



FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGIA
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**PATRÓN DE LAS ALTERACIONES DENTALES ASOCIADAS
A LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR
PALATINO**

PROGRAMA DE DOCTORADO
FISIOPATOLOGÍA DEL APARATO ESTOMATOGNÁTICO

DOCTORANDO
ESTHER OLIVERA AGUILAR

DIRECTORES TESIS DOCTORAL
JOSÉ LUIS GANDÍA FRANCO
VANESSA PAREDES GALLARDO
ROSA CIBRIÁN ORTIZ DE ANDA



FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA.

UNIDAD DOCENTE DE ORTODONCIA DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA Y DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA.

D. José Luis Gandía Franco, Profesor Titular del Departamento de Estomatología de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universitat de València,

Dña. Vanessa Paredes Gallardo, Profesora Contratado Doctor del Departamento de Estomatología de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universitat de València,

Dña. Rosa Cibrián Ortiz de Anda, Profesora Titular del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universitat de València,

CERTIFICAN QUE: Dña. **ESTHER OLIVERA AGUILAR**, ha realizado bajo nuestra dirección el presente trabajo titulado: **“PATRÓN DE ALTERACIONES ASOCIADAS A LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO”**, y reúne, en nuestro criterio, los requisitos y méritos suficientes para optar, mediante el mismo, al Grado de Doctor en Odontología por la Universitat de València.

Fdo. José Luis Gandía Fdo. Vanessa Paredes Fdo. Rosa Cibrián

A Jordi

Quien me completa y me hace feliz

“ Take away my sadness, fill my life with gladness. Ease my troubles that’s what you do”

Van Morrison 1989

AGRADECIMIENTOS

"Hay personas que nos hablan y ni las escuchamos... hay personas que nos hieren y no dejan cicatriz... pero hay personas que simplemente aparecen en nuestra vida y nos marcan para siempre."

Cecília Meireles (1901-1964)

Poetisa, profesora y periodista brasileña.

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Doctor José Luis Gandía Franco, por su cercanía, por su confianza verdadera en mi, por impulsarme a ser mejor profesional, y por hacer del Máster de Ortodoncia de la Universitat de València mi casa.

A la Profesora Doctora Vanessa Paredes Gallardo, por apoyarme en mi decisión de realizar este trabajo, por su enorme dedicación, ayuda y total disponibilidad en el mismo, y por el tiempo compartido, que va más allá de este trabajo y que tanto me aporta.

A la Profesora Doctora Rosa Cibrián Ortiz de Anda por todo lo que he aprendido con ella, su paciencia, su ayuda y la dedicación a este trabajo.

A los Doctores Leandro Fernández, Paloma Pérez, Vanessa Paredes, María Otheo, Elena Cañete, y Esther Moreno por abrirme las puertas de sus clínicas y prestarme su ayuda.

Al Doctor Vicente Gandía, por compartir conmigo parte de su material y prestarme su ayuda con total disponibilidad.

A la Doctora M^a Aurora Peiró por darme la idea inicial sobre la que se basó este trabajo, y por su ayuda totalmente desinteresada.

A todos los profesores del Máster de Ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid, en especial al Profesor Doctor José María Marín Ferrer, por su confianza en mi, por enseñarme, por todo lo que aprendí de él y por haberme dado la oportunidad de tener una profesión, que es mi pasión.

A los profesores y compañeros del Máster de la Universitat de València, en especial a mis compañeros en el Máster de ortodoncia lingual, por la ayuda prestada y porque con ellos, el trabajo es un verdadero placer.

A Elena, Esther, María, Abelardo, Pedro, y Silvia, mis amigos y compañeros de Máster, por todos los buenos momentos que hemos pasado juntos y por hacerme sentir muy afortunada de contar con unos compañeros de profesión tan buenos, personal y profesionalmente.

A Carlos Brusola, que me hubiera encantado poder agradecerle su participación en este trabajo, tal y como estaba previsto, y porque le voy a echar de menos siempre.

A Pau García que gracias a su amistad, este trabajo tiene el privilegio de contar con una portada diseñada por él, que es genial, como viene siendo normal en su trabajo.

A M^a Carmen y José Luís por su ayuda y su disponibilidad sin objeciones, que ha sido indispensable para poder realizar este trabajo.

A mis amigas Gracia, Helena, M^a Ángeles, Adela, Sara y Bea, por compartir conmigo los 5 mejores años de mi vida, por apoyarme en mis decisiones y orientarme cuando me pierdo y porque sé que puedo contar con ellas en todo momento.

A mi padre, cuyo sacrificio y generosidad han hecho posible mi educación.

A mi hermano Iván, porque su ejemplo me ayuda, y me simplifica los problemas, por ser tan parecidos y porque es mi amigo, además de mi hermano.

A mi hermana María, por ser mi confidente, por estar siempre, por alentarme a conseguir todo aquello con lo que sueño, por ser mi mejor amiga.

A mi madre, por su ejemplo constante, su total entrega en mi, por su ayuda, a la que recurro siempre y por nuestras largas conversaciones. Gracias mamá, por dármele todo en la vida.

A Valentina, mi hija, por convertirse en la persona más importante en mi vida y por todo el tiempo que este trabajo nos ha robado juntas.

A Jordi, porque con él todo es mejor, por su apoyo constante, su motivación diaria, y por su forma de ver la vida que tanto admiro. En definitiva, a él, por todo.

ÍNDICE

Vive intensamente y recuerda:

Antes de hablar... Escucha

Antes de escribir... Piensa

Antes de criticar... Examínate

Antes de herir... Siente

Antes de orar... Perdona

Antes de odiar... Ama

Antes de gastar... Gana

Antes de rendirte... Intenta

Antes de morir... Vive

Shakespeare (1564 – 1616)

Escritor inglés

ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN.....	21
2- REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	27
2.1 INCLUSIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO.....	27
2.1.1 Definición.....	27
2.1.2 Epidemiología.....	28
2.1.3 Etiología.....	29
2.1.4 Diagnóstico.....	37
2.1.5 Complicaciones de la inclusión.....	41
2.2 ALTERACIONES DENTALES ASOCIADAS.....	45
2.2.1 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y maloclusiones.....	47
2.2.2 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y agenesias.....	48
2.2.3 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y el tamaño mesiodistal de los dientes.....	50
2.2.4 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y transposiciones.....	52
2.2.5 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y la erupción ectópica de primeros y segundos molares.....	53
2.2.6 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y la infraoclusión de molares temporales.....	54

