

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Odontología

**TRANSPOSICIÓN O LATERALIZACIÓN DEL
NERVIO DENTARIO INFERIOR**

Madrid, curso 2020/2021

Número identificativo

39

Resumen

La atrofia ósea mandibular es uno de los principales problemas para una rehabilitación protésica con implantes. Para solucionar este inconveniente se ha desarrollado en el tiempo varias técnicas como por ejemplo la lateralización y la transposición del nervio dentario inferior. Realizado por primera vez por Alling en el 1977, estas técnicas quirúrgicas han ido avanzando con el aporte de cambios tecnológicos e innovadores.

Objetivos: El objetivo de este trabajo era realizar una revisión bibliográfica sobre las técnicas con objetivo principal la descripción de la técnica quirúrgica y su evolución a lo largo de los años. Los objetivos secundarios eran de evidenciar sus indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas y evaluar los resultados de las técnicas (supervivencia de los implantes y evaluación de los trastornos neurosensoriales sobre el nervio dentario inferior).

Metodología: Se han buscado artículos científicos de impacto a través de recursos digitales como PubMed, Google Scholar y otros. Se han utilizado diferentes filtros de búsqueda obteniendo 26 artículos, cuyos 11 se han analizado en una tabla para desarrollar algunos objetivos.

Resultados: Los resultados en cuanto a la supervivencia de los implantes encontrados para las técnicas de lateralización y transposición del nervio dentario inferior fueron en la mayoría de los casos del 100%, según el periodo de seguimiento de cada autor. Además, se ha observado que las alteraciones neurosensoriales se han recuperado en casi todos los pacientes dentro de 1-18 meses.

Conclusiones: Estos procedimientos quirúrgicos presentan una multitud de ventajas para el paciente, pero no hay que ignorar las desventajas y las contraindicaciones absolutas (las cuales no son despreciables) para su realización. Para concluir se puede decir que estas técnicas son efectivas, pero dependen siempre de la experiencia del profesional para evitar daños iatrogénicos temporales o permanentes, complicaciones y pérdida de implantes por mala osteointegración.

Abstract

Mandibular bone atrophy is one of the main problems for prosthetic rehabilitation with implants. To solve this problem, several techniques have been developed over time, such as lateralization and transposition of the inferior dental nerve. First performed by Alling in 1977, these surgical techniques have advanced with the contribution of technological and innovative changes.

Objectives: The aim of this work was to carry out a bibliographic review of the techniques with the main objective of describing the surgical technique and its evolution over the years. The secondary objectives were to demonstrate their indications, contraindications, advantages and disadvantages and to evaluate the results of the techniques (survival of the implants and evaluation of the neurosensory disorders on the inferior dental nerve).

Methodology: We searched for scientific articles of impact through digital resources such as PubMed, Google Scholar and others. Different search filters were used to obtain 26 articles, 11 of which were analyzed in a table to develop some objectives.

Results: The results regarding the survival of the implants found for the techniques of lateralization and transposition of the inferior dental nerve were in most cases 100%, according to the follow-up period of each author. In addition, it has been observed that the neurosensory alterations recovered in almost all patients within 1-18 months.

Conclusions: These surgical procedures present a multitude of advantages for the patient, but one should not ignore the disadvantages and absolute contraindications (which are not negligible) for their performance. In conclusion, it can be said that these techniques are effective, but they always depend on the experience of the professional to avoid temporary or permanent iatrogenic damage, complications and loss of implants due to poor osseointegration.

Índice

Introducción	6
Nervio dentario inferior	9
Historia de la lateralización y transposición del nervio dentario inferior	10
Objetivos	13
Metodología	13
Discusión	16
Descripción de la técnica y su evolución	16
Lateralización del nervio dentario inferior	16
Transposición del nervio dentario inferior	23
Indicaciones postquirúrgicas	26
Indicaciones, contraindicaciones, ventajas, desventajas	27
Complicaciones intraoperatorias	30
Alteraciones neurosensoriales	31
Resultados en cuanto a la supervivencia de implantes	33
Conclusiones	35
Responsabilidad	36
Tabla resumen de comparación de los artículos	36
Bibliografía	44

Introducción

La atrofia ósea mandibular es uno de los principales problemas odontológicos para una correcta y funcional rehabilitación protésica con implantes, sobre todo en los sectores posteroinferiores, donde tenemos una importante estructura anatómica: el nervio dentario inferior (NDI).

La atrofia ósea mandibular ha sido clasificada por Cawood y Howell⁽¹⁾ en 1988 en 6 grupos:

- Clase I - mandíbula dentada normal
- Clase II - mandíbula post-extracción
- Clase III - cresta alveolar redondeada con buenas altura y anchura
- Clase IV - forma de la cresta alveolar en filo de cuchillo, adecuada en altura y perdida ósea en anchura (horizontal)
- Clase V - cresta ósea plana, ya inadecuada en altura y anchura
- Clase VI - depresión de la cresta ósea, incluyendo perdida de hueso basal

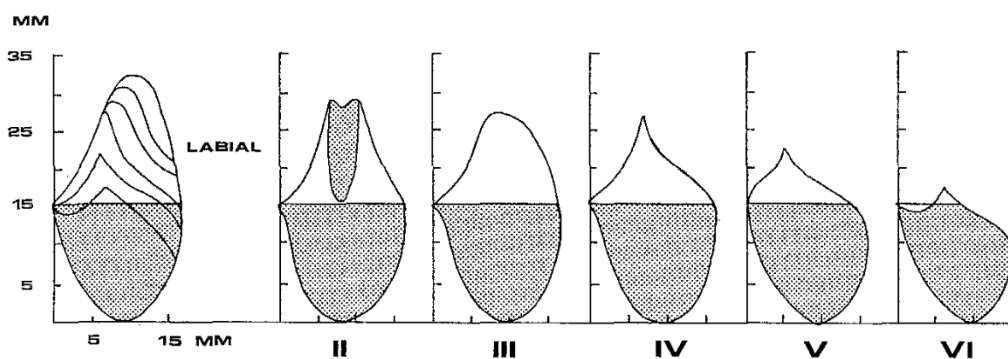


Fig. 1: Clasificación de Cawood y Howell en mandíbula anterior⁽¹⁾

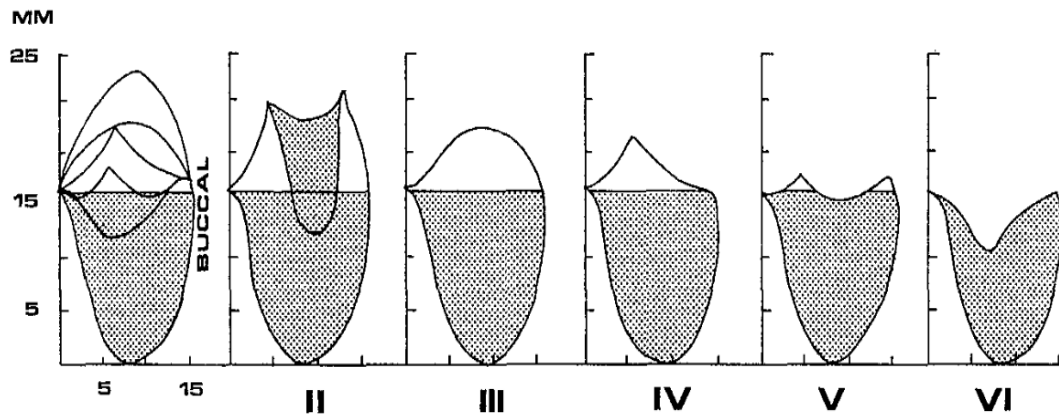


Fig. 2: Clasificación de Cawood y Howell en mandíbula posterior⁽¹⁾

Para solucionar este tipo de problema, durante muchos años, se han desarrollado varias técnicas para evitar este problema y permitir insertar implantes donde normalmente no sería posible⁽²⁾. Dentro de las distintas alternativas, cabe destacar los siguientes procedimientos:

- Distracción osteogénica:

técnica introducida por Ilizarov en el 1975 para uso ortopédico inicialmente; esta técnica fue retomada por Chiapasco⁽³⁾ y otros autores para aumentar verticalmente la cresta ósea mandibular y permitir insertar implantes. Consiste en una osteotomía de un fragmento de hueso que será desplazado de unos milímetros (en base a cuanto hueso queremos) desde el punto de corte; se espera la formación del coagulo in-situ que a lo largo del tiempo creará nuevo tejido óseo, dando como resultado un reborde alveolar más alto.

- **Implantes cortos:**

aprovechan el hueso superior al nervio sin llegar a este. Uno de los principales problemas de este tipo de solución es que hay que considerar la relación corona-raíz que ese implante va a tener, porque se podría crear una palanca desfavorable. Además, en muchas ocasiones hay que aumentar el número de implantes que hay que colocar porque se trata de implantes cortos⁽⁴⁾.

- **Regeneración ósea guiada (ROG):**

con injertos óseos con particulado o en bloque. Esta es una de las más utilizadas hoy en día; este tipo de técnica se suele utilizar en muchos casos, pero se ha demostrado que es de difícil aplicación en huesos atróficos de clase V de Cawood y Howell y prácticamente imposible en clase VI por la imposibilidad de osteotomía sin provocar daño al nervio dentario inferior. Además, en muchos casos esta técnica requiere una segunda cirugía para la colocación de los implantes con estabilidad primaria⁽⁵⁾.

- **Implantología guiada/navegada:**

con estudio radiológico muy específico y meticuloso; esta técnica se aconseja en casos clínicos donde es realmente posible evitar el nervio como por ejemplo llevando el implante hacia lingual.

- **Colocación de 4 implantes en el sector anterior con sobredentadura removible:**

Solución clásica que requiere aceptación del paciente para este tipo de prótesis.

Entre otras, hay dos técnicas quirúrgicas que permiten llevar a cabo el objetivo de rehabilitación protésica inferior en caso de hueso alveolar limitado, de manera ambulatoria y sin el uso específico de biomateriales como pueden ser injertos óseos. Estas técnicas son la lateralización del nervio dentario inferior (LNDI) y la transposición del nervio dentario inferior (TNDI). Antes de empezar a desarrollar estas dos técnicas, es bueno hacer una rápida introducción anatómica del nervio dentario inferior.

Nervio dentario inferior

El nervio dentario inferior, denominado también nervio alveolar inferior, es la rama sensorial más larga del nervio mandibular o llamado también V3, que procede del nervio trigémino (quinto par craneal). Este nervio, una vez pasado por la fosa cigomática medialmente al pterigoideo externo y distalmente a la aponeurosis interpterigoidea, cruza la arteria maxilar interna, desciende entre la rama de la mandíbula y el pterigoideo interno y entra en la mandíbula a través del foramen mandibular, justo posteriormente a la espina de Spix. Continúa su trayecto en el hueso mandibular inervando los dientes del sector posterior. Una vez llegado a la altura de los premolares, el nervio dentario inferior sale del cuerpo de la mandíbula hacia vestibular a través del foramen mentoniano y se divide en las dos ramas terminales: el nervio mentoniano, destinado a la inervación de la mucosa y de la piel del labio inferior y del mentón, y el nervio incisivo que aporta su función al canino, a los incisivos y toda la encía correspondiente, llegando a formar en la línea media de la cara un plexo nervioso con el nervio incisivo contralateral. Durante su trayecto intraóseo, el nervio dentario inferior está acompañado por la arteria dentaria inferior y un par de pequeñas venas comunicantes

entre ellas. El diámetro medio del nervio dentario inferior a nivel del tercer molar inferior es de 2,52 mm, de la arteria es de 1,84 mm y de las venas apenas 0,42 mm.

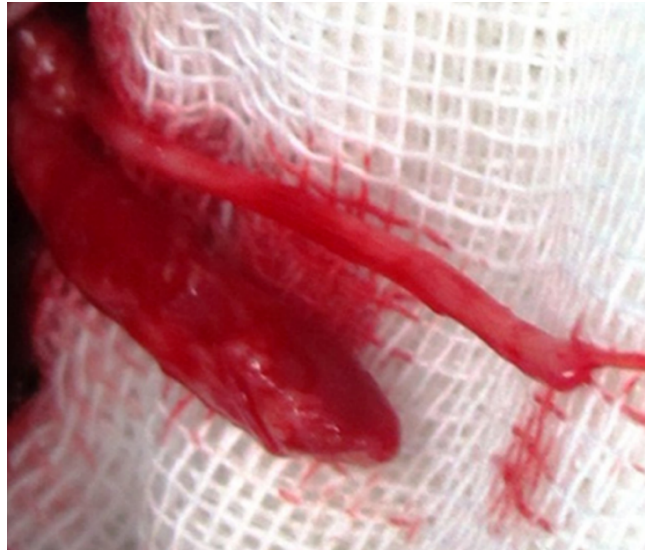


Fig. 3: imagen macroscópica del nervio dentario inferior y de su correspondiente arteria⁽⁶⁾

Hay que recordar que el nervio dentario inferior no es el único nervio que recorre la mandíbula. Existen también otros nervios como el nervio milohioideo y unas ramas terminales del nervio mentoniano que cruzan la mandíbula y reingresan en esta a través de los forámenes de la corteza labial.⁽⁶⁾

Historia de la lateralización y transposición del nervio dentario inferior

El primer caso documentado de lateralización del nervio dentario inferior es de Alling en el 1977⁽⁵⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾. El aplicó esta técnica para controlar las alteraciones neurosensoriales debidas a la presión constante de la prótesis sobre el nervio. En 1987, Jensen y Nock⁽⁸⁾⁽⁹⁾

revisaron los estudios de Alling y aprovecharon de esta técnica para la inserción de implantes osteointegrados en un reporte de caso de mandíbula atrófica en los sectores posteriores. Además, los dos autores aportaron una modificación a la técnica, incluyendo en la osteotomía el agujero mentoniano⁽¹⁰⁾. Ellos reportaron también una alteración neurosensorial en el paciente que se recuperó gradualmente en 5 semanas según criterios subjetivos (no se realizaron pruebas objetivas para la evaluación neurosensorial y además los autores no reportaron datos sobre el seguimiento y la supervivencia de los implantes del paciente). Fue Rosenquist⁽¹¹⁾ en 1992, el primero en documentar una serie de casos de trasposición del nervio dentario inferior con 26 implantes insertado en 10 pacientes con un seguimiento de hasta 10 años. Además, él evaluó objetivamente la recuperación de la sensibilidad del nervio dentario inferior utilizando el método two-point discrimination test. Su estudio se completó con un índice de supervivencia de implantes de 93,6%. Las técnicas de lateralización y trasposición del nervio dentario inferior consisten en crear una ventana ósea de acceso al nervio dentario inferior y/o al agujero mentoniano que nos permite desplazar el nervio lateralmente e insertar implantes en la mandíbula aprovechando todo el hueso existente. Una vez insertados los implantes, el nervio se deja en su posición natural y la ventana ósea se cierra. La diferencia principal entre la lateralización y la trasposición del nervio dentario inferior está en el rol del agujero mentoniano. Mientras en la lateralización se realiza una osteotomía parcial distal al agujero mentoniano, en una trasposición se incluye todo el agujero mentoniano en la osteotomía para la creación de la ventana ósea. De toda forma las dos técnicas serán descritas con más detalle más adelante.

Transposición del nervio dentario inferior	Lateralización del nervio dentario inferior
Ventana ósea vestibular/lateral	Ventana ósea vestibular/lateral
Osteotomía completa del foramen mentoniano	Osteotomía parcial distal al foramen mentoniano
Incisión del nervio incisivo	Se mantiene la integridad del nervio incisivo
Tracción vestibular suave	Tracción vestibular suave
Reposicionamiento de nervio dentario inferior en un nuevo agujero mentoniano distalizado	Reposicionamiento del nervio en la superficie del implante (con membrana protectora de colágeno y fibrina rica en plaquetas)

Tabla 1 – Diferencia entre lateralización y transposición del nervio dentario inferior⁽⁵⁾

Objetivos

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre las técnicas de lateralización y transposición del nervio dentario inferior.

Objetivo principal

- Descripción de la técnica quirúrgica y su evolución a lo largo de los años

Objetivos secundarios

- Evidenciar indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas relacionadas con las dos técnicas quirúrgicas
- Evaluación de los resultados de las técnicas: supervivencia de los implantes osteointegrados y evaluación de los trastornos neurosensoriales sobre el nervio dentario inferior

Metodología

Para la realización de este trabajo se han realizados búsquedas de artículo científicos de alto impacto a través del motor de búsqueda Google Scholar, que hace referencia a los principales sitios de base de datos internacionales como PubMed, NCBI, Hindawi, ResearchGate, SpringerLink y muchos otros. Se han aplicados filtros de búsqueda como:

- Artículos publicados entre 2013 y 2020 (excepto por los artículos de alto impacto histórico como por ejemplo lo de Cawood y Howell del 1988 para la descripción de la clasificación de atrofia ósea, siendo este ultima aún reconocida como valida en el mundo científico)

- Artículos científicos en idioma inglés y español
- Palabras clave “inferior alveolar nerve lateralization”, “inferior alveolar nerve transposition”, “inferior alveolar nerve repositioning”, “alveolar bone atrophy classification”, “inferior alveolar nerve piezosurgery”

Desde esta búsqueda se han obtenido artículos que se pueden dividir en 3 grupos:

- Artículos históricos de descripción de conceptos generales o precursores de la técnica
- Artículos de reporte de casos (los de menor impacto para este tipo de trabajo)
- Artículos de revisión sistemática directa (el autor del artículo es él mismo el cirujano de los casos presentado) o indirecta (el autor ha hecho un estudio sistemático recogiendo los datos de diferentes fuentes); este grupo es el principal para la redacción de este trabajo.

Gracias al último de los 3 grupos, ha sido posible redactar una tabla de resumen de todos estos artículos científicos (presente al final de este trabajo), donde en las columnas se han introducido datos relevantes para poder realizar la discusión de este trabajo:

- Nombre del autor
- Año de publicación del artículo (A)
- Número de pacientes presentados en el artículo (P)
- Número de implantes totales insertados en los pacientes (I)
- Número de lateralizaciones realizadas (L)
- Número de transposiciones realizadas (T)
- Relación hombre/mujer (H/M)

- Edad (media o rango de edad según el autor) (E)
- Periodo de seguimiento (s = semanas; m = meses, a = años) (S)
- Éxito del trabajo
- Notas adicionales de reseñar

Además, se han empleado criterios de inclusión y exclusión para la redacción de la siguiente tabla.

Criterios de inclusión:

- Número mínimo de pacientes por artículo = 7
- Pacientes con tramos edéntulos inferiores y con reabsorción ósea en los sectores posteriores
- Rehabilitaciones implantológicas postquirúrgicas o evaluación de trastornos neurosensoriales sobre el nervio dentario inferior
- Datos sobre el seguimiento de los pacientes

Criterios de exclusión:

- Artículos cuyos análisis se han realizado en vidrio o sobre animales
- Artículos publicados antes del 2010
- Artículos de tipo casos clínicos

Discusión

Descripción de la técnica y su evolución

Toda la parte preoperatoria de las técnicas de lateralización y transposición del nervio dentario inferior es similar e incluye un estudio radiográfico del paciente (ortopantomografía, TAC). En ambas técnicas se utiliza la misma técnica de anestesia. De hecho, se realiza una anestesia troncular del nervio dentario inferior y anestesia infiltrativa. Una vez anestesiado el paciente, se realiza un colgajo mucoperiostico por medio de una incisión supracrestal con descargas anterior y posterior que permite tener un campo quirúrgico claro del hueso mandibular vestibular y de la cresta alveolar. Abayev⁽⁵⁾ recomienda que la incisión se realice al menos 1 cm más hacia coronal del lugar de la osteotomía. Durante la realización del colgajo se debe tener especial cuidado en no dañar el paquete vasculonervioso que sale del agujero mentoniano⁽¹²⁾. Una vez finalizado el colgajo y expuesta la zona quirúrgica, las técnicas de lateralización y transposición del nervio dentario inferior se diferencian.

