



## **Reconstrucción Mandibular en Adultos**

Monografía para la obtención  
del Título de Especialidad en  
Cirugía y Traumatología Oral  
y Maxilofacial

Residente: Dr. Nelson Dib Gadal

Director de Programa  
Prof. Dr. Edwin Valencia Mundy  
Cátedra de Cirugía y Traumatología  
Oral y Maxilofacial

Valparaíso - 2016



# Índice

|   |        |
|---|--------|
| Introducción.....   | pag 1  |
| Objetivos.....  | pag 3  |
| Anatomía mandibular.....  | pag 4  |
| Objetivos de la reconstrucción mandibular en adultos.....                     | pag 9  |
| Clasificación de los defectos mandibulares.....                               | pag 10 |
| Elección de la técnica de reconstrucción mandibular en adultos.....           | pag 12 |
| Tiempo de la reconstrucción mandibular en adultos.....                        | pag 14 |
| Valoración del paciente.....  | pag 16 |
| Abordajes en la reconstrucción mandibular.....                                | pag 17 |
| Resección mandibular libre sin placa, “Swing” mandibular.....                 | pag 20 |
| Reconstrucción mandibular mediante fijación rígida interna con placas.....    | pag 21 |
| Reconstrucción mandibular mediante injertos óseos libres.....                 | pag 27 |
| Reconstrucción mandibular mediante injerto óseo libre microvascularizado..... | pag 31 |
| Historia de la cirugía microvascular y la transferencia de tejido libre.....  | pag 32 |
| Valoración de los elementos vasculares del injerto.....                       | pag 34 |
| Tipos de injertos utilizados en reconstrucción mandibular.....                | pag 36 |
| Injerto costocondral.....   | pag 36 |
| Injerto de cresta iliaca.....   | pag 38 |
| Colgajo Escapular.....  | pag 44 |
| Injerto de fíbula.....  | pag 46 |

Mandíbula en un día.....pag 50

Conclusiones .....pag 54

Bibliografía.....pag 55

## Introducción

La reconstrucción ósea de la mandíbula representa uno de los mayores desafíos en el que hacer del cirujano oral y maxilofacial. Los requerimientos de éxito buscarán solventar la rehabilitación oral, oclusión y dentición. Pequeñas malposiciones dentarias serán resultantes en maloclusiones y problemas futuros para el paciente (Peterson, 2004).

Los cirujanos han buscado reconstruir mandíbulas por años. La necesidad nace por la pérdida ósea debido a traumas, infecciones, lesiones de osteoradionecrosis y tumores benignos o malignos, incluso, en el último caso en particular se agrega la complicación de pérdida concomitante de tejidos blandos y la futura alteración de éstos por motivo de la radioterapia utilizada, afectando gravemente al paciente, no solamente en la perspectiva física, sino también en un aspecto funcional masticatorio, deglutor y de competencia de lenguaje (TinGoh et cols., 2008) (Fernandez et cols., 2013).

Históricamente se han buscado nuevos y mejores métodos de reconstrucción de defectos mandibulares. Desde las antiguas cultura China y Etrusca hasta Hipócrates han sido realizados grandes esfuerzos para restaurar la continuidad mandibular, utilizando desde prótesis de madera o terracota hasta metales unidos al hueso o dientes. Hoy en día la cirugía moderna ha desarrollado mejores y más efectivas técnicas incluyendo injertos óseos no vascularizados, mejoras en materiales aloplásticos, colgajos locorreregionales y colgajos compuestos vascularizados de tejido duro/blando (Fernandez et cols., 2013).

No obstante el enorme progreso logrado en los últimos años, la solución ideal que implica la reconstrucción anatómica con un suficiente alto óseo mandibular y una adecuada inserción muscular para lograr la función normal, no ha sido aun lograda en un ciento por ciento. Se hace necesario reconstruir una mandíbula pensando además en la inserción de implantes para permitir la futura rehabilitación oclusal y salud articular e incluso la posibilidad de restaurar la función del nervio alveolar inferior (TinGoh et cols., 2008).

La siguiente monografía buscará exponer la importancia de la reconstrucción mandibular así como las posibles técnicas e injertos más utilizados para realizara.

Como primer paso en la reconstrucción mandibular necesitaremos clasificar el defecto óseo por su tamaño, su localización y la alteración cosmética que produce. La determinación del tamaño nos indicará la magnitud de la reconstrucción; pequeños defectos como los alveolares, necesitarán pequeñas cantidades de injerto óseo, mientras que grandes defectos necesitarán mayores injertos o procedimientos en etapas. Incluso podremos ver que defectos no necesariamente serán restaurados en su total volumen, como por ejemplo en la pérdida de la rama buscaremos la restitución del proceso condilar, pero no del coronoideo (Peterson, 2004).

Además de la valoración del tejido duro deberemos analizar la mejor manera de lograr esa reconstrucción. La cantidad y calidad del tejido blando nos ayudarán a elegir las mejores técnicas para desarrollar la reconstrucción (Peterson, 2004).

Los requerimientos estéticos y funcionales, junto con la salud general del paciente, dictarán los objetivos a cumplir.

## **Objetivos**

Exponer la anatomía mandibular en un enfoque quirúrgico.

Indicar los objetivos de la reconstrucción mandibular en adultos.

Clasificar los defectos mandibulares.

Indicar los factores que determinan la elección de la técnica de reconstrucción mandibular.

Analizar abordajes quirúrgicos para realizar la reconstrucción mandibular en adultos.

Exponer las técnicas más usadas para la reconstrucción mandibular en adultos.

Exponer los injertos más utilizados en la reconstrucción mandibular en adultos.

## Anatomía mandibular

Cuando consideramos la compleja anatomía de la mandíbula, es fácilmente apreciable porqué la rehabilitación de su forma y función es tan vital y compleja para la mantención de la calidad de vida del paciente (Fernandez et cols., 2013).

La mandíbula y los tejidos blandos asociados conforman la mayor parte del tercio inferior facial, proveen el apropiado alto facial anterior desde el labio inferior hasta el mentón y forma el marco esquelético para el normal ancho facial a nivel de los ángulos goniacos. El proceso alveolar también contiene la dentición mandibular dentro del hueso alveolar, sobre el hueso basal del cuerpo y sínfisis (Fernandez et cols., 2013).

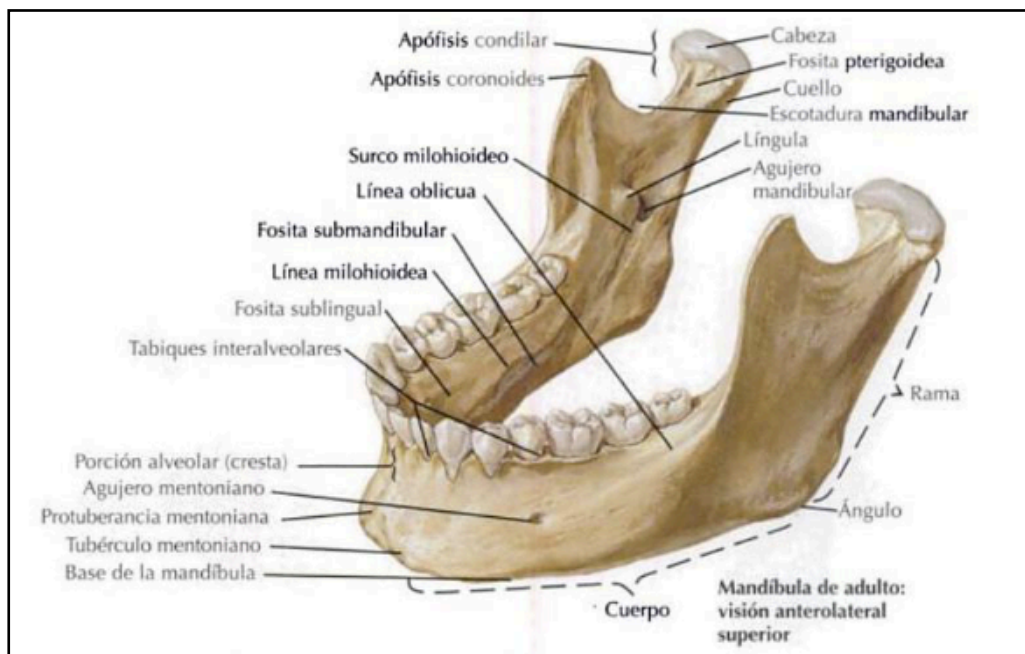


Fig.1 Fotografía que muestra visión anterior de la mandíbula (Netter, 2007)

Describiremos a la mandíbula como un hueso simétrico, impar, mediano y móvil, ubicado en la parte inferior de la cara, con cuerpo en forma de herradura cóncavo hacia atrás; sus extremos se dirigen verticalmente hacia arriba, articulando con el hueso temporal, formando con el cuerpo mandibular ángulos casi rectos (Latarjet y Ruiz Liard, 1997).

Se le describen un cuerpo y dos ramas. En el cuerpo, por cuyo interior corre el paquete vásculonervioso dentario inferior, se distinguen dos caras y dos bordes. La cara anterior o cutánea presenta en la línea media una cresta vertical resultado de la soldadura de ambas mitades del hueso, la denominada sínfisis mandibular, que presenta hacia abajo la saliente de la protuberancia mentoneana. Lateral y hacia atrás se encuentra el foramen mentoneano, por donde emergen el nervio y vasos mentoneanos a la altura del segundo premolar; casi a la mitad de distancia entre el reborde alveolar y el borde libre, a ambos lados de la protuberancia mentoneana emerge la línea oblicua externa, que se dirige primero hacia abajo y luego hacia atrás y arriba, en diagonal a buscar el borde anterior de la rama. En esta línea rugosa se insertan músculos cutáneos, músculo depresor del labio inferior (cuadrado del mentón) y músculo depresor del ángulo oral (triangular de los labios) y músculo mentoneano. Hacia atrás se insertará el músculo buccinador (Latarjet y Ruiz Liard, 1997).

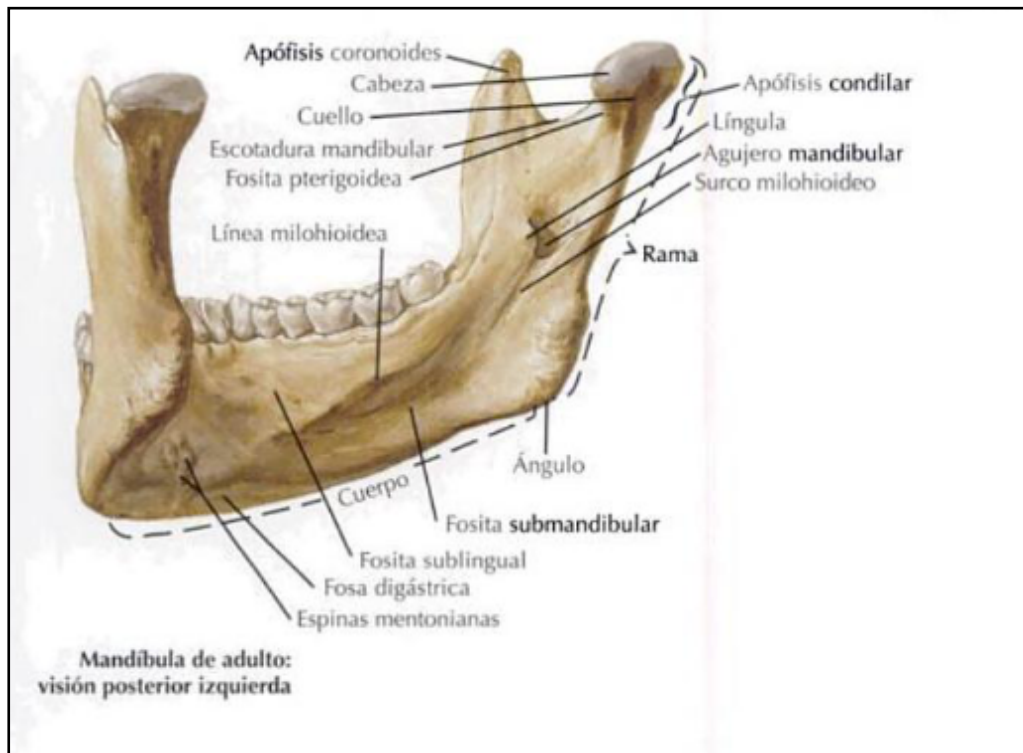


Fig.2 Fotografía que muestra visión posterior de la mandíbula (Netter, 2007)

La cara posterior o bucocervical hacia adelante presenta un trazo vertical que corresponde a la sínfisis mentoniana o mandibular. En su parte inferior se observan salientes de inserción, los procesos geni; dos superiores para la inserción ósea de los

músculos geniogloso y dos inferiores para la inserción de los músculos geniohioideos. Próximo a la línea media, la línea milohioidea (línea oblicua interna) corre hacia atrás y arriba a tomar encuentro con el borde anterior de la rama mandibular. En ella se inserta el músculo milohioideo y el músculo constrictor superior de la faringe. Esta línea milohioidea divide esta cara en dos partes, una superior o bucal que corresponde adelante a los incisivos y a cada lado de la apófisis geni a la logia sublingual, que aloja en el extremo anterior a la glándula. La porción situada por debajo de la línea puede denominarse cervical y presenta una depresión donde se aloja la glándula submandibular, la fóvea submandibular (Cannon et cols., 2012) (Latarjet y Ruiz Liard, 1997).

En cuanto a sus bordes, el superior alberga a las raíces dentarias en los alveolos, donde se insertan los ligamentos dentarios; el borde inferior es redondeado y cerca de la línea media se observa la fosa digástrica para la inserción del vientre anterior del músculo digástrico; en su porción posterior este borde puede estar escotado para el pasaje de la arteria facial, la escotadura antegonial (Latarjet y Ruiz Liard, 1997).

La rama de la mandíbula posee estructuras de gran importancia. En el borde superior de cada rama encontramos dos procesos. En anterior el proceso coronoideo, triangular plano, que se continúa hacia abajo con el borde anterior de la rama mandibular. El músculo temporal tomará inserción en el polo medial de este proceso coronoideo, mientras que el borde lateral estará cubierto por el músculo masetero. En posterior encontraremos el cóndilo mandibular que articulará con la cavidad glenoidea del hueso temporal, formando la articulación témporomandibular (Cannon et cols., 2012).

Funcionalmente, la articulación témporomandibular permite los complejos movimientos necesarios en el habla, la masticación y deglución. Estas articulaciones bilaterales permiten el movimiento rotacional y traslacional del cóndilo mandibular dentro de la fosa glenoidea y la eminencia articular, articulando una superficie fibrocartilaginosa, soportada por una cápsula articular y ligamentos, el esfenomandibular y el estilomandibular (Cannon et cols., 2012).

Los músculos que se insertan en la mandíbula, además de los nombrados en el mentón, incluyen el grupo a) masticatorio donde encontramos a los músculos temporal, masetero y pterogoideo medial y lateral, que permiten crear las fuerzas necesarias para una eficiente mordida y habla; b) grupo suprahioideo, cuya función es la apertura bucal, estabilización mandibular y apoyo en función a la laringe, ayudando en la respiración, la deglución y la prevención de la aspiración (Cannon et cols., 2012) (Fernandez et cols., 2013).

