

Universidad Central de Venezuela

Facultad de Odontología

Postgrado de PROSTODONCIA

**CONSIDERACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE
IMPLANTES EN ADOLESCENTES. REPORTE DE UN CASO**

Trabajo Especial de
Grado presentado ante la
Ilustre Universidad
Central de Venezuela por
el Odontólogo Yaiza
Vàsquez para optar al
título de Especialista en
Prostodoncia

Caracas, 11 De Junio De 1999

Universidad Central de Venezuela

Facultad de Odontología

Postgrado de PROSTODONCIA

**CONSIDERACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE
IMPLANTES EN ADOLESCENTES. REPORTE DE UN CASO**

Autor: Od Yaiza Vàsquez Pèrez

Tutor: Od Amarelys Pèrez Sánchez

Caracas, 11 De Junio de 1999

VEREDICTO

Aprobado en Nombre de la Universidad Central de
Venezuela por el siguiente jurado examinador:

Firma _____

Ramiro Bastidas (Coordinador)

Firma _____

(Nombre y Apellido jurado)

Firma _____

(Nombre y Apellido jurado)

Lugar y Fecha _____

Observaciones _____

DEDICATORIA

A mis padres, Orlando y
Juanita, por ayudarme a
convertir mis aspiraciones en
logros.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Amarelys Pérez, Odontólogo especialista en Prostodoncia, por su tutoría y orientación durante el postgrado y la realización de este trabajo.

Al Dr. Ramiro Bastidas Odontólogo especialista en Oclusión y Coordinador del Postgrado de Prostodoncia, por su apoyo y solidaridad durante el postgrado.

Al Dr. Cástor Velásquez, Doctor en Odontología, especialista en Prótesis por su orientación durante los años de formación del postgrado.

A mis hermanos, Od. Nayra Vásquez, Arq. Yurena Vásquez y Arq. Orlando Vásquez, por su colaboración en la transcripción e imágenes de la monografía.

A mis compañeros y amigos del postgrado Od. Luis Dugarte, Od. Carolina Ojeda, Od. Jean Karam y Od. Jorge Fermín por ser mi apoyo y ayudar a que el camino parezca más corto.

RESUMEN

El crecimiento y desarrollo de los maxilares, así como el desarrollo de la dentición, da como resultado cambios dramáticos en las tres direcciones del crecimiento durante la etapa de mayor actividad. Estudios experimentales y el comportamiento de un diente anquilosado sugieren que un objeto oseointegrado permanece estático en el hueso que lo rodea y no se mueve o adapta a los cambios producidos durante el remodelado óseo. Los cambios producidos durante el crecimiento pueden producir la pérdida del implante o el hundimiento dependiendo del lugar de colocación del implante. Es por eso que los implantes colocados durante la adolescencia o al final de la misma, van a tener el mejor pronóstico.

Se hace necesario entonces, determinar el momento ideal para la colocación del implante basándose en diferentes métodos diagnósticos para determinar el grado de madurez esquelética y no privar de las ventajas del tratamiento con implantes a un paciente joven teniendo en cuenta sólo la edad cronológica. El éxito de la rehabilitación con implantes en pacientes jóvenes va a depender de la adecuada selección y planificación del caso.

I. INTRODUCCIÓN

Durante el período de la adolescencia es frecuente encontrar pacientes edéntulos debido a trauma o ausencia congénita de dientes permanentes. El tratamiento tradicional realizado en estos casos incluye la realización de dentaduras parciales removibles, prótesis parciales fijas adhesivas, y el tratamiento de ortodoncia para cerrar el espacio. Cada una de estas alternativas tiene sus desventajas, principalmente se presentan como soluciones temporales y esto genera un incremento en el costo del tratamiento a largo plazo. Desde hace más de dos décadas se han obtenido excelentes resultados en el reemplazo de dientes en pacientes adultos mediante el uso de implantes oseointegrados de acuerdo a la técnica descrita por Brånemark en 1983.

Ha existido cierto recelo por parte del odontólogo restaurador ante el tratamiento protésico sobre implantes en adolescentes debido a que en muchos casos el crecimiento de los maxilares aún no ha sido completado. Esta es posiblemente la razón de que la literatura contenga escasa información

respecto a este tratamiento en estos pacientes.

El principal objetivo del presente trabajo es familiarizar al odontólogo restaurador con los conocimientos necesarios en el área de crecimiento y desarrollo de los maxilares para poder determinar en qué situaciones el paciente adolescente puede ser beneficiado por el tratamiento restaurador sobre implantes. Posiblemente la consecuencia más importante luego de la pérdida de un diente permanente sea la rápida resorción del reborde alveolar, por lo que el implante colocado en edades tempranas evitaría esta situación y la necesidad de tratamientos quirúrgicos para la corrección del defecto óseo. Por otra parte la adolescencia es una época de grandes cambios a nivel social y la rehabilitación protésica jugaría un papel importante en el desenvolvimiento del paciente.

Finalmente se intenta dilucidar el momento indicado para la colocación del implante y los efectos que podría tener la presencia de un elemento oseointegrado en un medio dinámico.

II.GENERALIDADES DE IMPLANTES OSEOINTEGRADOS

II.1 Definición de oseointegración

Brånemark y colaboradores, fueron los primeros investigadores que indicaron la posibilidad de anclaje en hueso de los implantes bucales, sin embargo paralelo a esta línea de investigación, Branemark supervisó los esfuerzos de muchas investigaciones por tratar de restablecer el ligamento periodontal y concluyó que esto no era posible con la tecnología de implantes con la que se cuenta desde ese momento. ⁽¹⁾

Es entonces como de acuerdo al glosario de términos en odontología, la oseointegración fue definida desde 1993 como una conexión aparente y directa del tejido óseo a un material aloplástico inerte, sin la interposición de tejido conectivo. ⁽²⁾

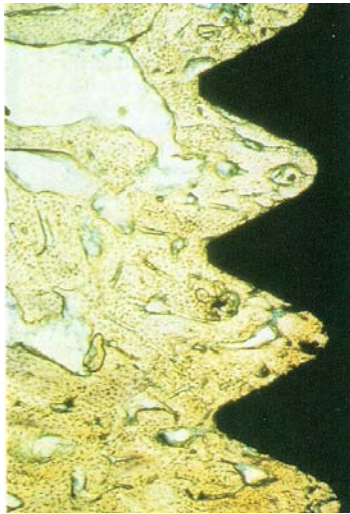


Figura 1: Imagen a microscopía de luz tomada de muestras de animales, revela la gran adaptación entre el titanio y el hueso adyacente sin que haya interface de tejido conectivo fibroso.

Fuente: Sistema de Implantes Branemark: Procedimientos clínicos y de laboratorio

En general, el término oseointegración ha venido evolucionando a lo largo del tiempo, y se ha definido desde diferentes puntos de vista que incluyen los resultados clínicos a largo plazo, y el estudio morfológico de la interfase hueso implante, sin embargo, aún no existe un consenso en cuanto a la literatura científica, llegándose a proponer diferentes términos para definir lo que sería la unión ósea con el óxido de titanio, tales como: osteotolerancia, biotolerancia, unión o adhesión ósea. ⁽³⁾

También se han mencionado definiciones de oseointegración desde el punto de vista del paciente, donde un implante estará oseointegrado si este proporciona un soporte estable, y aparentemente inmóvil de la prótesis, bajo cargas funcionales, sin dolor, inflamación o pérdida durante el tiempo de vida del paciente. ⁽⁴⁾

Desde el punto de vista biológico, a nivel macro y microscópico, la oseointegración de un implante en el hueso, se define como la aposición cercana de hueso nuevo formado en congruencia con el implante, incluyendo las irregularidades de la superficie, microscópicamente, no se observa tejido conectivo o fibroso interpuesto, y además, la conexión directa estructural y funcional está establecida con capacidad de soportar las cargas fisiológicas normales, sin deformación excesiva y sin dar indicios de mecanismos de rechazo. ⁽⁴⁾

Desde un punto de vista biomecánico, un implantes está oseointegrado si no hay un movimiento progresivo entre el implante y el tejido óseo, bajo diferentes tipos de cargas

funcionales, por el resto de la vida del paciente, y el implante exhibe deformaciones de la misma magnitud que cuando se aplican las mismas cargas directamente sobre el hueso. ⁽⁴⁾

Este mecanismo de anclaje representa un proceso dinámico que contempla no sólo su establecimiento sino también su mantenimiento. En la primera, la fase de establecimiento, hay una delicada interacción entre la resorción ósea en las zonas de contacto del cuerpo del implante con el hueso mineralizado y la formación de tejido óseo en las áreas libres de contacto. En la segunda, durante la fase de mantenimiento, se asegura la oseointegración mediante la remodelación continua y la adaptación a la función. ⁽⁵⁾

En general, el proceso biológico de la oseointegración comienza con la inserción quirúrgica del implante en el tejido óseo y la secuencia de eventos de cicatrización que van desde la necrosis y la resorción del hueso traumatizado alrededor del cuerpo de titanio hasta la subsecuente formación de hueso nuevo. ⁽⁵⁾

El lecho óseo creado quirúrgicamente no es perfectamente congruente con el implante. Sin embargo, debe tener una estabilidad primaria, por esta razón es factor importante la calidad de ósea del área a implantar. Inicialmente, hay presencia de sangre entre el hueso y el implante que conforma un coágulo (hematoma). Posteriormente, el coágulo (hematoma) es transformado por fagocitos, como los leucocitos polimorfonucleares, las células linfoides (linfocitos) y los macrófagos. El máximo nivel de actividad de los fagocitos ocurre entre el primer y el tercer día después de la cirugía. ^(6,7)

En este momento, tiene lugar la formación del callo, el cual contiene fibroblastos, tejido fibroso y fagocitos. Posteriormente, el callo se convierte en tejido conjuntivo denso y las células mesenquimatosas indiferenciadas se convierten en osteoblastos y fibroblastos. Asimismo, el hueso desvitalizado, se repara y se observa una fase de revascularización. ^(6,7)

El tejido conjuntivo denso forma un callo fibrocartilaginoso, normalmente localizado entre el implante y el tejido óseo. El hueso nuevo penetra y la matriz del mismo (matriz osteoide) se

denomina callo óseo. El hueso recién formado madura gradual y progresivamente e incrementa así, su densidad, resistencia y dureza. ⁽⁷⁾

Una vez que se establece una conexión hueso-implante, de acuerdo a las fuerzas masticatorias que se aplican sobre las prótesis unidas a los implantes oseointegrados, se produce constantemente la remodelación del hueso. Con esto, el hueso haversiano se calcifica y se vuelve denso y homogéneo. ^(6,7)

De todo lo anteriormente expuesto, podemos concluir que la oseointegración, es el contacto directo que se establece entre el hueso remodelado normal y la superficie del implante, sin la interposición de tejido conjuntivo o diferente del hueso. La interacción hueso-implante no se trata de un evento único, sino más bien de una secuencia fisiológica específica, dinámica, continua y compleja que representa tanto su establecimiento como su mantenimiento.

