



UNIVERSIDAD DE OVIEDO
MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

TÍTULO

Los implantes dentarios en el tratamiento de las hipodoncias-anodoncias en las displasias ectodérmicas en un contexto multidisciplinar

Nombre Alumno
Iván Menéndez Díaz

Trabajo Fin de Máster
Fecha
13-06-14



UNIVERSIDAD DE OVIEDO
MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA DENTOFACIAL

TÍTULO

Los implantes dentarios en el tratamiento de las hipodoncias-anodoncias en las displasias ectodérmicas en un contexto multidisciplinar

Nombre Alumno

Iván Menéndez Díaz

Nombre tutor

Tutor

Dr Juan Cobo

Juan M. Cobo Plana, Catedrático de Ortodoncia adscrito al Departamento de Cirugía y Especialidades Médico Quirúrgicas de la Universidad de Oviedo

CERTIFICO:

Que el trabajo titulado “Los implantes dentarios en el tratamiento de las hipodoncias-anodoncias en las displasias ectodérmicas en un contexto multidisciplinar” presentado por **D. Iván Menéndez Díaz** ha sido realizado bajo mi dirección y cumple los requisitos para ser presentado como Trabajo de Fin de Máster en Ortodoncia y Ortopedia Dento-Facial.

En Oviedo a 13 de junio de 2014

Resumen

La displasia craneoectodérmica es una enfermedad hereditaria con transmisión autonómica recesiva, la cual presenta manifestaciones orales entre las que se incluye la hipodoncia-anodoncia.

Entre las posibilidades terapéuticas se encuentran las prótesis removibles, los implantes, los miniimplantes, los tornillos mixtos entre otras.

Las rehabilitaciones prostodónticas convencionales para un pequeño número de pacientes pediátricos que padecen de hipodoncia severa congénita debido a síndromes como la displasia ectodérmica son insuficientes, además de ser causa de hábitos dentarios indeseables y de afectar al crecimiento facial y a la erupción dentaria, a pesar de ser el tratamiento más utilizado y una solución transitoria.

Por otra parte, la rehabilitación dental mediante el uso de implantes suele restringirse a pacientes con el crecimiento craneofacial finalizado y así lo recomiendan la mayoría de estudios. La colocación de implantes en niños o adolescentes se suele evitar debido a los posibles efectos desfavorables, como el daño a los gérmenes dentales, trastornos de la erupción y restricciones multidimensionales del crecimiento esquelético craneofacial, además, los resultados tanto funcionales como estéticos de la rehabilitación oral sólo son aceptables de un modo temporal.

Los microimplantes así como los tornillos mixtos empiezan a ser considerados una alternativa a los implantes clásicos en el tratamiento de las anodoncias-hipodoncias debido a las ventajas que presentan como su coste, facilidad de colocación, tiempos cortos de curación y pocas complicaciones postoperatorias.

La mayoría de niños afectados requieren por lo tanto, un tratamiento dental extenso y multidisciplinar con el fin de restaurar su función así como su estética, siendo especialmente importante la intervención temprana para ayudar a los niños a desarrollar una autoestima adecuada.

El futuro del tratamiento parece pasar por la ingeniería tisular, técnica aún no contrastada pero que dados los avances que están aconteciendo en biología celular y molecular permitirán crear los componentes tisulares de dientes y tejidos circundantes.

Palabras clave: displasia ectodérmica, hipodoncia, anodoncia, diente, tratamiento

Abstract

Craneoectodermal displasia is a hereditary disease with autonomic recessive transmission, and oral manifestations including hypodontia-anodontia..

Among the therapeutic possibilities dentures, implants, mini-implants and mixed screws are available.

Conventional prosthodontic rehabilitations for a small number of pediatric patients suffering from congenital severe Hypodontia due to syndromes such as ectodermal dysplasia are not enough, besides cause of undesirable dental habits and facial growth and tooth eruption impact despite being the most used treatment and a temporary answer.

On the other hand, implants dental rehabilitation is commonly restricted to craniofacial finished growth patients and is recommended by most of the researches. Implants colocation in children or teenagers is usually avoided due to the potential adverse effects such as, damage to the tooth germs, disorders of eruption and multidimensional craniofacial skeletal growth restrictions, further, functional and esthetic oral rehabilitation results are only acceptable in a temporary basis.

Microimplants and mixed screws are starting to be considered an alternative to classic implants in hypodontia-anodontia treatments because of the advantages presented as cost, ease of placement, shorter healing times and fewer postoperative complications.

An extensive multidisciplinary dental treatment is required by most affected children for restoring its function as well as the aesthetics, being important an early intervention to help children developing their self-esteem.

The future of treatment seems to approach to tissue engineering, not yet proven technique, but tissue components of teeth and surrounding tissues will be able to be created due to the advances in cellular and molecular biology.

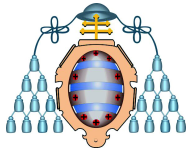
Key words: ectodermal displasia, hypodontia, anodontia, tooth, treatment

Indice

1. Introducción	5
2. Estado actual del problema: la displasia cráneo-ectodérmica	9
2.1. Etiopatogénia	12
2.2. Clínica	12
2.3. Diagnóstico	14
2.4. Tratamiento	14
2.4.1. Tratamiento general	14
2.4.2. Tratamiento de las lesiones estomatológicas	15
3. Objetivos	17
4. Material y métodos	21
5. Resultados	25
5.1. Tratamiento mediante prótesis removibles	28
5.2. Tratamiento con implantes	30
5.2.1. Aspectos a considerar para la utilización de implantes	32
5.2.1.1. estado óseo	32
5.2.1.2. area donde se realiza el implante	33
5.2.1.3. amplitud de la zona edéntula	33
5.2.2. Complicaciones de los implantes	34
5.3. Mini implantes o implantes de pequeño diámetro	35
5.4. Tornillos mixtos	35

5.5. Otros	36
6. Consideraciones generales y discusión	37
7. Conclusiones... ..	43
8. Bibliografía	47

1. Introducción



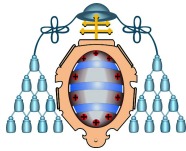
INTRODUCCIÓN

La pérdida total (anodoncia) o parcial (hipodoncia) de dientes en sujetos jóvenes en fase de crecimiento suele ser debida a anomalías congénitas o a causas traumáticas y en el tratamiento de estas patologías se han utilizado diferentes alternativas incluidas las prótesis y los implantes, con las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Pero desde una perspectiva biológica es muy diferente tratar a un sujeto adulto con una maduración esquelética finalizada que a un paciente joven que no ha completado el desarrollo y el crecimiento cráneo-facial ya que el tratamiento puede interferir con ellos; y las evidencias experimentales sugieren que ambos pueden verse alterados cuando se realizan manipulaciones sobre el hueso o el diente.

Entre las patologías congénitas que cursan con hipodoncia o anodoncia, se encuentra la **displasia craneoectodérmica (DCE)**, también conocida como síndrome de Sensenbrenner. Se trata de una enfermedad hereditaria con transmisión autosómica recesiva, que se considera actualmente como una ciliopatía multisistémica (ver para una revisión Lin et al., 2013). Las manifestaciones orales de este síndrome son muy variables y van desde la agenesia dentaria completa a variaciones en el tamaño y forma de los dientes, defectos en los tejidos mineralizados o problemas en la erupción dentaria. Muchas veces estos signos forman parte de síndromes que incluyen anomalías renales, defectos en la palatogenesis o leucoqueratosis palatinas. Por todo ellos están afectadas las funciones orales como la masticación, deglución y el habla, debido a las propias malformaciones, la dentición incompleta o la escasa salivación (Bergendal, 2014).