Lateralización del nervio dentario inferior

En el caso de una lateralización del nervio dentario inferior, se realiza una osteotomía de la cortical ósea del cuerpo mandibular posterior al agujero mentoniano. La osteotomía se puede realizar por medio de una pieza de mano (con fresas para cirugía numero 700 o 701 y abundante irrigación con solución salina). Una de las principales modificaciones de esta fase fue aportada por Peleg⁽¹³⁾ que en el 2002 utilizó esta técnica modificando la clásica osteotomía en un paso con 2 osteotomías, una posterior (más

corta con respecto a una lateralización normal) para visualizar y liberar el nervio dentario inferior y otra anterior en forma de círculo alrededor del foramen mentoniano (Fig. 4). El autor refiere que esta técnica modificada le aportó mejoras a nivel de recuperación de la sensibilidad y función neurosensorial porque al hacer dos osteotomías se evitó un estiramiento excesivo de las fibras nerviosas alfa con menos probabilidad de provocar parestesia, hipoestesia y cualquier otro trastorno neurosensorial.

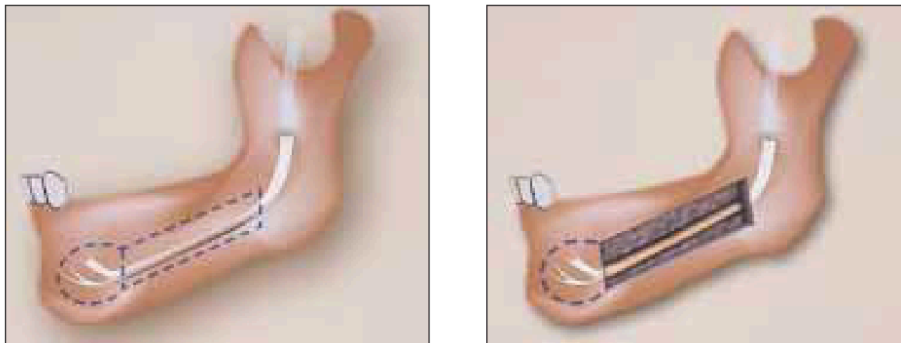


Fig. 4: osteotomía modificada realizada por Peleg⁽¹³⁾ en una lateralización del nervio dentario inferior. Suele recordar a la osteotomía que se realiza en una transposición porque se actúa también a nivel del agujero mentoniano

Además, la osteotomía se puede realizar aprovechando la piezocirugía⁽¹⁴⁾. Esta es una de las últimas actualizaciones aportadas a la lateralización y transposición del nervio dentario inferior. De hecho, gracias a la utilización de un aparato de piezocirugía, se puede liberar el nervio de su trayecto minimizando el riesgo de dañarlo gracias a la posibilidad de configurar el instrumental con una frecuencia funcional de 25-29 Hz⁽¹⁵⁾ y a oscilaciones entre 20 y 200 μm ⁽⁵⁾ que permiten cortar tejidos mineralizados sin

provocar daño en los tejidos blandos como nervios, arterias y venas. Aunque la piezocirugía es muy segura al no dañar el nervio dentario inferior, hay que recordar que esta técnica requiere mucho más tiempo que una osteotomía clásica.

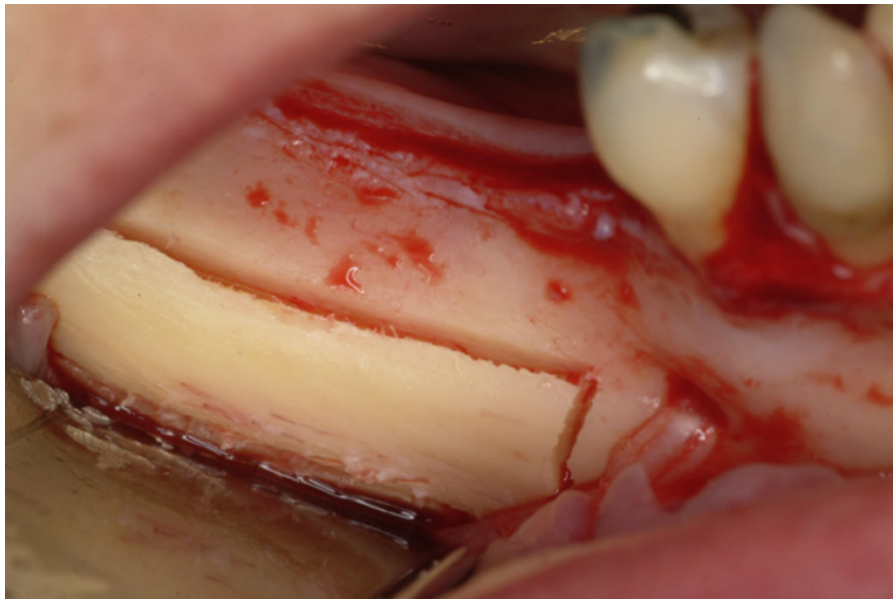


Fig. 5: osteotomía realizada por De Vicente⁽¹⁴⁾ con piezocirugía; se puede notar la precisión y la eficacia de este instrumental al cortar el hueso

Una vez que se ha quitado la cortical ósea vestibular, se pueden utilizar curetas para eliminar los restos de hueso esponjoso y para liberar el nervio de su conducto. Durante este paso se debe tener cuidado de no provocar iatrogenia al paquete vasculonervioso. Una vez liberado el nervio, se utiliza un instrumento a forma de gancho o un instrumento curvo para desplazar el nervio de su propio trayecto natural.

Clásicamente, llegados a este punto, el gancho se sustituye con un vessel loop para tener el paquete vasculonervioso desplazado lateralmente durante la inserción de los

implantes. Hassani⁽¹⁶⁾ en 2015 usó un Penrose (Fig. 6) para la retracción del nervio dentario inferior, prefiriendo un retractor con un área de contacto mayor que los clásicos retractores, disminuyendo así el riesgo de lesión del paquete vasculonervioso y la posibilidad de provocar alteraciones neurovasculares iatrogenicas.

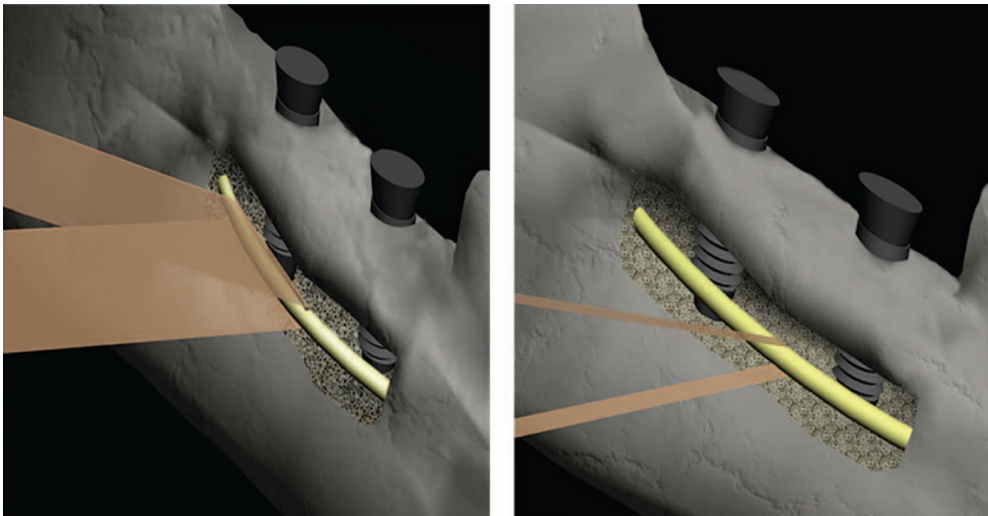


Fig. 6: diferencia de contacto con un retractor de nervio tipo Penrose (primera imagen) y un retractor clásico como un vessel loop (segunda imagen)⁽¹⁶⁾

Otra modificación en la realización de la ventana ósea a destacar es la introducida por Sharifi⁽¹⁷⁾ en el 2018. El autor detectó; gracias a estudios diagnósticos con CBCT (Fig. 7); que en algunos pacientes el canal mandibular pasa demasiado por lingual para realizar un reposicionamiento clásico del nervio dentario inferior. Así que pensó en hacer la ventana ósea lingualmente y realizar una medialización del nervio. Hay que señalar que, en este caso, a las dos semanas de la intervención, el paciente reportó fractura de la mandíbula después haber ingerido alimentos de consistencia dura. Se trató la fractura

con fijación maxilomandibular durante un mes y dieta blanda hasta el mes siguiente. A los 3 meses la fractura se reparó completamente. El autor resalta en el artículo que la fractura no tiene relación con la modificación de la técnica ya que solo se eliminó una pequeña cantidad de hueso, si no que es siempre aconsejable una dieta blanda en los primeros meses después de la intervención.

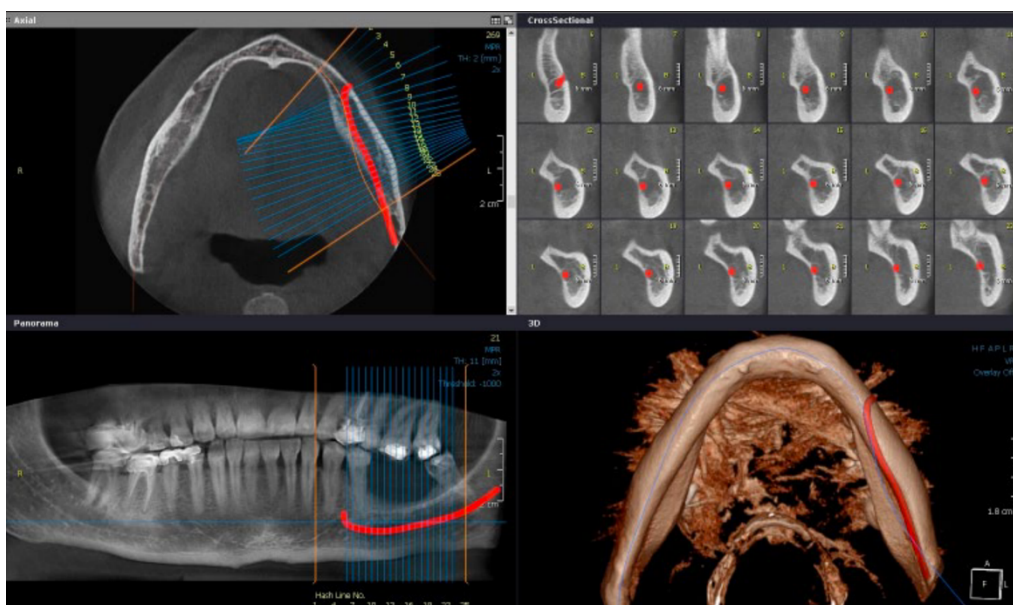


Fig. 7: CBCT preoperatoria realizada por Sharifi⁽¹⁷⁾ en un caso de trayecto del nervio dentario inferior lingualizado

Una vez desplazado externamente el nervio dentario inferior, se pueden insertar los implantes, los cuales tendrán que ser lo suficientemente largos para sobrepasar el canal mandibular, y así aprovechar una estabilidad primaria optima. Una vez insertados los implantes, se deja el nervio para que vuelva a su posición natural y se aplica una

membrana reabsorbible entre el implante y el nervio para evitar que las roscas de los implantes puedan dañarlo.

Llegados a esta fase, los autores vuelven a cerrar la ventana ósea de manera diferente. Por ejemplo, De Vicente vuelve a utilizar la ventana de la osteotomía inicial, poniéndola in situ y aplicando un tornillo para mejorar la estabilización de este con la mandíbula (Fig. 8).

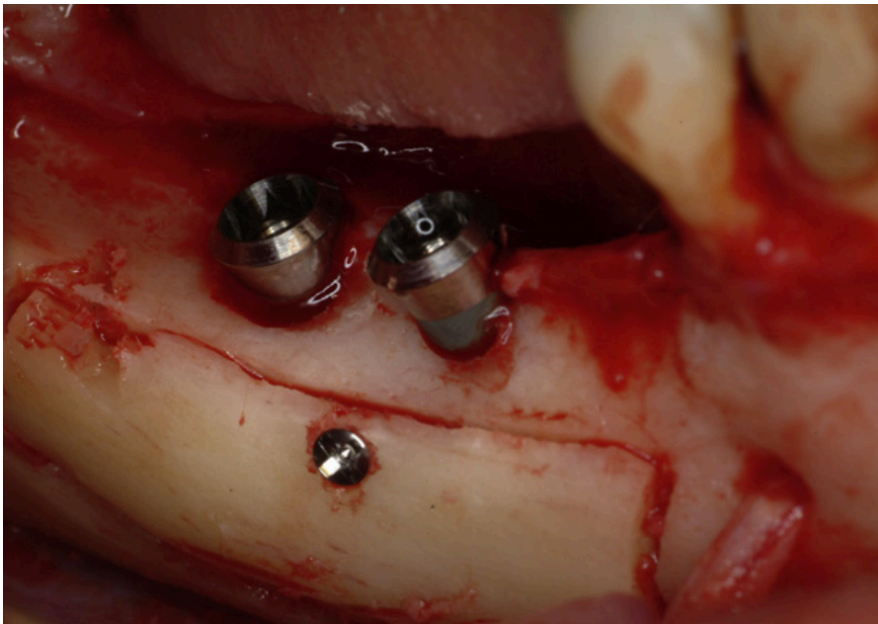


Fig. 8: De Vicente⁽¹⁴⁾ utiliza un tornillo para fijar la cortical de la ventana ósea

Fernández Díaz⁽⁴⁾, en 10 de sus 19 casos, utilizó también microtornillos, pero de manera diferente con respecto a De Vicente. El autor aplicó 2 tornillos, uno superior y otro inferior a la ventana ósea, conectándolos con una placa de osteosíntesis (Fig. 9) para fijar la cortical de la osteotomía de manera pasiva.



Fig. 9: técnica utilizada por Fernández Díaz⁽⁴⁾ en algunos de sus casos para la fijación de la cortical ósea; se puede apreciar el uso de los 2 tornillos y de la placa de osteosíntesis de conexión para estabilizar la cortical ósea sin actuar directamente sobre ella

Este mismo autor, en las 9 intervenciones restantes de su artículo, rellenó la ventana ósea con injerto óseo de tipo autólogo (obtenido raspando alrededor de la ventana ósea) o xenoinjerto y se cubrió todo con una membrana de colágeno reabsorbible. El uso de autoinjertos, xenoinjertos y aloinjertos está ampliamente utilizado para el cierre de la ventana ósea. Peleg⁽¹³⁾, Martínez-Rodríguez⁽¹²⁾, Sande Sardina⁽¹⁸⁾, junto con el ya mencionado Fernández Díaz, son solo algunos de los nombres de los autores que han preferido rellenar la ventana ósea vestibular con injertos óseos en lugar de utilizar la cortical autóloga del paciente. Los autores no han reportado diferencias sustanciales en el uso de la cortical ósea o de injertos óseos. Una vez cerrada la ventana ósea se vuelve a suturar el colgajo así terminando el procedimiento quirúrgico.

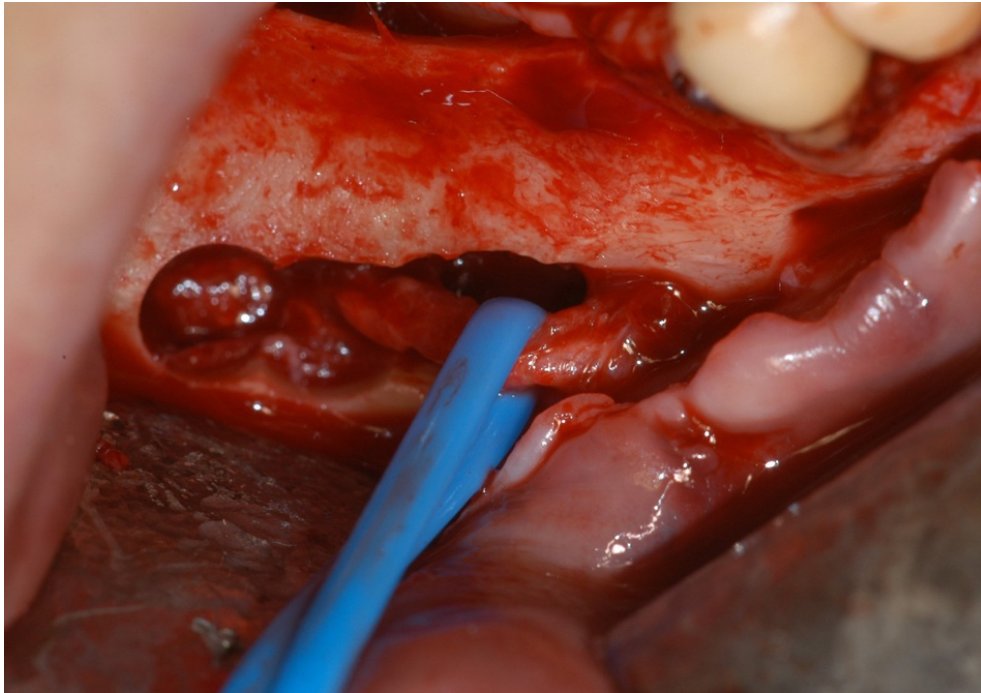


Fig. 10: foto intraoperatoria de una lateralización del nervio dentario inferior⁽¹⁹⁾

Transposición del nervio dentario inferior

Para realizar una transposición del nervio dentario inferior la osteotomía es diferente con respecto a la realizada en la lateralización. De hecho, primero se realiza una osteotomía circular que incluya el foramen mentoniano. En este paso se puede prolongar la osteotomía unos 5 mm mesial al foramen mentoniano para evitar dañar al nervio dentario inferior en su porción anterior, debido al bucle anterior del nervio mentoniano. Una vez realizada la osteotomía circunferencial alrededor del foramen mentoniano, se efectúa la clásica ventana ósea posterior al foramen respetando su trayecto natural. Los instrumentos utilizados para la osteotomía son los mismos de la lateralización (pieza de mano, fresas quirúrgicas, solución salina, piezocirugía, curetas).

Una vez terminada la ventana ósea, se debe seccionar el nervio en su porción incisiva a unos 5 mm del agujero mentoniano. Este procedimiento facilita la movilización del nervio dentario inferior. En ese momento se puede tomar el nervio con un gancho de nervios, lateralizarlo y mantenerlo en esa posición con la ayuda de una banda elástica tipo vessel loop (Fig. 11). Posteriormente se colocan los implantes aprovechando toda la longitud ósea y asegurando una buena estabilidad primaria y finalmente se posiciona el nervio en su lugar natural.