II.2 Factores determinantes en el proceso de oseointegración:

Los beneficios de la rehabilitación mediante la oseointegración están basados en la creación y mantenimiento de un elemento aloplástico rígido retenido en el hueso en remodelación. El producto final de la oseointegración es el anclaje implante-hueso, haciendo posible la rehabilitación con prótesis fija. Sin embargo, la oseointegración predecible no es un evento oportunístico y está influenciado por una serie de factores. Albrektsson y colaboradores han reconocido unas seis variables críticas en la oseointegración como: material del implante, diseño del implante (macroestructura), acabado del implante (microestructura), estado del hueso, técnica quirúrgica, y condiciones de carga sobre los implantes. ⁽⁸⁾

Por otra parte, el uso de implantes como alternativa en la rehabilitación protésica, no debe ser considerado sin antes analizar algunas variables que incluyen factores sistémicos y locales relacionados con el huésped y el diseño protésico. La planificación del tratamiento debe, en la medida de lo posible,

ser basado en evidencia clínica y científica que determine el éxito a largo plazo. Por este motivo Wood, M. y colaboradores en el 2004 realizaron una revisión sistemática de la literatura entre 1969 y el 2003 para proveer información clínica relevante que ayude al protesista en la planificación de los tratamientos con implantes, y a partir de esto enumeraron los factores locales y sistémicos relacionados con el huésped relevantes en el éxito o no del proceso de oseointegración ⁽⁹⁾:

II.2.1 Factores locales:

II.2.1.1 Calidad ósea: Se refiere a la cantidad y a la cualidad ósea, mientras más tejido óseo exista en el lugar de la colocación del implante, mayor será el área de contacto entre el implante y el hueso, lo cual incrementa las posibilidades de una oseointegración exitosa. Se han desarrollado sistemas de clasificación que ayudan a determinar la factibilidad y predictibilidad para la colocación del implante. Estos sistemas se basan en la forma mandibular (grado de resorción, comprende desde la clase A hasta la E), calidad ósea (cantidad de tejido óseo compacto y va desde el tipo 1 hasta el 4), y densidad ósea

(desde la A hasta la C) . Además, debe existir un balance entre la cantidad de hueso cortical y trabecular requerido, ya que el hueso cortical por ser mas denso tiene menor flujo sanguíneo lo que retarda el proceso de oseointegración, y la presencia de mucho hueso trabecular puede comprometer la estabilidad primaria del implante y de igual manera requiere mayor tiempo para la integración. ⁽⁹⁾

II.2.1.2 Tejido blando: es otro de los factores locales mencionados por Wood, las observaciones clínicas sugieren que la presencia o no de encía adherida parece no afectar a largo plazo el estado de salud de los tejidos blandos, la pérdida ósea o la supervivencia del implante. Sin embargo cuando la mucosa alveolar directamente rodea los aditamentos protésicos de los implantes, se puede presentar trauma crónico a causa del efecto de las presiones musculares en los maxilares severamente reabsorbidos produciéndose irritación marginal. ^(9, 10, 11)

II.2.1.3 Infección: la presencia de un biomaterial implantado incrementa la susceptibilidad a las infecciones. Si los mecanismos de defensa están alterados pequeñas

concentraciones bacterianas son capaces de iniciar un proceso infeccioso. ⁽¹⁰⁾ En líneas generales los implantes deben ser colocados en ausencia de infección, se deben mantener todas las normas de asepsia requeridas en los procedimientos quirúrgicos y procurar diseños de superficies lisas en las porciones expuestas en la superficie y que no sean huecos, ya que estos factores se han señalado en diversos estudios como coadyuvantes de los procesos infecciosos. ^(9, 10, 11)

II.2.1.4 Factores oclusales: La dentición natural está soportada por el ligamento periodontal y tiene receptores que ayudan a proteger al diente y al periodonto de fuerzas oclusales excesivas que originen trauma sobre el hueso de soporte. Este reflejo neuromuscular esta ausente en los implantes oseointegrados, por lo que se ha señalado que las fuerzas axiales sobre el implante son las mas recomendadas, ya que las fuerzas laterales tienden a actuar como fuerzas separadoras en la interface hueso-implante y aditamento-implante. El esquema oclusal diseñado para una prótesis sobre implante debe estar ausente de interferencias cuspídeas, concentrando las fuerzas oclusales sobre el eje largo del implante y minimizando las

fuerzas laterales. ^(9, 10)

II.2.2 Factores sistémicos:

Dentro de los factores sistémicos enumerados por WOOD que afectan el proceso de oseointegración, se encuentran la edad, y las enfermedades sistémicas como la diabetes, osteoporosis, cáncer, y alteraciones del sistema inmunológico. ⁽⁹⁾

De estos factores, la edad es el que se considera de mayor importancia dentro de la planificación protésica con implantes en adolescentes, de acuerdo a la revisión realizada por Wood y colaboradores, los pacientes jóvenes si las condiciones lo permiten, son candidatos ideales para la colocación de implantes. Sin embargo acotan que no existe evidencia suficiente que permita determinar el límite inferior de edad requerido para que el proceso de oseointegración se lleve a cabo exitosamente. ⁽⁹⁾

Numerosos autores coinciden en la necesidad de esperar a que el crecimiento de los maxilares finalice en pacientes sanos, sin embargo no se ha establecido el momento en que esto ocurre con exactitud. En la actualidad, se realizan tratamientos protésicos sobre implantes en niños sólo cuando los beneficios son mayores que los riesgos, un ejemplo representativo de esto son los casos reportados por Kearns y colaboradores en 1999, donde se realizaron tratamientos protésicos sobre implantes en seis pacientes adolescentes con displasia ectodérmica los cuales se llevaron a cabo de manera exitosa, a estos casos se le realizó un seguimiento por un período de seis años, llegándose a concluir que el uso de implantes en este tipo de pacientes trae beneficios a nivel estético, funcional y fisiológico que contrarrestan las posibles desventajas de este tratamiento durante el crecimiento como lo es la necesidad de cambiar los aditamentos protésicos, rediseñar la prótesis, e inclusive, la necesidad de remover los implantes. ⁽¹²⁾

La finalidad de este trabajo, es recabar datos clínicos y experimentales que ayuden a formular parámetros con respecto a la importancia del crecimiento y desarrollo para la colocación de

los implantes en pacientes adolescentes.

III. COMPORTAMIENTO DE UN IMPLANTE OSEOINTEGRADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO

El uso de implantes en pacientes adultos ha sido bien documentado en la literatura, pero son escasos los estudios que tratan el comportamiento de los implantes oseointegrados en pacientes en crecimiento. Por otra parte, existen pocos datos clínicos que ayuden al protesista a formularse conceptos de crecimiento y desarrollo que estén en relación con los implantes. Sin embargo, se puede obtener información de manera indirecta que indique cómo es el comportamiento de un implante oseointegrado durante la etapa de crecimiento. Toda esta información se puede basar en los eventos relacionados a la presencia de un diente anquilosado, investigaciones de implantes, y comportamiento de los implantes en pacientes adultos. ⁽¹³⁾

La anquilosis de un diente primario parece ser un buen modelo para describir el comportamiento de un implante durante la etapa de crecimiento. A pesar de que no hay una teoría bien establecida sobre la etiología de un diente anquilosado, se sugiere que la ausencia de ligamento periodontal aún en una pequeña área de la porción radicular de un diente primario es motivo de anquilosis. Es esta ausencia de ligamento periodontal junto con el concepto de oseointegración al que se hace referencia en el primer punto, lo que lleva a concluir que un diente anquilosado está “oseointegrado”.⁽¹³⁾

En presencia de un diente primario anquilosado, ocurre un estancamiento tanto de la erupción dental como del crecimiento alveolar en el área afectada. En presencia de un implante oseointegrado ocurre lo mismo. Este comportamiento fue reportado por Ödman y Thilander en un estudio animal sobre un total de seis cerdos, donde fue seleccionado de manera aleatoria uno como control, y los otros cinco como grupo experimental a los que se les colocaron cuatro fijaciones en áreas con diferentes patrones de crecimiento: en el maxilar inferior en el lugar del segundo premolar deciduo, el segundo en el lugar del canino

deciduo mandibular, el tercero en el lugar del segundo premolar deciduo mandibular del lado opuesto, y el cuarto fue colocado en el lugar del incisivo lateral en el maxilar superior. ⁽¹⁴⁾

Luego de 165 días de evaluación clínica y radiográfica, los cerdos fueron decapitados y se realizaron estudios biométricos y radiográficos. Aún cuando los implantes fueron colocados durante solo 165 días, se observaron cambios importantes en el remodelado óseo en áreas adyacentes a dientes en erupción, mientras que los implantes colocados mantuvieron una relación constante entre ellos, algunos de sumergieron en el hueso y otros se perdieron a causa de la resorción ósea. Luego de este estudio experimental se pudo concluir que los implantes oseointegrados no se desplazaban en sentido transversal y sagital durante el proceso de crecimiento de los maxilares, lo que demuestra que no tienen un comportamiento igual al de un diente natural (Fig. 2). ⁽¹⁴⁾

Posteriormente Thilander repite el mismo modelo experimental en cerdos y los resultados obtenidos son iguales a los del primer estudio realizado junto con Ödman, la relevancia

en este segundo estudios estuvo en que si bien el implante permaneció de manera estable durante la etapa de crecimiento, la presencia del mismo alteró el patrón de erupción de los dientes permanentes que se encontraban distales a los implantes. La evidencia más obvia de esto fue en los caninos en etapa de erupción que tendieron a vestibularizarse o lingualizarse. ⁽¹⁵⁾



Figura 2: Cambios producidos en los maxilares en crecimiento durante la etapa experimental. Superposición de Rx cefálicas tomadas el día 0; 31 y 165. Las flechas indican la dirección del crecimiento y de la erupción de los dientes.

Fuente: Thilander. 1992.

Junto con los estudios experimentales en animales, se realizaron estudios clínicos como el realizado por Björk en 1963 y citado por Oesterle posteriormente en 1993. Björk implantó pines de 0,5 x 1,5 mm en los maxilares de niños en etapa de

crecimiento con la finalidad de tener marcas “estables” para realizar estudios cefalométricos longitudinales e intentar describir los patrones de crecimiento en pacientes masculinos y femeninos durante esta etapa. Los pines colocados que interferían con la erupción de un diente fueron desplazados, lo mismo ocurrió con los colocados en zonas de resorción producto del remodelado óseo. Los altos porcentajes de pérdida de implantes ocurrían en zonas de molares y caninos. Los implantes colocados en las porciones laterales de la mandíbula fueron particularmente inestables. ⁽¹⁶⁾

La conclusión de estos estudios clínicos y experimentales, es que los implantes oseointegrados no deben ser colocados en individuos jóvenes hasta la erupción completa de la dentición permanente. ^(14, 15)

La literatura que se refiere al uso de implantes oseointegrados en niños es escasa, sin embargo como la oseointegración es un fenómeno que se alcanza ya de manera rutinaria con este tratamiento, se requieren planificaciones cuidadosas del tratamiento y la familiarización por parte del

protesista con los conceptos de crecimiento y desarrollo.

IV FACTORES A CONSIDERAR PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN ADOLESCENTES

Los implantes dentales como tratamiento protésico en niños y adolescentes han sido discutidos ampliamente por algunos autores, y el interés principal ha estado dirigido a determinar la edad apropiada para la colocación de los implantes. ⁽¹⁷⁾

Como los implantes dentales son una modalidad relativamente nueva de tratamiento en niños y adolescentes, el impacto que una prótesis soportada y retenida por hueso pueda tener en el crecimiento facial, o por el contrario, cómo el crecimiento facial pueda influenciar la longevidad y la estética de un implante, es desconocido. Se presentan dos cuestionamientos que representan un reto para el protesista. El primero, si el implante va a estar presente en boca durante varios años de la etapa de crecimiento, existirá el riesgo de que se sumerjan, reposicionen, o desplacen a medida que los maxilares crecen?. Ninguno de estos planteamientos sería posible, porque se sabe que, los implantes, a diferencia de los dientes, no son capaces

de erupcionar de manera de compensar el crecimiento. ^(13, 18)

El segundo cuestionamiento corresponde al efecto de la prótesis en el crecimiento. Podrá una prótesis rígida implantosoportada que pase sobre una de las áreas de crecimiento de los maxilares inhibir el crecimiento en esa zona? Y finalmente, se deberían incorporar cambios en el diseño protésico para compensar las modificaciones anatómicas producto del crecimiento?. ⁽¹³⁾

Este trabajo pretende dilucidar estos cuestionamientos, además de otros factores como la edad cronológica y la edad ósea, con la finalidad de poder realizar un plan de tratamiento acertado para este grupo de la población.