2.2.7 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino y la inclinación distal del segundo premolar inferior.	56
2.3 EDAD DENTAL.....	64
2.3.1 Definición.....	64
2.3.2 Metodología para su medición.....	65
2.3.3 Impactación del canino maxilar y desarrollo dental.....	71
3- OBJETIVOS.....	81
4- MATERIAL Y MÉTODOS.....	85
4.1 MUESTRA.....	85
4.2 MÉTODO.....	88
4.2.1 Variables.....	88
4.2.2 Medidas.....	100
4.2.3 Metodología estadística.....	113
5- RESULTADOS.....	121
5.1 ERROR DEL MÉTODO	121
5.1.1 Error intraexaminador.....	121
5.1.2 Error interexaminador.....	124
5.2 RELACIÓN DEL CANINO MAXILAR IMPACTADO POR PALATINO CON LAS VARIABLES ESTUDIADAS.....	128
5.2.1 Relación con el segundo premolar inferior.....	128
5.2.2 Relación con el desarrollo dental.....	151
5.2.3 Relación con otras alteraciones dentales.....	154

5.3 SÍNDROME DAP "DENTAL ANOMALY PATTERNS"...	158
5.4 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO.....	161
6- DISCUSIÓN.....	165
6.1 DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	165
6.1.1 Composición de la muestra.....	165
6.1.2 Método de medición.....	174
6.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	181
6.2.1 Error del método.....	181
6.2.2 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino con el segundo premolar inferior.....	183
6.2.3 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino con el desarrollo dental.....	191
6.2.4 Relación de la impactación del canino maxilar por palatino con otras alteraciones dentales.....	193
6.2.5 Síndrome DAP "Dental Anomaly Patterns".....	198
6.2.6 Influencia de las variables estudiadas en la impactación del canino maxilar por palatino.....	200
7- CONCLUSIONES.....	207
8- BIBLIOGRAFÍA.....	211

ANEXO 1. Informe del Comité Ético de Investigación Clínica.

ANEXO 2. Información al Paciente.

ANEXO 3. Compromiso de Confidencialidad.

ANEXO 4. Consentimiento Informado.

ANEXO 5. Tablas para el cálculo de la edad dental del método de Haavikko de 1970

INTRODUCCIÓN

"El germen de todo plan y de toda empresa es una idea;
no capital, ni trabajo, sino una idea."

Henry Ford (1844-1929)

Industrial estadounidense.

1. INTRODUCCIÓN

La impactación del canino maxilar por palatino se define como una alteración del trayecto eruptivo que conduce al diente a la zona palatina, lo que provoca o bien la erupción ectópica del mismo o bien el que este se quede retenido sin erupcionar, además como su trayecto no es el adecuado puede lesionar algún diente vecino.

Se trata de una alteración dental que ocurre con relativa frecuencia; los datos pueden variar entre los diferentes estudios, pero se estima alrededor del 1-3% de la población (Peck 1994). Debido a esto, existe mucha literatura al respecto, pero es quizá, el origen de esta alteración, el punto que más discusión suscita.

Hoy día, la teoría genética de la etiología de la impactación palatina del canino maxilar, es la que más importancia tiene. Esta teoría atribuye esta alteración a un complejo multifactorial, posiblemente concurrente, de expresión variable que controla varias alteraciones dentales, que a veces aparecen en su totalidad y a veces sólo una parte de ellas. En esta línea se encuentran los estudios que buscan la relación entre diferentes anomalías dentarias, para poder buscar un mismo origen común. En 2009 Peck describió un nuevo síndrome, que llamó DAP “Dental Anomaly Patterns”, y se trataba de aquellos casos en los que había varias alteraciones dentales asociadas, que

coinciden con mayor frecuencia de lo que puede ser explicado por la casualidad, y son: desplazamiento a palatino de los caninos; agenesias; microdoncias; infraoclusión de dientes temporales; trasposición del primer premolar y el canino maxilar; trasposición del incisivo lateral y el canino mandibular; retraso en el desarrollo y erupción dental e inclinación hacia distal del segundo premolar mandibular.

El canino es un diente clave tanto para la estética como para la oclusión, y por ello el principal objetivo del tratamiento ortodóncico, en la impactación del canino, suele ser llevarlo a su lugar en la arcada dentaria. Normalmente son tratamientos largos y molestos en los que puede haber complicaciones para el canino y para los dientes vecinos, además el tratamiento es más predecible si se realiza, a partir del diagnóstico y de la edad en que deberían haber erupcionado, cuanto antes mejor, de ahí la importancia de un diagnóstico precoz.

El control del recambio dentario, es una de las partes de la clínica diaria de ortodoncia, que tiene especial importancia en asegurar que este se produzca de una forma natural, y en recomendar procedimientos preventivos e interceptivos si hicieran falta.

La motivación para la realización de este trabajo fue doble. Por un lado queríamos ver si se podía seguir corroborando la teoría genética, estudiando la existencia de alteraciones dentales asociadas de forma significativa, y que formen un patrón junto a la impactación del canino por palatino. De entre las alteraciones que se mencionan en la literatura, quisimos centrarnos, sobretodo, en la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal, por ser la menos descrita y estudiada. Por otro lado, nos pareció muy interesante el que estas alteraciones acompañen a la impactación del canino, ya que se pueden detectar antes de que ocurra la impactación y son de ayuda para el diagnóstico precoz, que nos permitiría aplicar tratamientos preventivos, como es la extracción temprana del canino temporal, o el seguimiento del recambio dentario más frecuente en estos pacientes, o adelantar tratamientos como la expansión maxilar y otros que pudieran ayudar al recambio dentario.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

"La sabiduría no nos es dada; debemos descubrirla por nosotros mismos tras un viaje que nadie puede evitarnos ni recorrer por nosotros."

Marcel Proust (1871-1922)

Novelista francés.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 INCLUSIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO

2.1.1 DEFINICIÓN

En la literatura, los términos impactación, retención e inclusión, aunque no son sinónimos, se utilizan de forma indistinta, refiriéndose los tres, a alteraciones de la erupción. Se denomina impactación cuando un diente interrumpe su erupción debido a una barrera física (otro diente, hueso o tejido blando) o a una posición anómala del mismo. Si no se identifica una barrera física o una posición anómala que explique la interrupción en la erupción, se denominará retención primaria. Y en tercer lugar, un diente incluido, es aquel que permanece dentro del hueso rodeado de su saco pericoronario o con su lecho óseo intacto. Por tanto, el término inclusión englobaría los conceptos de retención primaria e impactación ósea.

Se debe aclarar que retención secundaria, es la situación en la que el diente ya ha hecho su aparición en la cavidad bucal, pero

no acaba su erupción, sin existir causas físicas ni posición anómala del mismo. No suele afectar a dientes permanentes.

