6 meses aproximadamente lo que no permitía valorar el éxito a largo plazo de estos implantes.

En trabajos como el de Dario y cols. (51), los periodos de seguimiento fueron mayores situándose en la mayoría de los casos entre los 12 y los 36 meses. En este sentido encontramos que Morrison y cols. (22) obtuvieron con 20 lateralizaciones en 12 pacientes una supervivencia del 100% de los implantes con un seguimiento medio de 16 meses. Así podemos destacar que no hemos encontrado ningún estudio, en lo que técnica de lateralización se refiere, que analice el seguimiento de la supervivencia de los implantes superior a los 30 meses siendo el que más se aproxima a esta cifra el de Peleg y cols. (52) con un seguimiento medio de 29,8 meses y una tasa del 100% de supervivencia en 10 pacientes.

En la literatura revisada también hemos encontrado varios artículos en los que se combinan ambas técnicas de lateralización y transposición. Hisch y cols. (19) presentaron 18 pacientes, a los cuales se les realiza 10 transposiciones y 14 lateralizaciones, obteniendo una supervivencia del 100% con la lateralización frente al 80% de la transposición. En la misma línea están autores como Kan y cols. (10), que realizaron 12 lateralizaciones en 10 pacientes en los que obtuvieron un 100% de supervivencia, mientras que en las 9 transposiciones realizadas en 5 pacientes solamente fue de 86,2% debido a la pérdida de 4 implantes de los 29 colocados con esta técnica. Sin embargo, Hernández y Biosca (14) no encuentran diferencias entre ambas técnicas obteniendo un 100% de supervivencia para las mismas.

Por otra parte, es importante reseñar que existen también otros trabajos en los que la técnica de transposición también obtiene excelentes resultados (17, 20, 23), En

este sentido, cabe destacar como artículo de referencia en estos procedimientos a Rosenquist y cols. (11), que publicaron la serie más larga en cuanto a transposiciones se refiere, con un total de 100 en 72 pacientes, en los cuales obtuvo una supervivencia del 93,6% a los 3 años. Posteriormente y con cifras superiores encontramos a Acero y cols. (25) en los que la tasa de supervivencia es del 100% aunque hay que tener en cuenta que el tamaño muestral es significativamente menor así como el periodo de seguimiento. En la misma línea y más recientemente, se encuentran Chranovic y cols. (142) con una tasa de supervivencia del 100% en su estudio con 18 transposiciones. En contraposición a estos resultados, están Ferrigno y cols, (24) en los que la tasa de supervivencia es incluso inferior a la obtenida por Rosenquist y cols. (11) ya que de las 19 transposiciones realizadas, la supervivencia de los implantes fue del 95,7%.

VII. CONCLUSIONES

1. La técnica de lateralización no está exenta de complicaciones como cualquier otra técnica, si bien éstas en la mayoría de los casos son reversibles.
2. La recuperación sensitiva labial se produce de una manera progresiva a lo largo del tiempo, considerándose el periodo de los 6 meses como el intervalo crítico.
3. Las pruebas electromiográficas, en este trabajo de investigación, no han resultado lo suficientemente diagnósticas como para considerarlas dentro del protocolo de seguimiento de recuperación de estos pacientes.
4. La inserción de los implantes combinados con la técnica de lateralización presentan un comportamiento similar a cualquiera de las otras técnicas empleadas en el campo de la implantología, siendo su pérdida ósea marginal similar a la de otras superficies implantarías.
5. La superficie Avantblast® utilizada durante el tratamiento quirúrgico ha demostrado un porcentaje de supervivencia del 100% a los 5 años de carga protésica.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