IV.1 Conceptos de crecimiento y desarrollo

Todo ser viviente dotado de buena salud y ubicado en un medio ambiente favorable, debe alcanzar su estado adulto, mediante los procesos de crecimiento y desarrollo. Estos

términos, tienden a confundirse como sinónimo, ya que entre ellos no existe un límite que permita diferenciarlos, además se correlacionan directamente y son fenómenos complejos, sobre todo durante los primeros estadios de la vida. ⁽¹⁹⁾

El crecimiento es un proceso físico químico que ocurre en la materia viviente desde el nacimiento hasta la madurez, se lleva a cabo mediante la división celular, con aumento en el número de los elementos celulares, excepto en las células reproductivas, las que aumentan de volumen. Conjuntamente va a existir una relación armónica en el aumento de dimensiones; en consecuencia, el crecimiento es proporcional pero no uniforme. ^(19,20)

Existe un “ritmo de crecimiento” el cual se pone de manifiesto en la estatura. Para poder evaluar el crecimiento se hace conveniente realizar mediciones lineales. ^(19,20)

El crecimiento en el caso del tratamiento protésico sobre implantes, puede ser un elemento en contra para el protesista,

se hace importante determinar el tiempo, la magnitud y la dirección del crecimiento facial para establecer el momento indicado para la colocación del implante. ⁽¹³⁾

En cuanto al desarrollo, se dice que el mismo esta referido a los cambios sufridos en la forma, estructura, posición y relación que tiene lugar en organismos a través de su ciclo vital. El análisis del desarrollo comprende la *morfogénesis* cuando se trata de variaciones en estructura y forma, y la *topogénesis* cuando trata la posición y relación del todo o sus partes. ⁽¹⁹⁾

Entonces, se puede decir que *crecimiento* es un término general que sólo implica el cambio de magnitud en algo; sin embargo no explica cómo esto sucede. En la clínica profesional este significado casi siempre tiende a emplearse de manera correcta. Sin embargo, para poder entender cómo funciona y qué sucede, se añade el término *desarrollo* que es más descriptivo y explicativo. El desarrollo denota un proceso de maduración que denota la diferenciación celular y del tejido. ⁽²¹⁾

Las áreas importantes del crecimiento y desarrollo relativas a la colocación de implantes están limitadas a los arcos maxilares y mandibulares. Debido a que los estudios del crecimiento y desarrollo de los maxilares han estado enfocados principalmente hacia los tratamientos en el área de ortodoncia, el tratamiento que se le dará en el presente trabajo a estos conceptos y al desarrollo de la dentición, estará limitado al contexto del tratamiento con implantes dentales, ya que a diferencia de la ortodoncia donde es necesario aprovechar los picos de crecimiento de cada individuo para una mayor efectividad del tratamiento, en el área de implantes, se hace necesario esperar a un cese en estos llamados picos de crecimiento en los que las desventajas del tratamiento restaurador sobre implantes podrían superar a los beneficios que se puedan obtener. ^(13, 22)

El crecimiento facial se analizará limitándonos al estudio del crecimiento de los dos maxilares superiores y la mandíbula. En general, el crecimiento y desarrollo facial va a depender del crecimiento de los huesos de la cara, los de la base del cráneo, y los de la bóveda craneal. En cuanto al patrón de crecimiento

facial, este va a estar influenciado por: la función, el crecimiento de las cavidades sinusales, la erupción dentaria, el aumento de la actividad muscular y el desarrollo de las apófisis alveolares. Además se va a dar en tres dimensiones: latitud (crecimiento transversal), altura (crecimiento vertical) y profundidad (crecimiento anteroposterior). ⁽¹⁹⁾

IV.2 Crecimiento del maxilar superior

En líneas generales, todo el maxilar superior sufre un proceso simultáneo de desplazamiento primario en direcciones anterior e inferior a la base del cráneo mientras crece y se prolonga hacia posterior. Aún cuando se encuentra relacionado a la base del cráneo, el maxilar muestra cambios mucho más importantes a partir de los 4 años hasta la adultez que la base craneal. ^(21,22)

En el desplazamiento primario se da un proceso de arrastre físico que se lleva a cabo conjuntamente con el ensanchamiento

propio de los huesos. Este desplazamiento primario es el que va a producir el espacio en el que el hueso va a continuar su ensanchamiento; su cantidad va a igualar al hueso nuevo depositado en los contactos articulares. El desplazamiento primario se va a llevar a cabo entre una interface y otra. ⁽²¹⁾

Durante el periodo de la dentición primaria, el desplazamiento primario es el factor principal para el crecimiento del maxilar superior, pero se va haciendo menos importante a medida que las suturas craneales, conocidos como centros de crecimiento, se van cerrando. Después de los 7 años de edad, aproximadamente un tercio del crecimiento maxilar se da por desplazamiento primario. Los otros dos tercios ocurren como alargamiento del maxilar. Este tipo de crecimiento maxilar tiende a variar entre individuos, pero es particularmente importante para evaluar el comportamiento de un implante. ⁽²²⁾

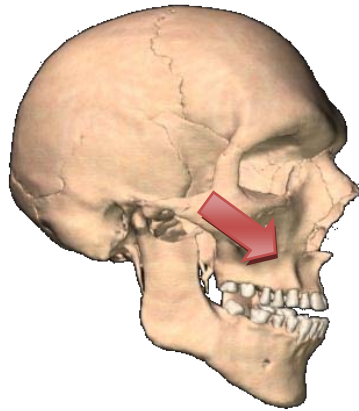


Figura 3: Crecimiento en sentido anteroposterior del maxilar superior, la flecha indica la dirección del crecimiento hacia abajo y hacia delante con respecto a la base del cráneo

En sentido transversal, el crecimiento del maxilar durante la etapa puberal se acelera, y esto hace que aumente su ancho a partir de la sutura media siendo este el factor más significativo. El crecimiento transversal es el que se da mas temprano en las tres dimensiones y la mayoría del crecimiento transversal se llega a completar en la adolescencia. (19, 20, 21, 22)

La sutura media palatina, es un importante sitio de crecimiento, de ahí la importancia de que permanezca sin alteraciones que impidan el crecimiento en esa zona. Cualquier

prótesis sobre implantes debe ser diseñada de tal forma que no restrinja el crecimiento en esta área tan importante. ⁽²²⁾

A medida que el maxilar se ensancha a nivel de la sutura media palatina, los incisivos centrales se mueven en el hueso para compensar el crecimiento y evitar separarse gracias a la presencia de las fibras gingivales, periodontales y circunferenciales encaradas de mantenerlos juntos. Como los implantes están anquilosados en el hueso no están sujetos a este mecanismo compensatorio. Si los implantes son individuales, tienden a separarse creando problemas estéticos y funcionales, mientras que si están unidos por un elemento rígido, pueden causar restricción en el momento del crecimiento. ⁽²²⁾ Es por esta razón que en pacientes jóvenes con anodoncia el ancho maxilar normal va a estar limitado por la ausencia dentaria, pero si a esto se le suma un elemento rígido que interfiera con el crecimiento, las alteraciones van a ser aún mayores.

Para evitar el problema potencial que se presenta en la línea media, Kerms y colaboradores en 1999 reportaron el uso de

prótesis maxilares en pacientes con displasia ectodérmica diseñadas con barras sobre implantes separadas en la línea media para permitir el crecimiento en esta zona, concluyendo que en pacientes jóvenes edéntulos el tratamiento protésico con implantes dentales puede llegar a tener alta predictibilidad si se realizan variaciones en el diseño a medida que el paciente crece.⁽¹²⁾

En sentido vertical el piso nasal baja por resorción en la superficie nasal y deposición en las superficies palatinas y alveolares. El reborde alveolar se incrementa en altura a causa de la aposición mientras que el piso nasal se reduce en la misma proporción por la resorción. La resorción del piso nasal es mayor en la zona anterior que en la posterior. Esta diferencia es en compensación al desplazamiento rotacional del maxilar en donde los segmentos posteriores ruedan hacia abajo en mayor proporción que los anteriores. Este desplazamiento vertical afecta de manera dramática la colocación de implantes. (Fig. 4)

(22)

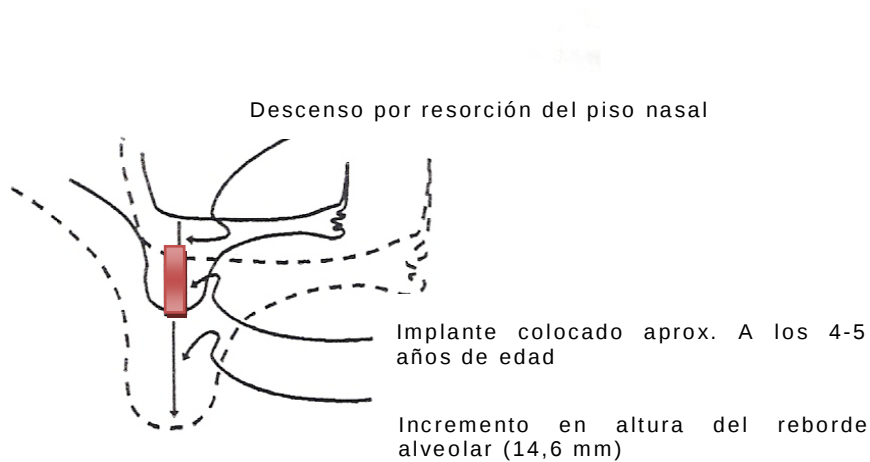


Figura 4: Diagrama que representa el comportamiento estacionario de un implante colocado en el maxilar superior durante la etapa de crecimiento. El implante se sumerge como consecuencia del incremento del reborde alveolar y puede exponerse a causa del descenso de las fosas nasales.

Fuente: Oesterle L. Maxillary implants and the growing patient. 1993

IV.3 Crecimiento mandibular

El crecimiento mandibular no está en relación íntima con la base del cráneo como lo está el maxilar superior, pero se encuentra unida a ella a través de una articulación móvil como lo es la articulación temporomandibular. (21, 22)

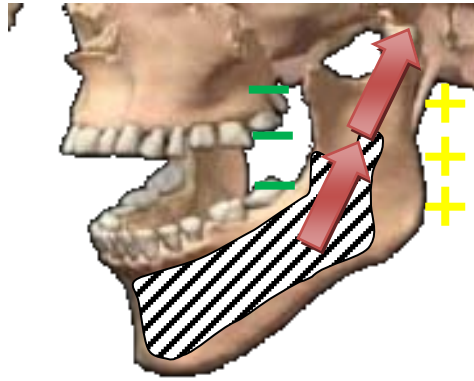


Figura 5: Crecimiento en sentido posterosuperior mandibular, la flecha indica la dirección del crecimiento posterior y superior. Los símbolos + y - indican las zonas de aposición y resorción respectivamente

De acuerdo a los trabajos de Bjork donde se usaron implantes metálicos como marcas estables para determinar los patrones de crecimiento con estudios cefalométricos seriados y superpuestos, se encontró que durante la pubertad la mandíbula no crece necesariamente hacia abajo y hacia delante de una manera lineal. Durante el crecimiento la mandíbula tiende a rotar, con el centro de rotación influenciado por el crecimiento condilar. ⁽¹⁶⁾

La mandíbula crece en longitud por crecimiento de los cóndilos y las ramas mandibulares. Para acomodar la erupción de los dientes posteriores, el cuerpo de la mandíbula incrementa

su longitud por resorción en la porción anterior de la rama y aposición en la porción posterior (Fig.5). La altura de la rama tiende a incrementarse de 2 a 3 mm por año, de igual manera ocurre con la longitud del cuerpo de la mandíbula. El incremento de la prominencia del mentón durante la adolescencia se debe más a la resorción en la porción superior con pequeñas aposiciones en la porción externa. Esta resorción debajo de los dientes en la porción anterior de la mandíbula durante la etapa de crecimiento, podría resultar en la exposición del implante si se coloca en una edad temprana. ⁽²²⁾

Los incisivos y molares mandibulares a medida que van erupcionando incrementan la altura en sentido vertical de la mandíbula durante el crecimiento. Los incisivos permanentes son los encargados de restablecer la altura dental al exfoliar los dientes primarios hasta los 9 años. Desde los 9 hasta los 15 años se asegura el crecimiento en altura de los dientes y de sus alveolos, siendo este incremento mayor en hombres que en mujeres. La altura dental se incrementa en los hombres aún después de los 15 años, mientras que en las mujeres es poco el incremento después de los 13 ó 14 años. Si se mide desde el

punto mas bajo de la sínfisis mentoniana hasta el borde del incisivo central mandibular, se aprecia un incremento aproximado de 12 mm en hombres y 6 mm en mujeres entre los 6 y 16 años.^(20, 22)

A su vez en la zona de los molares se observará un incremento en la altura de alrededor de los 10 mm en los hombres y 7 mm en las mujeres, todo esto dentro del mismo intervalo etario de 6 y 16 años. Estos cambios tienen un efecto dramático si se colocaran implantes durante esta etapa ya que tienden a quedar sumergidos en el hueso o en infraoclusión con respecto a los dientes naturales.^(20, 22) Los cambios en le ancho de la mandíbula son menores que los ocurridos en el maxilar. El incremento en el ancho de la mandíbula ocurre principalmente en la porción posterior. Por su forma de “V” cuando la mandíbula aumenta en longitud en la porción anterior, lo hace también en ancho en la porción posterior. (Fig. 6).