La mandíbula está expuesta a fuerzas y estrés en su rol masticatorio, de dinámica mandibular y en el habla. La forma que posee, la inserción de los músculos de la masticación y la posición de los dientes contribuye a la generación de fuerzas tensionales en el sector superior de la mandíbula y de compresión en la zona inferior. Adicional a lo anterior, la región intercanina está sujeta a fuerzas torcionales. La región donde las fuerzas tensionales equiparan a las compresivas es denominada línea ideal, siendo ésta la zona ubicada en la base del proceso alveolar, bajo la línea de los ápices, según Champy y Lodde, en 1976 (Cannon et cols., 2012).

El conocimiento de la anatomía ósea mandibular y la distribución de las fuerzas es un proceso crítico en cuanto a la correcta colocación de placas durante la reconstrucción mandibular. El hueso de la mandíbula es más grueso en el sector de la sínfisis, con una media de 14 mm para hombres y 13,2 mm en mujeres, y en los sectores laterales con una media de 10,3 mm para hombres y 9,5 mm para mujeres, según Beaty and Le, el 2009 (Cannon et cols., 2012).

El abordaje para la reconstrucción de esta región es comúnmente transcervical, no solamente pensando en el mejor acceso a la zona quirúrgica, sino que permite el mejor acceso a los vasos sanguíneos y a las cadenas linfáticas. Este abordaje necesita la disección de diferentes capas: justo bajo de la piel encontramos la fascia cervical superficial. Esta fascia está fuertemente asociada al músculo platisma, el cual se encuentra justo por debajo, siendo posible no reconocerlas como capas distintas. Más en profundidad, la capa superficial de la fascia cervical profunda podrá ser identificada por debajo del músculo platisma (Fernandez et cols., 2013).

Conocida como fascia de revestimiento, la capa superficial de la fascia cervical profunda es un componente importante que el cirujano deberá conocer de cerca, en cuanto a su asociación con estructuras que serán encontradas durante la reconstrucción mandibular. Esta capa envuelve a los músculos trapecio y esternocleidomastoideo, además de formar la cápsula parotido-maseterina y submandibular. Además esta capa contiene la rama marginal del nervio facial, la cual sobre el 50% de los casos, en los cortes anatómicos se muestra a 1,2 cm bajo el borde inferior de la mandíbula. La vena facial la podremos encontrar bajo esta capa y sobre el músculo digástrico. Importante indicar que al retraer superiormente esta vena nos aseguramos que la rama marginal del nervio facial, anteriormente descrita, estará retraída (protegida) de igual manera (Fernandez et cols., 2013).

Continuando en profundidad a la capa superficial de la fascia cervical profunda, encontramos el triángulo submandibular. El borde inferior de la mandíbula y el vientre anterior y posterior del músculo digástrico enmarcan esta región. El músculo digástrico ha sido indicado como el “amigo del residente” porque todas los vasos y estructuras

importantes se encuentran en profundidad a él. La arteria facial es, usualmente, la primera rama de la arteria carótida externa que se encuentra en esta área en su curso hacia la escotadura antegonial; deberá ser tratada con cuidado motivo es un excelente vaso para recibir anastomosis. También dentro del triángulo submandibular encontraremos la glándula submandibular, con sus lóbulos profundos y superficial, envolviendo el margen posterior del músculo milohioideo (Fernandez et cols., 2013).

La retracción del milohioideo anteriormente otorga acceso al espacio sublingual, revelando el ducto submandibular o Wharton que corre anteriormente desde el aspecto superior de la glándula. Por delante de ésta estructura encontramos el nervio lingual, con su loop bajo el conducto y su curso a buscar la lengua. El nervio hipogloso también será encontrado en esta área, discurriendo adyacente al músculo hiogloso, que forma el marco medial del espacio sublingual (Fernandez et cols., 2013).

## Objetivos de la reconstrucción mandibular en adultos

Cuando tratamos el tema de reconstrucción mandibular, al igual que la gran mayoría de los procedimientos de reconstrucción facial, el objetivo principal lo podemos resumir en la restauración de la forma y función original (Potter, 2012) (Fernandez y Yetzer, 2013) (Peterson, 2004).

La adecuada morfología y posición de los tejidos óseos en oposición al maxilar deberá proveer el adecuado alto y ancho óseo junto con restaurar la continuidad mandibular (Peterson, 2004).

Junto con lo anterior, el planeamiento quirúrgico deberá tomar en consideración que la reconstrucción en el primer tiempo quirúrgico será mejor que los procedimientos en segundas ocasiones, cuando la salud del paciente y su motivación así lo permitan, logrando entonces disminuir los actos quirúrgicos y el periodo de déficit funcional, además de permitir al cirujano operar en un terreno sin contracción de tejidos, cicatrices, pérdida de tejido óseo o en tejidos avasculares, que comúnmente actúan en detrimento de la técnica (Fernandez y Yetzer, 2013)

Un punto importante dentro de los objetivos de la reconstrucción mandibular en cuanto a tejidos blandos es lograr el cierre por primera intención, permitiendo además, un adecuado movimiento de la lengua (Fernandez y Yetzer, 2013), ayudando al correcto funcionamiento del habla y deglución (Potter, 2012).

La reconstrucción debe restablecer la continuidad mandibular y otorgar un adecuado contorno (Potter, 2012); junto con el adecuado volumen óseo que permita la inserción de implantes dentales para la rehabilitación odontológica (Fernandez y Yetzer, 2013).

Lograr los correctos rangos de movilidad mandibular, libres de dolor, en apertura y lateralidad (Potter, 2012)(Fernandez y Yetzer, 2013).

Permitir la correcta estética logrando la correcta inserción social del paciente (Fernandez y Yetzer, 2013).

## Clasificación de los defectos mandibulares

La ubicación de los defectos mandibulares posee directa implicancia en su manejo. A lo largo del tiempo se han propuesto complejas clasificaciones para guiar la terapia, sustentándose en el **hueso y tejido blando remanentes** y en el déficit neurológico que se pueda presentar. No obstante una clasificación basada en segmentos funcionales, permite una mejor visión del problema (Potter, 2012):

### Defectos alveolares

Pérdida de segmento alveolar sin pérdida de la continuidad alveolar.

### Defectos anteriores

Defecto segmentario mandibular que incorpora la región de la sínfisis o extendiéndose de canino a canino.

### Defecto lateral

Defecto segmentario mandibular que incluye el cuerpo mandibular o extendiéndose desde el canino hacia el espacio retromolar.

### Defecto posterior

Defecto segmentario mandibular que incluye la rama y ángulo con o sin pérdida del proceso condilar.

Cada uno de los sitios anteriormente citados poseen diferentes factores fisiológicos que resultan en diferentes déficit funcionales. Además cada región es sujeto de diferentes fuerzas (torsión, tensión y compresión) que actúan sobre el defecto durante la función; más aun, numerosos estudios han evaluado los porcentajes de fracasos de las reconstrucciones mandibulares y han determinado diferencias basándose en las diferentes ubicaciones del defecto. Es por ello que la reconstrucción de cada unidad anatómica demanda un acercamiento individual, basado en características propias del paciente, del defecto y el procedimiento de reconstrucción en sí (Potter, 2012).

Un segundo elemento a considerar en la clasificación de los defectos mandibulares es la importancia del **tejido blando remanente**. La valoración de este factor deberá realizarse en cuanto a cantidad y calidad. Kazanjian, en 1952, identificó cuatro factores esenciales para el éxito de un injerto óseo, siendo el primero la implantación del injerto óseo en un lecho sano y el segundo el buen aporte sanguíneo del tejido receptor. Es

así, entonces, que heridas en las cuales la pérdida de tejido blando se extensa serán pobres candidatas a injertos avasculares inmediatos. De igual manera heridas hipovasculares debido a radioterapia o extensiva cicatrización demostrarán ser malos lechos receptores para nuestro injerto óseo no vascularizado. Será en estas situaciones que la reconstrucción con injertos óseos libres vascularizados será esencial para el éxito de nuestro paciente (Potter, 2012).

## **Elección de la técnica de reconstrucción mandibular en adultos**

Antes de los injertos óseos vascularizados para la reconstrucción mandibular, varios tipos de injertos óseos no vascularizados fueron usados comúnmente para restaurar los segmentos mandibulares residuales. Inicialmente los defectos fueron tratados con injertos óseos libres tomados de tibia, costilla e incluso mandíbula contra lateral (Cannon et cols., 2012).

El éxito inicial de estos injertos autógenos fue poco a poco disminuyendo producto de la alta tasa de fracasos atribuido a la falta de apoyo vascular, insuficiente cobertura mucosa, sitios receptores de mala calidad, infecciones o alteraciones del propio injerto. Producto de lo anterior, los injertos osteocutáneos u osteomiocutáneos pediculados fueron ampliamente usados para este fin de reconstrucción mandibular. Luego de la introducción del colgajo pediculado de pectoral mayor en 1978 por Goh et al., Cuono y Ariyan modificaron este colgajo para utilizarlo con injerto de costilla, obteniendo mejores cualidades. Además de costilla, podemos indicar el uso del injerto pediculado de esternón unido al músculo pectoral, tal como el colgajo rotacional de clavícula unido al músculo esternocleidomastoideo (Cannon et cols., 2012).

No obstante lo anterior, el uso de injertos óseos pediculados presentó insuficiente cantidad ósea para cubrir todas las necesidades, falta de tejido muscular para la rotación según el tipo de disección realizada y pobre vascularización (Cannon et cols., 2012).

Actualmente el uso de las técnicas microvascularizadas para tejido libre se ha convertido en un gold standard para la reconstrucción mandibular. Estas reconstrucciones vascularizadas son capaces de resistir infecciones pese a la contaminación oral, permiten la simultaneidad de reconstrucción de tejido duro y blando y permiten una rápida rehabilitación mediante implantes dentales. Su tasa de éxito ha sido reportada sobre un 95% (Fernandez y Yetzer, 2013).

La elección de la técnica de reconstrucción mandibular dependerá de factores tales como (Potter, 2012) (Cannon et cols., 2012):

- Preferencia y capacidad técnica del cirujano.
- Ubicación del defecto óseo.
- Extensión del defecto óseo.
- Extensión de la pérdida de tejido blando (mucoso o piel).
- Calidad y vasculatura del tejido receptor.
- Comorbidos del paciente.

## Tiempo de la reconstrucción mandibular en adultos

La reconstrucción mandibular podrá realizarse inmediatamente al término del procedimiento de ablación mandibular, siendo llamado reconstrucción primaria, o posteriormente, en forma secundaria, cuando se haya obtenido un tiempo apropiado para el cierre primario del tejido blando o cuando se reconozca la necesidad de reconstrucción (Peterson, 2004).

El tiempo ideal para la realización de la reconstrucción mandibular ha sido ampliamente tema de debate, especialmente en pacientes con enfermedades de carácter maligno. Históricamente aquellos que propusieron una reconstrucción en un segundo tiempo recomendaban un periodo de observación para monitorear al paciente en espera de recurrencias y/o para el restablecimiento histológico del hueso sano previo a la reconstrucción. Actualmente es de gran manera aceptado que la reconstrucción inmediata se puede realizar sin riesgos asociados (Potter, 2012).

Anterior a las técnicas microquirúrgicas, la reconstrucción en una segunda etapa era necesaria en espera de la maduración de la zona receptora para recibir el injerto óseo no vascularizado. Autores como Lawson et al. reportaron 90% de éxito en técnica en dos pasos comparado con un éxito de 46% en técnica de un paso al utilizar injerto óseo no vascularizado (Potter, 2012).

Sin embargo, hay bastantes argumentos de peso para la utilización de colgajos óseos libres vascularizados para casi todos los defectos mandibulares, comparados con la reconstrucción en segunda etapa con injertos óseos no vascularizados (Potter, 2012).

La literatura indica que la reconstrucción de defectos mandibulares en dos etapas requiere una estabilización temporal de los remanentes mandibulares con placas de reconstrucción mandibular, con o sin colgajos de tejido blando; el problema radica que la estabilización temporal con placas de osteosíntesis se asocia con una alta tasa de fracasos, sobre todo en sector anterior, pudiendo ocurrir dentro de los 18 meses posteriores a su instalación, con medias de tiempo que bordean los 6 a 8 meses; además de complicaciones que se presentan en el injerto óseo no vascularizado cuando éste es mayor a 6 cm, comparado con injertos óseos vascularizados (Potter, 2012).

Unido a lo anterior, la reconstrucción inmediata posee ventajas en cuanto a la calidad de vida del paciente, prefiriendo éstos esta técnica sobre la de dos etapas (Potter, 2012).

## Valoración del paciente

Antes de la reconstrucción se hace necesaria la valoración del defecto a reparar, de la condición general del paciente y la viabilidad de utilización del sitio dador.

Actualmente una cantidad no despreciable de pacientes que serán sometidos a reconstrucciones mandibulares poseen historia de uso de tabaco y alcohol, lo que aumenta el riesgo de complicaciones pulmonares perioperatorias dentro de las complicaciones generales del tabaco. Además estos factores afectan la posibilidad y calidad de anastomosis de los injertos microvascularizados (Neligan, 2013).

La diabetes mellitus es factor de riesgo para vasculopatía periférica y se asocia a una alta incidencia de infecciones postoperatorias. Por otra parte, un paciente enfermo renal terminal ve dificultada la posibilidad de una cirugía prolongada por el alto riesgo de desarrollar sobrecarga de fluidos y otras patologías asociadas (Neligan, 2013).

Pacientes con hepatitis B o C poseen complicaciones pulmonares, posibilidad de falla renal aguda y sepsis, comparado con los que presentan hepatitis tipo A, con valores de 80% comparado a un 19,1% (Neligan, 2013).

La edad avanzada, sin embargo, no es una contrindicación para cirugías de larga duración, no obstante las patologías que se van asociando a la edad podrán complicar la posibilidad quirúrgica. Enfermedad cardio-pulmonar, aterosclerosis o infartos previos, por ejemplo son factores a considerar en nuestra anamnesis (Neligan, 2013).

Entre las precauciones que deberán tomarse se indica que el tabaquismo deberá ser detenido 2 semanas antes de una cirugía prolongada para reducir las complicaciones pulmonares y en un paciente mal nutrido deberá primeramente manejarse esta condición para lograr una mejoría en la cicatrización y recuperación general post quirúrgica (Neligan, 2013).

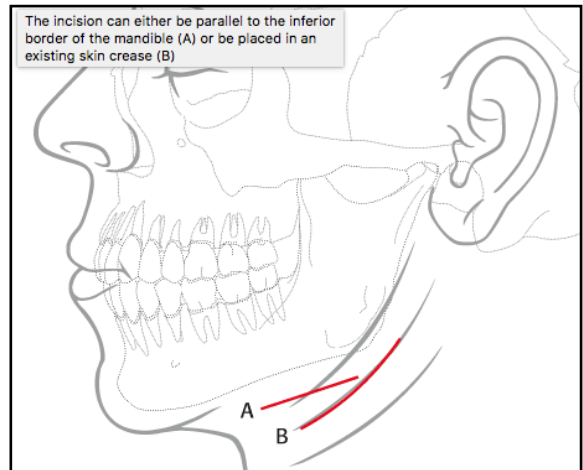
## Abordajes en reconstrucción mandibular

(Ellis III y Zide, 2008)

Ya analizada la anatomía quirúrgica, el abordaje más utilizado para la reconstrucción mandibular toma los principios del abordaje clásico submandibular de Risdon, ampliándose hacia delante y atrás, siempre cuidando dejar la línea de incisión en zonas de sombra de la mandíbula, a fin de disminuir la visibilidad de ésta.