2.1.2 EPIDEMIOLOGÍA

La inclusión del canino maxilar es frecuente si la comparamos con otros dientes. Moyers en 1998 concluyó que los terceros molares eran los dientes con mayor frecuencia de inclusión, seguido de los caninos maxilares y de los incisivos centrales maxilares. En concreto la prevalencia de la inclusión del canino varía entre el 1-3% (Peck 1994). Becker y cols. en 1981 encontraron una prevalencia del 2% en población caucásica, mientras que Ericson y Kurol en 1986 registraron un valor de 1,7% en una población sueca.

La inclusión por palatino es bastante más frecuente que la inclusión vestibular o medial. La proporción varía según los diferentes autores, según Ericson y Kurol en 1986 la prevalencia es de 2 a 1. Según Langberg y Peck en el 2000, en población europea, entre un 70% y un 80% de los casos de los caninos incluidos, son por palatino.

En lo que se refiere al sexo, la inclusión de caninos maxilares es dos veces más frecuente en mujeres (1,17%) que en hombres

(0,51%) (Becker y cols. 1981, Oliver y cols. 1989, Peck y cols. 1999), pero en los estudios de Brin y cols. en 1986 y Leifert y Jonas del 2003 no encontraron diferencias estadísticamente significativas para la impactación del canino maxilar por palatino entre ambos sexos.

La impactación unilateral es más frecuente que la bilateral, que ocurre entre el 17 - 45% de los pacientes con inclusión de caninos maxilares (Peck y cols. 1994).

2.1.3 ETIOLOGÍA

Así como la etiología de la inclusión del canino maxilar por vestibular se confirma que responde a situaciones con una discrepancia oseodentaria negativa (Peck y cols. 1996 y 1999), la etiología de la inclusión del canino maxilar por palatino no está del todo clara y en la literatura encontramos dos teorías al respecto: la teoría genética y la teoría de la orientación.

2.1.3.1 Teoría genética

Existen varios autores que apoyan esta teoría, siendo la que más relevancia tiene hoy en día. Uno de los autores más relevantes es Peck, quien en 1996 confirmó el origen genético de esta

alteración con una serie de premisas publicadas en la literatura hasta la fecha. Estas eran: aparición de la inclusión en miembros de una misma familia, la asociación de la impactación con otras anomalías dentarias (agenesias, alteraciones del tamaño, inclinación de otros dientes, retraso eruptivo), la aparición bilateral, la diferencia entre sexos y la desigual prevalencia entre distintas poblaciones.

Tres grupos de investigadores estudiaron la mayor prevalencia de caninos impactados en pacientes de una misma familia. Racek y Sottner entre 1977 y 1984 realizaron una serie de estudios que recopiló Peck en 1993. En estos obtuvieron una proporción de inclusión de caninos por palatino de 4 a 9 veces mayor en individuos de una misma familia y sugirieron una transmisión poligenética. Por otro lado, Svinhufvud y cols. en 1988 afirmaron que se trataba de un patrón hereditario autosómico dominante. Zilberman y cols. en 1990 concluyeron que los familiares de los pacientes con caninos impactados presentaban con mayor frecuencia incisivos laterales anómalos o ausentes, ausencia de apiñamiento y denticiones con desarrollo tardío.

Baccetti y cols. en su trabajo de 1998, hicieron referencia a los estudios de Hoffmeister que entre 1977 y 1985 descubrió una

serie de anomalías dentales que se repetían en 3 generaciones de la misma familia. Estas fueron: múltiples agenesias, laterales conoides o aplasia de los mismos, erupción ectópica del primer molar permanente o desplazamiento intraóseo del canino maxilar.

Por último, una publicación de Leonardi y cols. (dentro del grupo de estudios de Peck) en 2003, recogió la presencia de caninos desplazados a palatino en gemelos homocigóticos proponiendo en evidencia que se trataba de una alteración dental de origen genético.

Como se ha mencionado con anterioridad, la impactación del canino maxilar por palatino se suele asociar con otras anomalías dentarias. Son muchos los estudios que recogen dichas asociaciones para tratar de encontrar un origen común entre ellos, quizá el mismo gen. Las anomalías asociadas serían: infraoclusión, erupción ectópica, trasposición dental, agenesia, microdoncia, alteración de forma, malposiciones, y retraso en el desarrollo dental.

Una explicación biológica es la propuesta por Peck en 1996: existiría una variación anteroposterior en la distribución de las agenesias dentales asociada, genéticamente o epigenéticamente,

con distintas anomalías de la posición del canino y posiblemente otras alteraciones. En su estudio, pretendían hallar el lugar específico de aparición de agenesias en individuos con distintas alteraciones de la erupción del canino, ya fuera impactación por palatino o trasposición con el primer premolar. Sus resultados demostraron que la trasposición está relacionada con una mayor prevalencia de agenesia de incisivos laterales, sin embargo el desplazamiento a palatino del canino estaba relacionado con un aumento en el número de agenesias de terceros molares pero la tasa de agenesia de incisivos laterales era normal, por lo que se demuestra la heterogeneidad en el control genético de la expresión de las anomalías dentales asociadas.

En un estudio del año 2002, de nuevo Peck buscó las piezas más afectadas por agenesia en los casos de caninos desplazados a palatino, trasposición de canino y premolar, trasposición de incisivo lateral y caninos mandibulares y un cuarto grupo en el que encontraron casos combinados de trasposición de incisivo lateral y canino mandibular con el desplazamiento a palatino del canino maxilar. Hallaron una mayor prevalencia de agenesia del tercer molar en el grupo, tanto de caninos desplazados a palatino, como en el de trasposición de incisivo y canino mandibular, denominándolo campo orofacial posterior. La

agenesia de incisivo lateral maxilar estaba relacionada con la transposición de canino y premolar, lo que se correspondería con el campo orofacial anterior. Y por último, estaría el campo orofacial intermedio que se trataría de la agenesia del segundo premolar mandibular cuya distribución es similar para las tres alteraciones.

Estos autores apoyaron sus hallazgos con la teoría de Butler, formulada en 1939, y que viene recogida en un estudio del año 2000 de Vastardis, en el cuál la corroboró. Butler propuso el concepto de campo morfogenético para la diferenciación de germen dental, así la dentición de los mamíferos se dividiría en tres campos morfológicos que corresponderían a incisivos, caninos y premolares/molares. Vastardis en su revisión, recogió también los últimos avances en genética e investigación molecular y aseguraba que se habían identificado genes asociados con la expresión en un área específica de la región orofacial. El gen *MSX1* regularía la ausencia de terceros molares y segundos premolares, por lo que sería el responsable del desarrollo del área posterior. El *PAX9* ligado a la agenesia de cualquier molar también se encargaría de dicha área.