Figura 6: Principio de la "V" El remodelado mandibular en sentido posterior permite su ensanchamiento

Fuente: Enlow y Hans, Crecimiento Facial

El ancho en la porción anterior de la mandíbula alcanza su punto máximo en etapas tempranas del crecimiento, inclusive antes de la erupción de los incisivos temporales. Esto hace que el ancho mandibular se establezca en una etapa del crecimiento relativamente temprana, con pequeños cambios aposicionales, mientras que la porción posterior mandibular se incrementa a medida que aumenta la longitud del cuerpo mandibular. ⁽²¹⁾

Al igual que en el maxilar superior, hay variaciones en el

crecimiento entre individuos. En pacientes totalmente edéntulos, los cambios en sentido anteroposterior y vertical en los procesos alveolares pueden no ser tan importantes como en los pacientes parcialmente edéntulos en los que los cambios dentales son considerables con el crecimiento. Los implantes colocados en los pacientes parcialmente edéntulos pueden ser más adversos a causa de la deformación que ocurre en los procesos alveolares durante el crecimiento ya que ellos no van a erupcionar de la misma manera que lo harán los dientes vecinos al implante. (13, 15, 19)

Los implantes colocados en la porción anterior de la mandíbula, no afectarán el crecimiento de la sínfisis, pero puede ocurrir que se sumerjan en el hueso a causa de la aposición ósea en la porción alveolar, lo mismo podría ocurrir en la porción posterior. En la porción anterior igualmente, un implante puede exponerse por la resorción de la tabla ósea vestibular de la fosa infra dental a medida que se forma el mentón durante la adolescencia. Hasta el momento se desconoce como los implantes dentales podrían afectar el crecimiento mandibular, las complicaciones que se presentan con su uso durante la etapa de

crecimiento están mas que nada relacionadas con la falta de compensación de la erupción de los dientes naturales. ^(15, 22)

IV.4 Variabilidad de los factores de crecimiento

Para la planificación de prótesis sobre implantes en adolescentes se hace necesaria la evaluación de diversos factores de manera individual ya que uno de los factores importantes en el momento de estudiar el crecimiento y desarrollo de un individuo es la variabilidad, el crecimiento no va a ser siempre igual, variando en cuanto al sexo, la edad y el potencial propio de cada individuo. ⁽¹⁹⁾ Estas variaciones son de gran interés y merecen ser tomadas en cuenta para la planificación del tratamiento protésico, sobre todo teniendo en cuenta que durante la edad puberal se presenta un pico en el crecimiento. Obviamente, no todos los individuos son iguales, tanto en su forma de crecer como en otros aspectos, pero tomando en cuenta estas variables junto con otros indicadores, se podrá determinar el patrón de crecimiento de cada individuo, para poder establecer el momento indicado para la colocación de implantes en pacientes adolescentes. ^(13, 21, 22)

IV.4.1 Cantidad de crecimiento

En cuanto a la cantidad de crecimiento, éste va a ser específico para cada individuo y va a estar influenciado por varios factores, siendo el potencial genético de cada individuo el principal factor. Para medir la cantidad de crecimiento se estandarizan medidas de altura y peso en cada población y se hacen tablas comparativas de crecimiento, ⁽²²⁾ en la población venezolana, estas tablas fueron realizadas a través de estudios realizados por FUNDACREDESA en el año 1996. (Figs. 7 y 8).

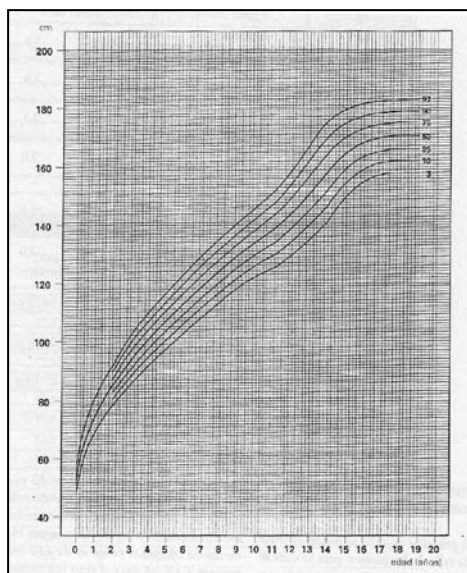


Figura 7: Percentiles de talla en varones.

Fuente: Estudio de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela (ENCDH), 1996

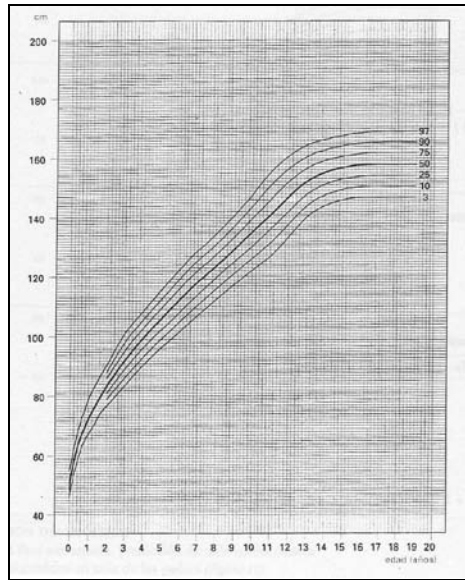


Figura 8: Percentiles de talla en niñas.

Fuente: Estudio de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela (ENCDH), 1996

Otro de los factores incluye la nutrición, la presencia de una enfermedad debilitante, y los estados de tensión psicológica. Es fundamental una buena nutrición para que un individuo pueda tener un buen potencial de crecimiento. De la misma forma si un individuo sufre de una enfermedad o ha pasado por un evento traumático puede ocurrir una desaceleración del proceso de crecimiento. ⁽²²⁾

IV.4.2 Dirección del crecimiento

Como se pudo evidenciar en los trabajos realizados por Bjork, las diferentes direcciones del crecimiento tanto del maxilar como de la mandíbula, resultan en variaciones en la dirección de la erupción de los dientes. ⁽¹⁶⁾ En líneas generales la dentición tiende a compensar las variaciones esqueléticas, y esta compensación resulta en direcciones diferentes de la erupción que las normales. Sin embargo, la dirección del crecimiento y cualquier alteración que ocurra en el crecimiento esquelético van a tener efecto sobre la cantidad y dirección del desarrollo de los procesos alveolares y van a afectar la relación de los dientes adyacentes a un implante dental durante el período de crecimiento. ^(13, 15, 17, 22)

IV.4.3 Variaciones en cuanto al sexo

El sexo entre individuos es otra variable de importancia, diferentes autores establecen la importancia de estas variaciones entre sexos. Las niñas, generalmente tienden a iniciar la

erupción dentaria en una edad mas temprana con respecto a los niños, por lo general 2 años mas temprano. Generalmente alrededor de los 15 años cuando las niñas presentan su primera menstruación, el crecimiento se ha completado, mientras que los niños continúan creciendo hasta los 20 años. Esto significa que los varones, generalmente tienden a ser mas grandes que las niñas, y durante la adolescencia tienden a presentar mayor crecimiento mandibular que maxilar, resultando en maxilares inferiores mas prominentes. Esta variación sexual debe ser tomada en cuenta para el tratamiento protésico sobre implantes. Las mujeres pueden ser tratadas con implantes en edades mas tempranas que los pacientes varones, ya que se produce un cese en el crecimiento a menor edad, sin embargo cada paciente debe ser evaluado de manera individual. (13, 19, 22)

IV.5 Métodos empleados como determinantes del crecimiento

Luego de analizar las variaciones entre individuos en cuanto al crecimiento, se hace necesario determinar la cantidad de crecimiento para finalmente llegar a emplear el tratamiento

protésico sobre implantes en adolescentes. Existen diferentes métodos que permiten determinar la cantidad de crecimiento facial remanente bien sea correlacionando la estatura con el crecimiento facial, por medio de radiografías de la mano para determinar la maduración esquelética, radiografías cefalométricas seriadas, o correlacionando la edad dental con la edad cronológica. Estos métodos tienden a relacionarse unos con otros, algunos con mayor exactitud, pero en conjunto son elementos importantes para determinar el momento ideal para la colocación de implantes. ^(13, 18, 22)

Aunque la relación entre el crecimiento facial y la estatura es clara, esta correlación no es perfecta, ya que se añaden variaciones entre sexos y cada individuo. ⁽¹³⁾

En la relación de la estatura y el crecimiento facial como factor para determinar la cantidad de crecimiento, la universidad de Iowa en 1946 en una serie de estudios dirigidos por los doctores Meredith y Higley y citados en una revisión de la literatura por Bishara en el 2000 , mediante análisis comparativos de diferentes cambios faciales y la estatura en un

período de 8 a 15 años, establecieron que, salvo algunas excepciones existían correlaciones entre los cambios ocurridos en el tiempo entre la estatura y cambios mandibulares, maxilares y de la altura de la base del cráneo. Por lo que la estatura podía ser usada como indicador confiable para predecir cambios en el crecimiento facial. ⁽²⁴⁾ Sin embargo, Oesterle hace la salvedad de que éste podría ser sólo una guía aproximada y debe combinarse con los datos arrojados por otros estudios. ^(13, 22)

La edad ósea es uno de los factores mas relacionados con el crecimiento de los maxilares, y constituye el indicador de madurez biológica más útil. ^(23, 25). En el año de 1990, Moore y colaboradores citados por Bishara establecieron la relevancia de la radiografía de la mano y la muñeca como método diagnóstico para establecer la madurez esquelética. Se evaluaron radiografías cefalométricas seriadas y radiografías de la mano de un total de 86 niños con edades comprendidas entre los 11 y 16 años y se realizaron 4 mediciones esqueléticas lineales de cambios relevantes durante este período. Los resultados indicaron que: mediante éste método no se podía diferenciar la etapa de picos de crecimiento de una manera consistente, y en segundo lugar

que no se podía establecer una correlación entre la etapa de aceleración del crecimiento en el adolescente y la desaceleración en el aumento de las dimensiones faciales, concluyendo que no se podía establecer como un elemento significativo en la predicción del crecimiento facial. ⁽²⁴⁾ Sin embargo hay que recordar que estos estudios del crecimiento se realizaron con un enfoque ortodóncico en dónde es importante la determinación de estos picos de crecimiento para obtener un mayor provecho del tratamiento ortodóncico o predecir posibles maloclusiones, por lo que la radiografía de la mano sigue siendo un buen indicador la verdadera edad biológica de un individuo, ya que se puede estimar desde la etapa neonatal hasta el final del crecimiento. ^(23, 25)

IV.5.1 Radiografía de la mano:

La época de osificación de los huesos carpianos y su orden de aparición, es un dato bastante aceptable para determinar la edad ósea y el grado de maduración de un individuo, lo que sumado a la edad dentaria, es de mayor valor que la edad cronológica. ⁽¹⁹⁾ Una radiografía de la mano y de la muñeca,

permite visualizar unos 30 huesos, todos con un orden de osificación predecible. ⁽²⁰⁾ En este método, simplemente se compara la radiografía de la mano y la muñeca del paciente con placas de referencia sobre el desarrollo de la mano y la muñeca.

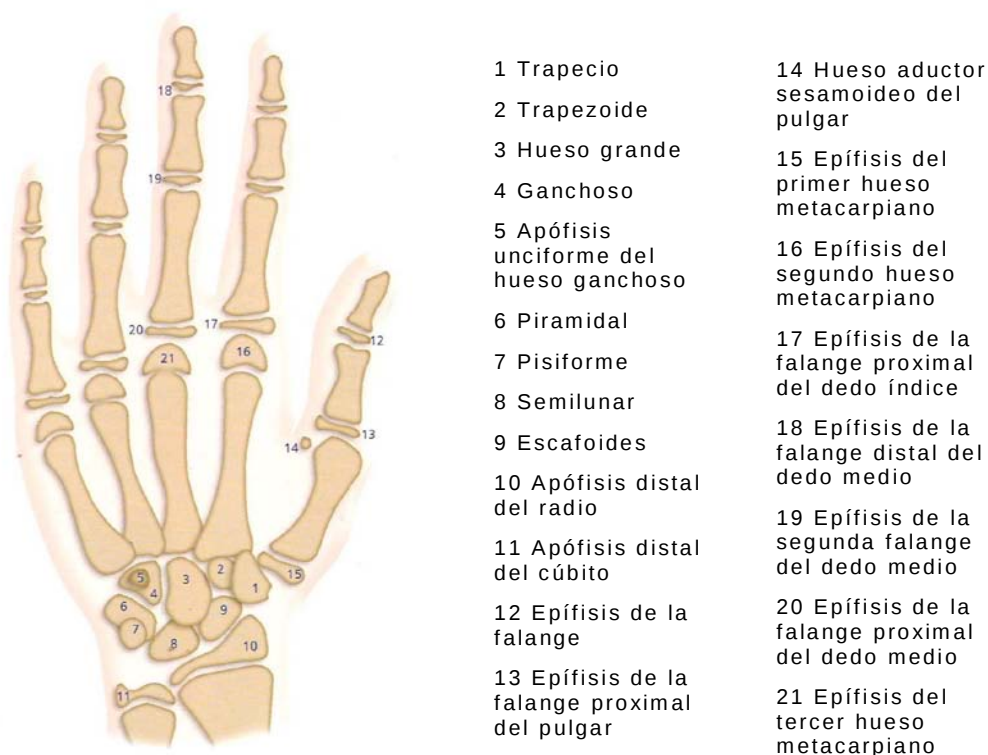


Figura 9: Esquema de la mano izquierda señalando las estructuras anatómicas usadas en la determinación de la maduración esquelética. Las diferentes estructuras de la mano y de la muñeca se identifican con numeros

Fuente: Ortodoncia en Dentición Mixta. Lus D'Escriván de Saturno

Para un rápido análisis de la edad carpal, se pueden utilizar 3 indicadores (fig. 10) para poder ubicar a un individuo dentro de la curva de crecimiento:

1) Apariencia del aductor sesamoideo del pulgar (No. 14 en la figura 9): La osificación inicial del aductor sesamoideo del pulgar aparece como un pequeño y relativamente redondo centro de osificación, ubicado medial a la articulación de la epífisis y la diáfisis de la falange proximal del pulgar. A medida que va creciendo, se hace más largo y más denso. Esta apariencia es un indicativo de que el pico de crecimiento se está iniciando, lo que hace que sea tiempo inadecuado para la colocación del implante ya que puede llevarse acabo un crecimiento substancial. ⁽²²⁾

2) Cubierta de la epífisis de la falange media del tercer dedo (No. 19 en la figura 9). El recubrimiento de la epífisis se lleva a cabo en la etapa de transición entre el ensanchamiento inicial y la fusión de la epífisis con la diáfisis. En esta etapa los bordes laterales redondeados de la epífisis comienzan a aplanarse y puntean hacia la diáfisis y finalmente se unen epífisis y diáfisis.