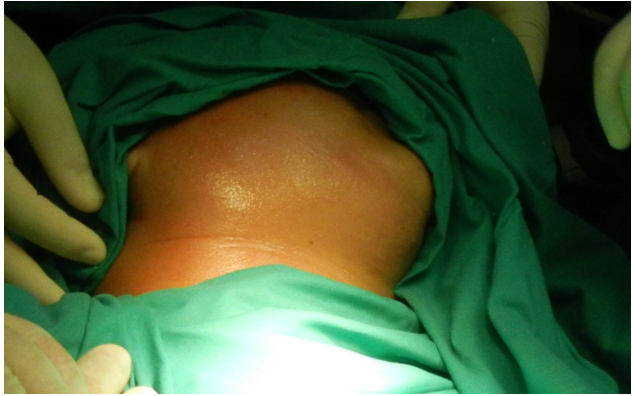
*Fig.3 Fotografía que muestra la marcación del sitio de incisión para abordaje submandibular. (Cortesía Dr. Jaime Henríquez Gómez y Dr. Marco Nasí Toso)*



*Fig.4 Fotografía que muestra las posibilidades de incisión para abordaje submandibular. [www2.aofoundation.org](http://www2.aofoundation.org)*

El primer paso es la marcación del sitio quirúrgico, la desinfección del campo operatorio y el establecimiento del campo estéril. Se utilizarán puntos de referencia pertinentes sobre la cara, útiles durante la disección. La correcta visualización de la comisura, labio inferior y el pabellón auricular permitirán visualizar el trayecto del nervio facial mentalmente y ver el movimiento del labio inferior de ser estimulado.

La piel deberá marcarse antes de la inyección de vasoconstrictor. La incisión se realizará a 1,5 a 2 cm por debajo de la mandíbula, pudiendo ser tanto paralela al borde inferior de la mandíbula como paralela a los pliegues del cuello, según prefiera el cirujano; pero dado que los pliegues submandibulares en el cuello no corren paralelos a la mandíbula, al hacerla paralela a ésta podría crear cicatrices que pudiesen molestar a algunos pacientes. Ambas incisiones podrán extenderse en dirección a la mastoides, si fuese necesario.

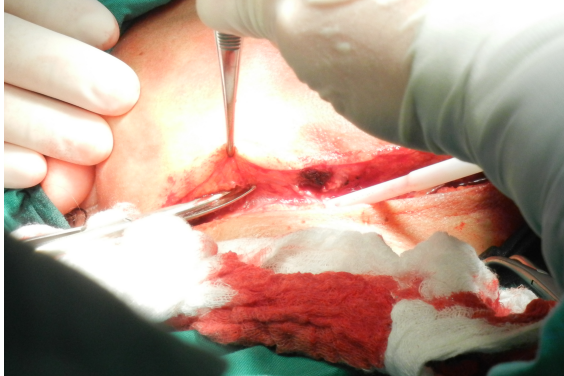


*Fig.5 Fotografía que muestra exposición de reparos anatómicos en campo quirúrgico para abordaje submandibular.  
(Cortesía Dr. Marco Nasi Toso)*

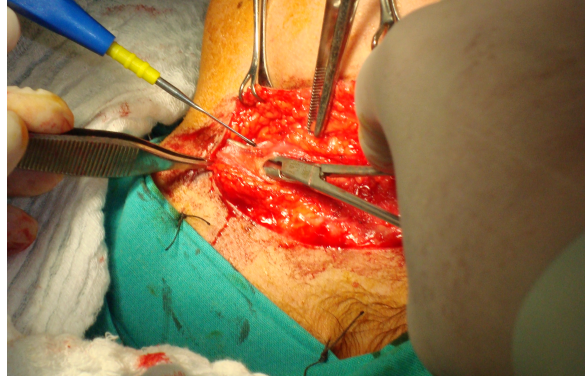


*Fig.6 Fotografía que muestra incisión inicial en piel y tejido subcutáneo para abordaje submandibular.  
(Cortesía Dr. Marco Nasi Toso)*

La incisión inicial se lleva a cabo a través de la piel y los tejidos subcutáneos hasta el músculo platisma, para luego disecar la piel enérgicamente con tijeras en todas las direcciones, en busca de facilitar el cierre.



*Fig.7 Fotografía que muestra disección roma sobre músculo platisma en abordaje submandibular.  
(Cortesía Dr. Marco Nasi Toso)*

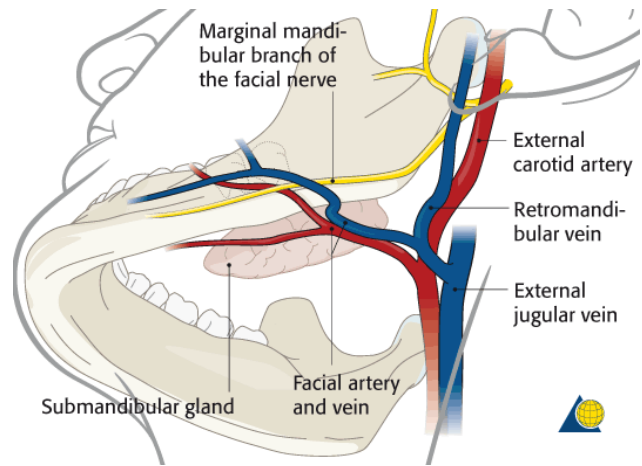


*Fig.8 Fotografía que muestra disección del músculo platisma en abordaje submandibular.  
(Cortesía Dr. Jaime Henríquez Gómez y Dr. Marco Nasi Toso)*

La retracción de los extremos cutáneos revelarán el músculo platisma subyacente. Estas fibras podrán ser disecadas de forma cortante directa o mediante un instrumento como disecarlo en un extremo de la incisión cutánea y posteriormente avanzar bajo él hacia el otro extremo de la incisión cutánea, para luego con el instrumento en la cara

profunda del músculo platisma, realizar la incisión de un extremo a otro. Una vez dividido el músculo, se retraerá de forma pasiva, exponiendo la fascia profunda; la glándula submaxilar se hará visible a través de la fascia, que la contiene.

La disección a través de la capa superficial de la fascia cervical profunda es el paso que requiere mayor cuidado debido a las estructuras anatómicas asociadas. Casi siempre se encuentran la vena y arteria facial cuando se aborda el área de la escotadura premaseterina de la mandíbula, así como la rama mandibular marginal del nervio facial. La disección a través de esta capa se realiza cortándola con el bisturí y socavando con un hemostato romo. Esta incisión deberá realizarse 1.5 cm por debajo del borde inferior mandibular, buscando cuidar la rama mandibular marginal del nervio facial. La glándula es retraída en la parte inferior. Comúnmente se encontrará un nódulo linfático submandibular, el nódulo de Stahr, por delante de la escotadura premaseterina, indicando la presencia de la arteria facial por delante.



*Fig. 9 Fotografía que muestra reparos anatómicos en abordaje submandibular.*  
[www2.aofoundation.org](http://www2.aofoundation.org)

Con la retracción de los tejidos disecados en la parte superior y la colocación de un retractor de cinta ancha, justo debajo del borde inferior de la mandíbula para retraer los tejidos submandibulares en la parte medial, se ve el borde inferior de la mandíbula. El cabestrillo pterigomasetérico se corta directo con un bisturí a lo largo del borde inferior, la cual es la porción más avascular de éste. El extremo cortante de un elevador perióstico se arrastra a lo largo de la longitud de la incisión perióstica para escindir el músculo masetero de la rama lateral. Se logrará exponer toda la superficie de la rama lateral incluyendo la apófisis coronoides,

La extensión hacia el mentón de este abordaje se realizará de forma arqueada, subiéndola la porción anterior de la incisión.

Posteriormente el cierre se realiza por planos.

## **Resección mandibular libre sin placa, “Swing” mandibular**

Si bien a la luz del conocimiento actual y las técnicas existentes, este tipo de solución a los defectos mandibulares no representa una solución de elección común, para efectos de esta monografía se hace necesario exponerla como uno de las tantas posibilidades dentro del contexto histórico.

La mandíbula está compuesta de áreas específicas sujetas a demandas físicas y mecánicas de diferente magnitud. Producto de esta variabilidad innata de la estructura, el sitio del defecto deberá ser tomado en consideración al formular las posibilidades del plan reconstrucción (Cannon et cols., 2012).

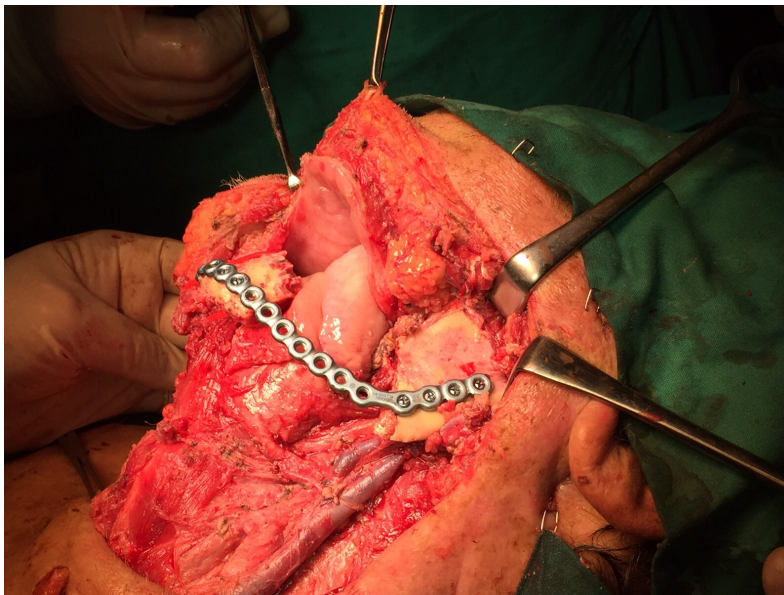
Los defectos óseos de la región postero-lateral de la mandíbula, cercanos al ángulo o la rama ascendente podrían ser dejados sin reparación, permitiendo el “swing” mandibular. Esta resección mandibular sin restauración dejará características estéticas y funcionales deficientes incluida la alteración de contorno y la maloclusión (Cannon et cols., 2012).

Baumann et al en 2011 concluyó que no había diferencias significativas en funcionamiento o estética entre la reconstrucción ósea o de tejido blando en defectos postero/hemimandibular (Cannon et cols., 2012).

Aun la información anteriormente citada, al parecer de quien realiza esta monografía, esta opción de tratamiento solamente debería ser utilizada en casos puntuales, donde se hayan agotado las posibilidades rehabilitadoras del centro y equipo quirúrgico, mirando la forma y función del paciente final en relación a su estado general de salud.

## Reconstrucción mandibular mediante fijación rígida interna con placas

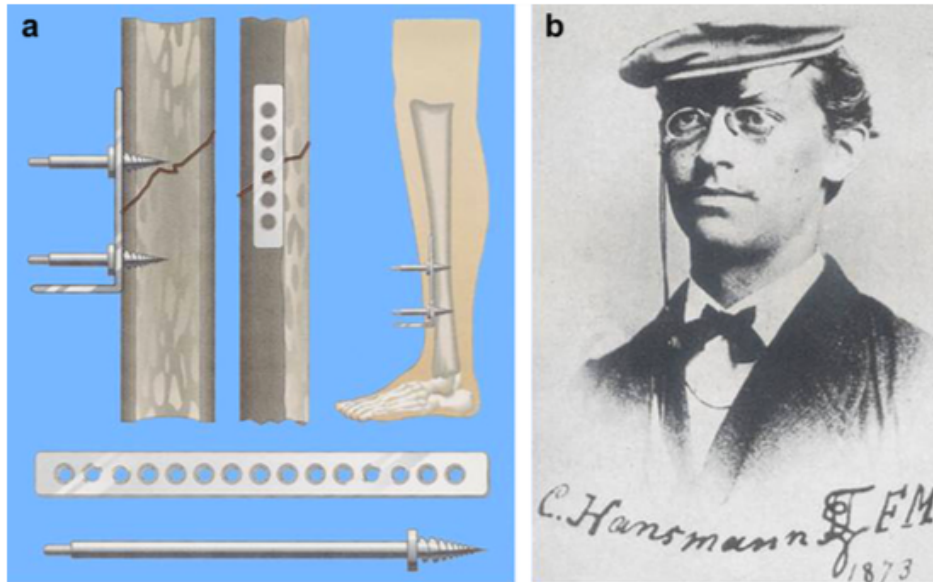
La fijación de segmentos mandibulares con un gap intermedio mediante el uso de placas de titanio ha sido una opción bien descrita desde los años 80. Este método provee una manera simple de prevenir el colapso del tercio inferior facial y proveer un marco para el soporte del tejido blando perimandibular (Fernandez y Yetzer, 2013).



*Fig.10 Fotografía que muestra la técnica de reconstrucción mandibular con fijación rígida interna. Se observa una placa de reconstrucción autobloqueante mandibular. (Cortesía Dr. Jaime Henríquez Gómez y Dr. Marco Nasi Toso)*

Las placas de reconstrucción son estructuras rígidas que son aplicadas a lo largo del borde inferior de la mandíbula, siendo colocadas con el objetivo de crear un puente entre los cabos fracturarios y el defecto mandibular, manteniendo la estabilización de los segmentos y manteniendo el contorno mandibular. En un principio fueron realizadas de acero inoxidable pero en la actualidad, siendo construidas en titanio, aseguran la biocompatibilidad del material. Existen muchos tipos de placas de reconstrucción en el

mercado, pero su característica principal es poseer la suficiente dureza y grosor para mantener los segmentos mandibulares en su lugar; esto implica placas de entre 3 mm de grosor y 5 mm de ancho. Algunas presentan la característica de tornillos autobloqueantes, logrando disminuir la compresión entre la placa y el hueso subyacente, optimizando la irrigación. Kim et al., demostró que las placas autobloqueantes presentan menor tasa de fracasos que que las no autobloqueantes (TinGoh et cols., 2008).



*Fig. 11 Fotografía que muestra las placas de osteosíntesis propuestas por Hansmann en 1886. Nótese el segmento que sobresale de la herida quirúrgica (Sauerbier, 2008).*

Según Luhr y Sauerbier, probablemente el primer cirujano en utilizar placas y tornillos para fracturas óseas en forma subcutánea fue Hansmann en 1886. En primer lugar, expuso quirúrgicamente la fractura; luego realizó la reposición de ésta uniendo los fragmentos con bandas metálicas bañadas en níquel que poseían agujeros para recibir tornillos. En 1886 Hansmann había tratado 21 fracturas óseas siendo dos de ellas mandibulares, haciéndolo además, el primer cirujano en utilizar osteosíntesis con placas en la mandíbula. Tanto la placa como los tornillos emergían de la herida quirúrgica y eran removidos a las 4 u 8 semanas posteriores. Debido al alta tasa de fallas por infecciones y complicaciones, esta práctica fue rápidamente abandonada. Se le considera el inventor de los sistemas de osteosíntesis (TinGoh et cols., 2008) (Sauerbier, 2008).

El cirujano belga Lambotte (1907, 1912, 1913, 1927) estableció el término osteosíntesis. Es considerado el padre de la fijación interna o externa por haber inventado una variedad de elementos de fijación realizados de aluminio, bronce, cobre y plata. Los primeros tornillos eran cónicos y poseían cabeza redondeada con un slot simple para atornillar. Posteriormente los modelos pasaron a ser cilíndricos (Sauerbier, 2008).

Sherman (1912, 1922) mejoró el sistema de placas y tornillos de Lambotte aplicando acero de vanadium, hilos autocortantes y puntas autoperforantes, permitiendo simultáneamente el corte e inserción del tornillo, mejorando la fijación (Sauerbier, 2008).