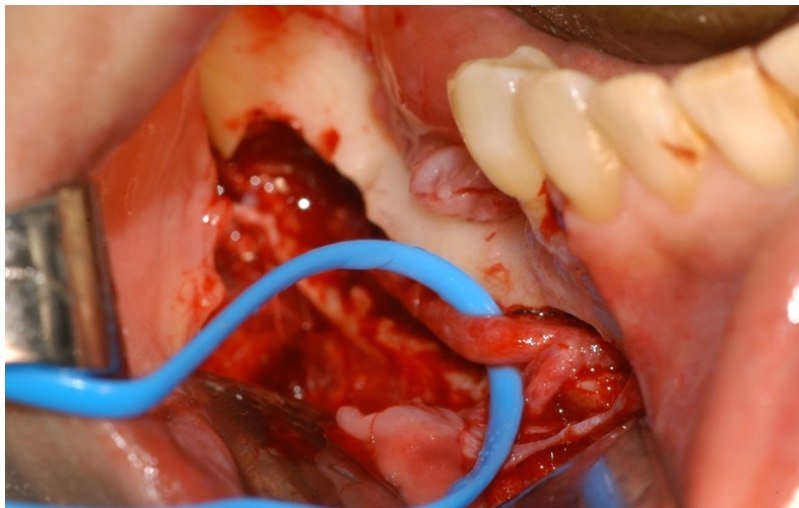


Fig. 11: imagen intraoperatoria de una transposición del nervio dentario inferior; se puede notar como la osteotomía ha llegado a incluir el agujero mentoniano⁽¹⁹⁾

En el caso de una transposición, puesto que esta incluye el agujero mentoniano en la osteotomía, al finalizar la intervención la emergencia del nervio dentario inferior se encontrará más distal con respecto al agujero mentoniano antes de la cirugía (Fig. 12).⁽⁵⁾⁽¹⁶⁾

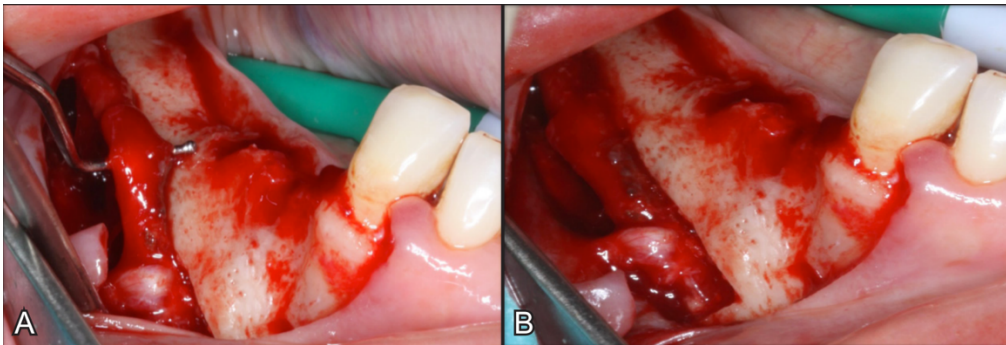


Fig. 12: imagen intraoperatoria antes de la transposición (A) y después de la transposición del nervio dentario inferior (B)⁽⁵⁾; se puede notar como la emergencia del nervio resulta distalizada después del procedimiento quirúrgico

La decisión de actuar con una u otra técnica depende principalmente de la elongación que se va a producir en el nervio. Estirar el nervio entre el 10 y 17 % de la longitud natural puede provocar la ruptura de las fibras interna⁽²⁾. Por esta razón, en casos donde se necesita una tracción importante del nervio dentario inferior es preferible utilizar la técnica de transposición del nervio, mientras que en casos de pequeñas tracciones se puede actuar con una lateralización del nervio.

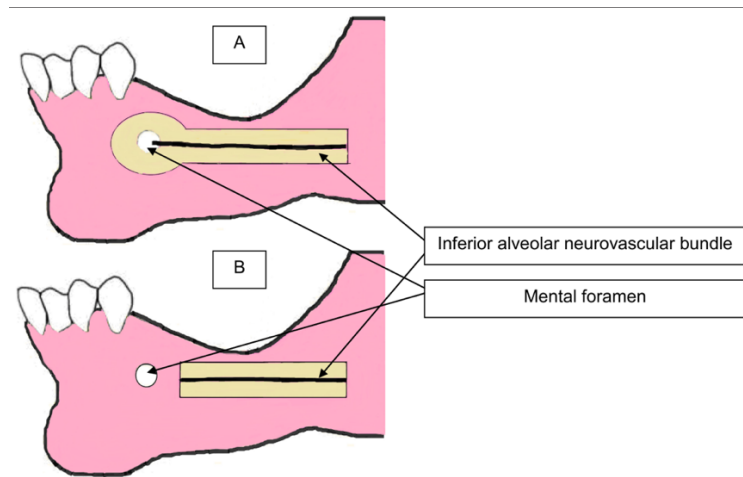


Fig. 13: diferencia entre la osteotomía de una transposición (A) y una lateralización (B)⁽⁵⁾

Indicaciones postquirúrgicas

Las medidas postoperatorias recomendada para una lateralización y una transposición del nervio dentario inferior son similares a muchas otras cirugías bucales. Muchos autores⁽²⁰⁾⁽⁵⁾⁽¹⁰⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁴⁾⁽²¹⁾ están de acuerdo sobre la toma de antibióticos y analgésicos (no esteroideos o corticosteroides) durante el periodo postquirúrgico. En particular, Martinez-Rodriguez⁽²²⁾ aconseja el uso de amoxicilina con ácido clavulánico 875 mg-125 mg cada 12 horas durante 7 días, ibuprofeno 400 mg cada 12 horas durante 3 días y recomienda también enjuagues a base de clorhexidina de concentración 0,12% durante 15 días.

Indicaciones, contraindicaciones, ventajas, desventajas

Las técnicas de lateralización y transposición del nervio dentario inferior han sido empleadas en pacientes con reabsorciones óseas mandibulares severas. Estos procedimientos quirúrgicos tienen como objetivos la mejoría fisiológica, psicológica y social a nivel protésico de los pacientes.

Las dos técnicas, como cualquier procedimiento quirúrgico existente, presentan muchos beneficios, pero al mismo tiempo tienen inconvenientes a tomar en consideración. Todos los autores consultados para la realización de este trabajo coinciden en cuanto a indicaciones, ventajas, contraindicaciones y desventajas. Estas características se pueden resumir en los siguientes listados, redactados fundamentalmente en el artículo de Abayev⁽⁵⁾ con el complemento de algunos factores de Gasparini⁽²³⁾.

Entre las principales indicaciones se encuentran las siguientes:

- pacientes con clase IV, V y VI de Cawood y Howell con extrusión de la arcada antagonista y reducido espacio protésico
- paciente con clase V y VI de Cawood y Howell con presencia de dientes en el sector anteroinferior
- pacientes con clase V y VI de Cawood y Howell con demanda de rehabilitación protésica inmediata con resultados predecibles
- cirugías ortognáticas con osteotomía alveolar total mandibular
- en anastomosis y reparación de un nervio dentario inferior alterado
- en casos de cáncer en el sector posterior de la mandíbula para proteger el nervio dentario inferior

- pacientes donde no se pueden aplicar implantes cortos, como por ejemplo cuando la atrofia ósea es tan avanzada que quedan 0,5-1,5 mm de hueso por encima del canal mandibular

Por otro lado, las contraindicaciones para la actuación de una lateralización o transposición del nervio dentario inferior son:

- pacientes con un mal estado de salud general o enfermedades sistémicas que no aseguran un pronóstico a largo plazo del tratamiento
- limitaciones físicas para acceder al campo quirúrgico
- pacientes proclives a sufrir infecciones o hemorragias
- pacientes con cortical ósea gruesa por vestibular que, por el contrario, tienen un paquete vasculonervioso pequeño
- pacientes sensibles y propensos a estrés con facilidad ante un procedimiento quirúrgico, sobre todo al aparecer pequeñas complicaciones relacionadas con la cirugía.

Entre las principales ventajas que una lateralización o una transposición del nervio dentario inferior aporta encontramos:

- posibilidad de utilizar implantes largos o de longitud normal (que no sean implantes cortos) y que estos pueden ser insertados en una única cirugía
- obtención de una buena estabilidad primaria de los implantes aprovechando la inserción de estos a nivel bicortical (superior e inferior al canal mandibular)
- colocación de un mayor número de implantes que nos da ventajas en los pasos postquirúrgicos, o sea a nivel protésico

- tiempo reducido de tratamiento total en comparación a otras técnicas como los injertos óseos que requieren un periodo de espera antes de la colocación de los implantes en sus sitios
- hay también la posibilidad de carga inmediata de los implantes que va a mejorar fisiológica (eficacia masticatoria, dimensión vertical, estabilidad oclusal), psicológica y socialmente la calidad de vida del paciente
- buena proporción corona-implante
- coste económico con respecto a otras técnicas como los injertos, donde tenemos que considerar también el coste del material de regeneración
- posibilidad de reutilizar la ventana ósea de la osteotomía inicial para cerrar el campo quirúrgico y obtener una mejor cicatrización sin utilizar materiales de regeneración

Finalmente, las principales desventajas que se tienen que tomar en cuenta a la hora de enfrentarnos a estas dos técnicas quirúrgicas son:

- problemas neurosensoriales de diferente grado o duración, que pueden llegar a ser permanentes con pérdida de la sensibilidad permanente
- hemorragia por dañar el paquete vasculonervioso
- no regeneración de la cresta alveolar mandibular porque no estamos utilizando materiales biológicos como injertos óseos que nos aumentan la cantidad de hueso existente
- debilidad transitoria de la mandíbula que puede provocar una fractura⁽²⁴⁾ de la misma a causa de la ventana ósea que hemos realizado para llegar a manejar el nervio dentario inferior junto con la inserción de los implantes in situ. Esta

desventaja se puede evitar con una buena explicación postquirúrgica al paciente, el cual por ejemplo deberá evitar comer comidas duras durante unos meses

- posibilidad de causar problemas neurosensoriales por el íntimo contacto entre el implante roscado y el nervio dentario inferior
- problemas en alcanzar el resultado esperado en pacientes con bruxismo o relaciones oclusales no adecuadas, ya que hacen que la estabilidad y la supervivencia de los implantes sea desfavorable
- osteomielitis⁽¹⁶⁾⁽⁵⁾⁽²⁵⁾: se piensa que esta complicación pueda depender del sobrecalentamiento del campo quirúrgico, sobre todo al utilizar instrumentos rotatorios sin un buen aporte de solución salina, o de la presencia de hueso muy denso y poco vascularizado⁽²⁶⁾.

Complicaciones intraoperatorias

Estas técnicas quirúrgicas pueden presentar algunas complicaciones intraoperatorias relacionadas con el alto grado de invasión de estas. Martínez Rodríguez⁽²²⁾ en su artículo del 2016 afirma que las principales complicaciones que pueden ocurrir durante una lateralización o transposición del nervio dentario inferior son hemorragia, insuficiente estabilidad primaria de los implantes insertados y fractura de mandíbula. Sin embargo, expone que todos los casos reportados en este artículo no refirieron ningún tipo de complicación intraoperatoria. Por otro lado, García-Ochoa⁽¹⁰⁾ menciona que, para evitar hemorragias intraoperatorias, el uso de cirugía piezoeléctrica es altamente recomendado. Además, con el uso de este instrumental, se puede evitar la transmisión de calor al hueso y al nervio, la cual puede ser considerada también otra complicación

intraoperatoria. En otro artículo de Martínez Rodríguez⁽¹²⁾ de 2016, se hace referencia por primera vez en la literatura a la fractura de la cresta ósea durante la cirugía como complicación intraoperatoria. Finalmente, hay otra complicación intraoperatoria muy importante que se presenta en todos los artículos citados y que suele presentar efectos postquirúrgicos. Se trata del estiramiento excesivo del nervio dentario inferior. De hecho, si se supera el límite de estiramiento de las fibras internas del nervio durante la intervención, se pueden provocar alteraciones neurosensoriales postquirúrgicas de corta o larga duración, dependiendo de cada caso.

Alteraciones neurosensoriales

De esta manera, si se considera que la alteración del nervio dentario inferior es la principal complicación intraoperatoria de este acto quirúrgico, en el siguiente apartado se ha procedido a analizar los datos sobre los trastornos neurosensoriales que pueden ocurrir después de haber hecho una lateralización o una transposición del nervio dentario inferior. Por ejemplo, Fernández Díaz⁽⁴⁾, en su estudio de 2013 sobre 15 pacientes y 19 lateralizaciones totales, observó una pérdida de sensibilidad a la semana en todos los casos. Sin embargo, 12 pacientes (80%) carecieron de alteraciones a las 3 semanas. A las 8 semanas, 14 pacientes (93,3%) recuperaron su sensibilidad, mientras un solo paciente permaneció con hipoestesia a los 2 años. Gasparini⁽²³⁾ en 2014 publicó su estudio con 35 pacientes (16 utilizando instrumentos rotatorios y 19 con piezocirugía) en el cual informó de 6 complicaciones totales (4 para los rotatorios y 2 para la piezocirugía): 1 caso de anestesia transitoria y 4 casos de hipoestesia transitoria resueltas de manera espontánea a los 6 meses. Además, el autor declaró no haber

encontrado grandes diferencias entre el uso de los rotatorios y la piezocirugía. Barbu⁽⁸⁾, en 7 pacientes tratados con 11 lateralizaciones, afirma que todos los pacientes reportaron un trastorno neurosensorial transitorio hasta 2 meses sin ningún tipo de complicaciones permanentes. Peev⁽²⁰⁾ en 32 lateralizaciones y 2 transposiciones obtuvo un 76,4% de pacientes con recuperación de la función neurosensorial a las 2 semanas. En el artículo de Martínez Rodríguez⁽¹²⁾, todos los pacientes refirieron reducción de sensibilidad después de una semana, mientras que a los 18 meses se recuperaron las funciones en 26 lateralizaciones en un total de 27 y solo un paciente refirió hipoestesia. De Vicente⁽¹⁴⁾ obtuvo un resultado similar. De hecho, el autor realizó un control al año en el cual observó que todos los 13 pacientes (por un total de 13 lateralizaciones) no presentaron hipoestesia, solo un paciente reportó una sensación de cosquilleo. Con el artículo de Sethi⁽²⁷⁾ se observó que de los 78 pacientes, la mayoría de ellos recuperaron totalmente su función a los 3 meses (todos los pacientes recuperaron la sensibilidad en un rango que va desde las 24 horas hasta los 6 meses). Sin embargo, 5 pacientes refirieron una sensación rara localizada en el lugar de intervención que no fueron capaces de describir y que no se reflejaron en las pruebas objetivas utilizadas para la evaluación neurosensorial. Finalmente, Abayev⁽²⁵⁾ en el segundo de sus artículos de revisión sistemática, en un total de 21 cirugías (10 de transposición, 7 de lateralización y 4 con ambas técnicas utilizadas) observó que el 99,47% de los pacientes reportaron alguna de las alteraciones neurosensoriales conocidas entre 1 y 6 meses después de la intervención. Solo 2 de los 378 casos (0,53%) tuvieron daños permanentes en el nervio dentario inferior. También hay que añadir que, en esta revisión de artículos de Abayev, el 68,42% (13/19) de los estudios fueron realizados con menos de 2 pruebas objetivas de evaluación de la sensibilidad del nervio o sin que el autor especifique algo a respecto.

En cuanto a los artículos considerados para la redacción de este trabajo, la mayoría de los autores utilizaron la prueba de discriminación de dos puntos (two-point discrimination test) para la evaluación de la recuperación de las capacidades neurosensoriales. Esta prueba consiste en la utilización de calibradores afilados. Con esto se toca simultáneamente la piel en dos puntos. La distancia entre los dos puntos de los calibradores se incrementa gradualmente hasta que el paciente pueda distinguirlos como dos puntos separados. Por fin, se registra esta distancia mínima para la evaluación neurosensorial del paciente. Varios autores⁽¹²⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾ coinciden con que un resultado menor de 14-15 mm con la prueba de discriminación de dos puntos se considera como una capacidad neurosensorial normal.

Resultados en cuanto a la supervivencia de implantes

Mediante la tabla de recogida de datos presente al final de este trabajo, se pueden destacar varios puntos clave a tener en cuenta. En primer lugar, se observa que en el estudio de Barbu⁽⁸⁾ se obtuvo un porcentaje de supervivencia de implantes mayor, llegando a alcanzar el 100% hasta el periodo de seguimiento del estudio (entre 7 y 120 meses). Igualmente, Peev⁽²⁰⁾ reportó que en 34 pacientes su índice de supervivencia a los 5 años fue del 100%, pero no especifica el número total de implantes colocados. El mismo resultado positivo de supervivencia de implantes lo obtuvo De Vicente⁽¹⁴⁾ (con periodo de seguimiento de 1 año). También es de relevancia el resultado obtenido por Lorean⁽²⁾ que, con 57 pacientes y 232 implantes osteointegrados insertados, solo perdió 1 implante durante el periodo de seguimiento (porcentaje de supervivencia de 99,57%). Sethi⁽²⁷⁾ en su artículo de 2017 ha dividido los 78 pacientes y 308 implantes en dos

grupos: un grupo A (69 pacientes) que no necesitaban injertos óseos y tratados con técnica de lateralización y un grupo B (9 pacientes) que sí necesitaban injertos y donde se practicaron transposiciones del nervio dentario inferior. El autor obtuvo como resultado una pérdida de 3 implantes a los 10 meses que sólo pertenecen al grupo A. El mismo Sethi señaló que 16 implantes requirieron cirugía periimplantaria y otros 4 se trataron con terapias no quirúrgicas. También Fernandez Diaz⁽⁴⁾ y Martinez-Rodriguez⁽¹²⁾ en sus respectivos trabajos, lograron porcentajes de supervivencias relevantes. En el primer caso se consiguió un porcentaje de supervivencia del 97,36% en un total de 15 pacientes y 38 implantes. Mientras en el segundo caso el porcentaje fue del 98,6% a los 5 años (27 pacientes y 74 implantes insertados). La misma Martínez-Rodríguez⁽²²⁾, en otro artículo publicado el mismo año (2016) pero a distancia de 3 meses, reportó datos sobre 40 pacientes y 129 implantes con un porcentaje de supervivencia del 98,44%. Abayev⁽⁵⁾⁽²⁵⁾ en sus dos artículos del 2015 realizó una revisión sistemática sobre 16 estudios con un total de 160 pacientes y 306 implantes osteointegrados (101 lateralizaciones y 107 transposiciones) obteniendo como resultado una supervivencia del 100% en 10 estudios, entre 88% y 99,5% en otros 4 estudios, mientras que la tasa más baja de supervivencia fue del 0% en un artículo reporte de caso que tiene relevancia estadística nula. Bovi⁽¹⁵⁾ en 2010 alcanzó un porcentaje de supervivencia del 100% pero en una base de datos de solo 9 pacientes y 20 implantes totales. Finalmente, hay que destacar también el estudio de Khajehahmadi⁽⁶⁾ de 2013. El autor, además de haber evaluado minuciosamente la vitalidad de los dientes anteriores en los casos de transposición, después de un periodo de seguimiento de 1 año no encontró ningún tipo de complicación o pérdida de estos, obteniendo un porcentaje de supervivencia del 100% sobre los 21 pacientes y 65 implantes osteointegrados insertados.