El presente trabajo de fin de máster es una revisión bibliográfica crítica de los tratamientos disponibles para las hipodoncias-anodoncias en pacientes en crecimiento (prótesis removibles, implantes, etc ..). El paradigma utilizado es el de la DCE pero los datos pueden extrapolarse a la mayoría de las anomalías dentarias de este tipo en pacientes en crecimiento. El tratamiento de este tipo de pacientes supone un reto para los dentistas y médicos estomatólogos ya que se trata de sustituir la ausencia de un número amplio de dientes y las manipulaciones que se realicen representan una interferencia en el curso normal del desarrollo dentario y o cráneo-facial.

2. Estado actual del problema: la displasia cráneo-ectodérmica



ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

Las displasias ectodérmicas comprenden un grupo de más de 200 enfermedades caracterizadas por anomalías en los derivados ectodérmicos como pelo, uñas, dientes y glándulas sudoríparas. La displasia cráneo-ectodérmica es una de ellas.

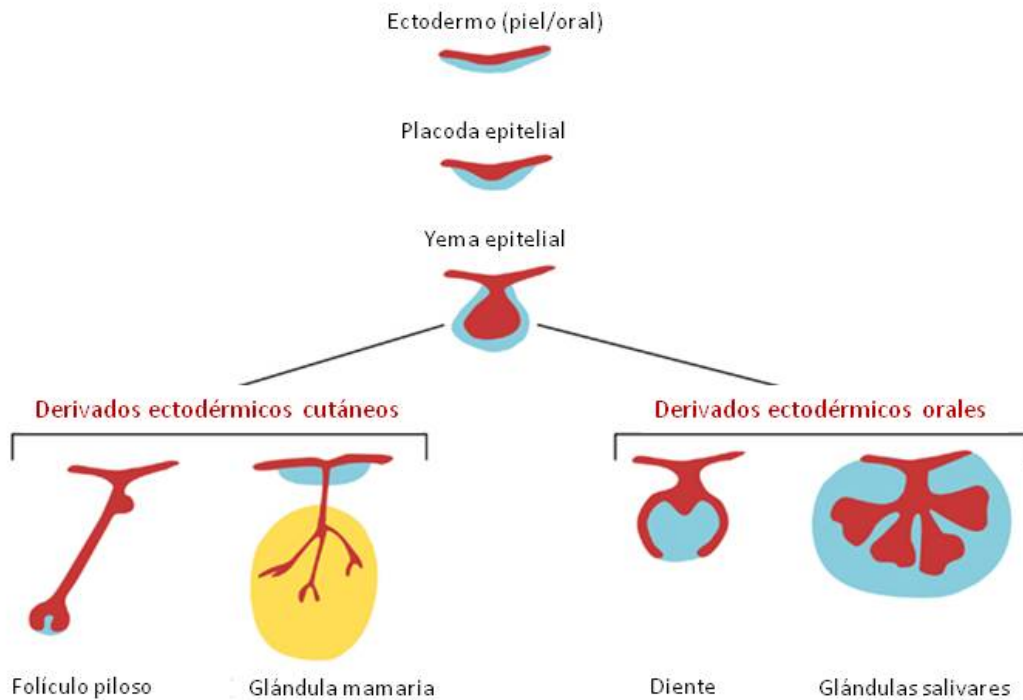
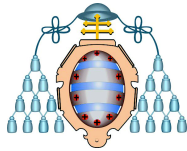


Figura 1.- Apéndices ectodérmicos durante las primeras etapas del desarrollo. Las estructuras derivadas del ectodermo comienzan el desarrollo a partir de señales inductivas del mesénquima sobre el ectodermo embrionario. La formación de las placodas epiteliales y su consecuente crecimiento dentro del mesénquima es una característica común a las primeras etapas de del desarrollo de todos los órganos ectodérmicos y en etapas posteriores las yemas epiteliales siguen diferentes programas morfogenéticos que tienen como resultado la formación de estructuras altamente especializadas. Modificada de Jiménez-Rojo et al. (2012)



2.1 Etiopatogenia

Son síndromes polimalformativos caracterizados por hipotrofia o agenesia de los derivados ectodérmicos. Su incidencia es baja y afecta a aproximadamente 7 de cada 10.000 nacimientos (Clauss et al., 2008; Simeonsson, 2009; Arts y Knoers, 2014). La etiología molecular de esta patología implica mutaciones en la vía de de la ectodisplastina-NF- κ B (Clauss et al., 2008).

2.2 Clínica

La displasia craneoectodérmica, también conocida como síndrome de Sensenbrenner, presenta anomalías muy variables, con diferente penetrancia, que incluyen una amplia afectación esquelética (tórax estrecho, piernas cortas y braquidactilia) y de los derivados ectodérmicos (hipodoncia o anodoncia, poco pelo, laxitud cutánea y anomalías ungueales), laxitud articular, retraso del crecimiento, y características faciales propias (labio inferior evertido, implantación baja de las orejas, frente alta, telecanto-epicanto). La mayoría de los niños afectados desarrollan además nefronoptosis que lleva a déficit renal en la infancia y es la mayor causa de morbilidad y mortalidad. Además suelen presentar fibrosis hepática y distrofia retiniana y ciliopatías. La dolicocefalia, frecuentemente secundaria a craniosinostosis sagital es la primera manifestación que diferencia a la DCE. También pueden encontrarse malformaciones cerebrales y retraso en el desarrollo.

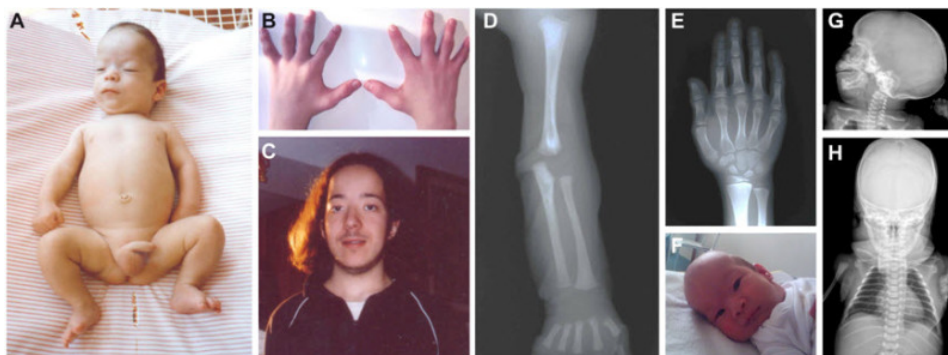
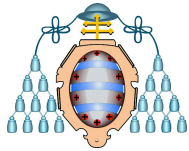


Figura 2.- Diferentes manifestaciones de la displasia craneoectodérmica. Paciente 1 (A-E): recién nacido con acortamiento rizomiélico de las extremidades superiores,



ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

tórax estrecho y facies característica con frente prominente, hipertelorismo e implantación baja de las orejas. (B) manos cortas y anchas con hinchazón interfalángica a los 16 años; (C): como adulto joven; (D): radiología de la rizomielia durante el periodo perinatal; (E) radiología de las falanges cortas a los 9 años.

Paciente 2 (F-H): mujer con características faciales típicas con frente prominente, pliegues eicánticos bilaterales y puente nasal amplio. (G): la radiología muestra dolicocefalia durante el periodo de recién nacido. (H): radiología del tórax estrecho. Tomada de Arts y Knoers (2013)

Las **manifestaciones clínicas dentarias** incluyen: retrasos en la erupción e hipodoncia o anodoncia; los dientes deciduales son más pequeños y están más separados, tienen forma de cono y presentan alteraciones del esmalte. En los dientes permanentes se han descrito anomalías semejantes que afectan tanto a los dientes superiores como a los inferiores (ver para referencias Arts y Knoers, 2013; More et al., 2013).