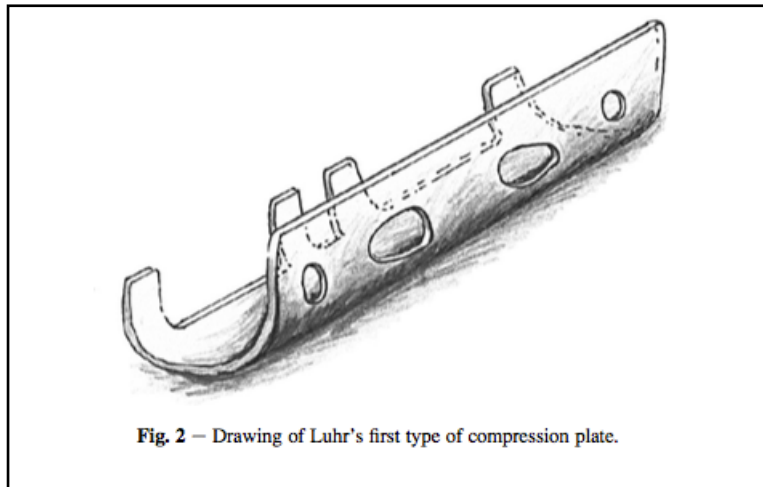
Aun lo novedoso de estos sistemas de osteosíntesis, fueron presentando corrosión, metalosis, fracturas de placas y pérdida de retención de los tornillos, llevando a una calidad de cicatrización y reparación deficientes, lo que se tradujo en cuestionamientos a esta forma de manejar las fracturas. Las placas y tornillos diseñados no podían ser mejorados mientras no existiese un mejor metal (Sauerbier, 2008).

Veneble et al. en 1937 introdujeron la aleación metálica vitalium en los elementos de osteosíntesis, además de cabezas de tornillos con interface en cruz para el desatornillador (Sauerbier, 2008).

Mejorando las características de los elementos de osteosíntesis, Collins, Eggers y Roosth desarrollaron placas con segmentos para tornillos en forma alargada, permitiendo que al colocar los tornillos en el hueso, a través de las placas, los segmentos óseos de la fractura se lograran aproximar. Nació así el concepto de placas compresivas. El cirujano belga Danis en 1949 presentó el primer sistema de osteosíntesis con placas compresivas, en su trabajo "Teoría y Práctica de la Osteosíntesis", indicando un cambio en la antigua técnica que funcionaba solamente como retenedores hacia un concepto de estabilidad primaria. Al darse cuenta en las radiografías que al usar su sistema de osteosíntesis no se formaba un callo óseo, nombró "cicatrización ósea primaria" a este tipo de tratamiento, contrastando con la cicatrización ósea secundaria (Sauerbier, 2008).

Esta idea de compresión axial como rutina quirúrgica para fracturas de extremidades fue ampliamente desarrollada por Grupo de Trabajo austriaco y suizo de Osteosíntesis (AO/ASIF) (TinGoh et cols., 2008) (Sauerbier, 2008).

Luhrs, en 1967, introdujo este principio de "osteosíntesis compresiva" en el área maxilofacial, usando una placa de vitallium. Siguiendo el borde bacilar se lograba con



*Fig.12 Fotografía que muestra un esquema de las primeras placas compresivas diseñadas por Luhr (Sauerbier, 2008)*

este nuevo sistema evitar la fijación intermaxilar, permitir el movimiento mandibular libre, el habla del paciente e incluso que pudiera utilizar una dieta suave. Las tasas de complicaciones como pseudoartrosis u osteomielitis fueron bajas, hecho demostrado en varios estudios clínicos (Sauerbier, 2008).

Spiessel en 1976 fue el primero en reportar la reconstrucción mandibular post exéresis de un tumor con placas de osteosíntesis; y Schmoker fue el primero en proponer la reconstrucción de un defecto mandibular con solamente una placa de reconstrucción (Potter, 2012) (TinGoh et cols., 2008)..

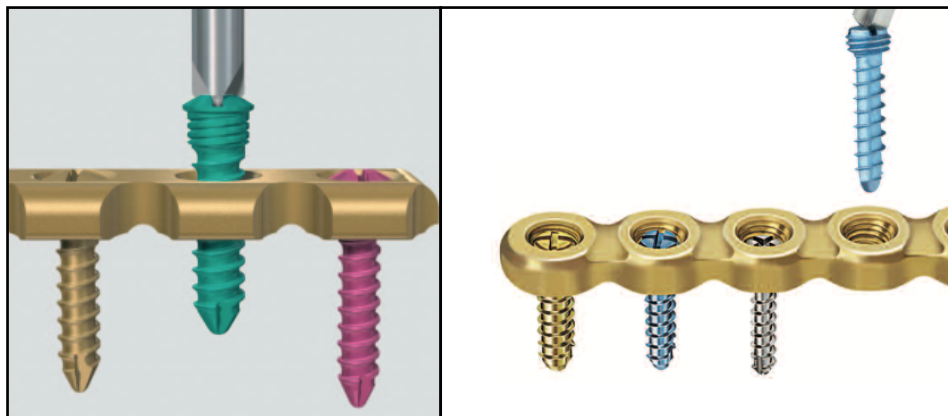
Cuando se aplica esta técnica, los sistemas de placas y tornillos autobloqueantes serán importantes en la prevención de la reabsorción ósea alrededor del sistema metálico y su consecuente pérdida e infección de la zona. Además se deberá considerar el cuidadoso cierre de los tejidos blandos, libre de tensión sobre el material de reconstrucción (Fernandez y Yetzer, 2013).

No obstante las citadas precauciones, el sistema de fijación interna rígida con placas para la reconstrucción mandibular no está exento de problemas, incluyendo fístulas, fracturas de placas, exposición de placas, infecciones y la eventual necesidad de retiro del material de osteosíntesis. Estas fallas se han reportado entre un 21% a un 37% , siendo común en el segmento anterior. Agregado a lo anterior, la posibilidad de reconstrucción dentaria es limitada (Fernandez y Yetzer, 2013) (Potter, 2012) (TinGoh et cols., 2008) (Cannon et cols., 2012).



*Fig.13 Fotografía que muestra sistema de pacas de reconstrucción de empresa Synthes. Se observa el puente entre los segmentos cubierto por la placa de osteosíntesis ([www.synthes.com](http://www.synthes.com))*

Kim y Donoff reportaron su experiencia con 41 placas de reconstrucción en 37 pacientes. Dividieron su estudio en tres grupos basados en la ubicación de los defectos, encontrando que los defectos de la zona anterior mandibular presentó un 52% de falla comparado con el 12,5% del segmento de cuerpo y el 7,7% de fallas del segmento de la rama-cóndilo. Además encontraron una 17% de dehiscencias dentro del total de la muestra (Potter, 2012).



*Fig.14 Fotografía que muestra sistema de placas con sistema de tornillos de autobloqueo empresa Synthes. ([www.synthes.com](http://www.synthes.com))*

Las placas de reconstrucción durante su instalación son ajustadas a similitud de la forma tridimensional de la mandíbula, lo más cercano a su estructura y cuando toman parte de la rama ascendente, deberán realizarse fuerzas de doblaje que van deteriorando la fuerza que ésta posee, concentrando tensiones y siendo puntos proclives a las fracturas, lo que poco a poco va actuando en desmedro del material de osteosíntesis (TinGoh et cols., 2008).

No obstante lo anterior, la reconstrucción mandibular mediante fijación rígida interna con placas debe ser considerada una buena opción en pacientes que no pueden tolerar otras formas de reconstrucción debido a sus comorbidos o como una posibilidad temporal primaria antes de la reconstrucción definitiva (Fernandez y Yetzer, 2013) (TinGoh et cols., 2008).

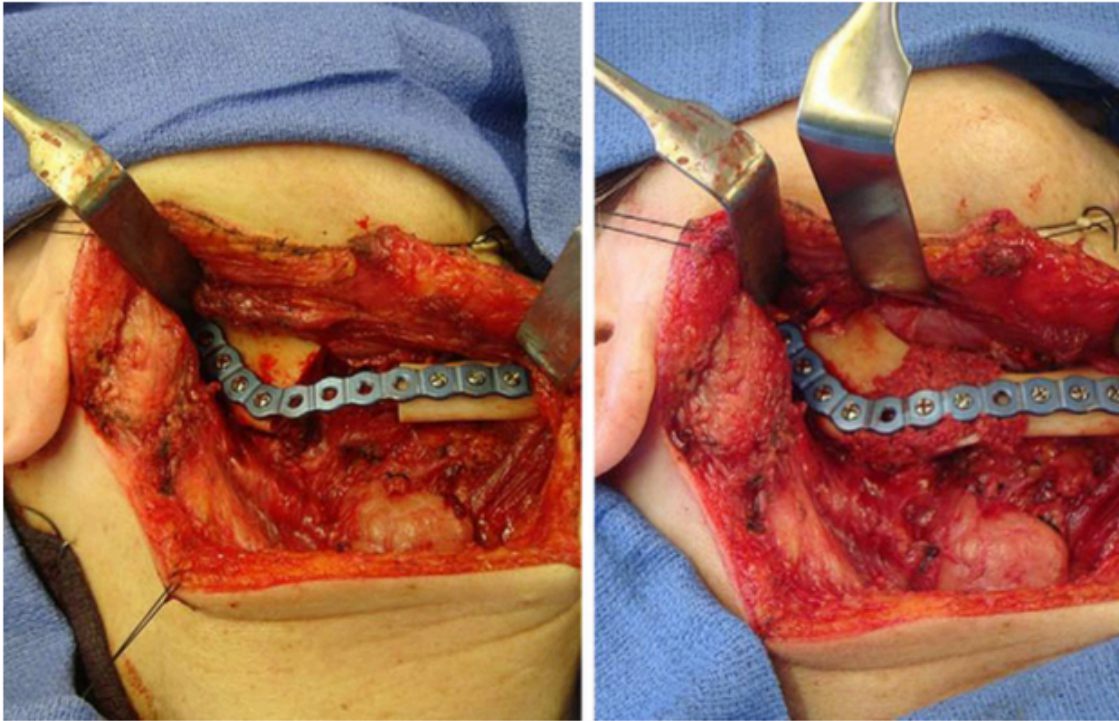
## Reconstrucción mandibular mediante injertos óseos libres

Los primeros intentos de realizar puentes con tejido óseo en defectos mandibulares los encontramos en cirujanos alemanes del siglo XIX. Sykoff es reconocido como el primer cirujano en realizar un trasplante de tejido óseo libre. Utilizó un injerto de la parte horizontal contralateral de la mandíbula, de 4 cm de largo, para rellenar un defecto. Muchos cirujanos, siguiendo sus pasos, utilizaron hueso de tibia o costillas como sitio donante. No obstante, fue la Primera Guerra Mundial la que popularizó el uso de injertos óseos libres. Los cirujanos alemanes Klapp y Schröder describieron en detalle varias maneras de restaurar un defecto mandibular en su libro “Heridas de la mandíbula por arma de fuego”. Desde ese tiempo esta técnica ha sido utilizado por gran cantidad de cirujanos al alrededor del mundo y, con el advenimiento de las drogas antimicrobianas, la tasa de éxito aumentó (TinGoh et cols., 2008).



*Fig.15 Fotografía que muestra sistema de placas con sistema de tornillos de autobloqueo sobre injerto óseo en lugar de defecto mandibular, empresa Synthes. ([www.synthes.com](http://www.synthes.com))*

Hasta los años 70 los injertos óseos libres eran fijados con alambres de osteosíntesis, comúnmente combinado con largos periodos de fijación intermaxilar (TinGoh et cols., 2008).



*Fig.16 Fotografía que muestra reconstrucción mandibular de pequeño defecto con injerto no vascularizado de cresta iliaca (Fernandez y Yetzer, 2013).*

Los injertos óseos pueden ser cosechados de diferentes sitios donantes, incluyendo costilla, esternón, mandíbula contralateral, cresta iliaca, fíbula y calota, entre otros (Fernandez y Yetzer, 2013).

En el presente muchos cirujanos optan por injertos en bloque córtico medular tomados de la cresta iliaca, siendo el éxito de éstos muy dependientes de la fijación que reciban, dado que su supervivencia depende de la revascularización que reciban del sitio receptor. Esta revascularización es de gran importancia en el proceso de reabsorción y aposición de nuevo hueso; cualquier micro movimiento producido por una fijación no rígida, colocará en juego el futuro del injerto (TinGoh et cols., 2008) (Fernandez y Yetzer, 2013).

Kruger y Krumholz en 1982 reportaron tratamientos de injerto óseo fijado con placas de osteosíntesis de manera rígida en 62 pacientes. Indicaron que uno de los injertos fue perdido en su totalidad y uno parcialmente; no obstante un 15% del total de los casos presentó cicatrización en base a pseudoartrosis (TinGoh et cols., 2008).

Pogrel et al. en relación a la reconstrucción de mandíbula, comparando los injertos óseos libres no vascularizados de 29 pacientes con los vascularizados de 39 pacientes, encontró que aquellos vascularizados mostraban un 95% de éxito, comparado al 76% de los no vascularizados; y cuando se evaluó la longitud del defecto, determinó que los no vascularizados fallaron un 17% en aquellos defectos menores a 6 cm, pero fallaron un 75% en aquellos defectos óseos mayores a 6 cm (Potter, 2012).

Los injertos óseos libres son aún una excelente opción para defectos mandibulares en zona posterior o lateral mandibular, no superiores a 5 o 6 cm, que posean además tejido blando de buena calidad que pueda cubrirlos y no hayan o vayan a ser sometidos a radioterapia (TinGoh et cols., 2008) (Potter, 2012).

Junto con lo anterior se destacan por su capacidad de soportan implantes oseintegrados para una futura rehabilitación dental (TinGoh et cols., 2008).

En relación a la biología de los injertos óseos, Axhausen inicialmente describe la reparación del tejido óseo dividida en dos fases. La primera consiste en la proliferación celular y en la producción de un osteoide de una manera desorganizada. La segunda fase se caracteriza por la reabsorción del osteoide y el reemplazo de éste por un hueso laminar (Peterson, 2004).

Durante la primera fase de la regeneración ósea las células transplantadas dentro del injerto proliferan y forman el osteoide dentro del curso de algunas semanas. La cantidad de hueso regenerado es dependiente de la cantidad de células que han sobrevivido el procedimiento de trasplante y la supervivencia de éstas depende absolutamente del lecho receptor. En los primeras 3 a 5 días la circulación por difusión plasmática es su fuente de nutrientes; al día 5 comenzará un crecimiento de capilares de los tejidos circundantes al injerto que poco a poco irán penetrando el hueso. Según el tipo de hueso ya sea cortical o medular, será la rapidez de la revascularización. El hueso medular se revascularizará más rápido que el corticomédular o bloques óseos. Lo anterior producto la revascularización sigue los ya presentes sistemas haversianos para poder irrigar (Peterson, 2004).