Cuando esto sucede el individuo ha pasado su pico de crecimiento, lo que hace a esta fase segura para la colocación del implante. ⁽²²⁾

3) Fusión de la epífisis y la diáfisis del radio (No. 10 en la figura 9). Cuando esto sucede se puede considerar que el crecimiento esquelético se ha completado, con poco o ningún crecimiento remanente. Cuando este indicador está presente, es el momento mas seguro para la colocación del implante ya que los cambios esqueléticos se encuentran en una etapa adulta. ⁽²²⁾

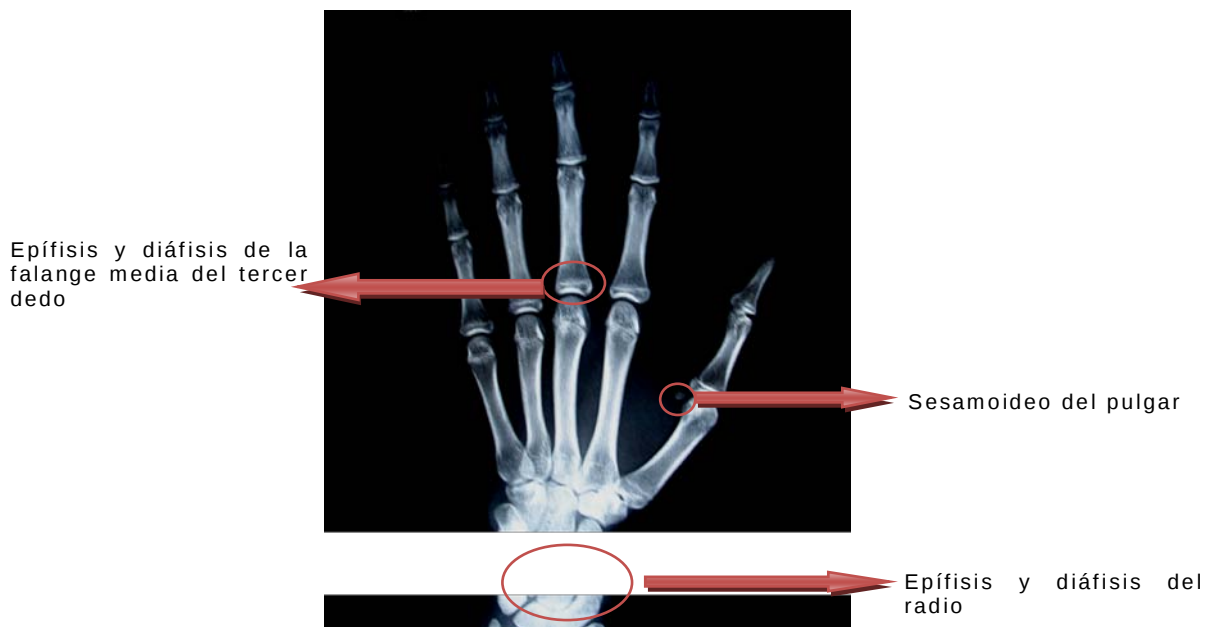


Figura 10: Radiografía de la mano izquierda de paciente femenina de 15 años y 3 meses de edad cronológica, la edad ósea corresponde a la edad cronológica de acuerdo a tablas comparativas mediante el método de Greulich y Pyle. Se señalan los 3 indicadores descritos.

IV.5.2 Radiografía cefalométrica:

La radiografía cefalométrica, tiene una importancia considerable en el estudio del crecimiento. Esta técnica se basa en una orientación exacta de la cabeza antes de realizar una radiografía con ampliación controlada. Este método permite medir directamente las dimensiones esqueléticas óseas, ya que en las radiografías se puede evidenciar el hueso a través de los tejidos blandos que lo recubren, permitiendo además llevar a cabo un seguimiento del individuo a lo largo del tiempo. ^(18, 20)

Para determinar cuando el crecimiento facial ha cesado de sugiere tomar radiografías cefalométricas seriadas a intervalos de 6 meses o 1 año, y mediante la superposición de las mismas se puede hacer un análisis del crecimiento de cada individuo (Fig. 11), si no se observan cambios se podrá decir que el crecimiento ha cesado. ^(18, 22)

1er. Trazado
2do. Trazado
3er Trazado

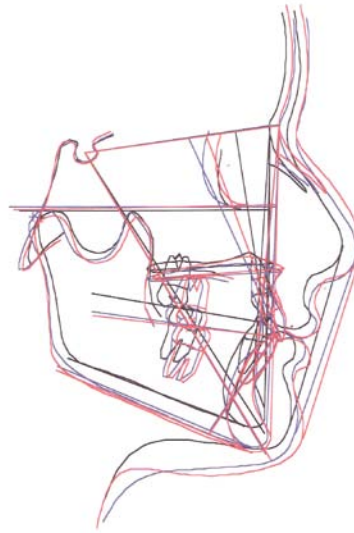


Figura 11: Superposición de trazados de radiografías cefalométricas en diferentes períodos de tiempo, la mayor diferencia se aprecia entre el primer trazado y el segundo.

Realizado por: Dra. Yolanda Olmos de Malavé

IV.5.3 Edad dental:

Por último, para determinar si ha ocurrido el cese del crecimiento se prefiere emplear la edad dental más que la edad cronológica, teniendo en cuenta que estos parámetros no siempre coinciden. ⁽²⁶⁾ De igual manera es conocido que el estudio del grado de calcificación dental es considerado el mejor método para determinar la edad biológica, ya que la emergencia clínica de los dientes está poco afectada por alteraciones locales o sistémicas. ⁽²⁶⁾

En general se considera que la edad dental puede ser evaluada desde dos puntos de vista: a) considerando la emergencia de cada diente y b) el estado de formación de su raíz. ⁽²⁰⁾

En 1960 Nolla desarrolla un sistema de clasificación de acuerdo al grado de calcificación de las raíces de los dientes permanentes superiores e inferiores, los cuáles diferencia en 10 estadios de desarrollo a través de la evaluación radiográfica, en el estadio 2 por ejemplo, se inicia la calcificación de la corona y el estadio 10 correspondería a la formación completa del diente y el ápice radicular. A continuación se presenta una tabla que incluye los 10 estadios y las características correspondientes a cada uno de ellos. (Fig. 12). ⁽²⁶⁾

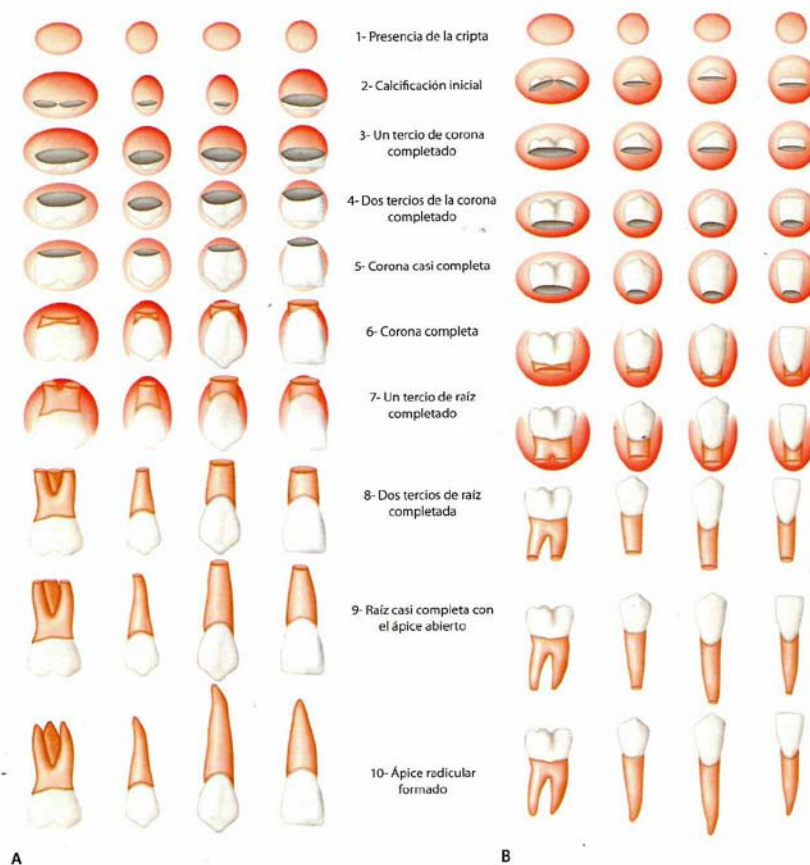


Figura 12: Estadios de la calcificación dental de Nolla. Se va a comparar la imagen radiográfica con cada diente y se le otorga el valor que más se le aproxime. Se toma el valor promedio cuando se encuentre en una situación intermedia.

Fuente: Ortodoncia en Dentición Mixta. Lus D'Escriván de Saturno

Según Nolla, el estadio promedio de calcificación de los dientes en diferentes edades puede determinar un índice más exacto de la edad dentaria que la erupción de los mismos. El conocimiento de los estados de desarrollo de Nolla tiene un gran

significado clínico, ya que, numerosos autores señalan como indicador de que ha ocurrido un cese en el crecimiento de los maxilares, cuando ya han erupcionado los segundos molares y se ha producido el cierre apical en presencia o no de los gérmenes de los terceros molares. ^(15, 17, 18) Por lo tanto la edad dental junto con los otros indicadores mencionados anteriormente es instrumento importante a la hora de evaluar al paciente adolescente candidato a una restauración protésica sobre implantes.

V. FACTORES CAUSANTES DE PÉRDIDA PREMATURA Y AUSENCIA DE DIENTES PERMANENTES

V.1 Factores locales

V.1.1 Traumatismos

Los traumatismos dentoalveolares en ocasiones conducen al desalojo del diente de su alvéolo, lo que se conoce como avulsión. Según Andreassen, de todas las formas de traumatismo dentoalveolar, la avulsión presenta una incidencia de 0.5% - 16%, y la edad en la que se presenta con mayor frecuencia comprende entre los 8 y 10 años, siendo el incisivo central superior el diente mas afectado. ⁽²⁷⁾

La mayoría de los traumatismos se deben a caídas y accidentes durante los juegos y generalmente la avulsión es causada por traumatismos a gran velocidad, en cuanto al sexo, se presenta con mayor frecuencia en varones con una proporción niños:niñas, 2:1. ⁽²⁸⁾

Dentro de los factores predisponentes se mencionan los pacientes que presentan relación oclusal clase II división 1, pacientes que practican algún deporte, y los malos tratos infantiles. (28, 29, 30)

V.2 Factores sistémicos

V.2.1 Ausencia congénita de dientes

a.- Anodoncia: indica la falta total de desarrollo de los dientes, es una situación rara y ha sido reportada como una de las manifestaciones de displasia ectodérmica graves. (30, 31) Como consecuencia de la ausencia de dientes, no se desarrollan los procesos alveolares lo que hace difícil la construcción de la prótesis, sin embargo el desarrollo de los maxilares ocurre de manera normal. (32)

b.- Oligodoncia: es la ausencia de más de 6 dientes temporales o permanentes a consecuencia de una deficiencia ectodérmica. La oligodoncia asociada a la displasia ectodérmica, puede ser heredada como característica recesiva ligada al

cromosoma X. En la displasia ectodérmica los dientes anteriores por lo general son cónicos, y los molares temporales por lo general no tienen predecesores permanentes y presentan una extraña tendencia a anquilosarse. En estos pacientes se recomienda la rehabilitación protésica desde una edad temprana, para reducir los problemas psicológicos que puedan hacer que el paciente se sienta “diferente” y para asegurar la eficacia masticatoria. ^(30, 32, 33)

c.- Hipodoncia: La hipodoncia corresponde a la ausencia congénita de menos de 6 dientes, generalmente es de carácter hereditario y puede o no estar relacionada con un síndrome. ⁽³¹⁾