Conclusiones

- Las técnicas de lateralización y transposición del nervio dentario inferior se han realizado durante más de 40 años durante los cuales muchos autores han contribuido en actualizar los procedimientos con el aporte de mejoras e innovaciones tecnológicas.
- Aunque estos procedimientos presentan una multitud de ventajas e indicaciones, no hay que ignorar las desventajas y contraindicaciones de su realización; estas desventajas como las complicaciones sensitivas o la debilidad transitoria de la mandíbula, son tan importantes que por ellas, estas técnicas no se consideran de primera elección y por ello no hay una gran cantidad de artículos y casos reportados en la literatura actual.
- La supervivencia de los implantes osteointegrados realizando estas técnicas se puede considerar optima, alcanzando en muchos casos el resultado del 100%; sin embargo, hay que tener en cuenta que algunos factores como el periodo de seguimiento y la experiencia del profesional son esenciales para el éxito de la cirugía.

Responsabilidad

Las transposiciones y lateralizaciones son dos técnicas quirúrgicas que se deben de tener en cuenta como una opción de tratamiento para los pacientes que no tienen una adecuada cantidad de hueso para la colocación de los implantes osteointegrados. Sin embargo, al tratarse de técnicas con complicaciones importantes a largo plazo como las alteraciones neurosensoriales, no se pueden considerar de primera elección como la regeneración ósea guiada. Por eso son procedimientos reservados para casos concretos ante las indicaciones y la experiencia del operador con estas técnicas.

Tabla resumen de comparación de los artículos

Autor	A	P	I	L	T	H/M	E	S	Éxito	Notas
Bovi(15)	2010	9	20	/	10	3/6	40-65	1-2- 3-6- 12- 24- 36 m	<ul style="list-style-type: none"> • 8 casos sobre 10: función neurosensorial recuperada completamente a las 2 semanas • Los otros 2 casos se recuperaron completamente a las 8 semanas y a los 3 meses • Después de 4 meses, todos implantes estaban osteointegrados sin pérdida ósea 	<ul style="list-style-type: none"> • Altura media entre la cresta ósea y el canal mandibular: 6,4 mm • Se utilizaron 3 pruebas sensoriales: prueba de toque ligero (light touch), prueba del dolor y prueba de discriminación de dos puntos • Se usó en todos casos piezosurgery
Lorean ⁽²⁾	2013	57	232	68	11	11/46	47,38	12- 45 m	<ul style="list-style-type: none"> • 1 implante perdido • 4 pacientes con trastorno neural 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 pacientes fumadores

									transitorio prolongado	
									<ul style="list-style-type: none"> • Durada de trastornos neurales entre 1 y 6 meses • 0 trastornos neurales permanentes 	
Fernandez Diaz ⁽⁴⁾	2013	15	38	19	/	14/1	30-64	3,8 s, 6, 12, 24 m	<ul style="list-style-type: none"> • 14/15 pacientes con recupero fisiológico del NDI • Porcentaje de éxito implantes = 97,36% • 100% = insensibilidad a la semana • 12 pacientes (80%) sin alteraciones neurosensoriales a las 3 semanas • 14 pacientes (93,3%) sin alteraciones neurosensoriales a las 8 semanas • 1 paciente con hipoestesia a los 2 años • 1 implantes roto a los 6 años 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de técnica piezosurgery • Incluidos solo pacientes con hueso restante < 5mm (cresta-NDI) • Todos en anestesia general • 3 pacientes tratados con radioterapia postoperatoria por carcinoma de hace 3 años
Khajehahmadi ⁽⁶⁾	2013	21	65	14	14	10/11	48-51	1 w, 1, 3, 6, 12 m	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento al año: no se revelan implantes perdidos • Intervenciones hechas por un cirujano y las pruebas postratamiento por otro cirujano • Se aplicaron muchos criterios de exclusión para este estudio como por ejemplo ausencia de traumas mandibulares, ausencia de marcapasos, ausencia de enfermedades sistémicas • Grupo de lateralización, solo el 20% (2 pacientes) aun tenían vitalidad negativa de los dientes anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio sobre la vitalidad del sector anteroinferior en transposición y lateralización con el uso de la prueba eléctrica de la pulpa (para la parte sensorial) y pulsioxímetro (para la valoración de la irrigación); fueron evaluados también labio inferior y barbilla

									después de 2 semanas <ul style="list-style-type: none"> • Transposición del nervio dentario inferior con incisión del nervio incisivo lleva la desvitalización del sector anteroinferior 	con pruebas táctil de luz estática y prueba de discriminación de 2 puntos
Gasparini(23)	2014	35	/	Técnica mixta	Técnica mixta	16/19	23-78	14-101 m	<p>16 con rotatorios (4 eventos adversos), 19 con piezosurgery (2 eventos adversos)</p> <p>Fueron reportados 6 complicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 caso de anestesia transitoria • 5 casos de hipoestesia transitoria resuelta espontáneamente en 6 meses <p>No parestesias</p> <p>Los autores no reportan grandes diferencias entre el uso de rotatorios y piezocirugía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio centrado sobre todo en el recupero de sensibilidad de los pacientes, no reportan datos precisos sobre los implantes • Fueron usados test de discriminación de 2 puntos (5 mm o menos se consideraron buenas respuestas), test térmico y sensibilidad a dolor • Fueron utilizados rotatorios y piezocirugía • Técnica utilizada = Rosenquist 1993, no hace mucha diferencia entre transposición y lateralización, es como si fuera una técnica híbrida entre las dos

Barbu ⁽⁸⁾	2014	7	32	11	/	/	43,29	7-120 m (media de 35,7 1 m)	<ul style="list-style-type: none"> • No hay implantes perdidos durante el periodo de seguimiento • Justo después de la intervención todos los pacientes reportan trastorno neural transitorio hasta 2 meses • Ningún paciente refiere trastorno neural permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Barbu afirma que en casos extremos donde hueso residual sobre el canal mandibular es 0,5-1,5 mm tampoco podemos aprovechar de la alternativa de los implantes cortos • Todos casos en anestesia general • Técnica modificada con incisión perióstica desplazada 0,5-0,7 mm hacia lingual para mejorar cicatrización y evitar daño al paquete vasculonervioso próximo a la cresta; además, la osteotomía es muy reducida con ventana ósea de 5-6 mm porque el nervio dentario inferior ya se encuentra muy superficial
Peev(20)	2015	34	/	32	2	15/19	59,21		<ul style="list-style-type: none"> • Índice de supervivencia de implantes después de 5 años: 100% 	

									<ul style="list-style-type: none"> • 76,4% de pacientes no tiene más disfunción neurosensorial después de 2 semanas • Se encontró correlación entre el sangrado al sondaje y reabsorción ósea marginal 	
Abayev ⁽⁵⁾ (25)	2015	160	306	101	107	/	18-80	Mínimo 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión sistemática desde 1997 hasta 2014 con criterios de inclusión y exclusión bien definidos. Desde 879 artículos iniciales se ha llegado a aceptar para la revisión 16 artículos (160 pacientes) • Tasa de supervivencia de implantes del 100% en 10 estudios sobre 16 • En otros 4 estudios la tasa de supervivencia de implante ha sido entre 88% y 99,57% • La tasa más baja ha sido el estudio de Karlis con 0%, que, pero fue un artículo reporte de caso de un solo paciente • Alteración neurosensorial en la mayoría de los pacientes (99,47%) durante 1-6 meses • 0,53% (2 sobre 378 pacientes) de alteraciones permanentes 	<p>Parte I – los autores ilustran las técnicas quirúrgicas, indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas y todos los datos estadísticos sobre la supervivencia de implantes</p> <p>Parte II – el objetivo principal es analizar las complicaciones neurosensoriales que esta técnica puede provocar</p>
Martinez-Rodriguez(12)	2016	27	74	27	/	10/17	30-70 (57,74)	3, 12, 24, 36, 48, 60m, 5a	<ul style="list-style-type: none"> • Supervivencia de implante a los 5 años: 98,6% • 100% de pacientes refieren reducción de sensibilidad a la semana • A los 3 meses 74,1% recuperan la 	<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de implantes insertados entre 10 mm y 13 mm • Los implantes reciben

									<p>sensibilidad, a los 6 meses el 88,9% y a los 12 meses el 92,6%</p> <ul style="list-style-type: none"> • A los 18 meses 26 pacientes han recuperado la sensibilidad y un paciente refiere hipoestesia • Todos implantes presentan estabilidad primaria con valor ISQ superior a 62 • Se registran 4 complicaciones intra y postoperatorias: 3 fracturas de la cresta ósea y 1 implante perdido 	<p>carga protésica a los 4 meses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los autores han utilizado xenoinjerto de hueso bovino y membrana de colágeno para mejorar la estabilidad secundaria y el cierre de la ventana ósea vestibular
De Vicente(14)	2016	13	27	13	/	1/12	45-68	1, 2, 3, 4s, 2, 3, 4, 5, 6, 12m	<ul style="list-style-type: none"> • 3 meses depuse las cirugías: 11 pacientes han recuperado completamente la función; 2 pacientes presentan hipoestesia y sensación de cosquilleo • Al año todos pacientes no presentan hipoestesia, pero 1 paciente presenta aún sensación de cosquilleo • Al año 100% supervivencia de implantes y 100% satisfacción de los pacientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Osteotomía realizada con piezocirugía • Examen neurosensorial realizado con 3 técnicas: toco fine, dolor y discriminación de 2 puntos • Fueron excluidos pacientes con enfermedades sistémicas, diabetes no controlada y enfermedades inmunológicas; todos pacientes fueron no fumadores, aunque no se excluyeron pacientes fumadores

										<ul style="list-style-type: none"> • Anestesia local • Profilaxis pretratamiento con amoxicilina 2g 1 hora antes y enjuague de CHX 0,2% • En 1 pacientes la ventana ósea fue reposicionada a utilizando un tornillo para fijarla a la mandíbula, en los otros 12 pacientes la ventana ósea fue posicionada y fijada por medio del colgajo (pasivamente)
Sethi(27)	2017	78	308 (224)	105	16	16/62	28,5-74,4 (54,3)	1h, 1s, 1, 3, 6, 12m, después cada 2a	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento directo del autor en 224 implantes, los otros 84 implantes fueron seguido por otros odontólogos • A los 10 meses se perdieron 3 implantes, todos del grupo A • La función neurosensorial se recuperó en todos los pacientes entre 24 horas y 6 meses (sin embargo, 5 pacientes continuaron refiriendo una sensación rara que no fueron capaces de describir, aunque las pruebas neurosensoriales objetivas dieron como resultado la 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes divididos en 2 grupos: los que no necesitaban injerto óseo (A=69, tratados con lateralización) y los que necesitaban injerto junto con la técnica quirúrgica (B=9, tratados con transposición); en el segundo grupo los implantes se insertaron en una segunda cirugía

									<p>recuperación de la función)</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los pacientes recuperaron totalmente su función a los 3 meses • 16 implantes requirieron cirugía periimplantaria debido a periimplantitis, mientras otros 4 implantes que presentaron periimplantitis se trataron con terapia no quirúrgica 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos pacientes con clase IV, V o VI de Cawood y Howell • Técnica de lateralización modificada con liberación del agujero mentoniano (como si fuera una transposición) pero dejando intacto el nervio
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Bibliografía

1. Cawood JI, Howell RA. A classification of edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988;17(13):232–6.
2. Lorean A, Kablan F, Mazor Z, Mijiritsky E, Russe P, Barbu H, et al. Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: A multicenter retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2013;42(5):656–9.
3. Chiapasco M, Romeo E, Vogel G. Vertical distraction osteogenesis of edentulous ridges for improvement of oral implant positioning: a clinical report of preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2001;16(1):43–51.
4. Fernández Díaz JÓ, Naval Gías L. Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: Inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;42(4):521–6.
5. Abayev B, Juodzbalys G. Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Transposition for Dental Implant Placement. Part I: a Systematic Review of Surgical Techniques. *J Oral Maxillofac Res*. 2015;6(1):1–13.
6. Khajehahmadi S, Rahpeyma A, Bidar M, Jafarzadeh H. Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: Nerve transpositioning versus nerve lateralization. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2013;42(9):1073–8.
7. Alling CC. Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle. *J Oral Surg*. 1977;35(5):419.
8. Barbu HM, Levin L, Bucur MB, Comaneanu RM, Lorean A. A modified surgical technique for inferior alveolar nerve repositioning on severely atrophic mandibles: Case series of

- 11 consecutive surgical procedures. *Chir.* 2014;109(1):111–6.
9. Jensen O, Nock D. Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: A case report. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1987;63(3):263–8.
 10. García-ochoa P, Moreno AN, González AP, Morentin FSM De, Martínez LL. Técnicas de reposición del nervio alveolar inferior: transposición y lateralización. *Cient Dent.* 2019;16(1):77–80.
 11. Rosenquist B. Fixture placement posterior to the mental foramen with transpositioning of the inferior alveolar nerve. *Implant Dent.* 1992;1(4):304.
 12. Martínez-Rodríguez N, Barona-Dorado C, Cortes-Breton Brinkmann J, Martín-Ares M, Leco-Berrocal MI, Prados-Frutos JC, et al. Implant survival and complications in cases of inferior alveolar nerve lateralization and atrophied mandibles with 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(7):858–63.
 13. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Lateralization of the Inferior Alveolar Nerve with Simultaneous Implant Placement: A Modified Technique. *Lateralization Infer Alveolar Nerve with Simultaneous Implant Place A Modif Tech.* 2002;17(1):101–6.
 14. De Vicente JC, Peña I, Braña P, Hernández-Vallejo G. The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: A prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(7):851–7.
 15. Bovi M, Manni A, Mavriqi L, Bianco G, Celletti R. The use of piezosurgery to mobilize the mandibular alveolar nerve followed immediately by implant insertion: a case series evaluating neurosensory disturbance. *Int J Periodontics Restorative Dent [Internet].*

2010;30(1):73–81.

16. Hassani A, Saadat S, Moshiri R, Shahmirzad S, Hassani A. Nerve retraction during inferior alveolar nerve repositioning procedure: A new simple method and review of the literature. *J Oral Implantol*. 2015;41:391–4.
17. Sharifi R, Beshkar M, Mobayeni M, Hasheminasab M. Inferior Alveolar Nerve Medialization for Dental Implant Placement: Case Report with the Introduction of a New Technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(4):e113–5.
18. Sande Sardina A, Barreiro Torres J, Somoza Martín M GGA. Movilización del nervio dentario inferior con PIEZOSURGERY®. *RCOE - Rev Ilus Cons Gen Colegios Odontol y Estomatol España*. 2019;24(1):6–10.
19. Palacio García-Ochoa A, Pérez-González F, Negrillo Moreno A, Sánchez-Labrador L, Cortés-Bretón Brinkmann J, Martínez-González JM, et al. Complications associated with inferior alveolar nerve reposition technique for simultaneous implant-based rehabilitation of atrophic mandibles. A systematic literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2020;121(4):390–6.
20. Peev S, Ivanov B, Sabeva E, Georgiev T. Five-year follow-up of implants placed simultaneously with inferior alveolar nerve lateralisation or transposition. *Scr Sci Med Dent*. 2015;1(2):44.
21. Khojasteh A, Hosseinpour S, Nazeman P, Dehghan MM. The effect of a platelet-rich fibrin conduit on neurosensory recovery following inferior alveolar nerve lateralization: a preliminary clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2016;45(10):1303–8.
22. Martínez-Rodríguez N, Barona-Dorado C, Cortés-Breton Brinkmann J, Martín Ares M, Calvo-Guirado JL, Martínez-González JM. Clinical and radiographic evaluation of implants

- placed by means of inferior alveolar nerve lateralization: a 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2016;29(7):779–84.
23. Gasparini G, Boniello R, Saponaro G, Marianetti TM, Foresta E, Torroni A, et al. Long term follow-up in inferior alveolar nerve transposition: Our experience. *Biomed Res Int.* 2014;2014:1–7.
 24. dos Santos PL, Gaujac C, Shinohara EH, Filho OM, Garcia-Junior IR. Incomplete mandibular fracture after lateralization of the inferior alveolar nerve for implant placement. *J Craniofac Surg.* 2013;24(3):e222–4.
 25. Abayev B, Juodzbaly G. Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Transposition for Dental Implant Placement. Part II: a Systematic Review of Neurosensory Complications. *J Oral Maxillofac Res.* 2015;6(1):1–10.
 26. López Serrano B, Gutiérrez Corrales A, Torres Lagares D, Gutiérrez Pérez J. Transposición Y Lateralización Del Nervio Dentario Inferior. *Rev Andaluza Cir Bucal.* 2017;2:25–34.
 27. Sethi A, Banerji S, Kaus T. Inferior alveolar neurovascular bundle repositioning: a retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet].* 2017;46(4):518–23.

A classification of the edentulous jaws

J. I. Cawood¹ and R. A. Howell²

¹Maxillofacial Unit, Royal Infirmary, Chester, UK, ²Liverpool Dental Hospital, Liverpool, UK

J. I. Cawood and R. A. Howell: A classification of the edentulous jaws. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1988; 17: 232-236

Abstract. A classification of the edentulous jaws has been developed based on a randomised cross-sectional study from a sample of 300 dried skulls. It was noted that whilst the shape of the basalar process of the mandible and maxilla remains relatively stable, changes in shape of the alveolar process is highly significant in both the vertical and horizontal axes. In general, the changes of shape of the alveolar process follows a predictable pattern. Such a classification serves to simplify description of the residual ridge and thereby assist communication between clinicians; aid selection of the appropriate surgical prosthodontic technique; offer an objective baseline from which to evaluate and compare different treatment methods; and help in deciding on interceptive techniques to preserve the alveolar process. An awareness of the pattern of resorption that takes place in various parts of the edentulous jaws, enables clinicians to anticipate and avert future problems.

Key words: classification; edentulous jaws; preprosthetic surgery.

Accepted for publication 5 January 1988

When considering preprosthetic surgery of the edentulous jaws, it is essential that both the surgeon and prosthodontist possess a detailed knowledge of the changing anatomical form of the jaws, following tooth loss.

To date, attempts to describe and classify these changes are unsatisfactory^{1, 2, 4, 5}. They have been either too subjective or incomplete. Several studies refer to changes in vertical dimension occurring in the anterior region of the edentulous mandible, but make no reference to the changes in the horizontal dimension or to changes occurring posteriorly. There is a paucity of objective data relating to the bony changes in the edentulous maxilla.

For these reasons, the authors undertook a study firstly to measure the changes in shape of the edentulous jaws and secondly to classify these changes if possible.

Material and Methods

A randomised cross-sectional study of the Greig Collection was carried out at the Royal College of Surgeons of Edinburgh which comprises 300 dried skulls.