-
1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseintegrated implants in the treatment of edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981 Dec; 10(6): 387-416.
 2. Blake F, Bubenheim M, Heiland M, Pohlenz P, Schemelzle R, Gbara A. Retrospective assessment of peri-implant mucosa of implant inserted in reanastomosed of free bone grafts from the fibula or iliac crest. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008 Nov-Dec; 23(6): 1102-8.
 3. Moses O, Nemcovsky CE, Langer Y, Tal H. Severely resorbed mandible treated with iliac crest autogenous bone graft and dental implants: 17-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Nov-Dec; 22(6): 1017-21.
 4. Hupp JR, McKenna SJ. Use of porous hydroxyapatite blocks for augmentation of atrophic mandibles. *J Oral Maxillofac Surg.* 1988; 46: 538-45.
 5. Vicente JC. Implantología en situaciones límite de los maxilares. Aplicaciones extrabucal. *Tratado de Odontología.* Madrid:Trigo ediciones;1998. p.3887-93.
 6. Polo WC, Cury PR, Sendyck WR, Gromatzky A. Posterior mandibular alveolar distraction osteogenesis utilizing an extraosseus distractor : a prospective study. *J Periodontol.* 2005 Sep; 79(9): 1463-8.
 7. Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using titanium implants: an experimental study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 28:151-6.
 8. Alling CC. Lateral repositioning of inferior alveolar nerve neurovascular bundle. *J Oral Surg.* 1977; 35: 419-25.
 9. Jensen O, Nock D. Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987; 63: 263-8.

10. Kan J, Lozada JL, Boyne PJ, Goodacre CJ. Endosseus implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997; 12: 463-71.
11. Rosenquist B. Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 cases. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 1994; 9: 522-31.
12. Rosenquist B. Fixture placement posterior to the mental foramen with transpositioning of the inferior alveolar nerve. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991; 7:45-50.
13. Krough PH, Worthing P, Davis WH, Keller EE. Does the risk of the complication make transpositioning the inferior alveolar nerve in conjunction with implant placement a “last resort” surgical procedure?. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994; 9:249-54.
14. Hernández F, Biosca MJ. Transposición del nervio dentario inferior para el manejo de la mandíbula posterior atrófica. *Periodoncia*. 1999; 9:325-32.
15. Guarinos J, Peñarrocha M, Sanchís JM, Gay-Escoda C, Sánchez M. La cresta alveolar atrófica en implantología oral. *An Odontoestomatol*. 1995; 4: 119-30.
16. Smiler DG. Repositioning the inferior alveolar nerve for placement of endosseous implants; technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993; 8: 145-50.
17. Del Castillo-Pardo de Vera JL, Chamorro-Pons M, Cebrián-Carretero JL. Repositioning of the inferior alveolar nerve in cases of severe mandibular atrophy. A clinical case. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008 Dec 1; 13(12):E778-82.

18. Nocini PF, De Santis D, Fracasso E, Zanette C. Clinical and electrophysiological assesment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition. *Clin Oral Impl Res.* 1999; 10: 120-30.
19. Hirsch JM, Branemark PI. Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1995; 33: 276-81.
20. Friberg B, Ivanoff CJ, Lekholm U. Inferior alveolar nerve transposition in combination with Branemark implant treatment. *Int J Periodont Rest Dent.*1992; 12: 440-9.
21. Sada-Moreno E. Técnica de abordaje al nervio dentario inferior. *Gaceta Dental.* 2000; 113: 112-4.
22. Morrison A, Chiarot M, Kirby S. Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants. *J Can Dent Assoc.* 2002 Jan; 68(1):46-50.
23. Hori M, Sato T, Kaneko K, Okaue M, Matsumoto M, Sato H, et al. Neurosensory function and implant survival rate following implant placement with nerve transpositioning: a case study. *J Oral Sci.*2001; 43(2):139-44.
24. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005. Jul-Aug; 20(4):610-20.
25. Acero J, Paz VM, Núñez J, Fernández J, Molina LF. Técnica de transposición del nervio dentario inferior en implantología mandibular. *Arch Odontoestomatol.* 1998; 14:451-9.