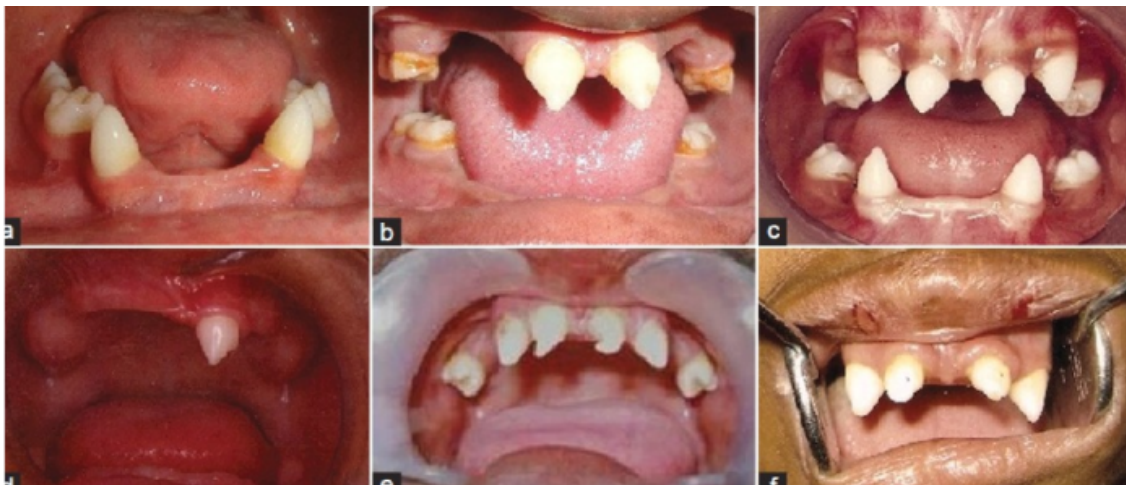


Figura 3.- Fotografías intraorales de pacientes con displasia ectodérmica en las que se aprecia la hipodoncia y la forma cónica de los dientes. Tomada de More et al. (2013)

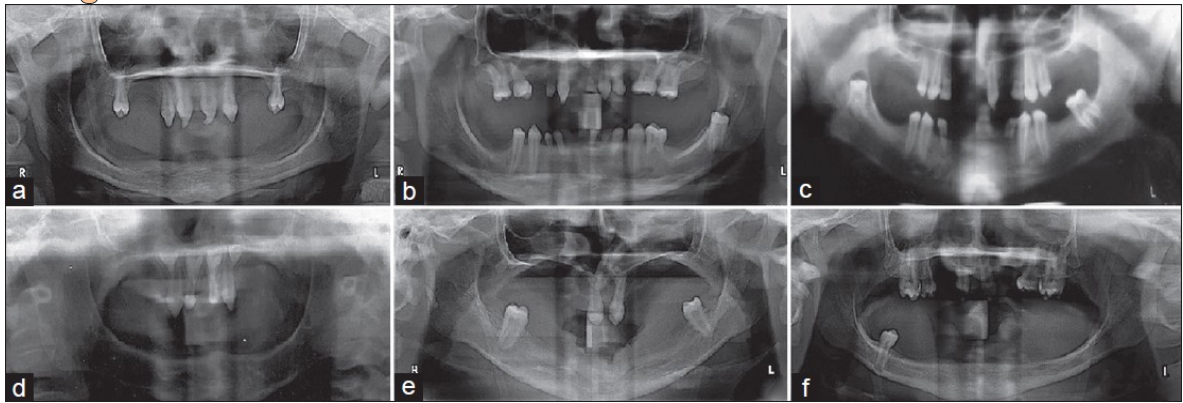
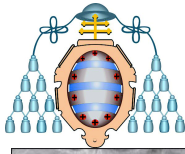


Figura 4.- Radiografías panorámicas de paciente con displasia ectodérmica en las que se aprecia la hipodoncia, la forma cónica de los dientes y el espesor del hueso alveolar. Tomada de More et al. (2013)

2.3 Diagnóstico

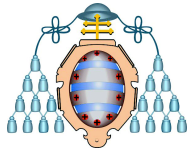
El diagnóstico de la DCE es clínico y se confirma en el 40% de los pacientes por la identificación de mutaciones bialélicas en uno de los siguientes cuatro genes: *IFT122* (antes *WDR10*), *WDR35* (*IFT121*), *WDR19* (*IFT144*), o *IFT43* (antes *C14orf179*). Además, también se ha observado mutaciones en otros genes capaces de producir DCE ([Walczak-Sztulpa et al., 2010](#); [Bredrup et al., 2011](#)).

2.4 Tratamiento

El tratamiento de estos pacientes es muy complejo ya que requiere de intervenciones tanto médicas como quirúrgicas en diferentes aparatos.

2.4.1. Tratamiento general

El tratamiento de estos pacientes es quirúrgico para corregir las anomalías craneales (craniosinostosis, etc...) y de los miembros (polidactilia de manos y pies, etc...). Además, es necesario el tratamiento de las patologías cardíacas, hepáticas y renales asociadas, aparte de programas de educación y adaptación especiales a la pérdida



ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

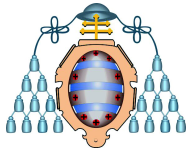
visual progresiva y administración de hormona del crecimiento para tratar el hipocrecimiento que suelen presentar estos pacientes.

2.4.2. Tratamiento de las lesiones estomatológicas

El tipo de tratamiento para las lesiones dentarias es controvertido y es la finalidad de este trabajo. ¿Qué tratamiento aplicar en casos de pérdida total o parcial de dientes? Como se expone más adelante la mayoría de los autores consideran que es crítico que la rehabilitación prostodóntica se inicie precozmente. Sin embargo, en algunos pacientes con malformaciones dentarias severas congénitas de hipodoncia causadas por síndromes como la DCE la rehabilitación protésica convencional es insuficiente.

Algunos autores consideran oportuna la utilización de implantes en estos tratamientos. (Kramer et al., 2007) aunque la mayoría de los estudios recomiendan esperar a que el crecimiento dental y esquelético finalice (Mnakani et al., 2012). Tampoco faltan alternativas como los microimplantes, los implantes mixtos o la ingeniería tisular. De cualquier forma, existen cuestiones aun no resueltas como el impacto que una prótesis en hueso puede tener en el crecimiento facial ya que podrían interferir con la actividad osteogénica del desarrollo; o la influencia del crecimiento sobre la longevidad y la estética del implante ya que, entre otras cosas, pueden anquilosarse o desplazarse en el sentido del crecimiento de los maxilares.

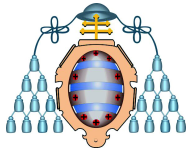
3. Objetivos



OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es realizar una revisión bibliográfica crítica de los tratamientos estomatológicos actuales de las hipodoncias-anodoncias en sujetos afectados de displasia craneoencefálica debida a diferentes mutaciones.

4. Material y métodos



MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo realizado es bibliográfico y de revisión. Para la obtención de los datos se utilizó exclusivamente la base de datos PubMed utilizando los siguientes descriptores: ectodermal displasia, tooth; o hypondotia; o hypondontia, treatment. De la relación de artículos obtenida sólo se utilizaron los que eran de libre acceso y los que se podían obtener a través del sistema de suscripción de revistas o de intercambio interbibliotecario de la Biblioteca de Ciencias de la Salud la Universidad de Oviedo.

Los resultados de dicha búsqueda bibliográfica, a fecha 30 de abril de 2014, fueron:

- ectodermal displasia, tooth:
Artículos: 587 Texto completo disponible: 86 – 14,65%

Revisiones: 65 Texto completo disponible: 6 – 9,23%
- hypondotia:
Artículos: 3426 Texto completo disponible: 359 – 10,47%

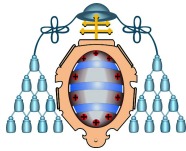
Revisiones: 211 Texto completo disponible: 22 – 10,42%
- hypondontia, treatment:
Artículos: 1457 Texto completo disponible: 108 – 7,71%

Revisiones: 97 Texto completo disponible: 6 – 6,18%

Parte de la bibliografía fue imposible de conseguir, incluso tras la solicitud a bibliotecas de ciencias de la salud de fuera de la región, y el material final sobre el que se trabajó consistió en: 63 artículos publicados en revistas científicas y 3 capítulos de libros.