V.2.2 Toxicidad de tratamientos contra el cáncer:

La cavidad bucal, es altamente susceptible de una manera directa o indirecta a los efectos tóxicos de los tratamientos de quimioterapia y radioterapia, y las células normales, de igual manera que las tumorales, sufren de necrosis o muerte celular lo que compromete su función y genera complicaciones. Los niños

que están bajo estos tratamientos son más susceptibles, debido a que se encuentran en una etapa activa de división celular. ⁽³⁴⁾

Las anomalías que se pueden presentar no se limitan sólo a la cavidad bucal, pero incluyen: poco desarrollo de los maxilares, oligodoncia o anodoncia, y malformaciones dentarias. Estas anomalías son más graves si se inicia el tratamiento antes de completarse la amelogénesis. Todo esto trae como consecuencia una falta de desarrollo de los procesos alveolares y por ende una disminución en la altura del tercio inferior de la cara. ⁽³⁴⁾

V.2.3 Caries dental:

La caries dental es una enfermedad infecciosa caracterizada por la destrucción de los tejidos duros dentarios, y provocada por la acción de los ácidos producidos por los microorganismos que integran la placa dental. ⁽²⁹⁾ De acuerdo a datos suministrados por FUNDACREDESA en 1992, en Venezuela el 60% de los niños de 7 años ya ha sufrido de caries dental. La caries es más frecuente en los estratos socioeconómicos IV y V y se presenta

una mejor atención ante la enfermedad en los estratos I, II y III. La carencia total o parcial de flúor en la dieta diaria de la población es responsable, en buena parte, de la alta prevalencias de caries dental en el país. Otros factores condicionantes son la malnutrición, hábitos alimentarios incorrectos e higiene bucal deficiente. ⁽³⁶⁾ En algunas ocasiones cuando la caries dental se hace extensa y compromete la raíz no se hace posible la realización de un tratamiento restaurador exitoso.

V.2.4 Enfermedad periodontal:

La destrucción grave y rápida del periodonto y la pérdida dental casi nunca ocurren en los niños y adolescentes, cuando se presenta la periodontitis pre puberal antes de los once años, se relaciona con frecuencia a síndromes como el Síndrome de Down, las neutropenias, leucemias agudas y sub agudas; existe también una forma localizada de la periodontitis pre puberal y juvenil en donde se evidencia pérdida ósea y migración apical, pero esto no conlleva necesariamente a la pérdida de los dientes. ⁽³⁷⁾

VI. VENTAJAS DE LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN ADOLESCENTES

La ausencia parcial o total congénita de los dientes como ocurre en la displasia ectodérmica, puede crear anomalías faciales en el adolescente, lo que conlleva al aislamiento social del paciente, en especial durante los primeros años de la adolescencia. (18, 30, 32, 38, 39)

En estos pacientes los tratamientos protésicos convencionales incluyen el uso de prótesis parciales removibles, sobredentaduras o dentaduras totales, la realización de este tipo de tratamientos conlleva dificultades debido a las malformaciones anatómicas de los dientes existentes y los rebordes alveolares presentes. Los dientes presentes son generalmente cortos y cónicos, mientras que los rebordes residuales se encuentran altamente reabsorbidos y en forma de filo de cuchillo, lo que dificulta la retención y estabilidad de la prótesis. Finalmente el uso de prótesis removibles en estos pacientes desde edades tempranas puede acelerar la resorción

ósea de los rebordes debido a la carga como lo reportan estudios clínicos previos. ^(12, 30, 32, 38)

En los pacientes con displasia ectodérmica, ante la ausencia de dientes, no ocurre aposición ósea en sentido vertical durante la etapa de crecimiento, ya que para que esto ocurra es necesaria la erupción del germen dental permanente, por lo tanto la posición del implante no se va a ver afectada en sentido vertical. Los tratamientos protésicos sobre implantes, proveen una serie de ventajas dentro de las que se incluyen: incremento en la retención y estabilidad de la prótesis, mejor función y estética; y en el caso de los adolescentes con ausencia de dientes permanentes, evita los problemas sociales relacionados con el uso de prótesis parciales o totales removibles ^(12, 39) al respecto, Tarjan y colaboradores en el 2005 realizaron evaluaciones psicológicas previas y posteriores a la rehabilitación protésica sobre implantes de 2 niños con displasia ectodérmica, y resaltaron la importancia del tratamiento en el desarrollo psicosocial del niño ya que fortalece su autoestima y facilita la futura integración en la sociedad. ⁽⁴⁰⁾

Desde el punto de vista fisiológico, la conservación del tejido óseo remanente, es una razón importante para la colocación temprana de implantes en adolescentes. En zonas donde se presenta anodoncia parcial, ocurre poco desarrollo de los procesos alveolares. En el caso de los traumatismos que conllevan a una avulsión dental, ocurre una rápida reabsorción del alvéolo residual, por ejemplo, en los dientes anterosuperiores la tabla ósea vestibular es delgada y porosa, después de la pérdida dentaria ocurre una resorción de un 40% a un 60% durante el primer año después de la pérdida, ésta condición puede ser acelerada con el uso de una prótesis parcial removible. ⁽⁴¹⁾ En este caso el uso de implantes se presenta como un tratamiento conservador que modifica el mecanismo de carga sobre el tejido óseo y retarda su reabsorción. ^(12, 18)

Generalmente se ha venido señalando que el desarrollo de los procesos alveolares de los maxilares ocurría en respuesta al desarrollo y la erupción dentaria. Igualmente se sabe que ante la ausencia de dientes los procesos alveolares no ejercen ninguna función y esto hace que se produzca la resorción y posterior atrofia de los rebordes residuales. Sin embargo Escobar y

colaboradores en 1998, reportaron el desarrollo del reborde alveolar como respuesta a las cargas funcionales de rehabilitaciones protésicas sobre implantes en 2 pacientes con displasia ectodérmica. En este caso se realizaron rehabilitaciones mandibulares sobre implantes en pacientes de 11 y 7 años de edad respectivamente, a cada uno luego de una evaluación clínica y radiográfica se le colocaron 5 implantes del sistema Brånemark, posterior al período de oseointegración se les rehabilitó con una prótesis fija sobre implantes en el maxilar inferior y en el maxilar superior se les realizaron sobredentaduras parciales removibles. Luego de 1 año en el paciente de 11 años se observó desarrollo del tejido óseo en la porción anterior de la mandíbula y distal a los implantes colocados en la porción posterior, lo mismo ocurrió con el paciente de 7 años, ambos pacientes refirieron dificultad para realizar la higiene de la prótesis por lo que se realizó la reducción quirúrgica del tejido óseo en estas zonas. Al cabo de 2 años fue necesario repetir la reducción quirúrgica del tejido óseo en el paciente de 7 años, mientras que en el primer paciente el nivel óseo permaneció estable. ⁽⁴²⁾

La explicación Escobar y colaboradores dan a éste echo es que probablemente el potencial de crecimiento facial era mayor en el paciente más joven debido a su edad, y que el incremento en la altura de los rebordes alveolares pudo deberse a las cargas funcionales en ambos pacientes, por lo que el uso de implantes oseointegrados en pacientes jóvenes contribuye al desarrollo de los procesos alveolares. ⁽³⁴⁾ Otros autores coinciden en lo afirmado por Escobar y colaboradores señalando, que el uso de prótesis sobre implantes representa una modalidad de tratamiento razonable que permite modificar la distribución de las cargas sobre los rebordes, de esta manera se logra retrasar la resorción ósea ante la ausencia de dientes, y se evitan procedimientos quirúrgicos adicionales de injertos óseos para aumento de rebordes. ^(34, 43)

Ante la pérdida de un diente permanente como consecuencia de un traumatismo, o ante la ausencia congénita de algunos dientes permanentes como lo es el caso de las ausencias de los incisivos laterales permanentes, diversos autores indican el tratamiento de ortodoncia como otra de las alternativas de tratamiento para reemplazar el diente perdido

mediante el cierre del espacio. Sin embargo, la mayoría de las veces se dificulta la obtención de resultados estéticos satisfactorios debido a la anatomía dentaria, el color de los dientes adyacentes y las asimetrías que se producen posteriormente en la línea media. En pacientes con patrones oclusales normales el cierre ortodóncico de estos espacios estaría contraindicado y la rehabilitación protésica es el tratamiento de elección, en particular la rehabilitación protésica sobre implantes evitaría el posible daño pulpar en dientes jóvenes a causa de las preparaciones de los dientes pilares, la pérdida de la arquitectura gingival como consecuencia de la resorción ósea, o la resorción ósea como consecuencia del uso de una prótesis parcial removible. ^(17, 41)

Aunque las restauraciones protésicas no se pueden comparar con la dentición natural sana, ellas contribuyen a crear las condiciones necesarias para el mantenimiento de la dieta diaria garantizando de esta manera los aportes calóricos y energéticos requeridos durante la etapa de crecimiento, a su vez se eliminan los riesgos de padecer de afecciones gastrointestinales como consecuencia de una dieta poco

balanceada tanto en el niño como en el adolescente. ^(40, 44)

VII. DESVENTAJAS DE LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN ADOLESCENTES

Cuando un implante dental es colocado en un medio que se comporta de manera dinámica, la principal desventaja es que éste no se va a comportar de la misma manera que un diente natural, como lo demostraron Ödman y Thilander en sus dos estudios experimentales sobre cerdos. Por lo tanto en presencia de dientes vecinos al implante podrían ocurrir alteraciones en la oclusión y alineación de los dientes, ya que el implante no va a acompañar el movimiento mesial de los dientes a medida que van erupcionando y que los maxilares van creciendo, bien sea en sentido sagital o transversal. Un implante en infra oclusión por ejemplo, tiene predisposición a presentar peri-implantitis y está sometido a cargas horizontales debido a una inadecuada relación corona-implante, la cuál se va a producir a medida que se realicen modificaciones a la prótesis para tratar de compensar estos cambios. ⁽⁴³⁾ De tal manera que se debe de evitar la

colocación de implantes antes de haberse completado la erupción de los dientes permanentes. ^(14, 15, 18, 22)

Thilander y colaboradores en 1994, evaluaron clínicamente los resultados obtenidos en su modelo experimental en cerdos, realizando un estudio clínico donde se le colocaron implantes a un total de 15 adolescentes con ausencia congénita o por trauma de incisivos superiores o premolares. Los participantes en el estudio tenían diferentes edades cronológicas pero el mismo estado dental (dentición permanente totalmente erupcionada). Luego de ser descartadas otras opciones de tratamiento como el autotransplante o el tratamiento de ortodoncia, se colocaron un total de 27 implantes, 19 en el maxilar superior y 8 en el maxilar inferior distribuidos de la siguiente manera: 15 incisivos, 3 en zona canina, y 9 en la zona de premolares. ⁽¹⁷⁾

A estos pacientes se les realizó un seguimiento durante 3 años luego de ser restaurados, durante este período fueron evaluados de manera clínica y radiográfica, y biométrica sobre modelos de yeso. Los 27 implantes colocados permanecieron estables durante este tiempo, 6 implantes localizados en el área de los

incisivos superiores en 4 de los pacientes, variaron de posición en sentido vertical, observándose diferencia de posición de los bordes incisales y recesión gingival en la restauración, lo que afectaba la estética. En este caso se cuidó que la dentición permanente estuviera completamente erupcionada, pero fue la cantidad de crecimiento residual lo que contribuyó a las discrepancias oclusales. ⁽¹⁷⁾

A causa de las variaciones de los maxilares durante el crecimiento en pacientes rehabilitados a edad temprana con prótesis dentales sobre implantes, se hace necesaria la modificación de los aditamentos sobre implantes y de la prótesis a fin de compensar estos cambios, como lo reportan Guckes y colaboradores en su ensayo clínico, dónde rehabilitaron con implantes dentales a 51 pacientes con displasia ectodérmica, estos autores reportaron que en los casos específicos de prótesis mandibulares hubo la necesidad de repetir las prótesis, con la finalidad de corregir los cambios de la oclusión que se presentaban a medida que el paciente crecía, señalando que en estos casos y sólo para el maxilar inferior, el retenedor a barra puede ser el más práctico en situaciones donde el crecimiento no

ha cesado. ⁽⁴⁵⁾

En el caso del maxilar superior, debe evitarse el uso de conexiones rígidas entre los aditamentos sobre implantes que atraviesen la línea media, ya que afectan el crecimiento en sentido transversal del maxilar a nivel de la sutura media, por esta razón se hace necesario dividir las conexiones a barra en esta zona. ^(12, 15, 46, 47)

El mecanismo de crecimiento y desarrollo de los maxilares es un proceso tan complejo que pudiera no finalizar durante la edad adulta. Tarlow reportó en el año 2004, un caso de un implante único de un incisivo central superior en un paciente adulto de 28 años de edad, que luego de 10 años presentó un cambio aparente en la posición de la corona cementada sobre el aditamento protésico del implante, con una diferencia entre el borde incisal con respecto al incisivo central contra lateral de 2 mm, lo que hacía ver la corona “ más corta “ sin presentar daños en la porcelana de la corona ni evidencia radiográfica de patología alrededor del implante, sugiriendo que los cambios relacionados con la edad en los arcos dentales no cesan al llegar

a la edad adulta y continúan aunque en menor proporción. ⁽⁴⁸⁾

En general, y luego de la revisión realizada, la principal desventaja que conlleva el tratamiento temprano con prótesis sobre implantes en adolescentes cuando en la planificación del tratamiento se cuida que el implante no interfiera con el crecimiento, es que al comportarse como un diente anquilosado, el implante no va a seguir el crecimiento de los maxilares a medida que se desarrolla el macizo craneofacial y la dentición permanente, esto conlleva a la necesidad de realizar cambios constantes tanto de la prótesis como de los aditamentos protésicos sobre los implantes, se afecta la proporción corona-implante sometiendo al implante a cargas en sentido horizontal y se afecta la estética en el sector anterior a causa de las alteraciones del margen gingival de las restauraciones, por lo tanto el tratamiento con implantes en adolescentes aún en etapa de crecimiento, se debe realizar únicamente cuando los beneficios del tratamiento superen las complicaciones que se puedan presentar.