26. Schultze-Mosgau S, Krems H, Ott R, Neukam FW. A prospective electromyographic and computer-aided thermal sensitivity assessment of nerve lesion after sagittal split osteotomy and Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59:128-39.
27. Sanz Casado JV, Martínez-González JM. Recuerdo anatómico del nervio trigémino. En Martínez-González JM, Peñarrocha Diago M, Calvo-Guirado JL. *Anestésicos y técnicas loco-regionales en Odontología.* Ed Laboratorios Normon, S.A. Dept. de Publicaciones Científicas 2011.
28. Bouchet A, Guilleret J. *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional.* Buenos Aires: Panamericana; 1978.
29. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía Humana. Descriptiva, topográfica y funcional.* Tomo 1. Cabeza y cuello. Edit Masson S.A.Barcelona 1998.
30. Carpenter MC. *Neuroanatomía humana.* Buenos Aires: El Ateneo; 1978.
31. Sobotta J. *Atlas de anatomía humana. Volumen 1: Cabeza, cuello, miembro superior, piel.* Ed. Médica Panamericana. Madrid 1991.
32. Lazhortes G. Nervio trigémino. En: Lazhortes G (ed.). *Sistema nervioso periférico.* Barcelona: Edit. Toray- Masson; 1976. P.61-9.
33. Andersen L, Kosinski T, Mentag P. A review of the intraosseus course of the nerves of the mandible. *J Oral Implant.* 1991; 17(4):394-403.
34. Murphy TR, Grundy E. The inferior alveolar nerve neurovascular bundle at the mandibular foramen. *Dent Pract Dent Rec.* 1969;20(2):41-8
35. Carter RB, Keen EN. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat.* 1971; 108: 433-40.

36. Barona C, Martínez-González JM, Ortega R, Baos MT, Donado A. Diagnóstico radiológico en implantología oral. *Prof Dent.* 1999; 2(3):165-9.
37. Arzouman MJ, Otis L, Kipnis V, Levine D. Observations of the anterior loop of the inferior alveolar nerve. *Int J Oral Impl.* 1993; 8: 295-300.
38. Lindh C, Petersson A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: a comparison between panoramic radiography and conventional tomography. *Int J Oral Impl.* 1989; 4: 249-53.
39. Alánde FJ, Herreara JL, Carasol M. El diagnóstico radiológico en la planificación del tratamiento con implantes osteointegrados. *RCOE.* 1996; 1(1):23-30.
40. Stella JP, Tharanon W. A precise radiographic method to determinate the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible. Implications for dental implants. Technique and clinical applications. *Int J Oral Impl.* 1990; 5(1): 15-29.
41. Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography and computed tomography. *Int J Oral Impl.* 1989; 4: 327-32.
42. Ortega Aranegui R, Meniz García C, Madrigal Martínez-Pereda C, López-Quiles Martínez J. Radiografía sin película: actualización en diagnóstico por la imagen en odontoestomatología. *Cient Dent.* 2006; 3(1):7-16.
43. Lenguas Silva AL, Ortega Aranegui R, Samara Shukeir G, López Bermejo MA. Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent.* 2010; 7(2):147-59.

44. de Vos W, Casselman J, Swennen GRJ. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 38:609-25.
45. Lekholm U. New surgical procedures of the osseointegration technique. *Aus. Pro J*. 1993; 7(Suppl):25-32.
46. Louis PJ. Inferior alveolar nerve repositioning. *Atl Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2001; 2(9): 93-128.
47. Tao W, Borghgraef K, Wiss A, Ferri J. Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à vise préimplantaire: une technique simplifiée. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2008; 109: 237-40.
48. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson B. Long term efficacy of currently used dental implants; a review and proposed criteria of implant success. *Int J Oral Implants*. 1986; 1: 11-25.
49. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res*. 1997 Jun; 8(3):161-72.
50. Gutiérrez-Pérez JL, Infante-Cossío P, García- Calderón M, García Méndez A. Transposición del nervio dentario inferior para la inserción de implantes osteointegrados: ¿continúa siendo una técnica de “cirugía implantológica avanzada”? *RCOE* 1998; 3: 237-47.
51. Dario LJ, English R. Achieving implant reconstruction through bilateral mandibular nerve repositioning. *JADA* 1994; 125: 305-9.

52. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17: 101-6.
53. Díaz Ortiz ML, Berini Aytés L, Gay Escoda C. Transposición y lateralización del nervio dentario inferior para la colocación de implantes dentales en los sectores posteriores de la mandíbula. *Labor Dent*. 2002; 4(3):114-23.
54. Karlis V, Bae RD, Glickman RS. Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and a placement of endosseous implants: a case report. *Implant Dent*. 2003; 12: 211-6.
55. Luna AHB, Passeri LA, de Moraes M, Moreira RWF. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management. *Int J Oral Maxillofac Impl*. 2008; 23:133-6.
56. Méñiz García CM. El diagnóstico por la imagen en la prevención de las lesiones del nervio dentario en la cirugía del tercer molar: estudio descriptivo-comparativo entre la ortopantomografía y la tomografía transversal. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1995.
57. Poort LJ, van Neck JW, van der Waal KGH. Sensory testing of inferior alveolar nerve injuries: a review of methods used in prospective studies. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 292-300.
58. Hilerup S. Iatrogenic injury to the inferior alveolar nerve: etiology, signs and symptoms, and observations on recovery. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37:704-709
59. Vasallo Torres FJ, Zafra Rubio D, López Sánchez AF. Disestesias iatrogénicas del nervio mandibular: posibles causas y tratamiento. *RCOE*. 2010; 15(1):21-8.

60. Seddon HJ, Medawar PB, Smiths H. Rate of regeneration of peripheral nerves in man. *J Physiol.*1943; 102: 191-201.
61. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain.* 1951; 74(4):491-516.
62. Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57:1408-10.
63. Sethi A. Inferior alveolar nerve repositioning in implant dentistry: a preliminary report. *Int J Periodont Rest Dent.*1995; 15: 475-81.
64. Zuniga JR, Essick GK. A contemporary approach to the clinical evaluation of trigeminal nerve injuries. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1992; 4:353.
65. Sanz J, Barona Dorado C, Cáceres Madroño E, López-Quiles Martínez J, Martínez-González JM. Medios diagnósticos en las lesiones del nervio dentario inferior. *JADA* Oct 2011; 5(6):232-6.
66. Nishioka GJ, Zysset MK, Van Sickels JE. Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987; 45:20-6.
67. Lee JG, Gwan Kim S, Joom Lim K, Chung Choi K. Thermographic assessment of inferior alveolar nerve injury in patients with dentofacial deformity. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65: 74-8.
68. Colella G, Cannavale R, Vicidomini A, Lanza A. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65: 1707-15.

69. Park JW, Choung PH, Kho HS, Kim YK, Chung WJ. Comparison of neurosensory alteration and recovery pattern among different types of orthognathic surgeries using the current perception threshold. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011; 11 (1):24-33.
70. Perezagua Clamagirand C. Tratado de medicina interna. 1ª edición. Madrid. Editorial Ariel; 2005.
71. Moráles Narváez EM. Valoración del daño postoperatorio del nervio dentario inferior, por medio de potenciales evocados somatosensoriales. *Rev Sanid Milit Mex.* 2005; 59 (4): 241-6.
72. Sforza C, Peretta R, Grandi G, Ferronato G, Ferrario VF. Soft tissue facial planes and masticatory muscle function in skeletal class III patients before and after orthognathic surgery treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66: 691-8.
73. Renton T, Thexton A, Mc Gurk M. New method for the objective evaluation of injury to the lingual nerve after operation on third molars. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 43: 238-45.
74. Ernberg M, Schopka JH, Fougeront N, Svensson P. Changes in jaw muscle EMG activity and pain after third molar surgery. *J Oral Rehabil.* 2007; 34: 15-26.
75. Elgazzar RF, Mutabagani MA, Abdelaal SE, Sadakah AA. Platelet rich plasma may enhance peripheral nerve regeneration after cyanocrilate reanastomosis: a controlled blind study on rats. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37: 748-755.
76. Sanz Alonso J, López-Quiles Martínez J, Santos Marino J, Rubio Alonso LJ, Martínez-González JM. Posibilidades terapéuticas en las lesiones del nervio dentario inferior. *JADA ed. española.* 2011; 6(6): 279-84.