2.1.3.2 Teoría de la orientación

Becker y cols. en diferentes estudios de 1981, 1986, 1993, 1995 y 2003 atribuyeron la inclusión del canino al exceso de espacio en la región apical del hueso maxilar durante el trayecto eruptivo de los caninos permanentes, debido a una microdoncia o agenesia de los incisivos laterales, ya que el canino incluido carecería de la guía que proporcionan las raíces de los incisivos laterales en condiciones normales. Registraron una prevalencia de 2,4% de inclusión del canino por palatino en los casos de agenesia de incisivos laterales adyacentes.

Los mismos autores en la investigación de 1986 trataron de determinar si la longitud radicular de los incisivos laterales adyacentes a un canino impactado por palatino estaba reducida y si existía relación con el tamaño de la corona. Sus conclusiones fueron que si existía una conexión entre el tamaño tanto radicular como coronal de los incisivos laterales con el desplazamiento a palatino del canino.

2.1.3.3 Causas locales y generales

Bishara en 1998, describió posibles causas locales, generales y iatrogénicas causantes de la inclusión del canino maxilar por

palatino. Para él las causas más comunes eran las locales, como el trayecto largo de los caninos, discrepancia oseodentaria negativa, anquilosis, retención prolongada del canino temporal o pérdida prematura del mismo, posición anormal de los gérmenes de los dientes permanentes, fisura del labio y/o del paladar, lesiones patológicas como quistes o lesiones neoplásicas, dilaceración de la raíz del canino permanente, traumatismos, fallo primario de la erupción o agenesia o alteraciones en la forma y tamaño de la raíz del incisivo lateral. Las causas generales eran: deficiencias endocrinas, enfermedades febriles e irradiación.

Además de estos factores Bishara hizo referencia a la hipótesis de un origen iatrogénico, ya que las coronas de los caninos permanentes estaban íntimamente relacionadas con las raíces de los incisivos laterales. Si no se realizaba la corrección precoz de los incisivos laterales con diastemas o con inclinación distal de la corona existía el riesgo de inclusión del canino o la reabsorción de las raíces de los incisivos laterales.

Otro de los factores que podría intervenir de forma local es la deficiencia transversal del maxilar. El estudio de McConell y cols. en 1996, fue el primero en proponer esta relación, concretamente en la zona anterior de la arcada. Sin embargo,

posteriormente Langberg y Peck en el año 2000, indicaron que no existían diferencias estadísticamente significativas en la anchura anterior y posterior de la arcada maxilar entre el grupo de caninos incluidos y el grupo control, y concluyeron que la dimensión transversal de la arcada maxilar no contribuía de forma primaria en la etiología de la inclusión de los caninos por palatino.

Por otra parte en el año 2005, Al-Nimiri y cols. aseguraron que los casos con caninos incluidos por palatino tenían una dimensión transversal del maxilar superior significativamente mayores que los casos control, sin embargo en un estudio posterior de Anic-Milosevic y cols. en 2009, no encontraron estas diferencias.

Por último, son varios los estudios los que intentaron encontrar una asociación entre los casos con caninos incluidos por palatino y una discrepancia oseodentaria negativa. Según concluyeron Jacoby en su estudio en 1983 y Mc. Bride en 1979, el fallo en la erupción del canino se debe a la discrepancia oseodentaria negativa, ya que el apiñamiento impediría que el canino siguiera su trayecto eruptivo normal. Basándose en esta premisa, Jacoby en 1983 propuso encontrar una relación entre la longitud de arcada e impactación del canino separando los casos

con caninos impactados por vestibulares y palatino. En sus resultados encontró que tan solo el 15% de los caninos impactados por palatino presentaban deficiencia en la longitud de arcada, contrastando con el 83% de los caninos desplazados a vestibular, por lo que en los segundos concluyeron que éste es el principal factor etiológico y que en los caninos impactados por palatino la etiología debía ser multifactorial.

2.1.4 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de inclusión se realiza por medio de la anamnesis así como por un examen clínico y radiográfico.

2.1.4.1 Anamnesis

En la anamnesis es importante prestar atención en la edad del paciente y los antecedentes familiares de agencias o de retenciones dentarias.

2.1.4.2 Examen clínico

De acuerdo con Bishar en 1992, los principales signos a observar durante el examen clínico eran: el retraso en la

erupción después de los 14 años, retención prolongada del canino temporal, ausencia de palpación de la corona a nivel del proceso alveolar por vestibular o asimetría en dicha palpación, presencia de prominencia por palatino e inclinación de la corona hacia distal del incisivo lateral superior.

2.1.4.3 Examen radiológico

El examen radiológico es imprescindible para el diagnóstico, ya que confirma la presencia del canino, la localización dentro del hueso maxilar, la relación con estructuras adyacentes, la anatomía del canino y la existencia de posibles complicaciones. Se pueden utilizar radiografías periapicales, oclusales, panorámicas, telerradiografías laterales y frontales y tomografía no computerizada o computerizada. Hoy en día las radiografías que más se utilizan, aunque con las radiografías periapicales y oclusales también se obtiene información inicial, son la radiografía panorámica y el Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

En los pacientes infantiles debemos controlar el recambio dentario, por lo que es aconsejable la realización de una radiografía panorámica en la primera visita para descartar posibles problemas que no se detectan en la exploración, e

imperativo realizarla si hay sospechas de una alteración de la erupción durante la exploración clínica.

En el caso de la impactación del canino, la radiografía panorámica es muy útil como primera prueba diagnóstica ya que es fácil de obtener y los niveles de radiación son reducidos. Se puede apreciar la inclinación, la altura, y la posición mesiodistal del canino. Pero no resulta del todo eficaz para un diagnóstico preciso debido a los dos inconvenientes que presenta, la bidimensionalidad y la magnificación y distorsión de la imagen (Lindauer y cols. 1992)

La técnica de la magnificación y la técnica de Clark para poder localizar vestibulo-palatinamente los caninos en una radiografía panorámica es una de las técnicas más utilizadas aunque según Mason en un estudio que realizó en 2001, ninguna de las dos técnicas es suficientemente efectiva.

Los sistemas de Tomografía Computerizada de Haz Cónico (TCHC) o Cone Beam Computed Tomography (CBCT) o TAC Dental aplicados a las regiones oral y máxilofacial, son las herramientas más útiles en la localización precisa del canino incluido y para valorar la relación con las estructuras vecinas así como si alguna de éstas se ha visto afectada. El único

inconveniente como prueba radiográfica inicial es el alto coste y la radiación que sigue siendo mayor a una radiografía panorámica. Cuando ya se ha detectado que el canino está incluido, la realización de estas pruebas CBCT, está justificada. Además es necesaria la información que nos proporciona en cuanto a localización y relación con las estructuras vecinas, para un diagnóstico preciso y sobretodo para un correcto tratamiento (Botticelli y cols. 2010).