Los osteoblastos presentes en el injerto proliferarán y formarán osteoide en la superficie del hueso. Esa células dentro del trabeculado podrán morir producto de su “encierro” dentro de la matriz mineralizada, sin posibilidad de difusión de nutrientes. Los osteocitos dentro de sus lagunas a menos de 0,3 mm de la superficie aparentemente podrían conservarse vivos. Una diferencia histológica de los injertos corticales es la iniciación de la actividad osteoclástica primaria en vez de la osteoblástica. Los osteoclastos

comenzarán a ampliar los sistemas haversianos periféricamente y luego en el centro del injerto. Así entonces, los sistemas haversianos de un injerto óseo cortical se verán sometidos a una reabsorción significativa antes que la actividad osteoblástica vaya a regenerar esos sitios. Este proceso tomará el nombre de sustitución por arrastre (en inglés creeping substitution). Encontraremos poco a poco tejido óseo nuevo depositado a través del injerto, dejando áreas de hueso necrótico cubierto por hueso viable. El osteoide de las células transplantadas y del hueso nativo se fundirán luego en un proceso llamado consolidación (Peterson, 2004).

La segunda fase del proceso siguiendo la consolidación inicial comienza durante la segunda semana. Los fibroblastos y otras células mesenquimáticas se diferencian en osteoclastos y comienzan una etapa de reabsorción del osteoide. Esta diferenciación celular es realizada por las proteínas morfogenéticas óseas que se encuentran en el hueso transplantado. El nuevo hueso es formado de una manera más ordenada, comparado con el osteoide inicial (Peterson, 2004).

Así, resumiendo la biología de los injertos diremos que a) el hueso medular se revasculariza con mayor velocidad que el hueso cortical, 2) el hueso medular incorpora una fase aposicional seguida de una reabsortiva, en cambio el hueso cortical comienza con una fase reabsortiva y luego una aposicional y 3) el hueso medular tiende a reparar completamente, en cambio el hueso cortical mantiene una mixtura de tejido necrótico y hueso viable (Peterson, 2004).

Los injertos óseos mejoran sus propiedades mecánicas a lo largo del tiempo. El injerto de hueso medular tiende a mejorar su dureza con la adición de hueso nuevo; mientras los núcleos necróticos son remplazados, la dureza del hueso vuelve a la normalidad. Los injertos de hueso cortical poseen tiempos diferentes pasando por una etapa de debilitamiento durante la fase osteoclástica (Peterson, 2004).

Los injertos corticales han mostrado ser 40 a 50% más débiles que el hueso normal de 6 semanas a 6 meses, luego del trasplante, donde su porosidad aumenta un 15%. Luego de un año o dos, sus características mecánicas son similares a un hueso normal (Peterson, 2004).

Es interesante indicar la existencia de otras fuentes de injerto además del auto injerto, no obstante no haberlos superado en calidad. Estos injertos podrán ser injertos homólogos (aloinjerto) o heteroinjerto (xenoinjerto) y permitirán la posibilidad de obtener tejido óseo sin la morbilidad del sitio dador. La gran diferencia y superioridad del autoinjerto radicará en la transferencia de un gran número de células inmunocompetentes (Peterson, 2004).

## **Reconstrucción mandibular mediante injerto óseo libre microvascularizado**

El uso de las técnicas microvascularizadas para tejido libre se ha convertido en un gold standard para la reconstrucción mandibular. Estas reconstrucciones son capaces de resistir infecciones pese a la contaminación oral, permiten la simultaneidad de reconstrucción de tejido duro y blando y permiten una rápida rehabilitación mediante implantes dentales. Su tasa de éxito ha sido reportada sobre un 95% (Fernandez y Yetzer, 2013).

Para reconstrucción del complejo oromandibular son considerados cuatro injertos, principalmente: fíbula, cresta iliaca, escápula y en algunas circunstancias, de radio (Fernandez y Yetzer, 2013).

Es importante destacar que para la realización de este tipo de injertos hay consideraciones especiales: primero el paciente debe ser capaz de tolerar una cirugía que largo tiempo; en segundo lugar se debe esperar morbilidad en el sitio dador; se debe considerar la adecuada capacidad de los vasos sanguíneos en el lecho receptor; y finalmente la necesidad de un equipo quirúrgico entrenado para el manejo de estas técnicas (Fernandez y Yetzer, 2013).

## Historia de la cirugía microvascular y la transferencia de tejido libre

La aparición de la cirugía microvascular como una disciplina quirúrgica independiente se desprende de una especialización mayor de la cirugía vascular. John Benjamin Murphy, cirujano norteamericano, se le otorga el crédito de realizar la primera anastomosis vascular en el año 1896, cuando exitosamente reparó una arteria femoral severamente herida a causa de un arma de fuego. Posteriormente Alexis Carrel, cirujano francés, mejoró los trabajos de Murphy, reportando un método confiable y reproducible de anastomosis en su descripción de 1902 de la “Técnica de Triangulación de Vasos”. Con esta técnica, él y Guthrie, cirujano vascular norteamericano, avanzaron en el método de transplantes de órganos, logrando Carrel el reconocimiento a su trabajo en 1912 siendo galardonado con el premio Nobel de Medicina y Fisiología (Cusano y Fernandes, 2010).

El concepto de cirugía vascular microscópica nace luego que Jacobson y Suarez, en los años 1960, reconocen la necesidad del manejo de cirugía de vasos pequeños, introduciendo la microscopía quirúrgica. Con ese concepto lograron las primeras reimplantaciones exitosas de miembros en animales (1966) y luego en humanos (1968). En 1972, Bunke y MacLean, logran realizar el primer injerto libre microvascularizado para cubrir un defecto craneal (Cusano y Fernandes, 2010).

No obstante el éxito anterior, la cirugía de cabeza y cuello se mantuvo utilizando colgajos pediculados de patrón de irrigación aleatorio, logrando restringidas extensiones de tejidos. No fue hasta 1963 que McGregor con su colgajo de frente y en 1965 que Bakamjian con su colgajo deltopectoral, lograron grandes extensiones de tejido cutáneo, sin las dogmáticas proposiciones de ancho largo, siempre y cuando el colgajo fuera orientado en su largo principal con los vasos sanguíneos. Todo lo anterior llevó por décadas a un estudio profundo en cuanto a la anatomía vascular (Cusano y Fernandes, 2010).

Posteriormente en los años 70 comenzó el resurgimiento de los colgajos músculo cutáneos, aun siendo descritos décadas anteriores. Destacó en el área cabeza y cuello el colgajo pediculado pectoral mayor que, siendo en un principio utilizado para defectos de paredes de tronco, Ariyan fue el primero en utilizarlo en territorio de cabeza y cuello (Cusano y Fernandes, 2010).

Con posterioridad Ponten en su serie de 23 supercolgajos de pierna demostró que la inclusión de la fascia profunda en un colgajo de piel es ventajoso, produciendo así el concepto de colgajo fascio-cutáneo (Cusano y Fernandes, 2010).

En el terreno de la reconstitución ósea, sin embargo, no se logró un avance de la mano tan significativo. No fue hasta el desarrollo de las placas de reconstrucción mandibular en los años 70 que comenzó la resección mandibular a obtener una solución parcial pero cierta, logrando restablecer el contorno mandibular y evitar la llamada deformidad de Andy Gump. La mala cicatrización de la herida y la exposición de las placas eran muchas veces consecuencias que malograban la técnica, producto de la no restitución de las estructuras blandas (Cusano y Fernandes, 2010).

Hasta la introducción del colgajo libre osteocutáneo, varios colgajos pediculados osteocutáneos o miocutáneos fueron descritos, no obstante con resultados de baja calidad. Su falla se debía a un pobre aporte vascular y a la movilidad de los fragmentos óseos (Cusano y Fernandes, 2010).

Taylor reportó el primer injerto libre de hueso vascularizado cuando en 1975 describió el uso de un segmento vascularizado de fábula para la reconstrucción de un defecto traumático de tibia; en 1978 describió el primer injerto de cresta iliaca vascularizado con piel, utilizado para reparar defecto de extremidad inferior. Un año posterior él y Sanders, de manera independiente, reconocieron la arteria epigástrica inferior profunda como el principal afluente sanguíneo de la cresta iliaca, dando espacio a lo que hoy conocemos como colgajo de cresta iliaca con arteria circunfleja profunda (deep circumflex iliac artery -DCIA- flap) y en 1982 reportó el primer uso de DCIA para reconstrucción de defectos mandibulares (Cusano y Fernandes, 2010).

Posteriormente Soutar fue el primero en describir el injerto libre osteocutáneo radial del antebrazo en 1983. Gilbert y Teot en 1982 desarrollan el colgajo libre escapular y Silverberg y colegas en 1985 y Swartz y colegas en 1986 popularizan este injerto libre para la reconstrucción mandibular. En 1989 Hidalgo revoluciona la reconstrucción de casi la totalidad de la mandíbula con un colgajo libre de fíbula, estableciendo la transferencia de tejido libre como un instrumento aceptado y confiable en la reconstrucción mandibular (Cusano y Fernandes, 2010).<sup>9</sup>

## Valoración de los elementos vasculares del injerto

La habilidad de transferir exitosamente un tejido de una parte del cuerpo a otra está relacionada a factores del paciente y a la habilidad técnica del cirujano reconstructivo microvascular. Raramente se produce una pérdida total del injerto, la cual es secundaria a fallas en la anastomosis vascular, resultando en trombosis y muerte de los tejidos (Cannady, 2015).

La necesidad de re explorar las anastomosis vasculares se reportan entre un 10% y un 12% y, cuando los colgajos son re explorados en un periodo de tiempo prudente, se logra una revascularización exitosa en un 70% a 80% de los casos, de donde se desprende que la monitorización de los tejidos operados debe ser intensa (Cannady, 2015).

Rutinariamente se ha realizado un control clínico de exploración física por horario. No obstante la tecnología ha cambiado el paradigma que el personal de enfermería debe monitorizar y valorar los cambios subjetivamente. El color, el turgor y la temperatura han sido los elementos principales de valoración por décadas y aún con este cuidado, la tasa de supervivencia de los injertos microvascularizados no ha cambiado, lo que nos lleva a buscar nuevas tecnologías para mejorar la monitorización (Cannady, 2015)..

La colocación de un monitor Doppler intraoperatorio es un método usado. Puede ser instalado en una lámina alrededor de la arteria o como un elemento implantable. Schmuder y cols., el año 2011, comparó 259 pacientes monitorizados con el sistema Doppler implantable y 289 pacientes monitorizados utilizando solamente la monitorización clínica; se demostró que la utilización de Doppler mejoró la sobrevivencia de los injertos comparado con la monitorización clínica. Además, la re exploración fue mayor en los pacientes con monitorización Doppler (Cannady, 2015)..

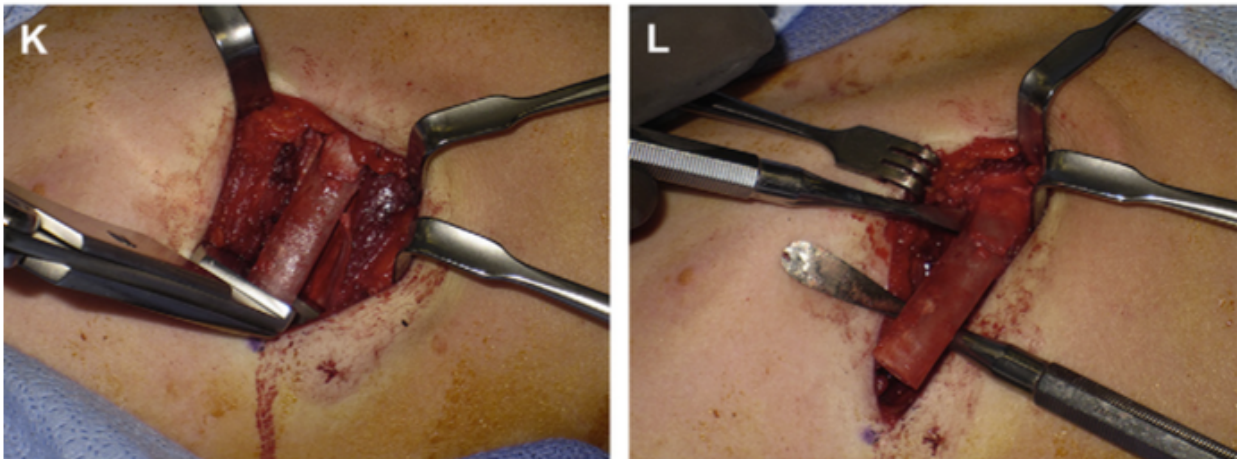
En otro estudio realizado por Wax, se evaluaron 1142 pacientes con Doppler instalados intraoperatoriamente. Determinaron que el 10% de los pacientes presentaron problemas vasculares intraoperatorios que fueron controlados exitosamente. Además comparado con la literatura contemporánea que indica tasas de re exploración del 10% al 14%, ellos obtuvieron un 7%, siendo la mayoría luego de 12 horas post operatorios, a diferencia del control clínico que muestra reintervenciones en su mayoría dentro de las primeras 12 horas (Cannady, 2015).

Encontraron que el uso de Doppler mejora el control de los injertos microvascularizados intraoperatoriamente, mostrando las alteraciones de inmediato, que sin el uso de esta tecnología hubiesen tenido que ser reintervenidos una vez que el paciente ya haya salido de pabellón y el control clínico lo hubiese mostrado (Cannady, 2015).

## Tipos de injertos utilizados en reconstrucción mandibular

### Injerto costochondral

Los injertos costales poseen la utilidad de contener tejido óseo y tejido cartilaginoso; este último es útil para proveer una superficie útil para la articulación temporomandibular y proveer un centro de crecimiento en pacientes menores. El problema que presenta es el pequeño tamaño del injerto, su curvatura y la baja dureza de la costilla (Peterson, 2004) (Vega et cols., 2013).



*Fig.17 Fotografía que muestra toma de injerto costochondral (Vega et cols., 2013).*

Dentro de sus potenciales riesgos encontramos la anquilosis, sobrecrecimiento, subcrecimiento, no unión del segmento y la pequeña pero existente morbilidad del sitio dador. Además el cirujano deberá evaluar la posición ideal de su colocación en busca de la nivelación del plano oclusal, por ello será útil una guía quirúrgica de posicionamiento mandibular (Vega et cols., 2013).

Para la reconstrucción de rama mandibular y su articulación, la costilla contralateral posee mejores características morfológicas dado su contorno. La cirugía de retiro del injerto de costilla suele ser primero para evitar el riesgo de infección. La incisión para la toma de este injerto se realiza en el pliegue submamario, siendo escondida en mujeres y

de bajo impacto de cicatriz en hombres; usualmente se realiza sobre la sexta costilla, de manera curvilínea, a través del músculo pectoral menor, para luego realizar disección roma, entrando en el plano inmediatamente superior a la costilla, desde la unión costocondral hasta la línea media clavicular (Peterson, 2004) (Vega et cols., 2013).

Podrá ser tomada la quinta o sexta costilla, siendo esta última comúnmente inferior al origen del músculo pectoral mayor, disminuyendo entonces la necesidad de lesión muscular. Se realiza una incisión longitudinal sobre la porción ósea de la costilla, cuidando no lesionar el periostio y el pericondrio, los cuales deberán ser dejados intactos y luego una cuidadosa disección sub perióstica circunferencial alrededor de la costilla, cuidando el aspecto inferior y profundo, evitando herir el paquete neurovascular. El corte se realizará con sierra o con cortador de costillas y el retiro del injerto se realizará con cantidad variable de tejido cartilaginoso, según se requiera (Peterson, 2004).



*Fig. 18 Fotografía que muestra injerto costocondral. Nótese zona de cartilago en extremo izquierdo (Vega et cols., 2013).*

La técnica indica, luego del retiro del injerto, colocación de suero y llene de los pulmones pidiendo al anestesiólogo que realice maniobra de presión positiva, para verificar posibilidad de neumotórax. La herida es cerrada en planos y colocado un anestésico local de largo efecto. Se recomienda la toma de una radiografía de tórax para descartar neumotórax (Vega et cols., 2013) (Peterson, 2004).