Mandibular study

As demonstrated by ENLOW *et al.*³, there is a subdivision between the alveolar and basalar

processes based on the presence of reversal lines, which delineate the most inferior extent to which alveolar reduction is likely to progress. This subdivision coincides with the

line connecting the mental and mandibular foramina (Figs. 1A, B). Three points S, M and K on this line were selected. S indicates the intersect through symphysis menti with a horizontal line connecting the mental foramina, M the mental foramen and K the mid-

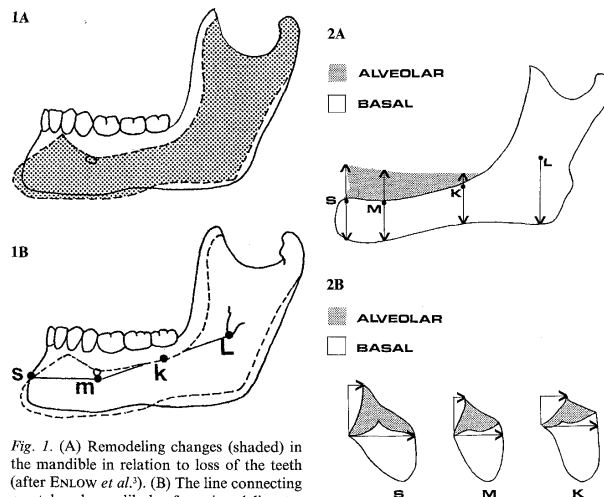


Fig. 1. (A) Remodeling changes (shaded) in the mandible in relation to loss of the teeth (after ENLOW *et al.*³). (B) The line connecting mental and mandibular foramina delineates the boundary between the alveolar process and basalar process. 3 reference points S, M and K were selected. (B).

Fig. 2. Measurements of the height (A) and width (B) of the alveolar process and basalar process were taken at points S, M and K.

Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study

A. Lorean^a, F. Kablan^a, Z. Mazor^b,
E. Mijiritsky^c, P. Russe^d, H. Barbu^e,
L. Levin^f

^aDepartment of Maxillofacial Surgery, Poriya Hospital, Tiberius, Israel; ^bPrivate Practice, Ra'anana, Israel; ^cDepartment of Oral Rehabilitation, The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine, Tel-Aviv University, Israel; ^dPrivate Practice, Rheims, France; ^eDepartment of Oral Implantology, Faculty of Dentistry, Titu Maiorescu University, Bucharest, Romania; ^fDepartment of Periodontology, School of Graduate Dentistry, Rambam Health Care Campus, Faculty of Medicine, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

A. Lorean, F. Kablan, Z. Mazor, E. Mijiritsky, P. Russe, H. Barbu, L. Levin: Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 656–659. © 2013 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. The aim of this study was to evaluate the success and complications following inferior alveolar nerve (IAN) transposition/reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles. This was a multicenter retrospective study; patients who had undergone IAN transposition/reposition at four surgical clinics were retrospectively evaluated. Adverse effects, especially neural disturbances, were recorded and followed. Overall, 68 IAN reposition and 11 nerve transposition procedures were performed in 57 patients (only three patients reported on smoking). The residual bone above the IAN was an average 3.88 ± 1.98 mm. A total of 232 dental implants were inserted in the area after transposition/reposition of the nerve. The average follow-up time was 20.62 ± 9.79 months, ranging from 12 to 45 months. One implant loss was observed during the follow-up period. Four patients reported prolonged transient neural disturbances immediately following surgery (5% of the operations). The duration of neural disturbances after the surgery ranged from 1 to 6 months. No permanent neural damage was reported. Thus, within this study's limitations, it can be concluded that IAN transposition and reposition are useful adjunct techniques for managing severely atrophic edentulous or partially edentulous mandibles with dental implants. The risk of neural dysfunction appears to be low.

Keywords: Bone width; Success; Survival; Alveolar bone; Dental implantation; Mandible.

Accepted for publication 31 January 2013
Available online 6 March 2013

Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study

A. Lorean^a, F. Kablan^a, Z. Mazor^b,
E. Mijiritsky^c, P. Russe^d, H. Barbu^e,
L. Levin^f

^aDepartment of Maxillofacial Surgery, Poriya Hospital, Tiberius, Israel; ^bPrivate Practice, Ra'anana, Israel; ^cDepartment of Oral Rehabilitation, The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine, Tel-Aviv University, Israel; ^dPrivate Practice, Rheims, France; ^eDepartment of Oral Implantology, Faculty of Dentistry, Titu Maiorescu University, Bucharest, Romania; ^fDepartment of Periodontology, School of Graduate Dentistry, Rambam Health Care Campus, Faculty of Medicine, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

A. Lorean, F. Kablan, Z. Mazor, E. Mijiritsky, P. Russe, H. Barbu, L. Levin: Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 656–659. © 2013 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. The aim of this study was to evaluate the success and complications following inferior alveolar nerve (IAN) transposition/reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles. This was a multicenter retrospective study; patients who had undergone IAN transposition/reposition at four surgical clinics were retrospectively evaluated. Adverse effects, especially neural disturbances, were recorded and followed. Overall, 68 IAN reposition and 11 nerve transposition procedures were performed in 57 patients (only three patients reported on smoking). The residual bone above the IAN was an average 3.88 ± 1.98 mm. A total of 232 dental implants were inserted in the area after transposition/reposition of the nerve. The average follow-up time was 20.62 ± 9.79 months, ranging from 12 to 45 months. One implant loss was observed during the follow-up period. Four patients reported prolonged transient neural disturbances immediately following surgery (5% of the operations). The duration of neural disturbances after the surgery ranged from 1 to 6 months. No permanent neural damage was reported. Thus, within this study's limitations, it can be concluded that IAN transposition and reposition are useful adjunct techniques for managing severely atrophic edentulous or partially edentulous mandibles with dental implants. The risk of neural dysfunction appears to be low.

Keywords: Bone width; Success; Survival; Alveolar bone; Dental implantation; Mandible.

Accepted for publication 31 January 2013
Available online 6 March 2013

Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement

J. Ó. Fernández Díaz, L. Naval Gías
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
University Hospital La Princesa, Spain

J. Ó. Fernández Díaz, L. Naval Gías: Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2013; 42: 521–526. © 2012 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. The height and consistency of the bone tissue located above the inferior alveolar nerve (IAN) represents an important challenge when a patient's atrophied posterior mandible is rehabilitated with an osseointegrated implant. Usually, the surgical reconstruction of atrophic ridges is performed using several different techniques. The purpose of this study is to demonstrate the effectiveness and safety of the inferior alveolar nerve lateralization (IANL) technique performed with ultrasonic cutting technology (piezotome). To demonstrate this, 38 osseointegrated implants (11–15 mm in length) were performed during 19 procedures on 15 different patients. After 8 weeks, 14 of those 15 patients (18 of 19 sites: 94.73%) showed normal IAN function. The implant success rate was 97.36%.

Keywords: inferior alveolar nerve lateralization; ultrasonic bone cutting; piezotome; posterior mandibular atrophy.

Accepted for publication 11 October 2012
Available online 12 November 2012

Posterior or lateral mandibular atrophies in patients who need dental implants are a common issue in oral and maxillofacial departments. These cases present several challenges in terms of dental restoration, such as a minimum bone height above the Inferior Alveolar Nerve (IAN) on which to place suitably sized implants, and a disproportionate implant-crown relationship. Several alternatives have been developed to resolve these problems such as: alveolar distraction¹; on-lay versus in-lay autologous bone grafting²; guided bone regeneration

with autologous bone particles such as allografts or xenografts^{3,4} which are then covered with titanium mesh or titanium reinforced membranes^{5,6}; tilted or 'all-on-four' procedures which extract the remaining teeth; and short implants (<8 mm) Grant et al. (2009). Varying methods of Inferior Alveolar Nerve Lateralization (IANL) and immediate implant placements that have used drills, burs or saws, have been reported.^{7–11} Disturbances in postoperative neurosensory function of the IAN are common. The risk of IAN morbidity created

some controversy, which resulted in the limited use of this classic technique.¹²

The authors propose the re-use of IANL, because by updating it using the piezotome they have found it to be effective. The aim of this procedure is to lateralize the IAN in order to achieve the required bone height to securely place a suitably sized implant (at least 11 mm in length), while keeping the neurosensory function of the IAN intact. Although the ultrasonic cutting device developed by Tomaso Vercellotti was relatively underutilized immediately following

Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Transposition for Dental Implant Placement. Part I: a Systematic Review of Surgical Techniques

Boris Abayev¹, Gintaras Juodzbaly¹

¹Department of Maxillofacial Surgery, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania.

Corresponding Author:

Boris Abayev
Sukileliu pr. 108-21, LT-49240, Kaunas
Lithuania
Phone: +370 63849781
E-mail: suboris11@gmail.com

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this first part of a two-part series was to review the literature concerning the indications, contraindications, advantages, disadvantages and surgical techniques of the lateralization and transposition of the inferior alveolar nerve, followed by the placement of an implant in an edentulous atrophic posterior mandible.

Material and Methods: A comprehensive review of the current literature was conducted according to the PRISMA guidelines by accessing the NCBI PubMed and PMC database, academic sites and books. The articles were searched from January 1997 to July 2014 and comprised English-language articles that included adult patients between 18 and 80 years old with minimal residual bone above the mandibular canal who had undergone inferior alveolar nerve (IAN) repositioning with a minimum 6 months of follow-up.

Results: A total of 16 studies were included in this review. Nine were related to IAN transposition, 4 to IAN lateralization and 3 to both transposition and lateralization. Implant treatment results and complications were presented.

Conclusions: Inferior alveolar nerve lateralization and transposition in combination with the installation of dental implants is sometimes the only possible procedure to help patients to obtain a fixed prosthesis, in edentulous atrophic posterior mandibles. With careful pre-operative surgical and prosthetic planning, imaging, and extremely precise surgical technique, this procedure can be successfully used for implant placement in edentulous posterior mandibular segments.

Keywords: alveolar bone atrophy; dental implants; fifth cranial nerve injury; jaw surgery; mandibular nerve; paresthesia.

Accepted for publication: 27 March 2015

To cite this article:

Abayev B, Juodzbaly G. Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Transposition for Dental Implant Placement. Part I: a Systematic Review of Surgical Techniques.

J Oral Maxillofac Res 2015;6(1):e2

URL: <http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2015/1/e2/v6n1e2.pdf>

doi: [10.5037/jomr.2015.6102](https://doi.org/10.5037/jomr.2015.6102)

Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization

S. Khajehahmadi¹, A. Rahpeyma²,
M. Bidar¹, H. Jafarzadeh¹

¹Dental Research Center, Faculty of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran; ²Oral and Maxillofacial Diseases Research Center, Faculty of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

S. Khajehahmadi, A. Rahpeyma, M. Bidar, H. Jafarzadeh: Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 1073–1078. © 2013 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. The aim of the present study was to compare two methods used in inferior alveolar nerve (IAN) repositioning to evaluate their effect on the vitality of intact teeth anterior to the mental foramen. Nerve lateralization (NL) is defined as the lateral reflection of the IAN without incisive nerve transection; nerve transposition (NT) involves sacrifice of the incisive nerve. Twenty-one patients were included in this study. Vitality tests for the teeth anterior to the mental foramen, including pulse oximetry and electric pulp testing, were evaluated at 1 week prior to surgery and at 1 week, 1, 3, 6, and 12 months after surgery. Lower lip and chin neurosensory changes were also recorded at the same time intervals by static light touch test with a cotton-tipped applicator and two-point discrimination test with sharp callipers. Vitality tests were negative after the operation in the NT group, while all had normal values at 1 week prior to the operation. In the NL group, only two patients (20%) had negative test results at 1 week after surgery. Lip and chin neurosensory changes in the total transpositions (28 operations) were seen in 7.1% at 1 year after the operation. It appears that NL is a more physiological procedure than NT.

Key words: nerve lateralization; nerve transposition; neurosensory disturbances; pulse oximetry; mandibular implants.

Accepted for publication 18 April 2013
Available online 21 May 2013

The reconstruction of atrophied posterior mandibular ridges with height deficiencies is possible through different routes, including onlay bone grafting, interposition bone grafting, vertical alveolar osteodistraction, nerve lateralization and transposition, and a combination of nerve repositioning and inlay bone grafting.^{1–5}

Inferior alveolar nerve (IAN) repositioning is indicated in implant dentistry in situations where the vertical distance between the ridge crest and the alveolar nerve is significantly reduced. A remaining 5–8 mm of bone is recommended in the literature for this procedure.⁶ Severe resorption of posterior mandibular bone

will alter the crown/root ratio of a fabricated fixed dental prosthesis because of the increase in the clinical crown. In this situation, bicortical placement of implant fixtures that can be performed after nerve repositioning leads to better biomechanical conditions.⁷ Dental fixture implants are almost always placed simultaneously

Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle

■ Charles C. Alling, DDS, MS, Birmingham, Ala

As the alveolar process resorbs, the inferior alveolar neurovascular bundle may be either covered with an extremely thin layer of bone or may become exposed on the superior surface of the mandible (Fig 1A, B). Likewise, the mental foramen will be very near or on the superolateral surface. The relatively high position of these structures may result in pain when pressed by a denture, may require extreme modification of substructures of subperiosteal implant dentures, or may impede preparation of the recipient site for augmentation bone grafts.

Rather than attempting to lower the mental nerve within the bone, one may remove the overlying bone, lift the neurovascular structures from the canal and place them, with their mental ramifications and terminations, lateral to the mandible (Fig 1C, 2D-F). These structures will then exit from the mandible in the region of the second or third molar after transverse the ramus from the inferior alveolar foramen.

In patients with conventional dentures, the posterior exit of the neurovascular bundle must be behind the posterior border of the denture. With subperiosteal implant dentures, the lateral struts of the implant can be designed parallel to the superior crest of the mandible, which therefore provides greater lateral

stability than when a curve in the strut is necessary to pass around the mental structures. Also, impingements on the neurovascular bundle are eliminated.

By moving the inferior alveolar structures, a recipient site groove is produced on the superior surface, which can be used to stabilize an augmentation. The posterior exit of the nerve is covered by the bone graft; therefore, impingement by the denture is not a problem.

The lateral positioning is contraindicated in patients in whom there is adequate bone over the inferior alveolar canal.

The longest follow-up on the lateral repositioning procedure is 30 months after a ridge augmentation bone graft of a rib with overlying iliac cancellous bone and marrow, and a subsequent skin graft vestibuloplasty. The left mental nerve distribution is normal; the area served by the right mental nerve has had a minimal paresthesia since the time of bone grafting.

Dr. Alling is professor and chairman, department of oral surgery, School of Dentistry, University of Alabama in Birmingham, University Station, Birmingham, Ala 35294.

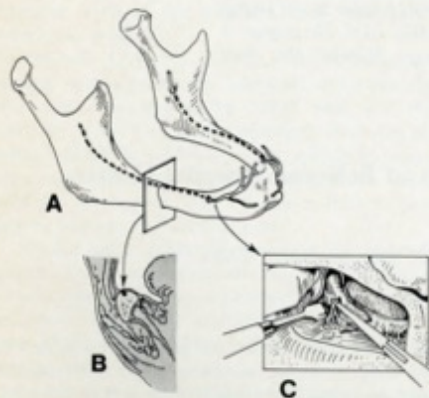


Fig 1—A, B: Edentulous mandible with physiologic resorption of alveolar ridge. C: Surgical exposure of mental neurovascular bundle.

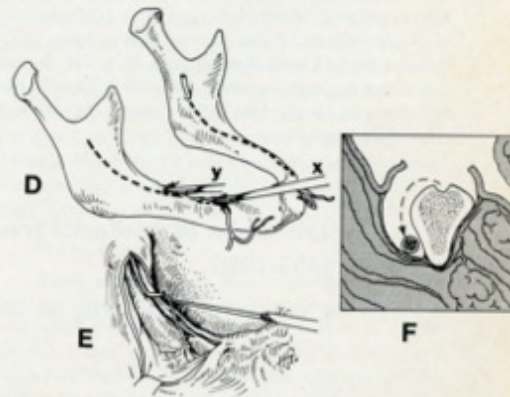


Fig 2—D: Removal of thin overlying bone with chisel (x and y). E: Lifting neurovascular bundle from mental foramen and inferior alveolar canal. This is performed as far posteriorly as feasible, usually to region of second or third molar. F: Neurovascular bundle placed lateral to mandible.

A Modified Surgical Technique for Inferior Alveolar Nerve Repositioning on Severely Atrophic Mandibles: Case Series of 11 Consecutive Surgical Procedures

H.M. Barbu^{1,2}, L. Levin³, M.B. Bucur^{4,5}, R.M. Comaneanu⁶, A. Lorean^{7,8}

¹Department of Oral Implantology, Faculty of Dentistry, "Titu Maiorescu" University, Bucharest, Romania

²"Victor Babeș" General Hospital, Bucharest, Romania

³Department of Periodontology, School of Graduate Dentistry, Rambam Health Care Campus, and Faculty of Medicine, Technion, IIT, Haifa, Israel

⁴Faculty of Dentistry, "Carol Davila" University, Bucharest, Romania

⁵Private Practice, Dentimplant, Bucharest, Romania

⁶Department of Radiology, Faculty of Dentistry, "Titu Maiorescu" University, Bucharest, Romania

⁷Laniado Hospital, Netanya, Israel

⁸Department of Oral Implantology, Faculty of Dentistry, "Titu Maiorescu" University, Bucharest, Romania

Rezumat

O tehnică chirurgicală modificată pentru re poziționarea nervului alveolar inferior în atrofiile severe mandibulare: o serie de 11 proceduri chirurgicale consecutive

Context: Pentru a evidenția caracteristicile și posibilele dificultăți ale tehnicii de re poziționare a nervului alveolar inferior (NAI) în cazurile de resorbție osoasă severă în regiunea posterioară mandibulară și de a modifica tehnica manipulării țesuturilor dure și moi.

Materiale și Metode: Am analizat retrospectiv, șapte pacienți care s-au prezentat în cadrul clinicilor noastre solicitând restabilirea funcției masticatorii cu ajutorul unor restaurări protetice fixe, având o grosime osoasă reziduală minimă (0.5 mm -1.5 mm) deasupra NAI. Au fost efectuate intervenții de re poziționare a NAI simultan cu inserarea implanturilor dentare.

Rezultate: Unsprezece proceduri de re poziționare NAI au fost efectuate pe mandibule cu resorbție osoasă severă. Vârsta medie a pacienților a fost de 43,29 ani (SD 12,37). Osul rezidual deasupra NAI a variat între 0,5 mm și 1,5 mm, cu o medie de 0,93 mm (0,35 SD). În total, 32 de implanturi

dentare au fost inserate simultan cu re poziționarea NAI. Timpul mediu de dispensarizare a fost de 35,71 luni (41,75 SD), variind între 7 și 120 de luni.

Concluzii: Cazurile severe de atrofie necesită atenție specială din cauza pierderii țesutului keratinizat de la nivelul crestei alveolare. Utilizarea unei abordări chirurgicale modificate și instrumente chirurgicale specifice oferă un mediu de lucru mai sigur pentru operator și asigură rezultate optime.

Cuvinte cheie: re poziționarea nervului alveolar inferior, implanturi dentare, resorbția severă mandibulară, osul rezidual, gaura mentonieră

Abstract

Background: To emphasize the characteristics and possible pitfalls of nerve reposition in cases of severe bone resorption in the posterior mandibular area, and to modify hard- and soft-tissue manipulation accordingly.

Methods: We analyzed retrospectively, 7 patients in which we performed full arch lower jaw rehabilitation. The patients presented for oral rehabilitation having a minimal residual bone above the mandibular canal and had undergone inferior alveolar nerve (IAN) displacement with modified surgical technique for fixed prosthetic rehabilitation.