Cuando se estimó conveniente, con el fin de facilitar la comprensión de los datos, se utilizó soporte bibliográfico complementario, especialmente en el apartado de estado actual del problema.

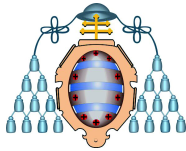
5. Resultados



RESULTADOS

Para el tratamiento de las anomalías dentarias de las displasias ectodérmicas en general y de la DCE en concreto, se ha propuesto varios tratamientos que, para su exposición en este trabajo, se han reunido en cuatro grupos: prótesis removibles, implantes, implantes mixtos y otros (que incluyen los mini implantes, la ingeniería tisular o los trasplantes dentarios).

Antes de pasar a detallar cada uno de ellos, se ha considerado de interés analizar la publicación de Klineberg et al. (2103,b) sobre la rehabilitación buco-dental de los niños con displasia ectodérmica. Se trata de los resultados de la reunión de expertos celebrada en Londres bajo el patrocinio de la Nobel Biocare y the British Dental Association. El trabajo está dividido en dos partes. La primera parte es un estudio Delphi. Este tipo de trabajos tiene como objetivo la consecución de un consenso basado en la discusión entre expertos. Es un proceso repetitivo. Su funcionamiento se basa en la elaboración de un cuestionario que ha de ser contestado por los expertos y una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro cuestionario basado en el anterior para ser contestado de nuevo. Finalmente, el responsable del estudio elaborará sus conclusiones a partir de la explotación estadística de los datos obtenidos. La metodología de previsión Delphi utiliza juicios de expertos considerando las respuestas a un cuestionario para examinar las probables orientaciones del desarrollo de tecnologías específicas, meta-tipos de tecnologías o diferentes procesos de cambio social. Los resúmenes de los juicios de los expertos (en las formas de evaluaciones cuantitativas y comentarios escritos) son provistos como retroalimentación a los mismos expertos como partes de una ronda siguiente de cuestionario (next-round). A continuación, los expertos reevalúan sus opiniones a la luz de esta información se realiza un consenso de grupo. El trabajo tenía como finalidad establecer, por consenso, como deben de manejarse las manifestaciones dentales de los niños con displasia ectodérmica. El estudio se realizó mediante un cuestionario desarrollado por un equipo interdisciplinario. El cuestionario se realizó sobre 19 áreas de interés clínico e incluyó 90 preguntas. El seguimiento lo realizaron 11 equipos de 6 países y para las 90 preguntas hubo consenso progresivo alcanzándose al final un 90%. Además, se examinaron fuera de consenso datos sobre la utilización de radiología en el diagnóstico inicial, sedación en los niños que no cooperan, edades a los que se les



RESULTADOS

había realizado los tratamientos específico (prótesis, ortodoncia, implantes). Las conclusiones, aun no elaboradas definitivamente, apuntan a un tratamiento interdisciplinar del problema.

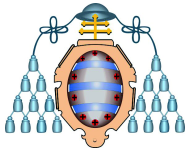
En la misma línea, la del tratamiento por varios especialistas, señalan los trabajos de Jepson et al. (2003), Nunn et al. (2003), Behr et al. (2008), y Jackson y Slavin (2013).

5.1. Tratamiento mediante prótesis removibles

Las prótesis removibles son el tratamiento protético más utilizado en pacientes jóvenes con oligodoncia y anodoncia (Vieira et al., 2007; Pettit y Campbell, 2010). Sin embargo, no existen principios ni pautas concretas para la rehabilitación protética de los niños en crecimiento. De todas formas, la mayoría de los trabajos sugieren que la rehabilitación de la dentición de los niños con prótesis removibles es más compleja y larga que en adultos y que ello debe de tenerse en cuenta a la hora de la realización de las prótesis ya que debe de ser funcional y estética y tener una duración adecuada (Bidra et al., 2010).

Pero, ¿cuándo debe de comenzarse el tratamiento? Todos los autores sugieren que la intervención se haga a temprana edad para facilitar el desarrollo oral pero no existe consenso sobre la edad de inicio del tratamiento (Derbanne et al., 2010) y algunos autores consideran que si el niño es colaborador se puede empezar a los 2-3 años (Imirzalioglu et al., 2002; Tarjan et al., 2005; Bidra et al., 2010). En cualquier caso, para que el niño se integre socialmente lo mejor posible se aconseja hacer el tratamiento antes de la escolarización. Derbanne et al. (2010), después de tratar más de 40 pacientes con anodoncia y oligodoncia con la prótesis removibles, considerada que cuanto antes se empiece la rehabilitación protética mejores serán los resultados funcionales, la integración social y la autoestima del paciente.

Además de para tratar las hipodoncias, se recomienda rehabilitación protética para mejorar las relaciones esqueléticas sagitales y verticales durante el crecimiento craneofacial (Tarjan et al., 2005). Y dado que el desarrollo alveolar del hueso depende de la presencia de dientes, los niños con oligodoncia o anodoncia suelen presentar



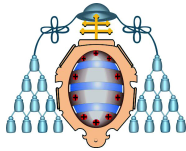
RESULTADOS

atrofia del hueso alveolar y por tanto no existe la posibilidad de apoyo adecuado para las prótesis (Vieira et al., 2007)

Pero el tratamiento con prótesis puede tener **efectos no deseados** por su gran impacto sobre la eficacia de la masticación, fonética, deglución y en la estética (Bidra et al., 2010; Derbanne et al., 2010; Pettit y Campbell, 2010; Kohli et al., 2011; Sholapurkar et al., 2011).



Figura 5.- Rehabilitación protésica de un niño con hipodoncia (panel superior), detalle de los cast y de ñala prótesis y resultado final. Tomado de Texeira Marques et al. (2013)



RESULTADOS

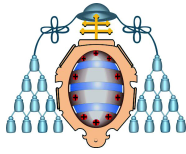
La técnica para la construcción de las prótesis para este tipo de pacientes es similar a la del adulto. No obstante, en los niños se admiten algunas modificaciones: es necesario simplificar la técnica de fabricación de las prótesis completas pero debe de lograrse una prótesis funcional y estética, y apropiada para la edad (Bidra et al., 2010). La retención y estabilidad de las prótesis es difícil de obtener durante el crecimiento por el insuficiente soporte óseo (Imirzalioglu et al., 2002; Bidra et al., 2010). Además cuando se planifican las prótesis para estos pacientes debe de tenerse cuidado para obtener una distribución amplia de la de la carga oclusal por toda base de la dentadura (Paul et al., 1995). También deben de tomarse precauciones con la técnica de impresión y el material hidrocoloideo debe de tener mayor viscosidad del que se utiliza normalmente para las impresiones primarias y definitivas y son necesarias impresiones exactas.

El **seguimiento** de este tipo de tratamientos también es muy importante. Debe de informarse a los pacientes de las posibles rupturas y renovación o de los posibles ajustes.

En resumen, pues, puede afirmarse que las prótesis removibles son una solución transitoria, que pueden ser causa de hábitos dentarios indeseables además de afectar al crecimiento facial y erupción dentaria. Además, tienen efectos psicológicos y sobre el lenguaje, son necesarios controles periódicos y tienen un coste económico elevado (modificaciones, cambios, etc ...).