## Injerto de cresta iliaca

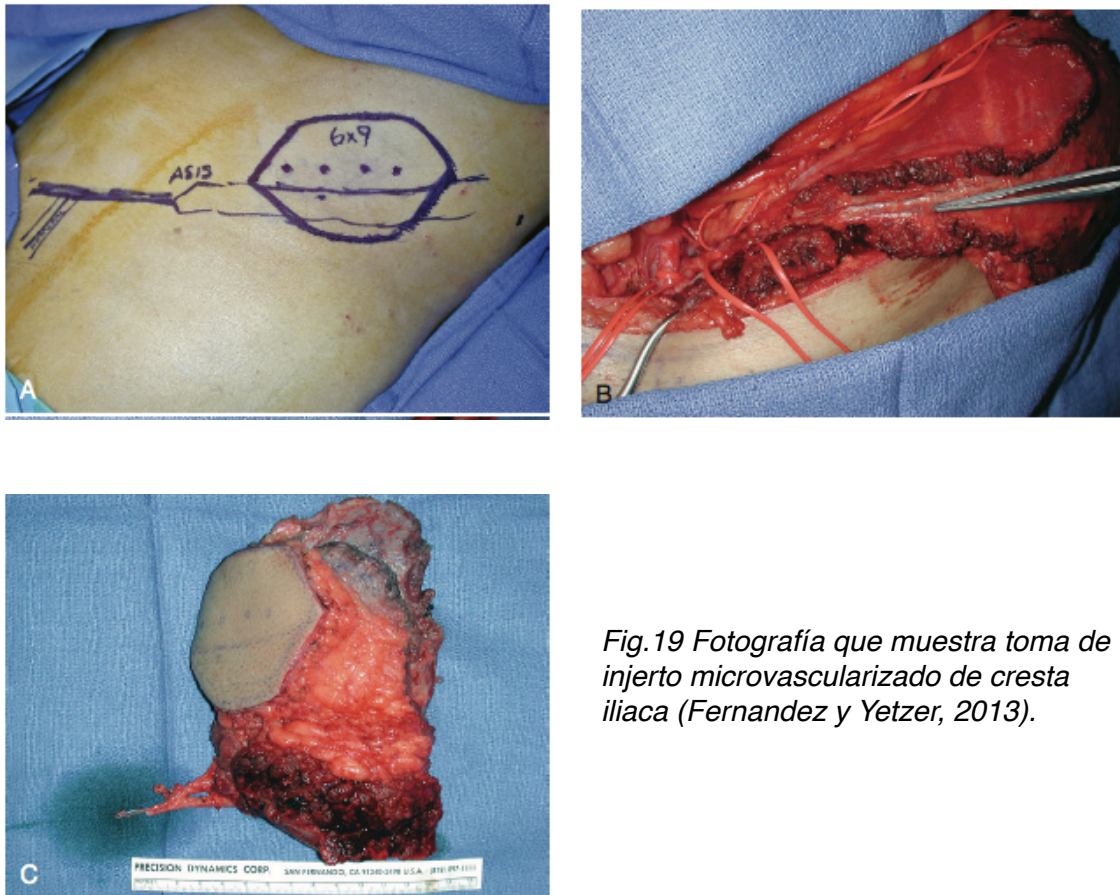
La cresta iliaca es uno de los sitios dadores de preferencia para injertos óseos. Estos pueden ser obtenidos de la porción anterior o posterior del hueso. El injerto posee el mayor volumen de hueso medular y la mayor relación hueso medular-cortical. Es posible obtener de un lado de la cadera, abordando anteriormente 50 cc de hueso y del abordaje posterior se puede lograr obtener 90 cc de hueso (Peterson, 2004).

Taylor y cols. se describen como los pioneros en el uso del colgajo de cresta iliaca microvascularizado mediante la arteria iliaca circunfleja profunda y su uso en reconstrucción mandibular. El mayor alto (2,5 cm en cresta iliaca vs 1,5 cm en fíbula) y el mayor grosor del hueso que se puede obtener en este injerto lo hace una alternativa útil en la reconstrucción mandibular, siendo particularmente útil en áreas que requieran una relación de altura similar a la mandíbula nativa, como por ejemplo, defectos anteriores. Lo anterior permitirá una rehabilitación dental de mejores características. Respecto al largo, aun a pesar de no ofrecer el largo de la fíbula, podemos conseguir 14 cm lo cual es adecuado para gran cantidad de defectos (Fernandez y Yetzer, 2013).

Este tipo de injerto también posee la versatilidad de ser osteocutáneo y osteomiocutáneo, permitiendo la correcta reconstrucción de tejidos blandos en el defecto. En general, la inclusión del músculo oblicuo interno permite un mejor cierre del segmento mucoso que el logrado con un segmento de piel, dado que ésta posee vasos perforantes que viajan a lo largo de la tabla interna del hueso y ofrecen una movilidad limitada, sin embargo el músculo oblicuo interno es suplido vascularmente por una rama ascendente separada de la arteria iliaca circunfleja profunda, lo que permite mayor movilidad y menor posibilidad de compromiso vascular. En el tiempo el músculo es cubierto de mucosa (Fernandez y Yetzer, 2013).

A diferencia de la fíbula, el injerto vascularizado de cresta iliaca es menos sensible a la patología vascular de los pacientes, siendo una opción en esos casos (Fernandez y Yetzer, 2013).

Las limitaciones de este tipo de injerto se asocian principalmente al sitio dador, siendo éstas el dolor y la dificultad al caminar. Estos problemas se describen en un cuarto de los pacientes y tienden a persistir por meses. No obstante en 2003 Rogers y cols., reportaron que este tipo de injerto no presentó alteraciones diferentes a los injertos de fíbula, teniendo la consideración que el paciente adhiera al protocolo de terapia física para minimizar las secuelas. Otra característica descritos es la potencialidad de hernia producto de la disección de los músculos abdominales (Fernandez y Yetzer, 2013).



*Fig.19 Fotografía que muestra toma de injerto microvascularizado de cresta iliaca (Fernandez y Yetzer, 2013).*

Otras complicaciones del sitio dador incluyen hematoma, seroma, lesiones a nervios o a los vasos sanguíneos, fractura del ala de la cadera, perforaciones peritoneales, infecciones e inestabilidad sacroiliaca. Las complicaciones mayores han sido reportadas como menos comunes (Peterson, 2004).

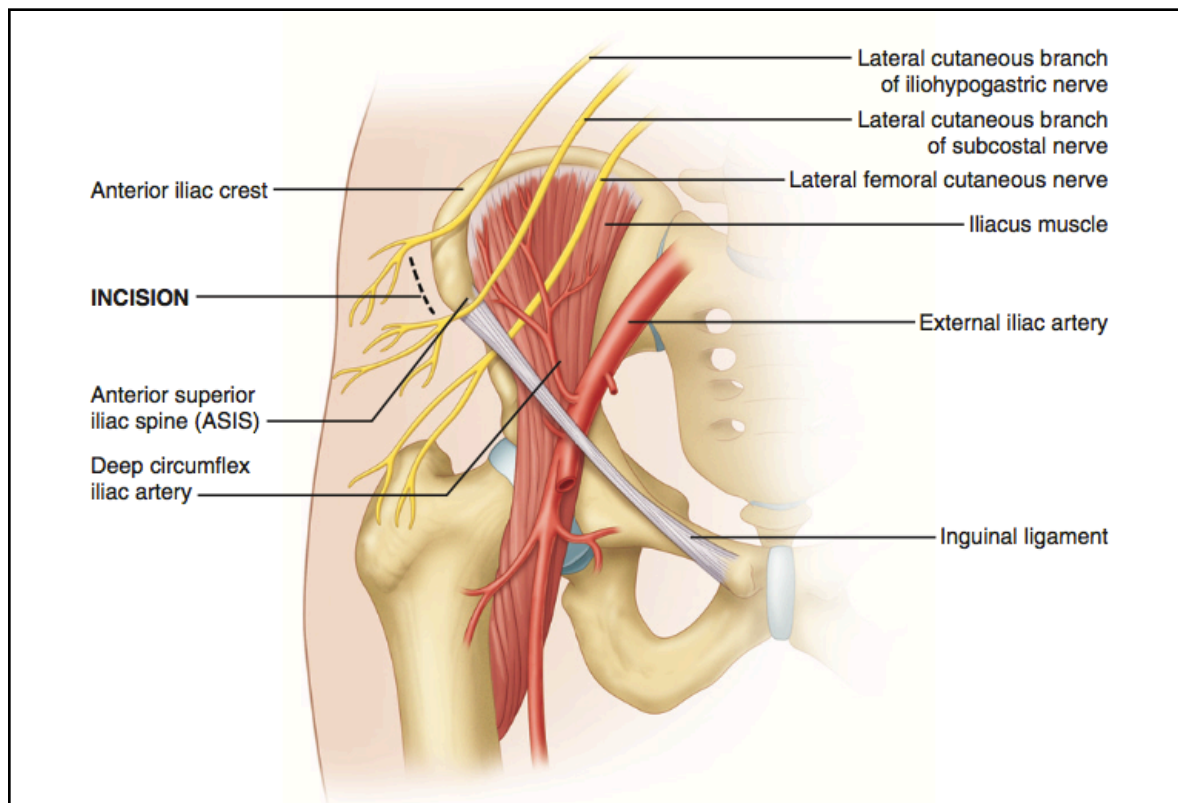
La toma de injerto comienza por la selección del sitio quirúrgico. Tomarlo del sitio ipsilateral o contralateral del sitio receptor, dependerá de la posición del paciente en relación al resto del equipo quirúrgico, principalmente. Se utilizan dos campos quirúrgicos independientes, para evitar la contaminación de estos (Peterson, 2004).

## Técnica para toma de injerto de cresta iliaca Abordaje anterior.

(Potter, 2012)

Los puntos de referencia anatómicos para el abordaje de toma de injerto en zona anterior de la cresta iliaca incluye la cresta iliaca y la espina iliaca anterosuperior. Además se deberá tener en consideración la existencia de nervios sensitivos (rama cutánea lateral del nervio subcostal T12, rama cutánea lateral del nervio iliohipogástrico y nervio cutáneo femoral lateral) para evitar su daño inadvertido.

La anestesia o parestesia de la piel posterior a la toma de injerto se ha reportado entre un 8 y 38% de los pacientes (Peterson, 2004).



*Fig.20 Imagen que muestra toma de injerto microvascularizado de cresta iliaca mediante incisión anterior (Fernandez y Yetzer, 2013).*

El paciente es colocado en posición supina y colocado un rollo bajo la zona de la cadera ipsilateral para mejorar el abordaje a la zona. La zona antero lateral de la cadera es entonces desinfectada en superficie y preparada para el acto quirúrgico de toma de injerto. Se marcan las referencias anatómicas con marcador quirúrgico. La zona de la incisión se encuentra 2 cm posterior a la espina iliaca anterosuperior y 2 cm bajo la cresta iliaca. El sitio es infiltrado con anestésico local con epinefrina para lograr hemostasia.

La incisión se realiza con hoja número 10, para luego seguir con disección subcutánea a través de la fascia superficial hasta el nivel de la fascia de investimento de los músculos oblicuo externo y tensor de la fascia lata y glúteo medio. En la cresta iliaca, estas estructuras forman un tendón blanco carente de musculatura. La fascia y el periostio es dividido en esta localización para minimizar el posible daño muscular. La piel y los tejidos subcutáneos podrán ser retraídos anterior y posteriormente para permitir una mayor amplitud de incisión periostal respecto a la incisión en piel, lo que significativamente mejora el abordaje quirúrgico con una pequeña incisión en piel.

Posteriormente la disección roma o el uso de electrocauterio monopolar podrán facilitar la liberación de las inserciones sobre la cresta iliaca. Cuidadosamente la disección subperióstica se realizará ampliamente sobre la corteza lateral o medial, según la situación clínica. No obstante la extensión medial disminuye las alteraciones al caminar.

Luego de la disección medial, se coloca un retractor Taylor para facilitar la retracción del músculo iliaco y permitir la visualización de la corteza medial. Se determinara y marcará el volumen de injerto necesario a retirar en la corteza medial. La osteotomía de la corteza medial (monocortical) y de la cresta iliaca (grosor parcial) es completada con una sierra recíprocante y con osteótomos rectos.

Si el injerto cortical es lo buscado, la osteotomía inferior es completada con osteótomos curvos; y si un injerto cortical no es lo requerido, se realiza una ventana fracturando en tallo verde la cortical y con visión directa se obtiene medular con curetas.

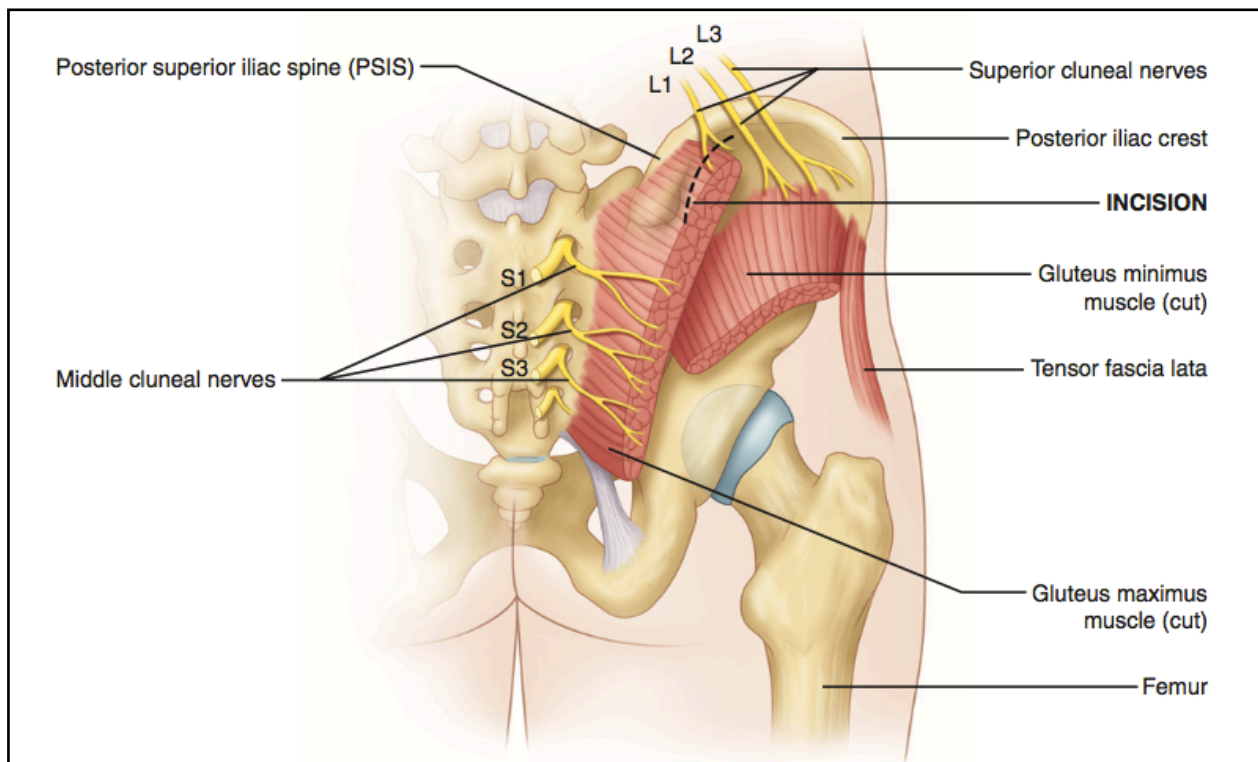
Posteriormente se asegura la hemostasia con uso de cera para hueso o elementos hemostáticos (Gelfoam), se coloca la cortical ósea de haber sido mantenida y se procede al cierre por planos.