Peck en 1996, propuso cuatro pasos diagnósticos imprescindibles para no perder ningún elemento que pudiera estar alterado y nos indicara que se trata se un paciente con un patrón de anomalías dentales. Así en primer lugar, sería necesaria una radiografía panorámica a la edad de 7-9 años ya que en ese momento se pueden observar rasgos que indican la presencia de dicho patrón y que enfoquen hacia un tratamiento interceptivo. El siguiente paso sería llevar un exhaustivo control cronológico de la dentición de estos pacientes, mientras que el tercer paso es medir el máximo número de dientes erupcionados para tener constancia de una reducción del tamaño si la hubiera. Por último aconseja llevar una historia dental familiar.

2.1.5 COMPLICACIONES DE LA INCLUSIÓN

La inclusión del canino puede tener complicaciones graves: pérdida de longitud de arcada y migración de los dientes vecinos, reabsorción radicular interna de la pieza incluida, reabsorción radicular externa de piezas adyacentes y de la pieza incluida, formación de quistes dentígenos y dolor referido (Shafer y cols. 1963).

Además de la vigilancia y seguimiento de estos pacientes, se ha propuesto la extracción del canino temporal, como tratamiento preventivo de la inclusión. Luppín en 1951 y Newcomb en 1959, ya recomendaban este procedimiento como tratamiento preventivo de la impactación del canino permanente. Puede ser eficaz porque facilita que el canino se coloque bien entre el incisivo lateral y el primer premolar, pero también puede ocurrir la mesialización de los segmentos posteriores y la pérdida de espacio para el canino. Bishara en 1992, ya sugirió que la eliminación del canino temporal antes de los 11 años podía normalizar la posición ectópica del canino maxilar en el 91% de los casos. Leonardi y cols. en 2004 realizaron un estudio con pacientes entre 8 y 13 años con impactación del canino permanente, a los que se les extrajo el canino temporal y los volvieron a examinar a los 18 meses. No se obtuvieron

resultados estadísticamente significativos entre el grupo control y el grupo de la extracción del canino temporal en cuanto al éxito del tratamiento (erupción del canino permanente). Sí que se obtuvo una mejoría importante en el éxito (80%) al aplicar el uso de una tracción cervical junto con la extracción del canino temporal. El total de 50% de éxito en el tratamiento sólo al extraer los caninos temporales está muy por debajo del 78% obtenido en el estudio de Ericson y Kurol en 1988 o del 62% en el de Power y Short, en 1993. De todas formas, el estudio de Ericson y Kurol se realizó sin grupo control sobre 46 caninos impactados por palatino, que tras el diagnóstico de la impactación, se extrajeron los caninos temporales y se reevaluaron cada 6 meses hasta 18 meses, si no habían erupcionado antes. Las conclusiones fueron que si se diagnosticaba precozmente este problema en pacientes entre 10-13 años, se debía extraer los caninos temporales ya que el 78% de caninos de la muestra normalizaron su posición.

El estudio de Power y Short en 1993, fue similar con 47 caninos impactados por palatino donde obtuvieron un 62% de éxito y un 19% de mejoría tras la extracción del canino temporal en un período de tiempo máximo de 2 años. La conclusión de estos autores fue que a pesar del éxito de la terapia, había otra serie de factores que influían en el pronóstico, como son la situación

horizontal del canino medido sobre el incisivo lateral adyacente y la angulación del canino respecto a la línea media, viéndose en esta variable una mayor tendencia hacia la impactación si este ángulo era mayor de 31°.

Smailiene y cols. realizaron un estudio en 2011, en el que se extrajeron los caninos temporales después de crear espacio con aparatología fija para la erupción de caninos permanentes impactados (tanto por vestibular como por palatino), apreciándose que al año sólo el 42% erupcionaban espontáneamente y relacionaron esta falta de éxito con la inclinación inicial del canino respecto a la línea media y con la altura del canino respecto al plano oclusal. Cuanto más cerca de la línea media y más alto menos posibilidades existían de erupción espontánea.

Recientemente en 2014, Bazargani y cols. realizaron un estudio con una muestra de 24 pacientes con impactación bilateral de caninos superiores. Al azar se extrajeron los caninos temporales, sólo de uno de los lados y se compararon ambos caninos mediante un seguimiento de 18 meses. El resultado de éxito de erupción del canino fue del 67 % en el grupo de las extracciones y 42 % en el grupo control siendo una diferencia estadísticamente significativa. Los autores concluyeron que el

porcentaje de éxito fue mayor cuanto más joven era el paciente y que en la zona de las extracciones, disminuyó la longitud de arcada por lo que aconsejaron este tipo de tratamiento en una edad temprana junto con algún método de mantenimiento de espacio.

2.2 ALTERACIONES DENTALES ASOCIADAS

Según la teoría genética, la inclusión del canino maxilar por palatino, se asocia a varias alteraciones dentales. En el año 2009, Peck definió el término DAP como “Dental Anomaly Patterns”. Para Peck, se trataba de una nueva forma de maloclusión, señalando la importancia de saber reconocerla para dar nuevos enfoques terapéuticos, y llegar a tiempo a tratamientos preventivos de algunas alteraciones. Se trata de un conjunto de anomalías dentales que coinciden con más frecuencia de lo que puede ser explicado por casualidad, y son: desplazamiento a palatino de los caninos; agenesias; microdoncias; infraoclusión de dientes temporales; trasposición del primer premolar y el canino maxilar; trasposición del incisivo lateral y el canino mandibular; retraso en el desarrollo y erupción dental e inclinación hacia distal del segundo premolar mandibular

Peck en 1993, resumió brevemente las primeras investigaciones que aparecían en la literatura al respecto: Bass en 1967 y un poco más adelante Weise y Anbuhl en 1969, fueron probablemente los primeros en observar una relación entre las anomalías dentales de posición, número y tamaño, proponiendo una etiología común, sin llegar a plantear una explicación

genética. En su estudio, observaron que los pacientes con desviación de caninos (inclusiones o trasposiciones) tenían mayor frecuencia de ausencia o alteración de otros dientes, especialmente de los incisivos laterales maxilares.

Previamente a estos estudios, se pueden consultar en la literatura en 1962 y 1963 dos investigaciones de Gran y cols. que demostraban la asociación entre la aplasia del tercer molar, el mayor número de agenesias y el retraso en la calcificación de las piezas posteriores.