5.2. Tratamiento con implantes

Aunque la implantología en niños y adolescentes es relativamente reciente, hace ya 50 años que Bjork (1963) estudió los posibles efectos de los implantes sobre el crecimiento óseo de sujetos en crecimiento observando que los implantados en las zonas de crecimiento no son estables, se anquilosan, se pierden y que se desplazan con los movimientos ortodóncicos.

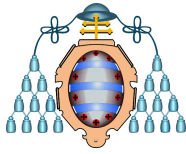


RESULTADOS



Figura 6.- Secuencia fotográfica del tratamiento con implantes de una caso de hipodoncia debida a displasia ectodérmico. Tomado de Sadashiva et al. (2013)

La mayoría de los autores consultados son partidarios de no utilizar implantes hasta que termina el periodo de crecimiento, ya su utilización en el tratamiento de las hipodonzias-anodoncias puede tener efectos desfavorables sobre los gérmenes dentarios, las alteraciones en la erupción dentaria y restricciones multidimensionales en el crecimiento del esqueleto craneofacial y, por tanto, recomiendan esperar a que el crecimiento dental y esquelético finalice (Mankani et al., 2012). Además, la rehabilitación oral estética y funcional que se consigue con ellos es sólo



RESULTADOS

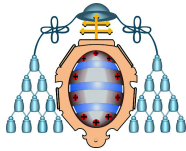
temporalmente aceptable. A pesar de todo, hay un cuerpo de doctrina amplio que avala la utilización de los implantes en este tipo de pacientes. Existen publicaciones comunicando soluciones satisfactorias de casos de hipodoncia severa por DCE que aconsejan la implantación temprana de implantes dentarios en este tipo de pacientes (Kramer et al., 2007).

5.2.1 Aspectos a considerar para la utilización de implantes

5.2.1.1. Estado óseo

De importancia trascendental es tener en cuenta la calidad y la cantidad potencial de hueso, el estado del crecimiento cráneo-facial y el porcentaje de crecimiento remanente (Mankarious y Goudy, 2010; Costello et al., 2012) ya que todos estos parámetros biológicos pueden verse alterados cuando se realizan manipulaciones sobre el hueso o el diente.

Bishop et al. (2007) y Borzabadi-Farahani (2012) han realizado sendas revisiones de las bases de datos biomédicas más importantes para poner al día la situación de los tratamientos con implantes en casos de hipodoncia anodoncia severa debida a displasia ectodérmica. Estas recopilaciones recogen las características esqueléticas de estos sujetos (maxilar corto y retrognatismo, prognatismo mandibular, etc ...), los problemas dentarios que presentan (aparte de la hipodoncia-anodoncia incluyen la retroclinación bimaxilar de incisivos, las discrepancias de la línea media, microdoncia, hipoplasia del esmalte, anquilosis de los dientes primarios conservados, etc ...) y los problemas óseos. Yap y Klineberg (2009), por su lado, en otra revisión llegaron a la conclusión de que las tasas de supervivencia de los implantes son de 88.5%-97.6% en pacientes con displasia ectodérmica y que cuando se colocan en pacientes adolescentes no tiene ningún efecto sobre el crecimiento craneofacial, mientras que los implantes colocados en pacientes de menos de 18 años las complicaciones son las clásicamente conocidas. Recientemente, Petropoulos et al. (2014) han descrito dos tratamientos



RESULTADOS

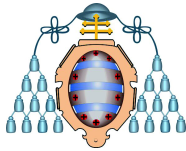
diferentes con implantes en dos hermanos con displasia ectodérmica: un varón de 20 años y una mujer de 22. Al varón se le realizaron implantes zigomático y ptérigomaxilar con prótesis fijadas por tornillos; a la chica se le pusieron 6 implantes maxilares. En ambos casos los arcos mandibulares se restauraron con implantes soportados por prótesis y fijados por tornillos y los resultados tras un seguimiento de 11 años no han mostrado ninguna complicación.

5.2.1.2. Área donde se realiza el implante

Otro aspecto a considerar es el área en la que se pone el implante. Según Heij et al. (2006) los implantes en la región anterior del maxilar son los de mayor riesgo porque es impredecible su comportamiento sobre todo si existen dientes naturales. Los implantes prematuros podrían necesitar alargamientos repetidos de la porción transgingival. En estos casos se recomienda no realizar implantes antes de que termine el crecimiento del esqueleto. Y en cuanto a la región posterior del maxilar si se realiza el implante antes de tiempo se puede inclinar hacia oclusal y quedar expuesto en apical por la reabsorción del hueso en el seno maxilar o suelo de las fosas nasales. Estos autores recomiendan el injerto tras la finalización del crecimiento. La región anterior de la mandíbula es la que menos riesgos presenta, pero el uso de implantes tempranos no es aconsejable debido al cambio compensatorio de la dentición en esta área durante el crecimiento. En la región posterior de la mandíbula se recomienda retrasar el implante hasta que se complete el crecimiento por la progresiva infraoclusión del implante y el daño a los dientes adyacentes.

5.2.1.3. Amplitud de la zona edéntula

Según Sharma y Vargervik (2006) el uso de implantes en estos pacientes debe basarse en el número y localización de los dientes que faltan. Estos autores clasifican a los pacientes en 3 grupos en función de criterios anatómicos específicos: Grupo I: ausencia de un solo diente y con dientes adyacentes permanentes; Grupo II: ausencia de



RESULTADOS

más de un diente y dientes permanentes a los lados de la zona edéntula; Grupo III: pacientes completamente edéntulos en un arco o tienen uno o dos dientes en posiciones pobres dentro del mismo.

5.2.2. Complicaciones de los implantes

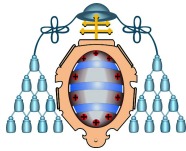
Aunque algunos autores comunicaron en un primer momento resultados excelentes con implantes realizados a niños menores de 3 años (Guckes et al., 1997) posteriormente observaron en esos mismos pacientes anomalías en el crecimiento de la mandíbula y de los procesos alveolares (Guckes et al., 2002).

Ya hace unos treinta años Osterle et al. (1993) y Cronin et al. (1994) observaron que los implantes pueden frenar o detener el crecimiento craneofacial y la inserción de implantes en el maxilar en crecimiento debe de ser evitado hasta la edad adulta temprana ya que los implantes fijos que cruzan la sutura mediopalatina pueden detener el crecimiento (Kramer et al., 2007).

Por otro lado, cuando los implantes se colocan alineados con los dientes adyacentes, no participan en el proceso de crecimiento dando como resultado una infraoclusión y dislocación multidimensional cuando se comparan con los dientes en desarrollo. Los gérmenes dentarios de los dientes adyacentes exhiben cambios morfológicos y anomalías en la erupción (Bergendal et al., 2008).

Además, la colocación de implantes previa a la finalización del crecimiento reproduce el proceso de anquilosis dentaria (Oesterler et al., 1993; Cronin y Oesterle, 1998; Brahim, 2005).

Thilander et al. (2001) realizaron un seguimiento de 10 años de pacientes con anodoncia debida displasia ectodérmica tratados con implantes, de edades comprendidas entre 13 y 17 años, y diversas etapas de maduración esquelética, y con agenesia de diferentes dientes. Los resultados del trabajo demostraron que los implantes son una buena alternativa para el tratamiento de las anodoncias siempre y cuando el crecimiento dentario y esquelético se haya completado. Pero encontraron varios problemas: problemas periodontales, pérdida del hueso adyacente a los implantes y aparición de movimientos en los dientes adyacentes.



RESULTADOS

No obstante, y a pesar de todas esas complicaciones la depuración de la técnica de implantes y los avances tecnológicos están consiguiendo resultados satisfactorios (Kramer et al., 2007; Paulus y Martin, 2013) en pacientes cada vez más jóvenes.