## Técnica para toma de injerto de cresta iliaca Abordaje posterior.

(Potter, 2012)

Los puntos de referencia anatómicos para el abordaje de toma de injerto en zona posterior de la cresta iliaca incluye el proceso espinoso y la cresta iliaca postero superior. En esta zona encontramos nervios de importancia, incluyendo los nervios cluneales superior y medio (L1-S3).

El paciente es colocado en posición prono con una leve flexión y un rollo es colocado en la cadera para mejorar el abordaje a la zona a intervenir. La zona posterolateral de la cadera es entonces desinfectada en superficie y preparada para el acto quirúrgico de toma de injerto. Los puntos de referencia anatómicos son marcados en superficie con un marcador quirúrgico. La zona de incisión está localizada sobre la cresta iliaca posterior; se infiltra la zona con anestésico local con epinefrina para favorecer la hemostasia.



*Fig.21 Imagen que muestra toma de injerto microvascularizado de cresta iliaca mediante incisión posterior (Fernandez y Yetzer, 2013).*

La incisión se realiza con hoja número 10 y la disección subcutánea es continuada a través de la fascia superficial y el tejido fibroadiposo hasta el nivel de la fascia de investimento de los músculos paraespinoso/oblicuo externo y músculos glúteo máximo y tensor de la fascia lata. Se identifica la inserción tendinosa blanca, sobre la fascia y el periostio se realiza la incisión evitando dañar el tejido muscular. Se procede luego con divulsión amplia evitando los ligamentos sacroiliacos. El hueso se colecta de igual manera que en el abordaje anterior.

Posteriormente se irriga, se asegura la hemostasia y se cierra por planos como anteriormente fue descrito.

## Injerto escapular

El colgajo escapular es una opción para la reconstrucción oromandibular, basado en la arteria escapular circunfleja y su vena concomitante. Introducido por Gilbert y Teot en 1982. La arteria escapular circunfleja es una de los dos ramas terminales del sistema subescapular; posee ramas perisósticas que suplen los aspectos laterales de la escápula, permitiendo tomar injertos óseos de 10 a 14 cm de largo e incluso injertos osteocutáneos. Estos colgajos pueden estar formados de piel, músculo y tejido óseo; incluyendo segmentos separados de tejido blando, basados en las ramas cutáneas descendentes y transversas de la arteria escapular circunfleja, logrando un colgajo versátil para restauraciones complejas (Cannon, 2012) (Fernandez y Yetzer, 2013).



*Fig.22 Fotografía que muestra toma de injerto microvascularizado de escápula y su colocación en lecho receptor. (Cannon, 2012).*

La toma de injertos escapulares que tomen la punta escapular, suplida vascularmente por la arteria angular, podrá ayudar a reconstruir defectos del ángulo mandibular, producto de su anatomía tridimensional (Cannon, 2012).

Otra ventaja de este colgajo incluye la gran cantidad de piel, la cual es independiente del tejido óseo. Además, dado que la arteria subescapular es raramente afectada por arterioesclerosis, este colgajo es de elección en pacientes con patología vascular (Fernandez y Yetzer, 2013).

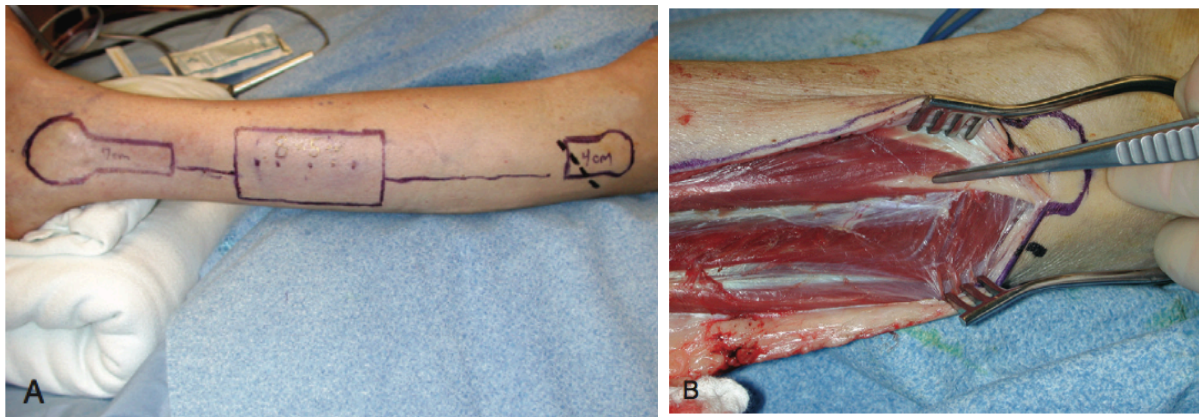
Una característica importante de este tipo de colgajos y que puede ser considerada su mayor ventaja, es la no asociación a alteraciones en el caminar; no obstante son descritas alteraciones dolorosas en el hombro, post quirúrgicamente, pero el uso del brazo no dominante y la adecuada asistencia a terapia física, limitan de gran manera la morbilidad (Fernandez y Yetzer, 2013).

Un problema que presenta este tipo de colgajo es la ubicación del sitio donante. El paciente requerirá intraoperatoriamente ser reposicionado. Además la posibilidad de recibir implantes dentales es limitada, salvo en pacientes hombres de grandes dimensiones (Cannon, 2012).

## Injerto de fíbula

El injerto de fíbula podrá ser tomado como injerto osteocutáneo o injerto solamente óseo; siendo su pedículo dominante la arteria y vena peroneal, que viaja en el aspecto medial de la fíbula (Potter, 2012).

Las referencias anatómicas standard para la toma de injerto de fíbula son la cabeza de la fíbula, el maleolo lateral y el septum intermuscular posterolateral. El territorio de piel estará centrado sobre el septum intermuscular posterolateral y se extenderá por aproximadamente 6 cm sobre el extremo proximal de la fíbula a 8 cm de su extremo distal. El componente óseo se extenderá de un punto 4 cm bajo el extremo proximal de la fíbula hasta un punto 6 cm proximal al maleolo lateral. Se logrará un segmento óseo de aproximadamente 40 cm en pacientes adultos (Potter, 2012).

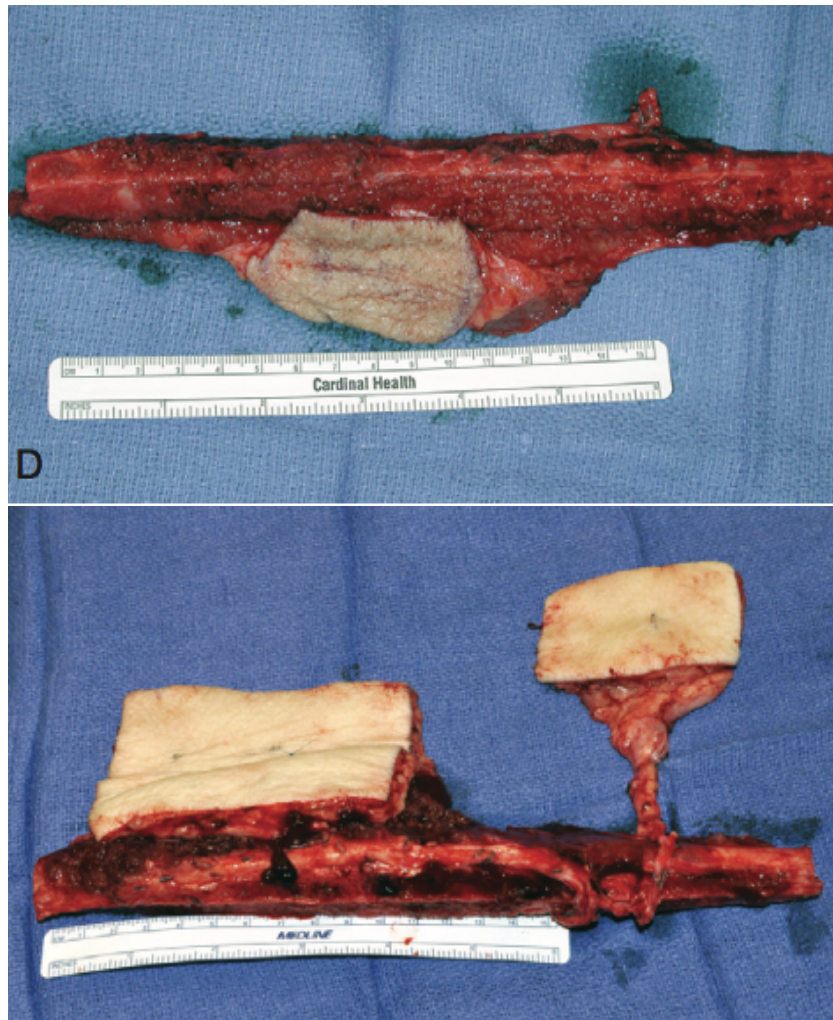


*Fig.23 Fotografía que muestra toma de injerto microvascularizado de fíbula (Fernandez y Yetzer, 2013).*

El colgajo de fíbula fue descrito para mandíbula por Hidalgo, en 1989, y se mantiene como un colgajo utilizado en la actualidad gracias a su versatilidad. Posee como característica lograr recolectar hueso para segmentos de defectos largos. El segmento de piel puede ser utilizado para cerrar tanto defectos mucosos o cutáneos. El corte del injerto óseo permite la colocación de implantes dentales, permitiendo incluso la reconstrucción inmediata por la gran estabilidad primaria que podemos conseguir. Otra característica de este injerto es su posibilidad de lograr sensibilidad por anastomosis al nervio cutáneo lateral (Fernandez y Yetzer, 2013).

Importante destacar la posibilidad de tomar el injerto al mismo tiempo que se prepara el lecho receptor, utilizando dos equipos quirúrgicos (Fernandez y Yetzer, 2013).

La técnica indica que el paciente deberá ser colocado supino y la extremidad inferior será desinfectada circunferencialmente y preparada con campos estériles. Para facilitar la disección, la pierna podrá ser elevada y la rodilla idealmente colocada en una posición flectada o internamente rotada, según necesidad. El septum póstero lateral es visualizado realizando presión en los músculos del compartimiento posterior. Un ultrasonido Doppler podrá utilizarse para identificar los vasos perforantes septocutáneos en la unión del tercio medio y distal de la pierna. Se delineará el segmento de piel según lo deseado pensando en los vasos perforantes y así mantener la irrigación (Potter, 2012).



*Fig.24 Fotografía que muestra injerto microvascularizado de fibula. Nótese los componente cutáneos (Fernandez y Yetzer, 2013).*

Posteriormente se procederá a exanguinar la pierna con una banda elástica y un torniquete inflado. Se realizará la incisión alrededor del segmento de piel y en el abordaje con un bisturí 10, para realizar luego disección subcutánea hasta la fascia de investimento de la pierna, la cual será escindida en el borde anterior del segmento de piel y cuidadosamente elevada con disección manual hasta el septum intermuscular. Los vasos perforantes septocutaneos son identificados, marcados y protegidos. Se procede a elevar los músculos que toman inserción en la fíbula y a proteger los elementos nerviosos, para comenzar a realizar la osteotomía 4 cm distal a la cabeza de la fíbula y 6 cm proximal al maleolo lateral. Posteriormente la vena y arteria perineal son divididas y ligadas en la osteotomía distal, dejando a la fíbula libre, facilitando la disección del pedículo de piel (Potter, 2012).

El cierre se realizará por planos, colocando tubos de drenaje. En caso que el segmento de piel retirado sea mayor a 6 cm generalmente necesitará injerto de piel, de lo contrario el cierre por primera intención deberá monitorizarse por posible síndrome compartimental (Potter, 2012)..

Producto que el pedículo predominante del colgajo de fíbula es la arteria peroneal, la valoración preoperatoria de la vasculatura de la extremidad inferior es requerida para asegurar la adecuada perfusión del colgajo, además de la vasculatura remanente en el sitio dador. Dentro de los métodos adecuados podemos indicar una ultrasonografía doppler, resonancia magnética angiográfica y angiografía, buscando la presencia de la arteria petoneal y el adecuado flujo sanguíneo hacia el pie. Importante es destacar que en pacientes con vasculopatías este colgajo no siempre será posible (Fernandez y Yetzer, 2013).

Una posible complicación de la técnica es el alto que presenta el hueso en comparación a la mandíbula. La fíbula se caracteriza por poseer 1,5 cm de grosor comparado con los 4 a 5 cm de grosor de la mandíbula. Jones y cols., buscando una solución a este problema, sugieren la utilización de la técnica de doble capa donde el injerto óseo es cortado y colocado sobre el mismo; no obstante esta modificación debe realizarse con extremo cuidado a razón de evitar agredir el pedículo vascular (Fernandez y Yetzer, 2013).

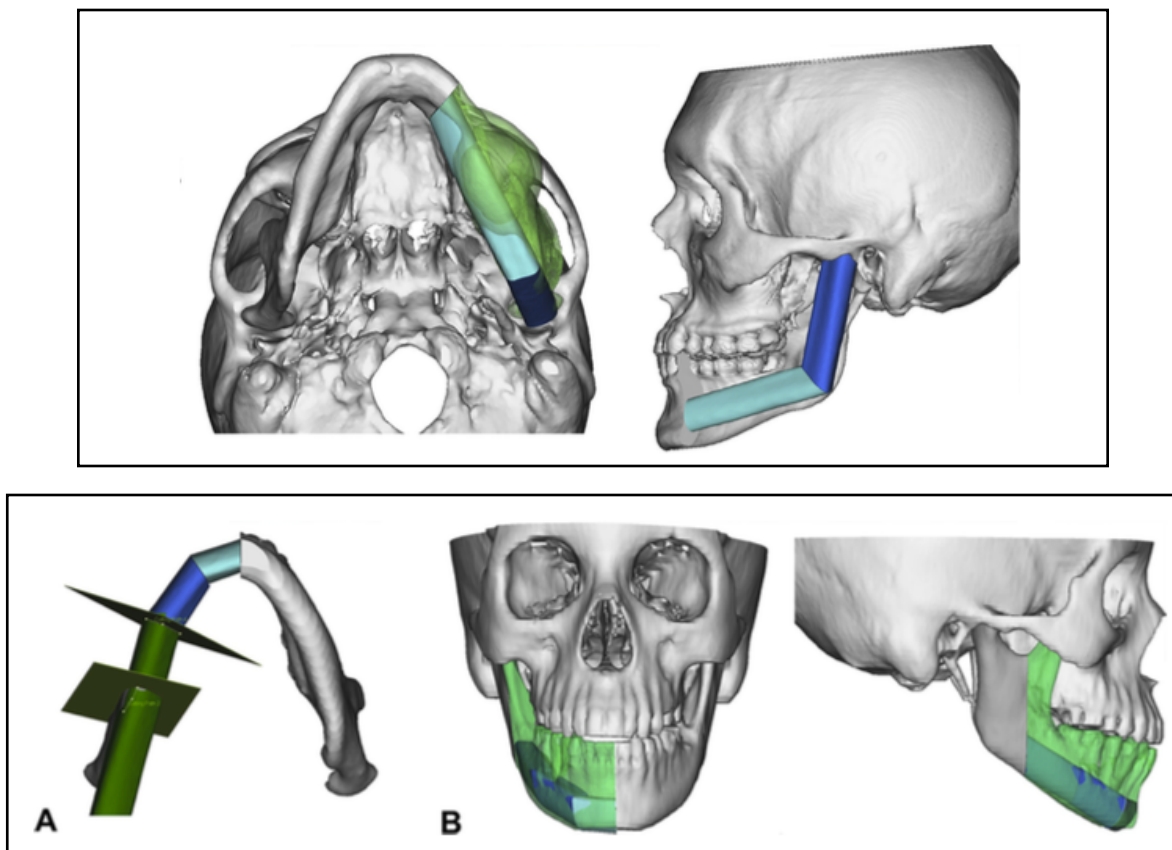
La fíbula, además, deberá ser fijada ligeramente sobre el borde inferior mandibular a razón de reducir la proporción corono radicular de los implantes dentales (Fernandez y Yetzer, 2013).