Results: Eleven procedures of nerve repositioning were

Corresponding author: Raluca Monica Comaneanu, MD
Gheorghe Petrascu 67A, Bucharest, Romania
E-mail: monica.tarcolea@gmail.com

oral surgery
oral medicine
oral pathology

With sections on endodontics and dental radiology
Volume 63, Number 3, March 1987

oral surgery

Editor:

ROBERT B. SHIRA, D.D.S.

School of Dental Medicine, Tufts University

1 Kneeland Street

Boston, Massachusetts 02111

Inferior alveolar nerve repositioning in
conjunction with placement of
osseointegrated implants: A case report

Ole Jensen, D.D.S., M.S.,* and David Nock, D.D.S.,** Denver, Colo.

A procedure for relocation of the inferior alveolar nerve to facilitate placement of endosseous implants is described. The technique permits placement of implants in an atrophied mandibular alveolar ridge that lacks sufficient vertical height superior to the mandibular canal. Placement of a fixed prosthesis instead of a removable appliance is facilitated.

(ORAL SURG. ORAL MED. ORAL PATHOL. 1987;63:263-8)

Atrophy of the alveolar ridge in the mandible is a common sequelae following the loss of the dentition and is especially evident in patients treated with an alveolar tissue-borne prosthesis.^{1,2} Alveolar atrophy may progress to the point at which comfort, function, and esthetics are compromised.^{3,4} Several surgical techniques have been advocated for reconstruction of the denture-bearing area, including augmentation grafting with bone, cartilage, and hydroxylapatite; vestibuloplasty; and various osteotomy procedures.⁵⁻¹⁰ The success of these procedures is variable, and the final prosthetic restoration still requires an

alveolar tissue-borne prosthesis that will place resorptive force on the reconstructed alveolar process.¹¹⁻¹³ All of these procedures can adversely affect neurosensory function over the distribution of the peripheral nerves of the mandible, resulting in paresthesia that may be temporary or permanent.^{14, 20-24} Many of these surgical procedures, such as the visor osteotomy or the various sandwich osteotomies, are primarily designed in order to avoid nerve injury but involve the internal architecture of the mandible and carry with them a greater risk of macrotrauma to the inferior alveolar nerve than do the only grafting procedures.^{10, 15-17} Egbert and coworkers¹⁸ advocated approaching the mandible from the inferior border in order to avoid injury of the nerves, by means of a sandwich bone-grafting osteotomy. They were able to avoid a sensory deficit in 16 of 19 patients with the

*In private practice, Denver, Colo.

**General practice resident at University of Colorado, School of Dentistry.



Revisión Bibliográfica

Técnicas de reposición del nervio alveolar inferior: Transposición y Lateralización

Palacio García-Ochoa, A. Negrillo Moreno, A. Pérez González, F. Sánchez-Labrador Martínez de Morentin, L. López-Quiles Martínez, J. Técnicas de reposición del nervio alveolar inferior: transposición y lateralización. *Cient. Dent.* 2019; 16; 1: 77-80



Palacio García-Ochoa, Álvaro

Alumno del Máster de Cirugía Bucal e Implantología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Especialista en Implantoprotésis por la UCM. Graduado en Odontología por la UCM.

Negrillo Moreno, Álvaro

Especialista en Implantoprotésis por la UCM. Máster en Ciencias Odontológicas por la UCM. Graduado en Odontología por la UCM.

Pérez González, Fabián

Alumno del Máster de Cirugía Bucal e Implantología de la UCM. Graduado en Odontología por la UCM.

Sánchez-Labrador Martínez de Morentin, Luis

Alumno del Máster de Cirugía Bucal e Implantología de la UCM. Especialista en Implantoprotésis por la UCM. Graduado en Odontología por la UCM.

López-Quiles Martínez, Juan

Director del Máster de Cirugía Bucal e Implantología de la UCM. Profesor contratado Doctor del Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial de la UCM.

Indexada en / Indexed in:

- IIME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Ávaro Palacio García-Ochoa
Calle Venus 51, 28224
Pozuelo de Alarcón (Madrid)
Tel.: 647974549
a.palaciogo@gmail.com

Fecha de recepción: 11 de octubre de 2017.
Fecha de aceptación para su publicación:
4 de abril de 2019.

RESUMEN

La rehabilitación de los sectores mandibulares con atrofiás óseas severas utilizando implantes es objeto de desafío para cualquier profesional debido a las dificultades que presentan. Existen dos técnicas quirúrgicas para llevar a cabo la reposición del nervio dentario que son relativamente seguras y ofrecen una alta tasa de supervivencia de los implantes: la transposición y la lateralización. El objetivo de este trabajo es llevar a cabo una actualización sobre las técnicas de reposición del nervio alveolar inferior, y para ello se ha efectuado una búsqueda de estudios sobre humanos empleando las bases de datos PubMed y Scopus, utilizando como palabras clave: "transposición", "alveolar nerve", "atrophic mandibles" y "nerve complications". Se revisan para ello un total de 22 artículos de casos clínicos y estudios in vitro; 9 de ellos sobre lateralización, 8 sobre transposición y 5 sobre ambas técnicas. Tanto la lateralización como la transposición del nervio dentario presentan riesgos relacionados con complicaciones neurosensoriales y fractura mandibular. Se observa una alta tasa de éxito en la supervivencia de los implantes sin discriminación significativa de la técnica.

Las técnicas de reposición del nervio dentario no están exentas de complicaciones. La inserción de los implantes combinados con la técnica de transposición presenta 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 implantarias.

PALABRAS CLAVE

Transposición; Nervio alveolar inferior; mandíbulas atróficas; Complicaciones nerviosas.

TECHNIQUES FOR THE REPOSITION OF THE INFERIOR ALVEOLAR NERVE: TRANSPOSITION AND LATERALIZATION

ABSTRACT

The use of dental implants for the rehabilitation of the atrophic posterior mandible has been a challenge due to the complications they may carry. There are two surgical techniques for the reposition of the inferior alveolar nerve which are relatively sure and offer a high survival rate of the implants: transposition and lateralization. A research of studies about human beings is carried out, using PubMed and Scopus data bases. The key words were: "transposition", "alveolar nerve", "atrophic mandibles" and "nerve complications". It is performed a total review of 22 articles of clinical cases and in vitro studies; 9 about lateralization, 8 about transposition and 5 about both techniques. Both lateralization and transposition of the inferior alveolar nerve present risks related with neurosensorial complications and mandibular fracture. A high survival rate of the implants without discrimination of the technique is observed.

Complications may appear when reposition technique of the inferior alveolar nerve is performed. It is observed a similar behavior between the use of dental implants with a reposition technique and any other, especially in terms of marginal bone loss.

KEY WORDS

Transposition; Alveolar nerve; Atrophic mandibles; Nerve complications.

Fixture Placement Posterior to the Mental Foramen With Transpositioning of the Inferior Alveolar Nerve

Bo Rosenquist, DDS, PhD

The results of 10 fixture placement operations with transpositioning of the inferior alveolar nerve are presented. Nerve transpositioning increased the operating time, but with experience this time should be reduced. Neurosensory dysfunction of the inferior alveolar nerve was found in 7 of 10 operated sites 1 week after surgery. Six months postoperatively, altered sensation was still present in 2 patients. Nerve function was normal in all patients 1 year postoperatively. The stability of fixtures was satisfactory throughout the examination period and the procedure should prove useful in treatment of the resorbed mandible posterior to the mental foramina. (INT J ORAL MAXILLOFAC I MPLANTS 1991;7:45-50.)

Key words: fixture, implant, inferior alveolar nerve, nerve transpositioning

The Brånemark System® (Nobelpharma AB, Gothenburg, Sweden) was developed for treatment of the edentulous jaw. According to the original guidelines, six fixtures were placed in the mandible between the mental foramina.¹ After a healing period and abutment connection, detachable prostheses were made. These were usually extended two teeth posterior to the most posterior fixture (ie, a 12-unit prosthesis was made). This restoration was regarded as sufficient both cosmetically and functionally.

In partially edentulous patients, especially when all premolars and molars are lost, removable dentures may be unacceptable to the patient and fixed prostheses with several extension pontics involve imminent risks of technical failures, such as loss of retention or fractures of abutment teeth and / or prosthesis frameworks.²⁻⁴ Thus it is desirable to extend the area available for fixture placement. In the mandible this may require that fixtures be placed posterior to the mental foramina. Surgery in this area poses two problems: (1) resorption of the alveolar ridge crest is often so extensive that fixtures of adequate length cannot be placed between the alveolar cortex and the inferior alveolar canal and (2) the quality of the bone available is usually not ideal for fixture placement. Because of this combination of factors, the success rate of fixtures placed in extensively resorbed posterior quadrants of the mandible may be expected to be lower than between the foramina.

Fixture placement posterior to the foramina is also associated with a certain risk of trauma to the inferior alveolar nerve,⁵ the location of which is sometimes difficult to identify.^{6,7} Transpositioning of the inferior alveolar nerve has been performed to

Implant survival and complications in cases of inferior alveolar nerve lateralization and atrophied mandibles with 5-year follow-up

N. Martínez-Rodríguez,
C. Barona-Dorado,
J. Cortes-Breton Brinkmann,
M. Martín-Ares, M. I. Leco-Berrocal,
J. C. Prados-Frutos,
M. Peñarrocha-Diago,
J. M. Martínez-González
 Buccofacial Surgery and Implant Dentistry
 Service, Virgen de la Paloma Hospital,
 Madrid, Spain

N. Martínez-Rodríguez, C. Barona-Dorado, J. Cortes-Breton Brinkmann, M. Martín-Ares, M. I. Leco-Berrocal, J. C. Prados-Frutos, M. Peñarrocha-Diago, J. M. Martínez-González: Implant survival and complications in cases of inferior alveolar nerve lateralization and atrophied mandibles with 5-year follow-up. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2016; xxx: xxx-xxx. © 2016 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. The objectives of this study were to evaluate the survival after 5 years of implants placed using inferior alveolar nerve (IAN) lateralization in cases of mandibular atrophy and to determine the incidence of complications. Twenty-seven patients received 74 implants by means of the IAN lateralization technique. Implant survival after 5 years of loading was 98.6%. Eighteen months after surgery, the recovery of sensitivity was complete in 26 cases. Implant placement with IAN lateralization was seen to be a satisfactory and predictable technique. IAN lateralization requires a high level of technical skill, and strict criteria should be applied when prescribing this treatment.

Key words: osseointegrated implant; inferior alveolar nerve; lateralization; implant survival; marginal bone loss.

Accepted for publication 13 January 2016

For many years, osseointegrated implant placement in the posterior region of the mandible was hindered by the presence of the inferior alveolar nerve (IAN). This area also suffers from bone resorption, depending on the length of time passed since the loss of teeth, which means that in many cases there is insufficient bone width and height to allow implant placement.¹ Today, these restrictions can be overcome

due to recent developments such as bone grafting, distraction osteogenesis, and IAN mobilization techniques.¹⁻³

IAN mobilization was first described in 1977, applied in cases of extreme bone atrophy in which the alveolar nerve was in a submucosal position over the alveolar crest.⁴ However, it was not until 1987 that the first case of nerve mobilization combined with implant placement was

published.⁵ This surgical procedure can be performed using two different techniques: lateralization and transposition. With lateralization, the bone situated posterior to the mental nerve is removed to allow mobilization of the IAN, while with the transposition technique, the nerve is released from the supporting bone at the point where it exits the mental foramen, sectioning the incisor branch to allow

Lateralization of the Inferior Alveolar Nerve with Simultaneous Implant Placement: A Modified Technique

Michael Peleg, DMD¹/Ziv Mazor, DMD²/Gavriel Chaushu, DDS³/Arun K. Garg, DMD⁴

Purpose: Several nerve repositioning techniques have been presented in the literature, each with limitations. This article presents a new technique involving the use of 2 osteotomies, which minimizes particularly the potential duration of sensory disruption and the risk of nerve paresthesia and inadvertent nerve transection or compression. **Materials and Methods:** Ten patients ranging in age from 47 to 67 years were selected for nerve lateralization utilizing the modified technique. A total of 23 cylindrical implants were placed. An average follow-up period was 29.8 months. **Results:** Of the 10 patients, 4 experienced total return of sensation within 3 to 4 weeks. One patient experienced complete recovery at 6 weeks. **Discussion:** Creating 2 osteotomies as described minimizes the chances for postoperative neuropraxia and nerve paresthesia or anesthesia. **Conclusion:** When there is moderate-to-severe bone resorption of the mandible posterior to the mental foramen, repositioning the inferior alveolar nerve using both an anterior and posterior osteotomy allows for more bone to accommodate ideal placement and greater length of implant. (INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2002;17:101-106)

Key words: dental implants, inferior alveolar nerve, nerve repositioning, nerve transpositioning, neurosensory disturbance

Progressive bone resorption often occurs following tooth loss or extraction, resulting in a moderately to severely atrophied mandible. Often, the bone height posterior to the mental foramen is inadequate to allow proper placement of endosteal implants and the use of optimal fixture lengths without potentially injuring the inferior alveolar nerve. One approach to avoiding nerve injury when placing implants in these situations is to reposition the inferior alveolar nerve laterally and then place the implants medial to the nerve.¹

Several repositioning techniques have been presented in the literature over the past 10 years, each with limitations.²⁻¹⁰ Some of these techniques involve transpositioning the nerve by creating a window that includes the mental foramen as well as the

area of implant placement, then releasing the nerve from the mental foramen and replacing the nerve distal to its original location. Because this creates a large bone segment that must be manipulated within the mental nerve area, permanent nerve damage is a significant risk. Other techniques involve lateralizing the nerve by repositioning it through a posterior cortical window rather than engaging the mental foramen. This approach, however, requires extensive stretching of the nerve.

This article presents a new technique involving the use of 2 osteotomies, which minimizes these limitations—particularly the duration of sensory disruption and the risk of nerve paresthesia and inadvertent nerve transection or compression (Figs 1a and 1b).

MATERIALS AND METHODS

Ten patients (8 women, 2 men), ranging in age from 47 to 67 years (mean 56 ± 7 years) were selected for lateralization of the inferior alveolar nerve via the modified surgical approach described in the next section. Each patient presented with less than 8 mm of bone height for implant placement, superior to the inferior alveolar nerve. A total of 23 implants were placed posterior to the mental foramen in the

¹Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, The Chaim Sheba Medical Center, Tel Hashomer, Israel.

²Private Practice, Periodontics, Tel Aviv, Israel.

³Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, The Chaim Sheba Medical Center, Tel Hashomer, Israel.

⁴Professor of Surgery, Division of Oral and Maxillofacial Surgery, University of Miami School of Medicine, Miami, Florida.

Reprint requests: Dr Arun K. Garg, 6633 Roxbury Lane, Miami Beach, FL 33141. Fax: 305-865-1148.

The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study

J. C. de Vicente¹, I. Peña¹, P. Braña²,
 G. Hernández-Vallejo³

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Spain; ²Private Practice, Oviedo, Spain; ³Department of Periodontology, Facultad de Odontología, Universidad Complutense, Madrid, Spain

J.C. de Vicente, I. Peña, P. Braña, G. Hernández-Vallejo: The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2016; xxx: xxx–xxx. © 2016 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. A prospective study was conducted to assess a variation of inferior alveolar nerve (IAN) lateralization. This study included 13 patients. An osteotomy was made with a piezoelectric device, and the IAN bundle was moved buccally. Dental implants were then inserted medial to the nerve bundle, and the inner surface of the buccal cortical bone plate was shaped to reduce its thickness. Finally, the bone plate was repositioned to restore the original shape and contour of the mandible. Neurosensory examinations of the lower lip and chin were performed using three tests: light touch, pain, and two-point discrimination. Three months after surgery, the function of the IAN was judged to be completely restored at 11 of the 13 surgical sites. Differences in the tests comparing the operated and non-operated sides were not significant. No implants were lost, and all patients were satisfied with the result. Although IAN lateralization in conjunction with dental implant placement is rarely indicated, the use of a piezoelectric device to perform a buccal osteotomy with final repositioning of the buccal cortical plate over the bony defect contributes to the recovery of the contour and shape of the mandible, without impairment of IAN function.

Key words: inferior alveolar nerve; nerve lateralization; neurosensory disturbance; dental implants; piezoelectric surgery.

Accepted for publication 28 January 2016

The Use of Piezosurgery to Mobilize the Mandibular Alveolar Nerve Followed Immediately by Implant Insertion: A Case Series Evaluating Neurosensory Disturbance



Mauro Bovi, MD, DDS¹
 Armando Manni, MD, DDS²
 Luan Mavriqi, MSc³
 Giuseppe Bianco, DDS⁴
 Renato Celletti, MD, DDS⁵

One of the therapeutic options proposed for reconstruction of the atrophic posterior mandible is inferior alveolar nerve (IAN) mobilization with simultaneous implant placement. However, studies on the functionality of this neurovascular bundle after its mobilization have shown mixed results. This variability can be attributed both to the test methodology, which typically requires subjective answers from patients, and to the surgical procedure itself, which is highly dependent on operator technique. This article reports on a series of 10 cases of IAN mobilization using a device specifically engineered to simplify bone surgery. This device enables the oral surgeon to avoid overstretching the nerve by creating a smaller bone window and using an apicocoronal inclination of instruments to capture the neurovascular bundle. Evaluation by means of neurosurgery function tests over a 36-month period found that all patients had a return to normal sensation after a brief period of neurosensory disturbance. Subjective responses to a patient questionnaire confirmed these findings. The implant success rate was 100%. (Int J Periodontics Restorative Dent 2010;30:73–81.)

¹Visiting Professor, Dental School, University G. d'Annunzio, Chieti-Pescara, Italy; Private Practice, Rome, Italy.

²Professor, Dental School, Catholic University of Rome, Rome, Italy.

³Associate Professor, University of Tirana, Tirana, Albania.

⁴Researcher, Dental School, University of Chieti-Pescara, Italy.

⁵Professor of Periodontology I and Director of Postgraduate Periodontology and Implantology, Dental School, University G. d'Annunzio, Chieti-Pescara, Italy; Private Practice, Rome, Italy.

Correspondence to: Dr Renato Celletti, Via Cola di Rienzo 217, 00192 Rome, Italy; email: celletti@unich.it.

Placement of osseointegrated implants for denture support is a valid therapeutic alternative for edentulous patients, with a high success rate when a sufficient quantity of bone is present.^{1–6} However, the quantity of bone available in the mandible posterior to the mental foramen is often reduced as a result of crestal resorption following tooth loss.⁷ This and the presence of the inferior alveolar nerve (IAN) can make it impossible to place implants of the appropriate length. In such cases, implant rehabilitation requires an increase in bone quantity.

Among the therapeutic approaches for treating the severely atrophied mandible is IAN mobilization with simultaneous implant placement.^{8,9} This technique requires only one surgical intervention, ensures bicortical stability of the implant (both the crestal and inferior cortices are used), and requires a total treatment time of about only 6 months. Its disadvantage is the risk of postsurgical neurosensory alterations, including irreversible nerve damage and significant functional consequences.