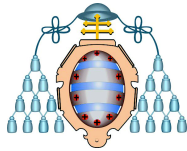
Así, Paulus y Martin (2013) trataron con implantes maxilares (7) y mandibulares (5) a un niño de 6 años y observaron que los resultados funcionales y estéticos eran satisfactorios y mejoraron la calidad de vida del paciente.

5.3. Mini implantes (o implantes de pequeño diámetro)

Los mini-implantes empiezan también a ser considerados como una alternativa a los implantes clásicos en el tratamiento de las anodoncias-hipodoncias. Respecto a los implantes presentan ventajas considerables como son su menor coste, que la técnica de implantación es muy sencilla, tiempos de curación son muy breves y son pocas complicaciones postoperatorias. Se han utilizado para reparar ausencias de incisivos laterales maxilares (Collins, 2013) y tercer molar (Maeda et al., 2013).

5.4. Tornillos mixtos

Gotusso (2013) en su trabajo de tesis doctoral titulado “Diseño, desarrollo y validación de un tornillo híbrido para prótesis provisionales en pacientes con agenesia dentaria en dentición mixta” desarrolló de un tipo de tornillo híbrido (entre microtornillo e implante autorroscante) con características específicas para ser utilizadas en los tratamientos de individuos en crecimiento (pacientes de 12 a 18 años). El autor concluye que esta técnica tiene un 100% de efectividad en el tratamiento de la agenesia dentaria, disminuye la cantidad de pérdida ósea en el diente, es de adaptación sencilla y cómoda a la dentadura y de rápida habituación y solución de los problemas estéticos



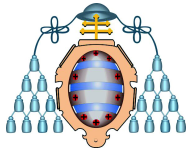
RESULTADOS

5.5. Otros

Entre las alternativas a todos los tratamientos anteriores se encuentra el **trasplante dentario**. En algunos casos se recurre a la cirugía como última solución moviendo mediante trasplante los dientes que no se pueden mover por ortodoncia. El éxito es muy bueno 98% a los 5 años y 87% a los 10 años (Kristerson, 1985; Andreasen et al., 1990a,b; Kristerson y Lagerstrom, 1991). No deja de llamar la atención, sin embargo, que con resultados tan excelentes esta técnica se haya abandonado hace tres décadas.

Otra posibilidad de tratamiento de reciente incorporación es la **ingeniería tisular** (Horst et al., 2012; Ravindran et al., 2014; Steidorff et al., 2014) pero aun habrá de esperarse un tiempo hasta que se pueda confirmar la bondad de esta técnica. En la actualidad los avances en biología celular y molecular así como en biología del desarrollo permitirán en poco tiempo desarrollar la bioingeniería hasta el punto de crear los diferentes componentes tisulares de los dientes y tejidos circundantes. La displasia craneoectodérmica es una candidata a este tipo de tratamientos ya que se conoce con bastante exactitud cuáles son los genes mutados (ver Slavkin, 2014).

6. Consideraciones generales y discusión



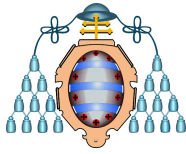
CONSIDERACIONES GENERALES Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se ha realizado una revisión y puesta al día crítica de la utilización de los implantes para tratar la hipodoncias-anodoncias asociadas a las displasias ectodérmicas.

Una limitación metodológica del trabajo ha sido el bajo porcentaje de trabajos completos sobre el tema a los que se ha tenido acceso ya que no estaban disponibles de forma abierta ni a través de los servicios de intercambio interbibliotecario de la Universidad de Oviedo. De cualquier forma, y para los fines de esta revisión este factor no parece importante ya que los consultados reiteran datos generales sobre la utilización de implantes en sujetos en crecimiento y la mayoría de los que no se pudieron consultar se refieren a casos únicos o a grupos muy reducidos de pacientes. De especial interés ha sido la información aportada por el trabajo de Klineberg et al. (2103,b) sobre la rehabilitación buco-dental de los niños con displasia ectodérmica. Este un estudio Delphi, basado en el consenso de especialistas y que aun no ha elaborado las conclusiones definitivas, apunta a un tratamiento interdisciplinar del problema en el que los implantes son un arma terapéutica más. Las mismas conclusiones se extraen de las publicaciones de Jepson et al. (2003), Nunn et al. (2003), Behr et al. (2008), y Jackson y Slavin (2013), todos ellos partidarios del tratamiento interdisciplinar.

Hasta la fecha, las prótesis de diferentes tipos son las principales estrategias terapéuticas en los casos de pérdida total o parcial de dientes en sujetos jóvenes, independientemente de la etiología de la misma (traumática, caries, anodoncia, o defectos congénitos o adquiridos relacionados con los procesos alveolares) (Vieira et al., 2007; Pettit y Campbell, 2010; Mankani et al., 2013). Pero las prótesis resultan incómodas para los pacientes (que además en muchos casos no son colaboradores), deben de renovarse al crecer los pacientes y resultan caras, y pueden interferir con el desarrollo de los huesos del macizo facial en los que se apoyan. Y en cualquier caso no pueden representar la solución definitiva al problema.

Existen muy pocos trabajos sobre el uso de implantes en niños en crecimiento, y además hay escasos datos clínicos para ayudar a formular conceptos sobre la importancia del crecimiento y el desarrollo con implantes.

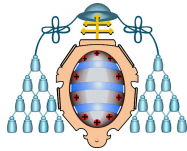


CONSIDERACIONES GENERALES Y DISCUSIÓN

Pero la utilización de implantes en los niños tampoco está exenta de problemas y complicaciones. El empleo de implantes odontológicos es muy diferente en adultos y en individuos que no han completado el crecimiento. En los niños, la funcionalidad, la estética y el diseño de los implantes está condicionada no solo por la calidad y la cantidad potencial de hueso, si no sobre todo por el crecimiento. En los pacientes en crecimiento se están produciendo cambios en la dentición y en los maxilares que pueden condicionar el éxito de los implantes. Para realizar con éxito los tratamientos ortodóncicos en niños es necesario, por tanto, conocer el estado del crecimiento cráneo-facial y el porcentaje de crecimiento remanente con el fin de hacerse una idea clara de la evolución tras el tratamiento. Por otro lado, aunque la introducción del tratamiento de las hipodoncias-anodoncias con implantes es relativamente reciente, ya hace mas de 50 años que Bjork (1963) advirtió de los posibles efectos de los implantes sobre el crecimiento óseo destacando que los implantados en las zonas de crecimiento no son estables, se anquilosan, se pierden y que se desplazan con los movimientos ortodóncicos. La mayoría de los trabajos consultados no han hecho a lo largo de estos años más que confirmar y ratificar las observaciones pioneras de Bjork.

Gotusso (2013), en su trabajo de tesis doctoral, plantea las que son realmente las dos grandes cuestiones a la hora de la utilización de los implantes dentales en pacientes en crecimiento. La primera es: si los implantes van a estar presentes durante un periodo largo de crecimiento facial, ¿hay peligro de que se anquilosen o se desplacen siguiendo el crecimiento de los maxilares? Cualquier resultado es posible porque los implantes, a diferencia de los dientes, no son capaces de realizar una erupción compensatoria u otros movimientos fisiológicos. Y la segunda: ¿puede una prótesis rígida unida a implantes y ligada a un área en crecimiento inhibir la actividad osteogénica maxilar? La bibliografía consultada no aporta respuestas claras a ninguna de ellas, y se insiste en que es aconsejable esperar al crecimiento dental y esquelético completo antes de actuar.