VIII. DISCUSIÓN

El éxito del tratamiento restaurador sobre implantes en pacientes adultos va a depender entre otras cosas, de la cantidad y calidad ósea, la adecuada planificación del tratamiento, la realización de una adecuada técnica quirúrgica, una buena restauración protésica, y la higiene del paciente a largo plazo. Estos mismos factores intervienen en el éxito de prótesis sobre implantes tanto en niños como en adolescentes, pero la única y tal vez más crítica diferencia entre el paciente adulto y el paciente niño o adolescente, es que atraviesan por una etapa de desarrollo tanto esquelético como dental, lo que hace que el tratamiento sea menos predecible.

La mayoría de los autores en la revisión realizada, concuerdan en la necesidad de esperar a que el proceso de crecimiento y desarrollo de los maxilares en los adolescentes concluya antes de la colocación de implantes para la restauración protésica sobre los mismos ^(14, 15, 17, 18, 31, 45, 47), y muy pocos se han arriesgado a realizar el tratamiento y tratar las

consecuencias negativas que se podrían presentar. (12, 38, 40, 42, 43) Sin embargo existen algunas diferencias en el criterio a la hora de evaluar en qué momento deja de ocurrir esto exactamente y cuáles son los indicadores que el protesista debe considerar a la hora de evaluar la posibilidad de realizar el tratamiento.

El crecimiento y desarrollo en líneas generales es un proceso que varía entre individuos y va a ser afectado por factores genéticos, ambientales y sistémicos, de ahí la dificultad para establecer la edad cronológica como indicativo único de que el crecimiento ha cesado. A pesar de este echo, los autores que realizan investigaciones referentes a la restauración protésica en niños y adolescentes, siempre han intentado establecer un rango de edad en ambos sexos que sirva como guía al protesista para determinar si el crecimiento de los maxilares a cesado (31, 45, 49), y si sabemos que es un proceso que tiende a variar entre individuos, se debe contar con otras herramientas para una adecuada planificación del tratamiento.

Por esta razón respecto a este tema y con la ayuda de los

especialistas en el área de ortodoncia que es el área en la que se han enfocado los estudios del crecimiento y desarrollo, se le han dado herramientas al protesista para que con conocimientos básicos se le permita realizar un adecuado diagnóstico y planificación del caso.

La toma de radiografías cefalométricas seriadas con al menos 6 meses o 1 año de diferencia, y la superposición de los trazados de las mismas, es el método más eficiente para determinar si el crecimiento ha cesado en el adolescente, y se ha visto que guarda relación directa con el aumento en talla y peso del paciente, la principal desventaja que podría presentar este método diagnóstico sería el tiempo que hay que esperar entre cada radiografía. En cuanto a la radiografía de la mano, esta va a determinar el grado de maduración ósea, algunos autores refieren que no es específica como determinante del crecimiento ya que tiende a variar entre individuos y se cuestiona su relación directa con el crecimiento y desarrollo de los maxilares, sin embargo su obtención no es complicada, y el estudio se hace de manera comparativa con sistemas de clasificación preestablecidos. Por otra parte, la necesidad de esperar a que

la erupción de los dientes permanentes finalice, determina la importancia de la edad dental a la hora de la planificación, aunque de manera aislada no es indicativo suficiente de que haya cesado el crecimiento ya que luego de completada la dentición permanente este proceso continúa.

Por lo tanto se hace necesario engranar estos tres métodos de diagnóstico para que junto con la historia clínica y el examen físico del paciente, evaluando estatura y peso, se pueda llegar a establecer el momento en el que el pico del crecimiento puberal ha cesado.

Algunos adolescentes tienen anodoncia, oligodoncia, ausencia congénita de algunos dientes, o ausencias dentarias a causa de trauma, y se pueden beneficiar por la rehabilitación temprana con implantes dentales. El protesista debe tener en cuenta los riesgos que se corren con este tratamiento durante la etapa de crecimiento y desarrollo, ya que existe evidencia suficiente del comportamiento de un implante dental igual a un diente anquilosado durante esta etapa, como lo demostrado por Björk en su estudio sobre el crecimiento, ⁽¹⁶⁾ que si bien estaba

dirigido a describir los patrones de crecimiento craneofacial a través del comportamiento de marcadores metálicos insertados en maxilares de pacientes en crecimiento, sirvió de base para la realización posterior de estudios experimentales en cerdos como los realizados por Thilander y Ödman en 1991 y 1992 al insertar implantes en cerdos jóvenes, comprobando aunque sobre un modelo animal, que el implante en un medio dinámico como los maxilares en crecimiento, tiende a sumergirse a causa del crecimiento maxilar y la aposición ósea en sentido vertical, y que en zonas de resorción ósea se puede producir la pérdida del implante. ^(14, 15)

Thilander en ese momento resaltó la necesidad de probar estos resultados experimentales en un estudio clínico para poder hacer recomendaciones clínicas al especialista en prostodoncia, donde se colocaran implantes tanto en sector anterior como en zona de premolares. En el año de 1994 Thilander realiza este estudio clínico en 15 adolescentes y pudo comprobar los resultados obtenidos en su estudio experimental, llegando a la conclusión de que aunque la dentición permanente esté completa en el período correspondiente a la etapa de colocación del

implante, se hace necesario verificar la edad ósea del paciente antes de su colocación, recalcó la gran utilidad del uso de las radiografías de la mano y la evaluación de la curva de crecimiento del paciente. ⁽¹⁷⁾

La conclusión obvia de estos estudios es que un objeto oseointegrado, permanecerá estático en el hueso que lo rodea, sin moverse o adaptarse a los cambios producidos por el crecimiento, como lo haría un diente con ausencia del ligamento periodontal.

La poca predictibilidad del tratamiento con implantes en pacientes con dientes adyacentes al mismo, es por razones éticas lo que hace que no existan estudios clínicos controlados suficientes que permitan dar recomendaciones al clínico, a esto se le suma la imposibilidad de estandarizar las muestras ya que el crecimiento y desarrollo de los maxilares van a ser diferentes entre pacientes tal vez del mismo sexo y la misma edad. ⁽⁵⁰⁾

Es por esta razón que los estudios clínicos disponibles en la

literatura revisada son en su mayoría en pacientes con el síndrome de displasia ectodérmica, ya que ante la ausencia de numerosos dientes son menos las complicaciones que se pueden presentar y el éxito y las ventajas del tratamiento superan a las complicaciones. (12, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46,)

Los beneficios de la rehabilitación con implantes en adolescentes son tan reales como las preocupaciones con respecto a las complicaciones que se puedan presentar. La resorción ósea del reborde alveolar como consecuencia de un traumatismo o por la ausencia congénita de dientes permanentes, puede comprometer el estado del lugar ideal para la colocación del implante. La causa de la pérdida dental, el sexo del paciente, y el nivel de maduración esquelética son los factores más importantes para finalmente tomar la decisión del momento indicado para el tratamiento. Otro factor importante es el diseño de la prótesis. De acuerdo a los reportes clínicos de la literatura, los incisivos laterales superiores permanentes son los más indicados para la restauración prematura sobre implantes, sin embargo luego de la revisión realizada podemos decir que de igual manera son grandes las complicaciones que se pueden

presentar con este tipo de prótesis una vez finalizado el tratamiento.

Lederman y colaboradores en un estudio clínico de 42 implantes colocados en 34 pacientes con edades promedio de 15.1 años, reportaron un 90% de éxito durante el seguimiento post instalación de un promedio de 35.5 meses. En éste estudio en particular se reportó una reacción favorable tanto del tejido óseo como de la encía. Las fallas que se presentaron se debieron en su mayoría a traumatismos ocurridos durante la etapa de oseointegración, sin embargo hubo la necesidad de cambiar las restauraciones protésicas en el maxilar superior debido a que lucían más cortas a medida que el resto de la dentición permanente completaba su proceso de erupción, como lo ocurrido en otros reportes clínicos de diferentes autores.⁽⁵¹⁾ En realidad el éxito de los implantes en adolescentes no se va a relacionar con el proceso de oseointegración como tal ya que las condiciones a esta edad son óptimas para que se produzca este fenómeno, lo que habría que determinar es cuál es el tiempo de vida útil de la prótesis sobre implante que se debe considerar para que sea calificada como “ exitosa” en un adolescente.

Para finalizar, el éxito de la rehabilitación protésica sobre implantes en adolescentes radica en una minuciosa selección del caso, en el estudio de los métodos de diagnóstico del crecimiento y desarrollo de los maxilares, y en la planificación protésica que prevea las posibles complicaciones que se puedan presentar de manera de que puedan solventarse a medida que se vayan presentando.

IX. RECOMENDACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES EN ADOLESCENTES

Es difícil hacer recomendaciones generales para la realización de prótesis sobre implantes en adolescentes debido a la individualidad de cada caso y a que el crecimiento y desarrollo va a presentar muchas variaciones entre pacientes. En estos pacientes quizás la recomendación más relevante que se pueda hacer es esperar a que se complete el crecimiento y desarrollo esquelético, sin embargo, muchos factores tanto psicológicos como fisiológicos son de peso para tomar la determinación de iniciar el tratamiento antes de tiempo.

Antes de la colocación del implante aún cuando la erupción de la dentición permanente se haya completado, es importante verificar el estado de madurez esquelética del adolescente mediante una radiografía de la mano, el uso de radiografías cefálicas superpuestas y la realización de una curva de crecimiento del paciente. ^(17, 47)

Cuando el diente a restaurar es uno sólo, es necesario que el espacio entre los dientes próximos al espacio edéntulo sea suficiente, ya que distancias cortas contribuyen a que exista mayor resorción ósea en el tiempo, de igual manera el espacio obtenido debe proporcionar una buena rehabilitación de la oclusión en el momento de confeccionar la restauración protésica. (17, 52)

En pacientes con displasia ectodérmica es conveniente la realización de prótesis removibles convencionales de manera provisional para proveer al paciente estética y función, de esta manera el paciente no se creará falsas expectativas con respecto al resultado final del tratamiento. (49, 32)

En el caso de tener que realizarse prótesis maxilares superiores sobre implantes mediante el uso de conectores rígidos tipo barra, se debe evitar que ésta conexión rígida sobrepase la línea media de manera que no restrinja el crecimiento remanente. (12, 38, 40, 42, 43)

En la porción anterior mandibular el crecimiento del reborde alveolar suele ser poco ante la ausencia de dientes ⁽¹⁸⁾. La gran parte del crecimiento en sentido transversal de la mandíbula finaliza a edades tempranas, y el crecimiento en sentido anteroposterior se da en su mayoría a expensas de la porción posterior. ⁽²¹⁾ El uso de implantes para reemplazar dientes únicos en esta zona no es recomendable debido a la compensación del crecimiento en sentido anteroposterior y vertical, sin embargo en pacientes con severa hipodoncia, la porción anterior de la mandíbula es el lugar más recomendable para la colocación de los implantes. ^(17, 22, 46)

En pacientes con severa hipodoncia no se deben colocar más implantes que los necesarios, ya que se puede hacer difícil la obtención de un resultado protésico satisfactorio o se compromete el estado de la mucosa peri implantar. El uso de cantiléver en zonas de poca carga oclusal como lo es el caso de los incisivos laterales superiores, podría solucionar el problema de no contar con el espacio mínimo requerido para la colocación del implante. ⁽³²⁾

Debido a la necesidad de cambiar las prótesis a media que se termina de completar el proceso de crecimiento, se recomienda el uso de aditamentos protésicos atornillados que faciliten la remoción de la prótesis y la posterior repetición de ella. ⁽³²⁾

X. CONCLUSIONES

1. La oseointegración, es el contacto directo que se establece entre el hueso remodelado normal y la superficie del implante, sin la interposición de tejido conjuntivo o diferente del hueso. La interacción hueso-implante no se trata de un evento único, sino más bien de una secuencia fisiológica específica, dinámica, continua y compleja que representa tanto su establecimiento como su mantenimiento.