Neurosensory disturbances may include, but are not limited to, anes-

Nerve Retraction During Inferior Alveolar Nerve Repositioning Procedure: A New Simple Method and Review of the Literature

Ali Hassani, DMD^{1*}
Sarang Saadat, DDS²
Roya Moshiri, DDS³
Solaleh Shahmirzad, DDS⁴
Amin Hassani, MS⁵

Nerve repositioning surgery is one of the treatments chosen for the patients with edentulous posterior atrophic mandible. Like any other treatments, this therapy has its advantages and disadvantages, indications and contraindications. The most important complication of this procedure is neurosensory disturbance. This problem may occur at different stages of the treatment. One common time when nerve damage happens is when the nerve is located outside the canal and drilling and insertion of the implant are performed. Accordingly, this report describes a simple and feasible method to retract and protect nerves outside the canal during the treatment of nerve transposition. This will reduce the risk of nerve damage.

Key Words: inferior alveolar nerve repositioning, inferior alveolar nerve lateralization, inferior alveolar nerve transposition, nerve retraction, inferior alveolar nerve injury

INTRODUCTION

Nerve repositioning (N.R.) surgery is one of the treatments chosen for patients with an edentulous posterior atrophic mandible. As with any other treatments, this therapy has its advantages and disadvantages, indications and contraindications. In this method, after an osteotomy, the inferior alveolar nerve (IAN) will be pushed aside, and the implants will be inserted under direct vision up to the basal bone and eve, the mandibular inferior cortex. Then IAN will be placed back in the site passively. Some advantages of this method are use of longer length implants and shortening the duration of treatment. The resistance against occlusal pressures will increase and a proportion will be made between the implant and prosthesis following the N.R. and using longer length implants.¹⁻³ It has also been revealed that using longer implants following the N.R. will spread forces better than using shorter length implants without the N.R. Thus, atrophy of the coronal bone around the shorter length implant will be more than the longer length implant.⁴ The

disadvantages of this method include neurosensory problems, temporary mandibular weakness, and lack of anatomic reconstruction of atrophic mandible.¹⁻³

The most important complication of this procedure is neurosensory disturbance. Accordingly, the key of success is prevention of this problem. This problem may occur at different stages of the treatment, including the osteotomy, removal of the nerve from the canal, preserving the nerve outside the canal, and during drilling and inserting implants. One time that the nerve damage happens is when the nerve is outside the canal and the drilling and inserting of the implant are performed.

Accordingly, this report describes a simple and feasible method to retract and protect the nerve outside the canal during the treatment of the nerve transposition.

MATERIALS AND METHODS

A literature search was carried out using PubMed (1977–2012) with the following keywords: *IAN lateralization, IAN transposition, IAN reposition, nerve retraction, inferior alveolar nerve injury*. The articles were written in English. In this review, 50 articles were found; of these, 24 were selected. Articles that described only the N.R. procedure without describing the nerve retracting method or articles that had done the N.R. for another goal apart from implant treatment—such as the tumor ablation with IAN mobilization—were excluded. Only 12 articles explained their retraction method; we evaluated their methods and compared

¹ Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Tehran Dental Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

² Craniomaxillofacial Research Center, Shariati Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

³ Private practice, Tehran, Iran.

⁴ Private practice, Member of Young Researchers Club, Tehran, Iran.

⁵ Sharif University of Technology, School of Mechanical Engineering, Tehran, Iran.

* Corresponding author, e-mail: Drhassani.omfs@gmail.com

DOI: 10.5163/AAID-JOI-D-13-00108

Inferior Alveolar Nerve Medialization for Dental Implant Placement: Case Report with the Introduction of a New Technique

Reza Sharifi, DDS, MSc¹/Majid Beshkar, DDS, MSc²/
Mahmoud Reza Mobayeni, DDS, MSc³/Mahboube Hasheminasab, DDS, MSc⁴

Inferior alveolar nerve repositioning is an option for treating the edentulous posterior mandible with insufficient bone height above the inferior alveolar canal. This report presents a case in which inferior alveolar nerve medialization was performed for placing dental implants. In the second postoperative week, mandibular fracture occurred after biting on a relatively solid piece of food, which was treated conservatively.
INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2018;33:e113–e115. doi: 10.11607/jomi.6938

Keywords: implants, inferior alveolar nerve medialization, mandible fracture, paresthesia

Severe resorption of the alveolar ridge in the edentulous posterior region of the mandible and the presence of the inferior alveolar nerve present a challenge to clinicians during implant placement. Numerous surgical techniques have been developed to overcome this problem including vertical distraction osteogenesis,¹ onlay bone grafts,² placement of short implants, and lateralization and transposition of the inferior alveolar nerve.³

Lateralization and transposition of the inferior alveolar nerve for placement of longer dental implants in the posterior mandible were first introduced in 1977

by Alling.⁴ Since then, multiple modifications have been developed by different surgeons to improve the efficacy of the technique and to reduce complications.³ In nerve lateralization and transposition, the inferior alveolar neurovascular bundle is retracted laterally with or without transposition of the mental foramen, and dental implants are inserted in a lingual position relative to the bundle. In some patients, the inferior alveolar neurovascular bundle is positioned far too lingually in mandible, and thus, lateral distraction of the bundle is either impossible or subjects patients to the risk of nerve tearing and permanent neurosensory loss. In this report, a technique for inferior alveolar nerve medialization is presented, which was followed by implant insertion in a patient with a lingually positioned inferior alveolar neurovascular bundle.

CLINICAL REPORT

A woman aged 48 years was referred to the Department of Oral Implantology of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran for rehabilitation of an edentulous posterior mandible. The patient was a nonsmoker in good health without any parafunctional habits. The posterior region of the mandible was partially edentulous and severely atrophic. In a cone beam computed tomography (CBCT) scan, the remaining bone height above the inferior alveolar nerve was lower than 5 mm in most areas. According to CBCT, the inferior alveolar neurovascular bundle was positioned in close contact with the lingual cortex of the mandible in the site of the first and second molars (Fig 1).

¹Assistant Professor, Craniomaxillofacial Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Oral and Maxillofacial Surgery Department, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

²Assistant Professor, Craniomaxillofacial Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Oral and Maxillofacial Surgery Department, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

³Assistant Professor, Prosthodontics Department of Islamic Azad University Dental Branch, Tehran, Iran.

⁴Assistant Professor, Craniomaxillofacial Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Oral and Maxillofacial Surgery Department, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Correspondence to: Dr Mahboube Hasheminasab, Tehran University of Medical Sciences, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, North Kargar Street, Tehran, Iran. Email: mahboube.hasheminasab@gmail.com

©2018 by Quintessence Publishing Co Inc.

The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants **e113**

© 2018 BY QUINTESSENCE PUBLISHING CO, INC. PRINTING OF THIS DOCUMENT IS RESTRICTED TO PERSONAL USE ONLY. NO PART MAY BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM THE PUBLISHER.

Movilización del nervio dentario inferior con PIEZOSURGERY®

Sande Sardina A*, Barreiro Torres J**, Somoza Martín M***, García García A****

RESUMEN

Introducción: Durante muchos años, la colocación de implantes osteointegrados en la zona posterior de la mandíbula se ha visto dificultada por la presencia del nervio dentario inferior, así como 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 anchura y altura suficiente para la colocación de implantes. En la actualidad, esta limitación ha podido ser resuelta gracias al desarrollo de técnicas como los injertos óseos, la distracción histogénica alveolar y la movilización del nervio dentario inferior.

Palabras clave: Nervio dentario inferior, implantes endoóseos, cirugía piezoeléctrica.

ABSTRACT

Introduction: For a long time, osseointegrated implant placement in the posterior area of the mandible has been difficult due to the presence of the inferior alveolar nerve, and, as well as bone resorption that mainly depends on the time that teeth have been absent, and, as a result, the patient sometimes does not have enough width and height to place implants. Nowadays, this limitation has been solved thanks to some techniques such as bone grafting, alveolar distraction osteogenesis and the mobilization of the inferior alveolar nerve.

Key words: Inferior alveolar nerve, implants, piezoelectric surgery.

INTRODUCCIÓN

Estudios a largo plazo han demostrado que las mandíbulas parcial o totalmente edéntulas se pueden rehabilitar con éxito funcional y estético, con prótesis fijas implantosoportadas. Sin embargo, en ocasiones, la reabsorción ósea que ocurre tras la pérdida dentaria resulta en una reducida altura ósea superior al nervio dentario inferior (NDI) imposibilitando la colocación de implantes de una longitud más favorable. Una técnica para evitar lesiones nerviosas durante la colocación de implantes en la mandíbula posterior severamente atrófica es la movilización lateral del NDI y la colocación de implantes medialmente al nervio. Esta técnica permite la colocación de implantes más largos con una mejor estabilidad primaria y una relación corona implante más favorable. Esta técnica fue descrita por primera vez en el año 1987, por Jensen y Nock¹ y desde entonces se presentaron varias modificaciones. Básicamente, existen 2 métodos de movilización del NDI: 1) Transposición del NDI. Consiste en movilizar

el nervio creando una ventana que incluye el agujero mentoniano, así como la zona donde se va a colocar el implante. Después, liberar el nervio desde el agujero mentoniano y colocar el nervio distal a su localización original. El nervio incisivo se corta para permitir la transposición de ambos, el nervio mentoniano y el NDI; 2) Lateralización del NDI. El NDI se lateraliza reposicionándolo a través de una ventana en la cortical posterior sin incluir el nervio mentoniano y se colocan los implantes medialmente al NDI². Desde su primera descripción, diversos estudios han demostrado que las técnicas de movilización del NDI permiten la colocación exitosa de implantes en la mandíbula posterior con atrofia severa. Sin embargo, la principal complicación de estos procedimientos es la disfunción neurosensorial causada por la compresión y tracción del paquete vasculonervioso o por su traumatismo directo con los instrumentos rotatorios. La incorporación de la tecnología piezoeléctrica en el campo de la cirugía oral es un método válido para reducir o eliminar esta complicación³. Los dispositivos de ostectomía piezoeléctricos están basados en la vibración ultrasónica modulada de una punta activa o inserto, y se caracterizan principalmente por: a) corte preciso, debido a la vibración de la punta activa con una amplitud de sólo 60 - 200 µm horizontalmente y de 20 - 60 µm verticalmente; b) corte selectivo, ya que la frecuencia de vibración empleada sólo corta tejido mineralizado, no tejidos blandos; y c) mantenimiento del campo quirúrgico libre de sangre, debido al efecto de cavitación del dispositivo.

* Licenciado en Odontología. Universidad Santiago de Compostela.

** Licenciado en Odontología. Universidad Santiago de Compostela.

*** Doctor en Odontología. Universidad de Santiago de Compostela.

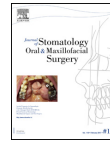
**** Doctor en Medicina y Cirugía. Universidad de Santiago de Compostela.

Correspondencia: Dr. Alfonso Sande Sardina
Master de Medicina Oral, Cirugía Oral e Implantología. Santiago de Compostela. C/ Entrerriós s/n. 15782. Santiago de Compostela.
Correo electrónico: sande.alfonso@gmail.com



Available online at
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com/en



Review

Complications associated with inferior alveolar nerve reposition technique for simultaneous implant-based rehabilitation of atrophic mandibles. A systematic literature review

A. Palacio García-Ochoa, F. Pérez-González, A. Negrillo Moreno, L. Sánchez-Labrador, J. Cortés-Bretón Brinkmann*, J.M. Martínez-González, J. López-Quiles Martínez

Department of dental Clinical Specialties Faculty of dentistry, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
Received 16 October 2019
Accepted 20 December 2019

Keywords:
Lateralization
Transposition
Dental implants
Inferior alveolar nerve
Complications
Neurosensory deficit

ABSTRACT

Introduction: Surgical inferior alveolar nerve (IAN) reposition techniques offer an alternative approach to implant-based rehabilitation in patients with severe mandibular atrophy. The aim of this systematic review, was to determine the complications associated with the technique and to determine which of two variants (lateralization or transposition) is less invasive.

Materials and methods: An electronic search was conducted in databases complemented by a manual search to identify clinical studies investigating complications derived from these surgical techniques. Only studies of adult humans, published in English during the last seven years were included. The initial search located 78 articles, of which seven were included in analysis on the basis of the following characteristics: four investigated inferior alveolar nerve lateralization (IANL), one inferior alveolar nerve transposition (IANT), and two investigated both reposition techniques.

Results: This review included data from 289 patients who were recruited for lateralization ($N = 319$) or transposition surgery ($N = 33$) making a total of 352 reposition procedures. Five patients (1.73%) suffered persistent damage to the IAN at the end of the follow-up periods. The overall implant survival rate was 99.26% of a total of 817 implants. The most common complications were neurosensory problems, mandibular fracture, infection, implant loss, and insufficient anatomical reconstruction of the atrophic mandible; neurosensory complications (hypoesthesia, paraesthesia, and hyperesthesia caused by traumatic damage to the nerve) were the most prevalent.

Conclusions: Lateralization of the inferior alveolar nerve would appear to be less invasive as it produces lower percentages of persistent neurosensory disorders (1.56%) than transposition (12.12%). Nevertheless, both techniques offer a viable approach to implant placement in edentulous atrophic mandibles, obtaining predictable clinical and radiological results after 5 years implant loading.

© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

Rehabilitation of patients with edentulous posterior mandibles continues to present a surgical challenge due to the limitation imposed by the presence of the inferior alveolar nerve (IAN). Diverse techniques have been described for treating severe posterior mandibular atrophy and subsequent rehabilitation with implant supported prostheses [1].

Some authors argue in favor of short implants that avoid interfering with the IAN and so avoid the resulting sensory disturbance [2]. Other authors prefer to carry out vertical guided bone regeneration, proceeding to implant placement as soon as the graft has matured [3].

Repositioning the inferior alveolar nerve (IAN), although surgically more demanding, offers a viable alternative that allows the use of longer implants and makes it possible to insert implants as far as the two corticals, increasing primary stability [4].

The first case of IAN repositioning (lateralization) was reported by Alling in 1977 [5]; thereafter in 1987 the technique was modified by Jensen and Nock [6], whereby the osteotomy performed included the mental foramen, taking the inferior alveolar nerve to a new position (Fig. 1). The transposition technique requires

* Corresponding author at: Department of dental Clinical Specialties Faculty of dentistry, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain.
E-mail address: brinkmann55@hotmail.com (J. Cortés-Bretón Brinkmann).

<https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.12.010>
2468-7855/© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Please cite this article in press as: Palacio García-Ochoa A, et al. Complications associated with inferior alveolar nerve reposition technique for simultaneous implant-based rehabilitation of atrophic mandibles. A systematic literature review. J Stomatol Oral Maxillofac Surg (2020), <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.12.010>

FIVE-YEAR FOLLOW-UP OF IMPLANTS PLACED SIMULTANEOUSLY WITH INFERIOR ALVEOLAR NERVE LATERALISATION OR TRANSPOSITION

Stefan Peev¹, Borislav Ivanov², Elitsa Sabeva¹, Tihomir Georgiev³

¹*Department of Periodontology and Dental Implantology,*

²*Department of Clinical Medical Sciences,*

³*Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna*

ABSTRACT

INTRODUCTION: The aim of this investigation was to evaluate the 5-year outcomes regarding presence of intraoperative and postoperative complications and the survival rate of implants placed simultaneously with lower alveolar nerve lateralization or transposition.

MATERIAL AND METHODS: implants placement was performed on 34 patients with advanced atrophy of the posterior mandible simultaneously with lower alveolar nerve lateralization or transposition. Transposition was done only in two cases; in the rest of the cases lateralization of lower alveolar nerve was performed.

RESULTS: The survival rate at the end of the fifth year after implant placement was 100%. The mean height of residual bone at the region of implant placement was 2.76 mm. The mean marginal bone resorption for at the fifth year was 0.309 mm. In 20.6% of cases a positive BOP (bleeding on probing) was registered. 14.7% of the patients were free of symptoms of NSD (neuro-sensory dysfunction). In the rest of the patients the mean duration of NSD was 2.06 weeks. In 76.4% of patients the symptoms of NSD of nervus alveolaris inf. resolved after the second week. The maximum period of reported NSD was 6 weeks. No permanent NSD occurred.

CONCLUSION: Properly performed lateralization or transposition of the lower alveolar nerve is associated with minimal risk of permanent neuro-sensory dysfunction and providing an opportunity for placement of intraosseal implants in the posterior mandible with high survival rate.

Keywords: *implant, transposition of inferior alveolar nerve, lateralization of inferior alveolar nerve, neuro-sensory dysfunction of inferior alveolar nerve*

Address for correspondence:

*Stefan Peev
Department of Periodontology and Dental Implantology
Faculty of Dental Medicine
Medical University of Varna
84 Tzar Osvoboditel Blvd.
9000 Varna, Bulgaria
e-mail: stefan.peev@mail.bg*

Received: November 30, 2015

Accepted: December 14, 2015

INTRODUCTION

Lateralization and transposition are methods which change the position of IAN (inferior alveolar nerve), thereby an opportunity is created for implant placement without additional augmentation procedures (1). In lateralization of IAN, an access osteotomy is performed as the neurovascular bundle which is distal to the mental foramen is removed laterally, implants are placed and the neurovascular bundle is

The effect of a platelet-rich fibrin conduit on neurosensory recovery following inferior alveolar nerve lateralization: a preliminary clinical study[☆]

A. Khojasteh^{1,2}, S. Hosseinpour³,
 P. Nazeman⁴, M. M. Dehghan⁵

¹School of Advanced Technologies in Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; ²School of Medicine, University of Antwerp, Antwerp, Belgium; ³Student Research Committee, Dental School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; ⁴Research Institute of Dental Sciences, Dental School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; ⁵Department of Surgery and Radiology, Centre of Excellence for Cell Therapy and Tissue Engineering, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

A. Khojasteh, S. Hosseinpour, P. Nazeman, M.M. Dehghan: *The effect of a platelet-rich fibrin conduit on neurosensory recovery following inferior alveolar nerve lateralization: a preliminary clinical study.* *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016; xxx: xxx-xxx. © 2016 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. This retrospective study aimed to assess the recovery of neurosensory dysfunction following modified inferior alveolar nerve (IAN) lateralization surgery compared to the conventional approach. Data from two groups of patients who underwent IAN lateralization in 2014 were included in this study. In one group, platelet-rich fibrin was placed over the IAN and this was protected with a collagen membrane conduit; the other group underwent the conventional IAN lateralization procedure. Implants were placed immediately. Neurosensory dysfunction was evaluated at 3, 6, and 12 months post-surgery. Demographic, neurosensory disturbance (NSD), subjective two-point discrimination test (TPD), and static light touch test (SLT) data were obtained. Twenty-three IAN lateralization procedures with the placement of 51 implants were performed in 14 patients. At the 6-month follow-up, the number of patients experiencing normal sensation was greater in the modified surgery group, but the 12-month follow-up results were the same in the two groups. More precise sensation was observed with the TPD in the modified group at 6 months, and the modified group demonstrated better SLT scores at 6 months. Although the two groups had comparable results at the 12-month follow-up, it was observed that the modified technique accelerated neural healing within 6 months and reduced the length of the discomfort period.

Key words: mandibular nerve; alveolar bone loss; somatosensory disorders; dental implants.

Accepted for publication 1 June 2016

[☆] This study was performed at the School of Dentistry of Shahid Beheshti Medical University.