Siguiendo en esta línea de investigación, Bjerklin y cols. en 1992 investigaron la asociación entre cuatro anomalías dentarias (erupción ectópica de primeros molares permanentes, inclusión del canino maxilar, infraoclusión de molares temporales, y agenesia de premolares inferiores). Los resultados mostraron la presencia de asociaciones recíprocas significativas, lo que ellos interpretan como una hipótesis de etiología común para las cuatro alteraciones, de origen posiblemente hereditario.

El estudio de Sacerdoti y Baccetti de 2004 hace referencia a los dos estudios de Baccetti de 1993, en los cuales se encontró una alta prevalencia de anomalías dentales asociadas, apoyando de nuevo la teoría genética. Se hace referencia también, a un

estudio de Baccetti y cols. de 1998 donde de nuevo se confirmó dicha investigación revelando patrones de asociación entre siete tipos de anomalías dentales: agenesia del segundo premolar inferior, microdoncia del incisivo lateral superior, infraoclusión de molares temporales, hipoplasia de esmalte, erupción ectópica del primer molar superior, dientes supernumerarios y desplazamiento a palatino del canino maxilar. Para Baccetti estas anomalías dentales parecen ser diferentes manifestaciones de un síndrome con penetrancia incompleta y variable expresión. Posteriormente en el estudio de Sacerdoti y Baccetti de 2004 determinaron que los casos de caninos desplazados a palatino bilaterales estaban asociados de forma significativa con la agenesia de los terceros molares. Esta misma asociación fue observada por Peck y cols. en su estudio de 1996.

2.2.1 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y MALOCLUSIONES

Varios autores han estudiado esta relación, Basdra en el 2002 intentó determinar la asociación entre inclusión canina por palatino y maloclusión concluyendo que la clase II división 2 estaba altamente ligada a alteraciones dentales.

Al-Nimri y Gharaibeh en 2005 también encontraron relación entre la maloclusión de clase II división 2 y la impactación del canino maxilar por palatino, además hallaron relación también entre la anchura aumentada de la arcada dentaria y las alteraciones de los incisivos laterales superiores. Sin embargo, previamente Basdra y cols. en 2001 no habían encontrado una asociación significativa entre la clase III y la clase II división 1 y alteraciones dentales.

2.2.2 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y AGENESIAS

En 2005, Camillieri estudió qué agenesia es más frecuente (de entre incisivo lateral superior, segundo premolar inferior y tercer molar) en los casos de trasposición del canino maxilar con primer premolar, estando el canino incluido por palatino, concluyendo que había una muy alta relación con agenesias de segundo premolar inferior y con incisivo lateral superior, y que la relación con la agenesia del tercer molar era menor, pero significativa.

Anic-Milosevic en 2009 publicó un estudio en el que encontraba mayor tasa de agenesias en los casos de caninos maxilares impactados, y corroboraba la teoría genética. Garib y cols. en

2009, investigaron si existían alteraciones dentales asociadas a la agenesia del segundo premolar inferior. Los resultados indicaron que la agenesia del segundo premolar inferior se asociaba a la agenesia de otros dientes permanentes, a microdoncias, a infraoclusión de molares temporales, y ectopias de algunos dientes permanentes, siendo todas las alteraciones producto de la misma causa genética. Los mismos autores en 2010, realizaron el mismo estudio pero esta vez con la agenesia del incisivo lateral superior, relacionando la microdoncia del incisivo lateral superior con agenesia de otros dientes permanentes, con caninos impactados por palatino, y con la inclinación hacia distal del premolar inferior.

Celikoglu y cols. en 2011, realizaron una investigación en la que trataron de averiguar las alteraciones dentales asociadas a los patrones de agenesia del tercer molar (1, 2, 3 o 4 agenesias). La conclusión de la investigación fue que las agenesias de dientes permanentes, la microdoncia del incisivo lateral maxilar, y la inclusión del canino maxilar por palatino eran más frecuentes en la agenesia de 4 terceros molares que en los pacientes que no presentaban agenesias.

De nuevo Celikoglu y cols. en 2012 realizaron un estudio similar con una muestra de 3872 pacientes ortodóncicos,

hallando 94 de ellos con agenesias del incisivo lateral superior y encontrando dos asociaciones muy frecuentes: la inclusión del canino por palatino y el incisivo lateral conoide (21,3% y 20,2% respectivamente). Igualmente estudiaron la relación con la maloclusión observando que las agenesias de incisivos laterales estaban más relacionadas con la clase III.

2.2.3 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y EL TAMAÑO MESIODISTAL DE LOS DIENTES

La relación entre impactación del canino maxilar por palatino y la reducción del tamaño dentario, sobre todo del incisivo lateral superior, ha sido estudiada ampliamente por distintos investigadores. Langberg y Peck en el 2000, realizaron un estudio para comprobar si los incisivos en los casos de caninos maxilares impactados por palatino tenían un tamaño normal o reducido, basándose en una muestra de 31 pacientes con caninos maxilares incluidos por palatino, y emparejados en edad y sexo con 31 pacientes en los que no existía esta alteración y comprobando que en los casos de caninos impactados por palatino el tamaño mesiodistal de los incisivos era menor que en los casos control.

Becker y cols. desarrollaron investigaciones parecidas en 1984 y 1986, pero las conclusiones resultaron confusas. Estas investigaciones se describieron en otro estudio posterior del año 2002, en la cual se estudió el tamaño mesiodistal y bucolingual de los dientes maxilares en los casos de caninos incluidos por palatino, en una muestra de 37 niñas y 21 niños comparándolos con un grupo control sin caninos incluidos de 40 pacientes, afirmando que en la muestra control los hombres mostraban tamaños mesiodistales y bucolinguales de los dientes mayores que en las mujeres. En la muestra de caninos incluidos por palatino no se encontraron diferencias entre sexos. En los casos con caninos incluidos por palatino de forma unilateral, no existieron diferencias de tamaño entre el lado afectado y el no afectado. Los hombres presentaron dimensiones vestibulo-linguales de los dientes maxilares significativamente reducidas, sin embargo las dimensiones mesiodistales sólo son significativamente reducidas en primeros premolares y primeros molares. En los casos de inclusiones unilaterales las mujeres tenían dientes mayores y los hombres más pequeños que los casos de inclusiones bilaterales en los respectivos sexos.

Más adelante en 2005, Paschos y cols. con una muestra de 115 pacientes con caninos incluidos por palatino, observaron como había diferencias estadísticamente significativas en la anchura

dentaria de los pacientes con caninos impactados por palatino de forma unilateral, especialmente en los incisivos centrales y laterales maxilares; los caninos del lado de la inclusión eran significativamente más estrechos que los del lado no afecto del mismo paciente y el tamaño dentario de todos los casos con caninos incluidos por palatino era menor que en el grupo control. Sin embargo, cuando compararon el tamaño dentario de los pacientes con inclusión unilateral y aquellos con inclusión bilateral, no se observaron diferencias.