2. Debido al estado de oseointegración de un implante, no va a seguir el proceso de erupción dental ni de crecimiento de los maxilares, por esta razón los implantes oseointegrados no deben ser colocados en individuos jóvenes hasta la erupción completa de la dentición permanente.

3. En general, el crecimiento y desarrollo facial va a depender del crecimiento de los huesos de la cara, los de la base del cráneo, y los de la bóveda craneal. El patrón de crecimiento

facial, va a estar influenciado por: la función, el crecimiento de las cavidades sinusales, la erupción dentaria, el aumento de la actividad muscular y el desarrollo de las apófisis alveolares. Además se va a dar en tres dimensiones: sentido transversal, sagital, y anteroposterior.

4. Todo el maxilar superior sufre un proceso simultáneo de desplazamiento primario en direcciones anterior e inferior a la base del cráneo mientras crece y se prolonga hacia posterior. En sentido transversal, el crecimiento del maxilar aumenta su ancho a partir de la sutura media. En sentido vertical el piso nasal baja por resorción en la superficie nasal y deposición en las superficies palatinas y alveolares.

5. La mandíbula crece en longitud por crecimiento de los cóndilos y las ramas mandibulares. Para acomodar la erupción de los dientes posteriores, el cuerpo de la mandíbula incrementa su longitud por resorción en la porción anterior de la rama y aposición en la porción posterior. El ancho mandibular se estabiliza en una etapa del crecimiento temprana, con pequeños cambios aposicionales, mientras que la porción posterior

mandibular se incrementa a medida que aumenta la longitud del cuerpo mandibular.

6. El crecimiento es un proceso variable entre individuos en cuanto a cantidad, dirección y sexo.

7. Entre los métodos empleados como determinantes del crecimiento tenemos: la radiografía de la mano para determinar la edad ósea, la superposición de trazados de radiografías cefalométricas para observar el crecimiento y dirección de los maxilares, y la edad dental para evaluar el grado de desarrollo de la dentición permanente. En conjunto estos determinantes ayudan a establecer el momento indicado para la colocación del implante.

8. Las causas de ausencias de dientes permanentes en adolescentes son los traumatismos y las ausencias congénitas que pueden estar relacionadas o no al síndrome de displasia ectodérmica o producirse como resultado de tratamientos de quimioterapia recibidos por el paciente durante la infancia.

9. Los tratamientos protésicos sobre implantes, proveen una serie de ventajas dentro de las que se incluyen: incremento en la retención y estabilidad de la prótesis, mejor función y estética, preservación del tejido óseo; y en el caso de los adolescentes con ausencia de dientes permanentes, evita los problemas sociales relacionados con el uso de prótesis parciales o totales removibles o el desgaste de dientes sanos para la confección de prótesis parciales fijas.

10. La principal desventaja que conlleva el tratamiento temprano con prótesis sobre implantes en adolescentes es que al comportarse como un diente anquilosado, el implante no va a seguir el crecimiento de los maxilares a medida que se desarrolla el macizo craneofacial y la dentición permanente, esto conlleva a la necesidad de realizar cambios constantes tanto de la prótesis como de los aditamentos protésicos sobre los implantes.

11. Debido a que no existe aún la evidencia científica y clínica suficiente se hace necesario investigar más sobre este tema, por lo tanto el tratamiento con implantes en adolescentes aún en

etapa de crecimiento, se debe realizar únicamente cuando los beneficios del tratamiento superen las complicaciones que se puedan presentar.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Albrektsson T, Lekholm U.: Osseointegration current state of the art. Dental Clinics of North America. 1989; 33:4; 537-552,.
- 2.- The Academy of Prosthodontics: Glossary of prosthodontics terms. The Journal of Phrosthetics Dentistry. 2005; 94: 58.
- 3.- Huré G, Donath K, Lesourd M, Chappard D, Baslé M. Does tinanium suface treatment influence the bone implan interface? SEM and histomorphometry in a 6 month sheep study. Int J Oral Maxillofacial Implants. 1996; 11: 506-511.
- 4.- Esposito M, Hirsh JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factros contributing to failures of osseointegrated oral implants (I). Succes criteria and epidemiology. Eur J Oral Sci. 1998; 106: 527-551.
- 5.- Berglundh T, Abrahamsson I, Lang N, Lindhe J. De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. Clinical Oral Implants Research. 2003; 14:251-62.
- 6.- Brånemark P-I. Introduction to osseointegration. En: Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T, editores. Tissue-Integrated Prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Berlín: Quintessence publishing; 1986. p.11-76.
- 7.- Hobo S, Ichida E, García LT. Osteointegración y rehabilitación oclusal. Madrid: Marban, SL; 1997.
- 8.- Rosenberg E, Gerstley D, Garber D, Evian C. Implants: Impressions and implications for the 90's. Journal of Esthetic Dentistry. 1993. 5 (5): 221-230.

9.- Wood M, Vermilyea S. A review of selected dental literatura on evidence-based treatment planning for dental implants: Report of the Committee on Resaerch in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. J Prosthet Dent. 2004;92:447-62.

10.- Esposito M, Hirsh J-M, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. Eur J Oral Sci 1998; 106: 527-551.

11.- Esposito M, Hirsh JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Ethioipatogenesis. Eur J Oral Sci 1998,106:721-764.

12.- Kearns G, Sharma A, Schmidt B, Kaban L, Vargervik K. Placement of endosseous implants in childrens and adolescents with hereditary ectodermal dysplasia. Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;88:5-10.

13.- Oesterle L, Cronin R, Ranly D. Maxillary implants and the growing patient. Int J Oral Maxillofac Implants 1993; 8:377-387.

14.- Ödman J, Gröndahi K, Leholm U, Thilander B. The effect of osseointegrated implants on the dento-alveolar development. A clinical and radiographic study in growing pigs. Euro J Orthodont 1991; 13:279-286.

15.- Thilander B, Ödman J, Gröndahl K, Lekholm U. Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws. A biometric and radiographic study in the young pig. Euro J Orthodont 1992;14:99-109.

16.- Bjork

- 17.- Thilander B, Ödman J, Gröndahl K, Friberg B. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth?. European Journal of Orthodontics 1994;16:84-95.
- 18.- Kokich V. Maxillary lateral incisor implants: Planning with the aid of orthodontics. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:48-56.
- 19.- Castellino A, Santini R, Taboada N. Crecimiento y desarrollo craneofacial. 1ª Edición, Paraguay. Mundi S.A., 1992.
- 20.- D'Escriván de Saturno L. Ortodoncia en dentición mixta. 1ª Edición, Venezuela. Amolca, 2007.
- 21.- Enlow D, Hans M. Crecimiento facial. 1ª Edición, México. McGraw-Hill Interamericana, 1998.
- 22.- Cronin R, Oesterle L. Implant use in growing patients. Treatment planning concerns. Dent Clin of North Am 1998;42:1-34.
- 23.- FUNDACREDESA. Atlas de Maduración Osea del Venezolano. Colección Estudio Nacional del Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. 1ª Edición. Venezuela 2003.
- 24.- Bishara S. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. Angle Orthodontist 2000;70:471-490.
- 25.- Cameriere R, Ferrante L. Age estimation in children by measurement of carpals and epiphyses of radius and ulna and open apices in teeth: A pilot study. Forensic Science International (2007). Doi:10.1016/j.forsciint.2007.03.013.

- 26.- Bolaños M.C, Manrique M, Bolaños M.J, Briones M. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Science International* 2000;110:97-106.
- 27.- Andreasen, J. O. Lesiones traumáticas de los dientes. Editorial Labor, S.A., Barcelona-15. (1977).
- 28.- Cameron A, Widmer R. Manual de odontología pediátrica. 1ª Edición, España. Harcourt, 2000.
- 29.- Barbería E, Boj J, Catalá M, García C, Mendoza A. Odontopediatria. 2ª Edición, España. Masson, 2002.
- 30.- McDonald R, Avery D. Odontología pediátrica y del adolescente. 5ª Edición, Argentina. Editorial Médica Panamericana, 1990.
- 31.-Behr M, Driemel O, Mertins V, Gerlach T, Kolbeek C, Rohr N, Reichert T, Handel G. Concepts for the treatment of adolescent patients with missing permanent teeth. *Oral Maxillofac Surg* 2008; 12:49-60.
- 32.- Worsaae N, Jensen B, Holm B, Holsko J. Treatment of severe hypodontia-oligodontia-an interdisciplinary concept. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:473-480.
- 33.- Tsai P, Chiou H, Tseng C. Oligodontia-A case report. *Quintessence Int* 1998;29:191-193.
- 34.- Zwetchkenbaum S, Oh W. Prosthodontic management of abnormal tooth development secondary to chemoradiotherapy: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2007;98:429-435.

35.- Perrone M. Placa dental y microbiología de la caries dental. En: Cariología prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Venezuela. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A., 1997:35-56.

36.- FUNDACREDESA. 15 Años investigando para el mejor conocimiento de Venezuela. Venezuela. Alianza Gráfica Editorial C.A., 1991.

37.- Lindhe J, Karring T. Periodontología clínica e implantología odontológica. 3ª Edición, España. Editorial Médica Panamericana, 2000.

38.- Bergendal T, Eckerdal O, Hallsten A, Koch G, Kurol J, Kvint S. Osseointegrated implants in the oral habilitation of a boy with ectodermal dysplasia: a case report. International Dental Journal 1991;41:149-156.

39.- Balshi T, Wolfinger G. Treatment of congenital ectodermal dysplasia with zygomatic implants: A case report. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:277-281.

40.- Tarjan I, Gabris K, Rozsa N. Early prosthetic treatment of patients with ectodermal dysplasia: A clinical report. J Prosthet Dent 2005;93:419-424.

41.- Schwartz D, Levin L, Ashkenazi M. Treatment options of untreatable traumatized anterior maxillary teeth for future use of dental implantation. Implant Dentistry 2004;13:11-19.

42.- Escobar V, Epker B. Alveolar bone growth in response to endosteal implants in two patients with ectodermal dysplasia. Int J Maxillofac Surg 1998;27:445-447.

43.- Ćelar A, Durstberger G, Zauza K. Use of an individual traction prosthesis and distraction osteogenesis to reposition

osseointegrated implants in a juvenile with ectodermal dysplasia: A clinical report. J Prosthet Dent 2002; 87:145-148.

44.- Dietschi D, Schatz J. Current restorative modalities for young patients with missing anterior teeth. Quintessence Int 1997;28:231-240.

45.- Guckes A, Scurria M, King T, McCarthy G, Brahim J. Prospective clinical trial of dental implants in persons with ectodermal dysplasia. J Prosthet Dent 2002;88:21-25.

46.- Kramer F, Baethge C, Tschernitschek H. Implants in childrens with ectodermal dysplasia: a case report and literature review. Clin Oral Impl 2007; 18:140-146

47.- Brahim J. Dental implants in childrens. Oral Maxillofac Surg Clin N Am 2005;17:375-381.

48.- Tarlow L. The effect of adult growth on anterior maxillary single-tooth implant: a case report. J Prosthet Dent 2004;92:213-215.

49.- Guckes A, Brahim J, McCarthy G, Rudy S. Using endosseous dental implants for patients with ectodermal dysplasia. JADA 1991;122:59-62.

50.- Kelly R. Evidence-based decision making: Guide to reading the dental materials literature. J Prosthet Dent 2006;95:152-160.

51.- Lederman P, Hassel T, Hefti A. Osseointegrated dental implants as alternative therapy to bridge construction or orthodontics in young patients: seven years of clinical experience. Pediatr Dent 1993; 15:327-33.