Natalia Martínez-Rodríguez
 Cristina Barona-Dorado
 Jorge Cortés-Breton
 Brinkmann
 María Martín Ares
 José Luis Calvo-Guirado
 José María Martínez-González

Clinical and radiographic evaluation of implants placed by means of inferior alveolar nerve lateralization: a 5-year follow-up study

Authors' affiliations:

Natalia Martínez-Rodríguez, Cristina Barona-Dorado, Jorge Cortés-Breton Brinkmann, María Martín Ares, José María Martínez-González, Department of Medicine and Buccofacial Surgery, Faculty of Dentistry, The Complutense University of Madrid, Madrid, Spain
 José Luis Calvo-Guirado, International Dentistry Research Cathedra, Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Murcia, Spain

Corresponding author:

Dr. Natalia Martínez-Rodríguez
 Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial, Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid, Plaza Ramón y Cajal s/n, Madrid, Spain
 Tel.: +34639472690
 Fax: +34913941973
 e-mail: hospinatmr@hotmail.com

Key words: clinical research, clinical trials, soft tissue-implant interactions, surgical techniques

Abstract

Objective: To evaluate clinical and radiological responses of implants placed in combination with inferior alveolar nerve lateralization, analyzing survival and success rates over 5 years functional loading.

Materials and methods: This prospective, longitudinal, single-center study recruited 40 patients with mandibular atrophy in the posterior sectors, who underwent lateralization of the inferior alveolar nerve. Three months after surgery and implant placement, the implants were loaded by means of screw-retained implant-supported partial prostheses or fixed complete prostheses. Clinical and radiographic examinations were performed immediately after implant placement and at 12, 24, 36, 48 and 60-month follow-up visits.

Results: The 40 patients received a total of 129 implants (Phibo TSA™, Phibo Dental Solutions, Sentmenat, Barcelona, Spain). Two implants were lost in the first month after surgery, generating an implant cumulative survival rate (CSR) of 98.44%. The success rate after 5 years of loading was 98.44%. No intra-operative or postoperative soft tissue or prosthetic complications occurred during the 5-year follow-up.

Conclusions: Inferior alveolar nerve lateralization performed to allow placement of (Phibo TSA™) implants in patients with mandibular atrophy obtained predictable clinical and radiological results over five years of functional loading.

Dental loss is accompanied by bone resorption of the alveolar crest. In this context, rehabilitation of the posterior region by dental implants is obstructed by the presence of the inferior alveolar nerve, accompanied by insufficient bone height and width for implant placement (Peñarrocha-Oltra et al. 2014). For some years, this limitation has been resolved by applying various techniques such as intra- or extra-oral bone grafts (placed as on-lays or inlays), distraction osteogenesis, short implants or mobilization of the inferior alveolar nerve.

The first case of nerve mobilization simultaneous to implant placement was described in the 1980s, and since then, various techniques have been investigated including lateralization, which is one of the most important (Lorean et al. 2013). In spite of possible complications, the lateralization technique offers

attractive advantages compared with other procedures, including minimal surgical time, economic cost and the possibility of using longer implants, which will allow bicortical anchorage, better primary stability, as well as a biomechanically favorable crown-to-root relation (Barbu et al. 2014).

Although there is some controversy surrounding the technique in terms of implant success rates and the complications that can occur, recent studies have obtained success rates close to other techniques that would appear to vouch for the efficacy of simultaneous lateralization and implant placement (Fernandez-Diaz & Naval-Gías 2013; Khojasteh et al. 2015). But to date, the scientific literature includes few studies with long follow-up periods.

For this reason, the aim of this study was to analyze the clinical and radiological

Date:
 Accepted 3 April 2016

To cite this article:

Martínez-Rodríguez N, Barona-Dorado C, Cortés-Breton Brinkmann J, Martín Ares M, Calvo-Guirado JL, Martínez-González JM. Clinical and radiographic evaluation of implants placed by means of inferior alveolar nerve lateralization: a 5-year follow-up study.
Clin. Oral Impl. Res. 00, 2016, 1-6
 doi: 10.1111/clr.12857

Clinical Study

Long Term Follow-Up in Inferior Alveolar Nerve Transposition: Our Experience

**Giulio Gasparini, Roberto Boniello, Gianmarco Saponaro,
Tito Matteo Marianetti, Enrico Foresta, Andrea Torroni, Giuliana Longo,
Camillo Azzuni, Daniele Cervelli, and Sandro Pelo**

*Maxillofacial Surgery Unit, Complesso Integrato Columbus, Università Cattolica del Sacro Cuore,
Via Giuseppe Moscati 31, 00168 Rome, Italy*

Correspondence should be addressed to Gianmarco Saponaro; gianmarco.saponaro@gmail.com

Received 19 February 2014; Revised 7 April 2014; Accepted 10 April 2014; Published 13 May 2014

Academic Editor: Andrea Ferri

Copyright © 2014 Giulio Gasparini et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction. Inferior alveolar nerve transposition (IANT) is a surgical technique used in implantoprosthesis rehabilitation of the atrophic lower jaw which has not been well embraced because of the high risk of damage to the inferior alveolar nerve (IAN). There are cases in which this method is essential to obtain good morphologic and functional rebalancing of the jaw. In this paper, the authors present their experience with IANT, analyzing the various situations in which IANT is the only surgical preprosthetic option. **Methods.** Between 2003 and 2011, 35 patients underwent surgical IANT at our center. Thermal and physical sensitivity were evaluated in each patient during follow-up. The follow-up ranged from 14 to 101 months. **Results and Conclusion.** Based on our experience, absolute indications of IANT are as follows: (1) class IV, V, or VI of Cawood and Howell with extrusion of the antagonist tooth and reduced prosthetic free space; (2) class V or VI of Cawood and Howell with presence of interforaminal teeth; (3) class V or VI of Cawood and Howell if patient desires fast implantoprosthesis rehabilitation with predictable outcomes; (4) class VI of Cawood and Howell when mandibular height increase with inlay grafts is advisable.

1. Introduction

Inferior alveolar nerve transposition (IANT) is a surgical technique first described by Alling [1] and Fitzpatrick [2] in 1977.

This method, to be used in implantoprosthesis rehabilitation of the atrophic lower jaw, has not been well embraced because of the high risk of damaging the inferior alveolar nerve (IAN).

Currently, the use of short implants, osteoregeneration methods, and new prosthetic solutions using interforaminal implants have further reduced the use of IANT. However, there are cases in which the transposition of the alveolar nerve is essential to obtain good morphologic and functional rebalancing of the jaw. In this paper, the authors present their experience with IANT, analyzing the various situations in which IANT is the only surgical preprosthetic option for implantoprosthesis rehabilitation of the mandible.

2. Materials and Methods

We selected all patients who underwent IANT surgery between 2003 and 2011 at our center. We excluded all patients treated in 2012 to have adequate follow-up to obtain final data on sensitivity related to the IAN. All patients were reexamined clinically to evaluate the IAN function between September and October 2012. We also made a summary of the surgical technique used. We did not consider the stability of system using implantologic criteria because this was not considered part of our study. The implants were made by different manufacturers and were positioned by different operators. No implant loss was reported by patients. The minimum follow-up time was 12 months.

To evaluate sensory function, we used the method described by Becelli et al. in 2002 [3]. For the clinical evaluation, we used a two-point-discrimination test, the application of a painful stimulus and thermic sensitivity.

if there are associated health problems, partial resection or osteoplasty are the recommended therapies.^{4,7}

To our knowledge, this article is the only report of an association between monostotic FD and facial fractures. In contrast to the report presented by Conejero et al,¹ the patient described in this case had no symptoms or functional deficits from the DF and thus no need for any special treatment of the dysplastic bone.¹⁴ The proposed treatment was a surgical reduction of the lesion combined with rigid fixation, to be accomplished through an intraoral approach. This treatment was optimal because it allowed for a greater range of adjustment of the miniplates and screws for the rigid internal fixation and because it allowed for the collection of a biopsy specimen for a more conclusive diagnosis of the lesion. The fracture fixation was accomplished using screws placed within the healthy bone. Because the response of dysplastic bone to implants is not known, the areas of dysplasia were avoided during implant placement.

The association between FD and facial fractures is rare, likely because the irregular deposition of trabecular bone increases the thickness and resiliency of the involved bones, thus increasing their fracture resistance. Because of the improved fracture resistance of dysplastic bones compared with healthy bones, the fractures tended to occur in transitional areas between the lesions and the normal bones. Due to the unknown response of dysplastic bone to the presence of screws, the areas of bone modification were avoided for implant placement.

REFERENCES

1. Conejero JA, Babbitt R 3rd, Kim DY, et al. Management of incidental fibrous dysplasia of the maxilla in a patient with facial fractures. *J Craniofac Surg* 2007;18:1463–1464
2. Sontakke SA, Karjodkar FR, Umari HR. Computed tomographic features of fibrous dysplasia of maxillofacial region. *Imaging Sci Dent* 2011;41:23–28
3. Lee SH, Han IH, Kang DW, et al. Cervical fibrous dysplasia presenting as a pathologic fracture in an older patient. *J Korean Neurosurg Soc* 2011;50:139–142
4. dos Santos JN, Vieira TSL, Góis Filho DM, et al. Fibrous dysplasia: osteoplasty using the Weber-Ferguson approach. A case report. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac* 2010;10:73–80. [in Portuguese]
5. Ogunsalu C, Smith NJ, Lewis A. Fibrous dysplasia of the jaw bone: a review of 15 new cases and two cases of recurrence in Jamaica together with a case report. *Aust Dent J* 1998;43:390–394
6. Demirdöver C, Sahin B, Ozkan HS, et al. Isolated fibrous dysplasia of the zygomatic bone. *J Craniofac Surg* 2010;21:1583–1584
7. Crawford LB. An unusual case of fibrous dysplasia of the maxillary sinus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:721–724
8. Worawongvasu R, Songkarn K. Fibro-osseous lesions of the jaws: an analysis of 122 cases in Thailand. *J Oral Pathol Med* 2010;39:703–708
9. Ogunsalu CO, Lewis A, Doonquah L. Benign fibro-osseous lesions of the jaw bones in Jamaica: analysis of 32 cases. *Oral Dis* 2001;7:155–162
10. Amit M, Collins MT, FitzGibbon EJ, et al. Surgery versus watchful waiting in patients with craniofacial fibrous dysplasia—a meta-analysis. *PLoS One* 2011;6:e25179
11. Proschek D, Orler R, Stauffer E, et al. Monostotic fibrous dysplasia of the spine: report of a case involving a cervical vertebra. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:75–79
12. Posnick JC. Fibrous dysplasia of the craniomaxillofacial region: current clinical perspectives. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;36:264–273
13. DiCaprio MR, Enneking WF. Fibrous dysplasia. Pathophysiology, evaluation, and treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1848–1864
14. Slootweg PJ. Lesions of the jaws. *Histopathology* 2009;54:401–418
15. Batista AM, Ferreira Fde O, Marques LS, et al. Risk factors associated with facial fractures. *Braz Oral Res* 2012;26:119–125

Incomplete Mandibular Fracture After Lateralization of the Inferior Alveolar Nerve for Implant Placement

Pâmela Leticia dos Santos, PhD,* Cristiano Gaujac,†
Elio Hitoshi Shinohara, PhD,† Osvaldo Magro Filho, PhD,†
Idelmo Rangel Garcia-Junior, PhD†

Purpose: The present case describes an inferior alveolar nerve lateralization for implant placement that caused mandible fracture a few days after surgery.

Clinical Report: In this case, a 56-year-old female patient who had a severely atrophied jaw and showing bone height less than 7 mm from the bone crest and the mandibular canal was submitted to surgery lateralization of the inferior alveolar conducted with piezzo. Even with all postoperative care, the patient suffered an incomplete fracture of the mandible a few days after lateralization of the inferior alveolar nerve for implant placement. The patient was treated with soft diet and medications for pain and antibiotics, besides removing the implant associated with the fracture.

Conclusion: It is suggested that this procedure may be conducted in 2 operative periods: firstly, the lateralization of the inferior alveolar; and secondly, after a period of 3 months, the implant placement in a situation of more bone stability.

Key Words: Mandibular fracture, alveolar inferior nerve, lateralization, dental implants

After tooth loss, bone remodeling is intense in the posterior region of the mandible. This characteristic makes the rehabilitation with implants difficult because bone size and quality are not sufficient.¹ Several techniques, such as bone grafting, osteogenic distraction, utilization of short implants, and inferior alveolar nerve lateralization, were developed in order to resolve these limitations.^{2,3}

Jensen and Nock⁴ were the first authors to describe the technique of lateralization or transposition of the inferior alveolar nerve (IAN) simultaneously with the placement of dental implants in order to restore the atrophic posterior region of the mandible. Presently, several modifications of the IAN lateralization technique have been described and successfully conducted.^{5,6}

The IAN lateralization can cause sensory alterations,² infection, implant loss,⁶ and mandibular fractures.^{5,7,8}

From the *Department of Surgery-Universidade do Sagrado Coração (USC), Bauru; and †Department of Surgery and Integrated Clinic, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, São Paulo, Brazil.

Received October 1, 2012.

Accepted for publication January 2, 2013.

Address correspondence and reprint requests to Pâmela Leticia dos Santos, Department of Oral and Maxillofacial Surgery and Traumatology, Araçatuba Dental School, UNESP, José Bonifácio, 1193 Bloco 10 A, Araçatuba, São Paulo 16015-050, Brazil; E-mail: pamelasantos@hotmail.com

The authors report no conflicts of interest.

Copyright © 2013 by Mutaz B. Habal, MD

ISSN: 1049-2275

DOI: 10.1097/SCS.0b013e318286992e

Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Transposition for Dental Implant Placement. Part II: a Systematic Review of Neurosensory Complications

Boris Abayev¹, Gintaras Juodzbaly¹

¹Department of Maxillofacial Surgery, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania.

Corresponding Author:

Boris Abayev
Sukileliu pr. 108-21, LT-49240, Kaunas
Lithuania
Phone: +370 63849781
E-mail: suboris11@gmail.com

ABSTRACT

Objectives: This article, the second in a two-part series, continues the discussion of inferior alveolar nerve lateralization/transposition for dental implant placement. The aim of this article is to review the scientific literature and clinical reports in order to analyse the neurosensory complications, risks and disadvantages of lateralization/transposition of the inferior alveolar nerve followed by implant placement in an edentulous atrophic posterior mandible.

Material and Methods: A comprehensive review of the current literature was conducted according to the PRISMA guidelines by accessing the NCBI PubMed and PMC databases, as well as academic sites and books. The articles were searched from January 1997 to July 2014. Articles in English language, which included adult patients between 18 - 80 years of age who had minimal residual bone above the mandibular canal and had undergone inferior alveolar nerve (IAN) repositioning, with minimum 6 months of follow-up, were included.

Results: A total of 21 studies were included in this review. Ten were related to IAN transposition, 7 to IAN lateralization and 4 to both transposition and lateralization. The IAN neurosensory disturbance function was present in most patients (99.47% [376/378]) for 1 to 6 months. In total, 0.53% (2/378) of procedures the disturbances were permanent.

Conclusions: Inferior alveolar nerve repositioning is related to initial transient change in sensation in the majority of cases. The most popular causes of nerve damage are spatula-caused traction in the mucoperiosteal flap, pressure due to severe inflammation or retention of fluid around the nerve and subsequent development of transient ischemia, and mandibular body fracture.

Keywords: alveolar bone atrophy; dental implants; fifth cranial nerve injury; jaw surgery; mandibular nerve; paresthesia.

Accepted for publication: 21 March 2015

To cite this article:

Abayev B, Juodzbaly G. Inferior Alveolar Nerve Lateralization and Transposition for Dental Implant Placement. Part II: a Systematic Review of Neurosensory Complications.

J Oral Maxillofac Res 2015;6(1):e3

URL: <http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2015/1/e3/v6n1e3.pdf>

doi: [10.5037/jomr.2015.6103](https://doi.org/10.5037/jomr.2015.6103)



Revista Andaluza de Cirugía Bucal

TRANSPOSICIÓN Y LATERALIZACIÓN DEL NERVI DENTARIO INFERIOR

López Serrano B.; Gutiérrez Corrales, A.; Torres Lagares, D.;
Gutiérrez Pérez, JL.

Revista Andaluza Cirugía Bucal 2017; 2: 25 – 34.

UDIT-CBS. ISSN 2530-4135.

Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2017; xxx: xxx-xxx
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2017.01.003>, available online at <http://www.sciencedirect.com>

International Journal of
**Oral &
 Maxillofacial
 Surgery**

Clinical Paper
 Pre-Implant Surgery

Inferior alveolar neurovascular bundle repositioning: a retrospective analysis

A. Sethi, S. Banerji, T. Kaus
 Centre of Implant and Reconstructive
 Dentistry, London, UK

A. Sethi, S. Banerji, T. Kaus: Inferior alveolar neurovascular bundle repositioning: a retrospective analysis. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2017; xxx: xxx-xxx. © 2017 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Abstract. In this study, patients with an insufficient height of bone for implant placement in the posterior mandible were treated by repositioning of the inferior alveolar neurovascular bundle (IANVB). These patients were divided into two groups: those in group A ($n = 69$) did not require a bone graft and implants were placed at the time of nerve repositioning; those in group B ($n = 9$) received bone grafts in conjunction with nerve repositioning and implants were placed upon maturation of the grafts. One hundred and twenty-one nerves were repositioned in 78 patients and 308 implants were placed. Three implants failed within the first 10 months after placement. With a certainty of 95%, an estimated overall mean survival rate better than 97.8% was observed after a mean observation period of 84.5 months. The recovery of sensation was monitored using standardized tests. The recovery of sensation varied from 24 h to 6 months. Five patients reported some residual altered sensation. The technique of repositioning the IANVB provides an effective way of treating the atrophic posterior mandible with acceptable morbidity and a high implant survival rate; however the risk of dysesthesia must be acknowledged and patients properly informed.

Keywords: Inferior alveolar nerve repositioning; Dental implants; Posterior mandible; Atrophic mandible; Bone grafts.

Accepted for publication 3 January 2017

The amount of bone available in the posterior mandible for implant placement is limited by the position of the inferior alveolar canal. This may be further compounded by resorption of the alveolar ridge as a result of normal atrophy following tooth loss or a number of other causes. These include an increased rate of resorption due to the use of a soft tissue-supported removable prosthesis and pathologies associated with failing teeth or implants.

The management of these patients is challenging in view of the difficulty in constructing removable tissue-borne partial dentures to provide masticatory function. Alternative treatments to provide fixed implant-supported restorations include the use of short implants, bone augmentation, distraction osteogenesis, and bypassing the inferior alveolar canal.

Repositioning of the inferior alveolar neurovascular bundle (IANVB) is

reported as a method of making the entire height of the mandible available.^{1,2} The procedure carries an inherent risk of damage to the IANVB, which has been reported by various authors and is summarized in recent systematic reviews and reports.³⁻⁶ This must be seen in the context of the inherent risk of working in this region, where high incidences of nerve damage are reported (up to 19% at the 2-year recall).⁷

0901-5027/000001+06

© 2017 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Please cite this article in press as: Sethi A, et al. Inferior alveolar neurovascular bundle repositioning: a retrospective analysis, *Int J Oral Maxillofac Surg* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2017.01.003>