77. Wang ZB, Gan Q, Rupert RL, Zeng YM, Song XJ. Thiamine, pyridoxine, cyanocobalamin and their combination inhibit thermal, but not mechanical hyperalgesia in rats with primary sensory neuron injury. *Pain* 2005; 114: 286-77.
78. Kubilius R, Sabalys G, Juodzbaly G, Gedrimas V. Traumatic damage to the IAN sustained in course of dental implantation. Possibility of prevention. *Stomatologija* 2004; 6:106-10.
79. Franca DS, Souza AL, Almeida KR, Dolabella SS, Martinelli C, Coelho MM. B vitamins induce an antinociceptive effect in the acetic acid and formaldehyde model of nociception in mice. *Eur J Pharmacol* 2001; 421(3):157-64.
80. Mader R, Deustch H, Siebert GK, Gerbershagen HU, Grün E, Behl M et al. Vitamin status of inpatients with chronic cephalalgia and dysfunction pain syndrome and effects of a vitamin supplementation. *Int J Vit Nutr Res* 1988; 58(4):436-42.
81. Stracke H, Lindemann A, Federlin K. A benfotiamine-vitamin B combination in treatment of diabetic polyneuropathy. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 1996; 104(4): 311-6.
82. Nakazawa T, Hekishima A, Suzuki S, Komiya H. Biological effects of vitamin B1,6,12 on nervous system and its clinical application. *Med consult. New Remedies* 1965; 3: 333-7.
83. Hasegawa K, Homma S, Kanda K. Effects of vitamin B1,6,12 complex of regeneration of the peripheral nerve and muscle receptors in cats. *Folia Pharmacol* 1973; 69:483-97.

84. Johanson B. Antianemic and hematopoietic stimulating drugs. En: Yagiela JA, Dowd FJ, Neidle EA. *Pharmacology and therapeutics for dentistry*. 5ª Ed. Saint Louis, Ed Elsevier-Mosby; 2004:491.
85. Pogrel MA. Damage to the inferior alveolar nerve as a result of root canal therapy. *J Am Dent Assoc* 2007; 138:65-9.
86. Galot A, Tovi F. Prednisone treatment for injury and compression of inferior alveolar nerve: report of a case of anesthesia following endodontic overfilling. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986; 62: 704-6.
87. Gallas MM, Reboiras MD, García A, Gándara J. Parestesia del nervio dentario inferior provocado por un tratamiento endodóncico. *Med Oral* 2003; 8: 299-303.
88. Santos Marques TM, Marques Gomes J. Descompression alveolar nerve: case report. *J Can Dent Assoc*. 2011; 77:b34.
89. Donado M. *Cirugía bucal. Patología Bucal y técnica*. 3ª Edición. Madrid: Masson; 2005.
90. Dourado E, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Facial nerve repair with epineural suture and anastomosis using fibrin adhesive: an experimental study in the rabbit. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62:1524-9.
91. Ichihara S, Inada Y, Nakamura T. Artificial nerve tubes and their application for repair of peripheral nerve injury: an update of current concepts. *Int J Care Inured* 2008; 39 S4:S29-39.
92. Miloro M, Macy JM. Expanded polytetrafluorethylene entubulation of the rabbit inferior alveolar nerve. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89: 292-8.