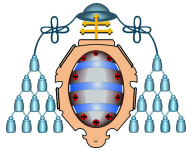
Y una vez más, el ortodoncista debe de enfrentarse al asunto de la determinación exacta de la edad ósea de los pacientes a los que debe de tratar. Para predecir la sincronización del crecimiento en la pubertad, estimar la velocidad de crecimiento y la proporción del crecimiento restante, se utilizan análisis radiográficos de diferentes



partes del cuerpo. A lo largo de los años se han ido desarrollando diferentes métodos para valorar el grado de osificación y de ellos el más utilizado es el análisis radiológico de la zona de la muñeca, que se ha convertido en una herramienta valiosa de la investigación ortodoncia. Ello a pesar de que existen grandes variaciones individuales y dimorfismo sexual que limitan su uso clínicos predictivos. Pero el proceso de crecimiento-osificación es específico en cada individuo debido a la combinación de factores genéticos y ambientales. Sato et al. (2001) compararon varios métodos de predicción del crecimiento potencial mandibular (longitud total han demostrado correlaciones significativas (salvo la fuerza variable de correlación) entre la madurez esquelética y la velocidad de crecimiento mandibular. Fudalej et al. (2007), por su lado, observaron que el crecimiento del esqueleto facial continúa después de la pubertad y que existen diferencias en el crecimiento entre ambos sexos durante la segunda década de vida. Además, vieron que la tasa de erupción en los incisivos maxilares centrales en mujeres es mayor que en los hombres. El estudio demostró también que el crecimiento facial y la madurez esquelética no tienen una distribución en forma de campana siendo mayor la velocidad que conduce hasta el pico máximo que la caída gradual que se produce después del pico; además la asimetría de la curva de crecimiento era más pronunciada en mujeres. Por otro lado observaron que existía correlación entre la tasa de crecimiento de ambos maxilares con la maduración esquelética.

Por tanto, parece evidente, que la investigación en esta área debe de ir por una doble vía de actuación. Por un lado, a conseguir tablas de crecimiento cráneo-facial, que indiquen con claridad la edad ósea exacta de los pacientes, o a encontrar biomarcadores específicos de finalización del crecimiento. Y por otro a buscar alternativas técnicas y tecnológicas que eviten los efectos indeseables de los implantes en los sujetos en crecimiento y permitan su utilización en edades muy tempranas.

7. Conclusiones

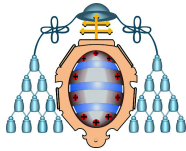


CONCLUSIONES

De la lectura crítica y el análisis de la bibliografía consultada sobre el tratamiento con implantes de las ausencias dentarias parciales o totales asociadas a las displasias ectodérmicas pueden extraerse las siguientes conclusiones:

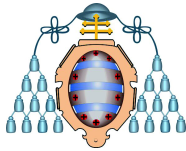
- 1.- Los implantes representan una alternativa a las prótesis removibles para el tratamiento de las anomalías funcionales, estéticas y sociales este tipo de lesiones.
- 2.- No existe consenso entre los autores sobre el momento en que deben de hacerse los implantes. La mayoría recomienda que se inicie el tratamiento lo antes posible para evitar traumas sociales a los pacientes, pero a la vez están de acuerdo en retrasarlo hasta la finalización del crecimiento cráneo-facial para no interferir con él.
- 3.- Comienzan a aportarse evidencias de que los microtornillos y los tornillos mixtos que no se osteointegran pueden ser de gran utilidad en el tratamiento precoz de las hipodoncias-anodoncias en pacientes en crecimiento.

8. Bibliografía



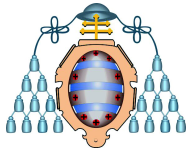
BIBLIOGRAFÍA

- Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O. 1990a. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthodont* 1990a; 12: 25–37.
- Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O. 1990b A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *J Orthodont* 1990b; 12: 25–37.
- Arts H, Knoers N. Cranioectodermal Dysplasia. En: Pagon RA, Adam MP, Bird TD, Dolan CR, Fong CT, Stephens K, editors. *GeneReviews™* [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993-2013.
- Behr M, Driemel O, Mertins V, Gerlach T, Kolbeck C, Rohr N, Reichert TE, Handel G. 2008. Concepts for the treatment of adolescent patients with missing permanent teeth. *Oral Maxillofac Surg.* 12:49-60.
- Bergendal B. 2014. Oro dental manifestations in ectodermal dysplasia-A review. *Am J Med Genet A.* 2014 doi: 10.1002/ajmg.a.36571
- Bergendal B, Ekman E, Nilsson P. 2008. Implant failure in young children with ectodermal dysplasia: a retrospective evaluation of use and outcome of dental implant treatment in children in Sweden. *Int J Oral Maxillofac Impl.* 23: 520-524.
- Bishop K, Addy L, Knox J. 2007. Modern restorative management of patients with congenitally missing teeth: 4. The role of implants. *Dent Update.* 34:79-80, 82-84.
- Bidra AS, Martin JW, Feldman E. 2010. Complete denture prosthodontics in children with ectodermal dysplasia: review of principles and techniques. *Compend Contin Educ Dent.* 31: 426-433.
- Bjork A. 1963. Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res.* 42(Pt 2): 400-411.
- Borzabadi-Farahani A. 2012. Orthodontic considerations in restorative management of hypodontia patients with endosseous implants. *J Oral Implantol.* 38:779-791.
- Brahim JS. 2005. Dental implants in children. *Oral maxillofacial surgery Clin N Am* 17: 375-381.



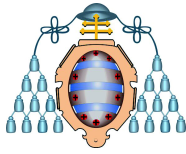
BIBLIOGRAFÍA

- Bredrup C, Saunier S, Oud MM, Fiskerstrand T, Hoischen A, Brackman D, Leh SM, Midtbø M, Filhol E, Bole-Feysot C, Nitschké P, Gilissen C, Haugen OH, Sanders JS, Stolte-Dijkstra I, Mans DA, Steenbergen EJ, Hamel BC, Matignon M, Pfundt R, Jeanpierre C, Boman H, Rødahl E, Veltman JA, Knappskog PM, Knoers NV, Roepman R, Arts HH. 2011. Ciliopathies with skeletal anomalies and renal insufficiency due to mutations in the IFT-A gene WDR19. *Am J Hum Genet.* 2011 89: 634-643.
- Clauss F, Manière MC, Obry F, Waltmann E, Hadj-Rabia S, Bodemer C, Alembik Y, Lesot H, Schmittbuhl M. 2008. Dento-craniofacial phenotypes and underlying molecular mechanisms in hypohidrotic ectodermal dysplasia (HED): a review. *J Dent Res.* 87:1089-1099.
- Collins R. 2013. Restoration of congenitally missing maxillary lateral incisors using mini implants. *Tex Dent J.* 130: 610-616.
- Cronin RJ, Oesterle LJ. 1998. Implant use in growing patients. *Dent Clin North Am* 42: 1-35.
- [Cronin RJ Jr](#), [Oesterle LJ](#), [Ranly DM](#). 1994. Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 9:55-62.
- Costello BJ, Rivera RD, Shand J, Mooney M. 2012. Growth and development considerations for craniomaxillofacial surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 24: 377-396.
- Derbanne MA, Sitbon MC, Landru MM, Naveau A. 2010. Case report: early prosthetic treatment in children with ectodermal dysplasia. *Eur Arch Paediatr Dent.* 11: 301-305.
- Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. 2007. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 31(4 Suppl):S59-S67.
- Gotusso M. 2013. Diseño, desarrollo y validación de un tornillo híbrido para prótesis provisionales en pacientes con agenesia dentaria en dentición mixta. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.