En 2005 Jena y Duggal estudiaron la asociación entre la impactación palatina del canino maxilar y las alteraciones del incisivo lateral superior. Afirmando la ausencia de asociación positiva entre ambas alteraciones, sin embargo, afirmaron la alta probabilidad de que el canino se impactara por palatino si el incisivo lateral adyacente tenía alguna alteración (microdoncia, conoide, o agenesia).

2.2.4 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y TRANSPOSICIONES

La asociación entre el canino impactado por palatino y las transposiciones, está menos descrita en la literatura. En 2010 Celikoglu y cols. investigaron en una muestra de 6983

pacientes, la frecuencia y el tipo de trasposiciones, además de la asociación a otras anomalías dentales. La trasposición más frecuente fue la del incisivo lateral con el canino maxilar con una frecuencia de trasposiciones del 0,27% asociándose a la anomalía dental de retención del diente temporal, pero sin encontrarse ninguna otra asociación significativa. En 2015, Scerri y cols. en su estudio quisieron averiguar la asociación entre la trasposición del primer premolar maxilar con el canino y la inclusión del canino por palatino, para descubrir si ambas alteraciones tenían una causa genética común. Para ello, estudiaron una muestra de 477 pacientes con canino maxilar incluido por palatino, 57 pacientes con trasposición y 500 pacientes sin ninguna de las dos situaciones observando que las dos alteraciones estaban altamente relacionadas apareciendo las dos juntas con mucha frecuencia, y acompañadas de agenesias, lo que contribuía a dar sentido a la teoría de Peck de 2009, de que todas estas alteraciones tenían una base genética común.

2.2.5 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y LA ERUPCIÓN ECTÓPICA DE PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES

Otra de las alteraciones que se asocia con la inclusión del canino maxilar por palatino es la erupción ectópica de primeros y

segundos molares. Baccetti en el 2000 realizó una investigación con una muestra de 1520 pacientes sin apiñamiento pero con erupción ectópica del primer o segundo molar comparándolo con una muestra control de 1000 pacientes, estudiando la existencia de alteraciones dentales asociadas. Los resultados pusieron de manifiesto la alta asociación entre erupción ectópica del primer y/o segundo molar y otras alteraciones dentales (molares temporales en infraoclusión, caninos impactados en palatino, rotación de incisivos laterales maxilares). Sin embargo, no se encontró ninguna asociación significativa entre alteraciones de erupción de molares permanentes y agenesia del segundo premolar inferior y microdoncia del incisivo lateral maxilar.

2.2.6 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y LA INFRAOCLUSIÓN DE MOLARES TEMPORALES

La infraoclusión de molares temporales también se ha descrito como alteración dental asociada a otras. En 2010, Shalish y cols. utilizaron una muestra de 99 pacientes que presentaban al menos la infraoclusión de 1mm de un molar temporal para ver si esta alteración se asociaba a otras anomalías: agenesias de dientes permanentes, microdoncia del incisivo lateral superior, caninos

desplazados a palatino, inclinación hacia distal del segundo premolar inferior. Los resultados mostraron una relación significativa entre la infraoclusión de una pieza temporal y el resto de alteraciones, aunque después el molar temporal no se anquilosase y el premolar hiciera erupción sin problemas. Este hallazgo además de seguir apoyando la teoría de que todas estas alteraciones están bajo una misma influencia genética, sirve como predicción en la dentición temporal de la presencia de otras alteraciones como la inclusión por palatino del canino maxilar.

Un estudio de 2013, de Mercuri y cols. hallaron los mismos resultados, observando como la impactación palatina del canino maxilar estaba altamente asociada además a otras alteraciones (inclusiones de otros dientes permanentes, agenesias, trasposiciones, incisivo lateral conoide). Parte de esta muestra, se trataba de un grupo con caninos impactados por vestibular, observando como estos pacientes tenían unas características similares a los pacientes del grupo control, sin presentar mayor frecuencia de otras alteraciones dentales, afirmando que la inclusión del canino maxilar por palatino y por vestibular eran situaciones con etiologías diferentes.

2.2.7 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO Y LA INCLINACIÓN DISTAL DEL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

La inclinación de los segundos premolares inferiores hacia distal, es una alteración dental que aparece descrita en la literatura; autores como Shalish y Baccetti trataron de relacionar esta anomalía con la impactación del canino maxilar por palatino, y Peck la englobaba dentro del conjunto de alteraciones del DAP “dental anomaly patterns”.

La inclinación y migración distal del segundo premolar inferior es particularmente evidente cuando el primer molar inferior permanente se pierde. Matteson y cols. en 1982, describen los diferentes estudios previos al respecto: Abo en 1942, Kikuchi y Furunda en 1958, Sones y Miyashita en 1965, Cryer en 1965, Sutton 1968, Björlin y Lundgren en 1975, describieron en población japonesa e inglesa, que cuando se pierde el primer molar inferior, el segundo premolar inferior migra distalmente hasta colocarse junto al segundo molar inferior permanente, dejando un espacio a distal del primer premolar inferior.

Matteson y cols. en 1982 concluyeron que la malposición más frecuente del segundo premolar mandibular era la inclinación a

distal y que al perder el primer molar permanente se agravaba con la migración distal hasta el segundo molar inferior.

La malposición de premolares inferiores supone el 24% de todas las impactaciones si se excluyen los terceros molares (Wasserstein 2004). El germen del segundo premolar inferior, durante su desarrollo y erupción, se sitúa entre las dos raíces del molar temporal y adopta un trayecto eruptivo vertical. La alteración más prevalente para el segundo premolar sin erupcionar es la inclinación distal del diente en desarrollo, aunque esto se suele corregir espontáneamente y responde favorablemente al tratamiento ortodóncico o a la extracción del diente decíduo. En pocos casos, el segundo premolar distoangulado migra hacia distal a través del hueso y por debajo de las raíces de los molares quedando irreversiblemente impactado. Esta desviación puede provocar el desarrollo de maloclusiones como son el apiñamiento, la mala alineación o la retención de los segundos molares temporales (Wasserstein 2004).

Rose en 1958 estudió el trayecto eruptivo del segundo premolar, y establece que son las raíces del temporal predecesor las que guían el camino a recorrer del segundo premolar inferior. La pérdida prematura del molar temporal podría suponer la

impactación del premolar. Wasserstein en 2004, lo estudió con una muestra de 85 pacientes con pérdida temprana del segundo molar temporal, comparando los dos lados de un mismo paciente, un lado con pérdida y otro sin, para ver la influencia genética. Los resultados sugirieron que los factores externos no tenían importancia comparado con los factores genéticos y afirmaron que la pérdida temprana del segundo molar temporal no se relacionaba significativamente con la malposición de su sucesor, respondiendo entonces a causas genéticas (Peck 2009).