93. LaBanc JP, Epker BN, Jones DL, Milam S. Nerve sharing by an interpositional sural nerve graft between the great auricular and inferior alveolar nerve to restore lower lip sensation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987 Jul; 45(7):621-7.
94. Brammer JP, Epker BN: Anatomic-histologic survey of the sural nerve: Implications for inferior alveolar nerve grafting. *J Oral Maxillofac Surg.* 1988; 46:111-7.
95. Wessberg GA, Wolford LM, Epker BN: Simultaneous inferior alveolar nerve graft and osseous reconstruction of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 1982;40(6):384-90.
96. McCormick SU, Buchbinder D, McCormick SA, et al: Microanatomic analysis of the medial antebrachial nerve as a potential donor nerve in maxillofacial grafting. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994; 52:1022-5.
97. Pogrel MA, Magben A. The use of autogenous vein grafts for inferior alveolar and lingual nerve reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59: 985-8.
98. Lundborg G, Longo FM, Varon S. Nerve regeneration model and trophic factors in vivo. *Brain Res.* 1982; 232: 157-61.
99. Yoshii S, Oka M, Ikeda N. Bridging a peripheral nerve defect using collagen filaments. *J Hand Surg Am.* 2001; 26; 52-9.
100. Pogrel MA, McDonald AR, Kaban LB. Gore-Tex tubing as a conduit for repair of lingual and inferior alveolar nerve continuity defects: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998; 56: 319-21.

101. Vasconcelos B, Gay Escoda C. Facial nerve repair with expanded polytetrafluorethylene and collagen conduits: an experimental study in rabbits. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 58: 1257-62.
102. Pitta M, Wolford LM, Mebra P, Hopkin J. Use of Gore-Tex tubing as a conduit for inferior alveolar and lingual nerve repair: experience with 6 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59:493-96.
103. Lucchesi FA, Dourado E, Gay-Escoda C. Rabbit facial nerve anastomosis with fibrin glue: nerve conduction velocity evaluation. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007; 73(2):196-201.
104. Savignat M, Vodouhe C, Ackermann A, Haikel Y, Lavalle P, Libersa P. Evaluation of early nerve regeneration using a polymeric membrane functionalized with nerve growth factor (NFG) after a crush lesion of the rat mental nerve. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66: 711-7.
105. Wang L, Zhao Y, Cheng X, Yang Y, Liu G, Ma Q et al. Effects of a locally applied nerve growth factor to the inferior alveolar nerve histology in a rabbit model of mandibular distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 38: 64-9.
106. Oudega M, Hagg T. Nerve growth factor promotes regeneration of sensory axons into adult rat spinal cord. *Exp Neurol.* 1996; 140: 218.
107. Marks RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 85: 638-46.
108. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62: 489-96.

109. American Association for Oral and Maxillofacial Surgeons. AAO,S Parameters and Pathways: Clinical Practice Guidelines for Oral and Maxillofacial Surgery. Version 3.0. American Association for Oral and Maxillofacial Surgeons. Rosemont, IL, 2001.
110. Ziccardi VB, Steinberg MJ. Timing of trigeminal nerve microsurgery: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65: 1341-5.
111. Guan Tay AB, Yoke Poon C, Yook Teh L. Immediate repair of transected inferior alveolar nerve s in sagittal split osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66: 2476-81.
112. Pogrel MA. The results of microneurosurgery of the inferior alveolar and lingual nerve. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 60: 485-9.
113. Strauss ER, Ziccardi VB, Janal MN. Outcome assessment of inferior alveolar nerve microsurgery: a retrospective review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64: 1567-70.
114. Lam NP, Donoff RB, Kaban LB, et al. Patient satisfaction after trigeminal nerve repair. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 95: 538-43.
115. Zarb G, Schimtt A. Implant therapy alternatives for geriatric edentulous patients. *Gerodontology.* 1993; 10: 28-32.
116. Martínez-González JM, Barona C, Blanco L, del Canto M, Fernández I. Estudio a través de la ortopantomografía de las posibilidades de demanda social en implantología avanzada. *Profesión Dental.* 1996; 14; 24-8.
117. Verhoeven JW, Ruijter J, Cune MS, Terlouw M, Zoon M. Onlay grafts in combination with endosseous implants in severe mandibular atrophy: one year

- results of a prospective, quantitative radiological study. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(6):583-94.
118. Vermereen JI, Wismeijer D, van Waas MA. One-step reconstruction of the severely resorbed mandible with onlay bone grafts and endosteal implants. A 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996; 25(2):112-5.
119. Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Benfenati SP. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12(1): 35-45.
120. Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. Alveolar distraction osteogenesis vs vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3 year prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15(1):82-91.
121. Rasmusson L, Meredith N, Kahnberg KE, Sennerby L. Effects of barrier membranes on bone resorption and implants stability in onlay bone grafts. An experimental study. *Clin Oral Implants Res.* 1999; 10(4):267-77.
122. Tinti C, Parma-Benfenati S, Polizzi G. Vertical ridge augmentation: what is the limit?. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1996; 19(3):220-9.
123. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piatelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1998; 18(1): 8-23.

124. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(238):249-81.
125. Zhao Y, Liu Y, Liu B, Zhang Y, Jia Z, Wang L, Kong L. Bone healing process around distraction implants following alveolar distraction osteogenesis: a preliminary experimental study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2009; 29(5):523-33.
126. Nosaka Y, Kobayashi M, Kitano S, Komori T. Horizontal alveolar ridge distraction osteogenesis in dogs: radiographic and histologic studies. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005; 20(6):837-42.
127. Aronson J. Experimental and clinical experience with distraction osteogenesis. *Cleft Palate Craniofac J.* 1994 Nov; 31(6): 473-81.
128. Cope JB, Samchukov ML, Muirheard DE. Distraction osteogenesis and histogenesis in beagle dogs: the effect of gradual mandibular osteodistraction on bone and gingival. *J Periodontol.* 2002; 73(3):271-82.
129. Ivanoff CJ, Gröndahl K, Sennerby L, Bergström C, Lekholm U. Influence of variations in implants diameters: a 3 to 5 years retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14:173-80.
130. Misch CE, Steingra J, Barboza E, Misch-Dietsch F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year cases series study. *J Periodontol.* 2006; 77(8):1340-7.
131. Anitua E, Orive G. Short implants in maxillae and mandibles: a retrospective study with 1 to 8 years of follow-up. *J Periodontol.* 2010; 81(6):819-26.

132. Friberg B, Jemt T, Lekholm U. Early failures in 4641 consecutively placed Branemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of complete prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*.1991; 6(2):142-6.
133. Jemt T, Häger P. Early complete failures of fixed implant-supported prostheses in edentulous maxilla: a 3-year analysis of 17 consecutive cluster failure patients. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006; 8(2):77-86.
134. Snauwaert K, Duyk J, van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Time dependent failure rate and marginal bone loss of implant supported prostheses: a 15-year follow-up study. *Clin Oral Investig*. 2000; 4(1):13-20.
135. Haers PE, Sailer HF. Neurosensory function after lateralization of the inferior alveolar nerve and simultaneous insertion of implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1994.4 (7):707-16
136. Hashemi HM,. Neurosensory function following mandibular nerve lateralization for placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010; 39:452-6.
137. Bovi M. Desplazamiento del nervio dentario inferior con inserción simultánea de un implante: una nueva técnica. Presentación de un caso. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005; 25:375-83.
138. Jensen J, Reiche-Fischel O, Sindet-Pedersen S. Nerve tranposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge. *J Oral Maxillofac Surg*. 1994; 52:662-8.
139. Brusati R, Fiamminghi L, Sesenna E, Gazzotti A. Functional disturbances of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus:Operating technique for prevention. *J Maxillofac Surg*. 1981; 9:123-5.

140. Chranovic BR, Neto Custódio AL. Inferior alveolar nerve lateral transposition. *Oral Maxillofac Surg.* 2009; 13:213-9.
141. Kan JYK, Lozada JL, Boyne PJ, Goodacre CJ, Rungcharassaeng K. Mandibular fracture after endosseous implants in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report. *Int J Oral Maxillofac Implnts.* 1997; 12:655-9.
142. Proussaefs P. Vertical alveolar ridge augmentation prior to inferior alveolar nerve repositioning: a patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005; 20:296-301.
143. Vasconcelos JA, Ávila GB, Ribeiro JC, Dias SC, Pererira LJ. Inferior alveolar nerve transposition with involment of the mental foramen for implant placement. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008 Nov 1; 13(11):E722-5.