Por otra parte, es un buen punto que la morbilidad del sitio dador tiende a ser mínima, pero debe asegurarse la buena hemostasia antes del cierre del sitio en busca de evitar

el síndrome compartimental. Otra complicación que podemos encontrar es la infección, la parestesia, un rango de movimiento de la extremidad limitado e inestabilidad del tobillo. Es destacable, además, que generalmente es necesario el uso de férulas en la pierna seguido de terapia física, en busca de lograr un funcionamiento normal a las 4 a 5 semanas post operatorias (Fernandez y Yetzer, 2013).

## Mandíbula en un día

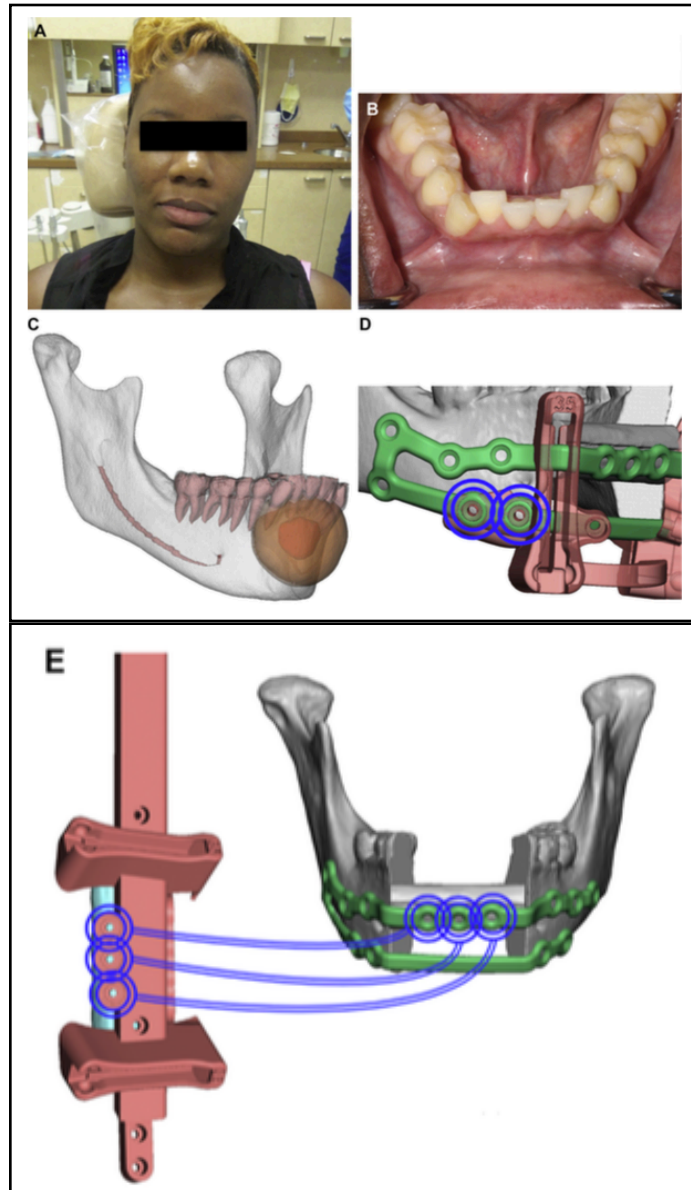
Ya revisado el colgajo microvascularizado de fíbula, es importante indicar que si bien la posibilidad de reconstrucción de manera primaria, es decir en la misma cirugía resectiva mandibular, el proceso de rehabilitación dental puede ser bastante largo. Comúnmente se permite que la fíbula logre unirse al hueso mandibular adyacente antes de colocar los implantes dentarios, los cuales deberán pasar por el proceso de oseointegración, proceso que podrá durar de 6 a 12 meses en el cual la calidad de vida del paciente se ve claramente afectada (Qaisi et cols., 2016).



*Fig.25 Fotografía que muestra la planificación quirúrgica virtual para una resección mandibular derecha, indicando segmentos de cortes y segmentos de reconstrucción con injerto (Rodby, 2014).*

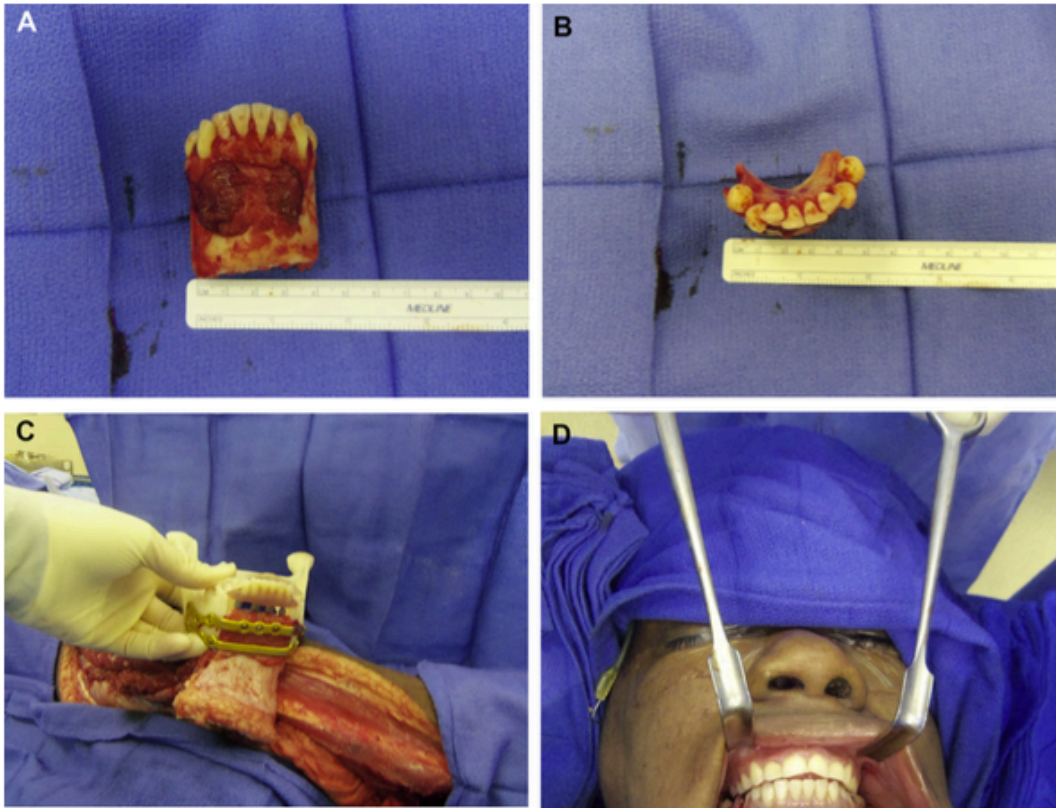
Actualmente la planificación quirúrgica virtual en el área de la cirugía reconstructiva es una nueva tecnología que poco a poco va ganando adeptos que perciben los beneficios de mejorar la precisión, mejorar la eficiencia operatoria y mejorar los resultados. El refinamiento en diseño asistido por computadora (*del inglés computer aided design CAD*) y el modelado asistido por computadora (*del inglés computer aided modeling*)

CAM) para planificación preoperatoria ofrece hoy en día una herramienta de interface fácil de utilizar logrando una correcta planificación y ejecución (Rodby, 2014).



*Fig.26 Fotografía que muestra la planificación quirúrgica virtual para una resección mandibular anterior (Qaisi et cols., 2016)*

La planificación quirúrgica virtual ha tomado terreno en la reconstrucción de mandíbula y maxilar, que con precisión logra restaurar simetrías faciales, apariencia y función, tarea difícil por la anatomía irregular y única del complejo maxilo mandibular. Es así



*Fig.27 Fotografía que muestra la ejecución de la planificación quirúrgica virtual, con las guías de corte y de posicionamiento para una resección mandibular anterior. Nótese la prótesis ya instalada en boca (Qaisi et cols., 2016).*

como múltiples implementos de planificación quirúrgica virtual se obtienen como guías quirúrgicas de cortes, modelos esterolitográficos y placas prefabricadas, mejorando las realidades en dos dimensiones del cirujano oral y maxilofacial actual (Rodby, 2014).

La primera fase, el planeamiento comienza con un scanner de alta resolución con cortes delgados del esqueleto craneofacial y de los posibles sitios dadores, como por ejemplo extremidades inferiores. La reconstrucción en tercera dimensión es realizada y enviada a la compañía para desarrollar los modelos. En un trabajo en conjunto se determinan los márgenes de seguridad de las resecciones óseas y los segmentos del sitio dador para ser implantados en el defecto mandibular resultante post resección, siendo todo planeado digitalmente. Basado en el planeamiento virtual, se fabrican modelos esterolitográficos del área craneofacial de interés, con específicas guías de

corte para usarse durante la cirugía tanto para el sector mandibular como para la zona donante (Rodby, 2014).

Levine et al reportó 4 pacientes en los cuales el injerto microvascularizado de fíbula recibió implantes dentales y rehabilitación dental en la misma cirugía, acuñando el término “jaw in a day” (Qaisi et cols., 2016).

Rohner et al., presentaron casos en los cuales colocaron implantes en fíbula y dejaron 3 meses de oseointegración, para luego tomar el injerto y llevarlo, con los implantes dentales ya oseointegrados a la mandíbula, siendo cargados en ese segundo tiempo quirúrgico. Odin et al reportaron un caso donde la prótesis provisional fue colocada 48 horas posterior al injerto microvascularizado de fíbula, luego de la toma de impresiones dentales a los implantes colocados en el primer tiempo quirúrgico (Qaisi et cols., 2016).

Qaisi et cols., presentan en 2016 tres casos en los cuales logran realizar el concepto “jaw in a day” mediante el uso de planificación quirúrgica virtual, la colocación de 4 implantes dentales y la carga inmediata en el mismo tiempo quirúrgico, logrando mediante la planificación quirúrgica virtual la confección de las guías quirúrgicas de corte, de inserción de los implantes y las prótesis ya realizadas, lográndolo con mínimos ajustes (Qaisi et cols., 2016).

A la luz de la información que actualmente podemos encontrar, el procedimiento de mandíbula en un día parece ser una opción viable para la reconstrucción y rehabilitación de mandíbulas sometidas a resecciones debidas a lesiones. Se necesitan controles a largo plazo para validar los éxitos actuales y, poco a poco esta técnica será más prevalente mientras más cirujanos la hagan familiar (Qaisi et cols., 2016).

## Conclusiones

La mandíbula, hueso único forma parte del tercio inferior facial dándole un marco estético al rostro tanto en ancho como en alto, junto con participar en las funciones de masticación, fonación y deglución del sistema estomatognático. Posee una anatomía única que se hace necesaria restaurar en su forma y función en caso de pérdida, la cual podrá ser en segmentos o en su totalidad.

Deberemos considerar factores propios del paciente en cuanto a su estado general de salud como factores del sitio a reparar, en cuanto a su extensión, altura, calidad y cantidad del tejido remanente, tanto duro como blando, así como considerar y verificar la calidad y viabilidad de las zonas dadoras para nuestra reconstrucción. Además valorar la temporalidad de la ejecución de nuestras cirugías.

Buscaremos abordar principalmente extra oralmente a razón de mejor visión, ejecución de la técnica y posibilidad de valorar el uso de vasos sanguíneos para lograr mejor irrigación de nuestros injertos.

Podremos optar desde la simple resección mandibular hasta la reconstrucción en un solo día logrando colocar dientes bajo el concepto "jaw in a day", no obstante siempre podremos considerar y no menospreciar el uso de placas de osteosíntesis solas, como también el comúnmente usado injerto no vascularizado y el injerto microvascularizado, siendo este último en nuestra realidad regional una posibilidad real que poco a poco va tomando forma.

Dependerá así del correcto conocimiento del cirujano y su equipo, los medios técnicos que posea, unido a la valoración del paciente y la valoración del sitio a reconstruir lo que nos llevará al éxito en el tratamiento y real rehabilitación de nuestro paciente.

## Bibliografía

Potter, 2012. Jason K. Potter. Mandibular Recostruction. Capitulo 60 en Current Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery, Bagheri, Shahrokh C., 2012.

Fernandez y Yetzer, 2013. Rui P. Fernandes y Jacob G. Yetzer. Reconstruction of Acquired Oromandibular Defects. Oral Maxillofacial Surg. Clin N Am 25 (2013) 241-249

TinGoh et cols., 2008. Bee TinGoh etl cols., Mandibular Reconstruction in adults: A review. Int. J.Oral Maxillofac. Surg. 2008; 37:597-605.

Sauerbier et cols., 2008. Sebastian Sauerbier, Ralf SCHO N, Elard Otten, Rainer Schmelzeisen, Ralf Gutwald. The development of plate osteosynthesis for the treatment of fractures of the mandibular body - A literature review. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery (2008) 36, 251e259

Latarjet y Ruiz Liard, Anatomía Humana Ed. 1997.

Cannon et cols., 2012. Trinitia Y. Cannon, Graham M. Strub, Robert J. Yawn y Terry A. Day. Oromandibular Reconstruction. Clinical Anatomy 25:108–119 (2012).

(Vega et cols., 2013) Luis G. Vega, Raúl González-García, Patrick J. Louis  
Reconstruction of Acquired Temporomandibular Joint Defects Oral Maxillofacial Surg Clin N Am 25 (2013) 251–269

Canaddy et cols., 2015. Steven B. Cannady, Eric Lamarre, Mark K. Wax, Microvascular reconstruction. Evidence- Based Procedures. Facial Plast Surg Clin N Am 23 (2015) 347–356

Neligan, 2013. Peter Neligan. Plastic Surgery. Tercera Edición, 2013.

Ellis III y Zide, 2008. Edward Ellis III y Michael F. Zide, Abordajes Quirúrgicos del Macizo Facial, 2008.

Netter, 2007. Netter, Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 2007

Qaisi et cols., 2016. Mohammed Qaisi, Harold Kolodney, Gary Swedenburg, Ravi Chandran and Ronald Caloss. Fibula Jaw in a Day: State of the Art in Maxillofacial Reconstruction J Oral Maxillofac Surg -:1.e1-1.e15, 2016

Rodby, 2014. Katherine A. Rodby, Sergey Turin, Ryan J. Jacobs, Janet F. Cruz, Victor J. Hassid, Antonio Kolokythas, Anuja K. Antony. Advances in oncologic head and neck reconstruction: Systematic review and future considerations of virtual surgical planning and computer aided design/ computer aided modeling. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* (2014) 67, 1171e1185