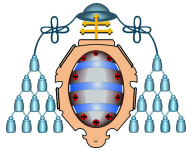
BIBLIOGRAFÍA

- Guckes AD, McCarthy GR and Brahim J. 1997. Use of endosseous implants in a 3-yearold child with ectodermal dysplasia: case report and 5-year follow-up. *Pediatric dentistry* 19: 282-285.
- Guckes AD, Scurria MS, McCarthy GR, Brahim JS. 2002. Prospective clinical trial of dental implants in persons with ectodermal dysplasia. *J Prosthetic Dentistry* 2002: 88: 21-25.
- Heij DG, Opdebeeck H, van Steenberghe D, Kokich VG, Belser U, Quirynen M. 2006. Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21: 867-878.
- Horst OV, havez MG, Jheon AH, Klein OD. 2012. Stem cell and biomaterials research in dental tissue engineering and regeneration. *Dent Clin Noth Am.* 56: 495-520.
- Imirzalioglu P, Uckan S, Haydar SG. 2002. Surgical and prosthodontic treatment alternatives for children and adolescents with ectodermal dysplasia: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 88: 569-572.
- Jackson BJ, Slavin MR. 2013. Treatment of congenitally missing maxillary lateral incisors: an interdisciplinary approach. *J Oral Implantol.* 39:187-92.
- Jepson NJ, Nohl FS, Carter NE, Gillgrass TJ, Meechan JG, Hobson RS, Nunn JH. 2003. The interdisciplinary management of hypodontia: restorative dentistry. *Br Dent J.* 194:299-304.
- Jiménez-Rojo L, Granchi Z, Graf D, Mitsiadis TA (2012) Stem cell fate determination during development and regeneration of ectodermal organs. *Front Physiol* 3:107. doi: 10.3389/fphys.2012.00107. eCollection 2012
- Klineberg I, Cameron A, Whittle T, Hobkirk J, Bergendal B, Maniere MC, King N, Palmer R, Hobson R, Stanford C, Kurtz K, Sharma A, Guckes A. 2013a. Rehabilitation of children with ectodermal dysplasia. Part 1: an international Delphi study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 28:1090-1100.
- Klineberg I, Cameron A, Hobkirk J, Bergendal B, Maniere MC, King N, Watkins S, Hobson R, Stanford C, Kurtz K, Sharma A. 2013b. Rehabilitation of children with ectodermal dysplasia. Part 2: an international consensus meeting. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 28: 1101-1109.



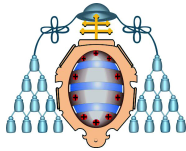
BIBLIOGRAFÍA

- Kohli R, Levy S, Kummet CM, Dawson DV, Stanford CM. 2011. Comparison of perceptions of oral health-related quality of life in adolescents affected with ectodermal dysplasias relative to caregivers. *Spec Care Dentist*. 31: 88-94.
- Kramer FJ, Baethge C and Tschernitschek H. 2007. Implants in children with ectodermal dysplasia: A case report and literature review. *Clin Oral Impl Res* 18: 140-146.
- Kristerson L. Autotransplantation of human premolars. 1985. A clinical and radiographic study of 100 teeth. *Int J Oral Surg* 14: 200–213.
- Kristerson L, Lagerstrom L. 1991. Autotransplantation of teeth in cases with agenesis or traumatic loss of maxillary incisors. *Eur J Orthodont* 13: 486–492.
- Lin AE, Traum AZ, Sahai I, Keppler-Noreuil K, Kukolich MK, Adam MP, Westra SJ, Arts HH. 2013. Sensenbrenner syndrome (Cranioectodermal dysplasia): clinical and molecular analyses of 39 patients including two new patients. *Am J Med Genet A* 161A: 2762-2776.
- Maeda A, Sakoguchi Y, Miyawaki S. 2013. Patient with oligodontia treated with a miniscrew for unilateral mesial movement of the maxillary molars and alignment of an impacted third molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 144: 430-440.
- Mankani N, Chowdhary DR, Patil DB, E DN, Madalli DP. 2012. Dental implants in children and adolescents: A literature review. *J Oral Implantol*. 2012
- Mankarious LA, Goudy SL. 2010. Craniofacial and upper airway development. *Paediatr Respir Rev* 11: 193-198.
- More CB, Bhavsar K, Joshi J, Varma SN, Tailor M. 2013. Hereditary ectodermal dysplasia: A retrospective study. *J Nat Sci Biol Med* 4: 445-450.
- Nunn JH, Carter NE, Gillgrass TJ, Hobson RS, Jepson NJ, Meechan JG, Nohl FS. 2003. The interdisciplinary management of hypodontia: background and role of paediatric dentistry. *Br Dent J* 194: 245-251.
- Oesterle LJ, Cronin RJ Jr, Ranly DM. 1993. Maxillary implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 8:377-387.
- Paul TS, Tandon S, Kiran M. 1995. Prosthetic rehabilitation of a child with induced anodontia. *J Clin Pediatr Dent*. 20: 5-8.
- Paulus C, Martin. 2013. Hypodontia due to ectodermal dysplasia: rehabilitation with very early dental implants. *Rev Stomatol Chr Maxillofac Chir Orale*. 114(3):e5-8



BIBLIOGRAFÍA

- Pettit S, Campbell PR. 2010. Ectrodactyly-ectodermal dysplasia-clefting syndrome: the oral hygiene management of a patient with EEC. *Spec Care Dentist*. 30: 250-254.
- Petropoulos VC, Balshi TJ, Wolfinger GJ, Balshi SF. 2014. Ectodermal Dysplasia: An 11-Year Follow-up of Siblings With 2 Implant Treatment Approaches. *Implant Dent*. 2014 Apr 25.
- Ravindran S, Huand CC, George A. 2014. Extracellular matrix of dental pulp stem cells: applications in pulp tissue engineering using somatic MSCs. *Front Physiol*. 6;4:395.
- Sadashiva KM, Shetty NS, Hegde R, Karthik MM. 2013. Osseointegrated supported prosthesis and interdisciplinary approach for prosthodontic rehabilitation of a young patient with ectodermal dysplasia. *Case Rep Med* 2013:963191. doi: 10.1155/2013/963191.
- Sato K, Mito T, Mitani H. 2001. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 120:286-293.
- Sholapurkar AA, Setty S, Pai KM. 2011. Total anodontia in patient with hypohidrotic ectodermal dysplasia. Report of rare case of Christ-Siemens Touraine syndrome. *NY State Dent J*. 77: 36-39.
- Sharma AB, Vargervik K. 2006. Using implants for the growing child. *J Calif Dent Assoc*. 34:719-24.
- Simeonsson RJ. 2009. Classifying functional manifestations of ectodermal dysplasias. *Am J Med Genet A*. 149A: 2014-2019.
- Slavkin H. 2014. The future of research in craniofacial biology and what this will mean for oral health professional education and clinical practice. *Aust Dent J*. 2014 Jan 16. doi: 10.1111/adj.12105.
- Steidorff MM, Lehl H, Winkel A, Stiesch M. 2014. Innovative approaches to regenerate teeth by tissue engineering. *Arc Oral Biol*. 59: 158-166.
- Thilander B, Odman J, Lekholm U. 2001. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. *Eur J Orthod* 23: 715-731.
- Tarjan I, K. Gabris K, Rozsa N. 2005. Early prosthetic treatment of patients with ectodermal dysplasia: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 93: 419-424.



BIBLIOGRAFÍA

- Vieira KA, Teixeira MS, Guirado CG, Gavião MBD. 2007. Prosthodontic treatment of hypohidrotic ectodermal dysplasia with complete anodontia: case report. *Quintessence Int.* 38: 75-80.
- Walczak-Sztulpa J, Eggenschwiler J, Osborn D, Brown DA, Emma F, Klingenberg C, Hennekam RC, Torre G, Garshasbi M, Tzschach A, Szczepanska M, Krawczynski M, Zachwieja J, Zwolinska D, Beales PL, Ropers HH, Latos-Bielenska A, Kuss AW. 2010. Cranioectodermal Dysplasia, Sensenbrenner syndrome, is a ciliopathy caused by mutations in the IFT122 gene. *Am J Hum Genet* 86: 949-956.
- Yap AK, Klineberg I. 2009. Dental implants in patients with ectodermal dysplasia and tooth agenesis: a critical review of the literature. *Int J Prosthodont.* 22:268-27