En 2002 Shalish y cols. realizaron su primera investigación sobre este tema, valorando el ángulo que adoptaba el segundo premolar no erupcionado en pacientes que presentaban agenesia del premolar contralateral. La inclinación a distal del segundo premolar en el grupo experimental con agenesia del contralateral fue mayor que la del grupo control. La inclinación distal del segundo premolar inferior sin erupcionar y la formación retrasada del mismo parecen ser dos rasgos diferentes pero con el mismo control genético. En la segunda investigación, en el año 2009, Shalish y cols. plantearon las hipótesis de que la angulación hacia distal del segundo premolar inferior, sin erupcionar, era significativamente mayor en los pacientes con caninos impactados por palatino y de que los pacientes que presentaban ambas alteraciones tenían mayor

retraso en la formación dental, que los que tan solo presentaban caninos impactados, existiendo diferencias significativas entre el ángulo formado por el eje de los premolares inferiores y la tangente del borde inferior del cuerpo mandibular, en los pacientes que tienen caninos impactados al compararlos con el grupo control. La edad dental estaba retrasada en los pacientes que mostraban ambas anomalías incluso más que los que tan solo presentaban caninos impactados, existiendo una asociación estadísticamente significativa entre los caninos desplazados a palatino y la malposición de los segundos premolares inferiores aunque sean alteraciones en maxilares opuestos, sugiriendo que el retraso en la formación dental podía ser un posible mecanismo genético común para estas dos malposiciones. En ambos estudios, los resultados sugieren una asociación estadísticamente significativa entre ambas condiciones, y con esto, la teoría de que ambas alteraciones estén influenciadas bajo el mismo desorden genético adquiere todavía más fuerza, ya que no existe una causa mecánica, que no sea el retraso en el desarrollo dental, que explique ambas anomalías.

Posteriormente, en 2010 Baccetti y cols. estudiaron de nuevo la asociación entre el desplazamiento a distal de los segundos premolares mandibulares y la impactación palatina del canino maxilar. El diseño de esta investigación fue diferente porque de

una muestra inicial de 3000 pacientes, buscaron pacientes que claramente tuvieran alguno de los dos segundos premolares inferiores inclinado hacia distal, obteniendo 100 pacientes, y de ese grupo 28 presentaron impactación de al menos un canino maxilar superior por palatino, luego utilizaron 500 pacientes sin ninguna de las citadas alteraciones dentales, como muestra control. Obtuvieron una relación significativa entre ambas alteraciones, coincidiendo con los estudios anteriormente citados que aseguraban que en ausencia de un mecanismo local que alterara directamente la posición del premolar mandibular por erupcionar, existe un defecto genético asociado con la impactación palatina del canino maxilar, responsable del incremento de inclinación a distal en el trayecto eruptivo del segundo premolar. La alteración en el trayecto eruptivo del segundo premolar es una alteración que se puede diagnosticar tempranamente y puede ser considerada un factor de riesgo para la impactación palatina del canino que suele ser diagnosticada más tarde.

El primer autor en establecer un método para la medición de la inclinación del segundo premolar inferior fue Shalish y cols. en 2002. Tanto en la investigación de 2002 como en la de 2009, se utilizó el ángulo formado entre el eje longitudinal del segundo premolar inferior y el plano mandibular (una línea tangente al

plano mandibular). Baccetti y cols. en 2010 midieron la inclinación del segundo premolar inferior con el mismo ángulo que Shalish y cols. en 2009 y además incorporaron el ángulo entre el eje del germen del segundo premolar inferior y el eje del primer molar inferior permanente

En el de Shalish y cols. de 2002 se consideró el segundo premolar inferior alterado cuando el premolar formaba un ángulo de 75° o menor con el plano mandibular, y en el de Baccetti y cols. de 2010 cuando ocurría la intersección entre el eje del segundo premolar y del primer molar permanente, pasando el eje del segundo premolar inferior por la cara mesial del primer molar inferior.

Navarro y cols. en 2014 desarrollaron un estudio para comprobar si los pacientes con agenesia de un segundo premolar inferior, presentaban inclinación hacia distal del segundo premolar contralateral, y retraso en el desarrollo dental, partiendo de una muestra de 38 pacientes con agenesia unilateral y 92 pacientes sin agenesias en el grupo control, midiendo la inclinación del segundo premolar inferior con ambos métodos, el de Shalish (2002) y el de Baccetti (2010) y encontrando que la agenesia del segundo premolar inferior, la inclinación hacia

distal del segundo premolar contralateral y el desarrollo dental tardío eran parte del patrón de alteraciones dentales asociadas.

En 2015 Kure y Arai investigaron si en los pacientes con agenesia de un incisivo inferior y en los pacientes con agenesia unilateral de segundo premolar inferior existía inclinación hacia distal de los segundos premolares mandibulares en erupción, basándose en las mediciones de Shalish y Baccetti con una muestra de 36 pacientes con agenesia de un incisivo inferior y un grupo control de 36 pacientes sin agenesias y otra muestra de 22 pacientes con agenesia unilateral del segundo premolar inferior que comparaban con un grupo control de 22 pacientes sin agenesia. Las conclusiones de este estudio fueron que en pacientes japoneses, existía una relación entre agenesia del segundo premolar inferior unilateral e inclinación hacia distal del segundo premolar contralateral, pero sin existir relación entre agenesia de un incisivo mandibular y la inclinación hacia distal de segundos premolares. Estos resultados sugieren que ambos tipos de agenesia tienen un control genético diferente.

Recientemente, en 2015, Peiró y cols. realizaron un estudio para comprobar la relación entre la alteración en el trayecto eruptivo del segundo premolar inferior en erupción y la impactación del canino maxilar por palatino, con una muestra de 51 pacientes

con uno o ambos caninos impactados y 49 pacientes en el grupo control. Observaron que la alteración del trayecto eruptivo del segundo premolar inferior relacionada con la impactación del canino maxilar por palatino podría ocurrir tanto a distal como a mesial. Utilizaron el ángulo utilizado por Shalish en 2002 (eje del segundo premolar inferior con el plano mandibular) y añadieron un nuevo ángulo hasta la fecha no utilizado, que era el ángulo formado entre el eje del segundo premolar inferior y el plano oclusal inferior de cada lado. Para poder describir la inclinación del premolar, independientemente que fuera hacia mesial o hacia distal, consideraron que el valor del ángulo que formaba un premolar enderezado con ambos ejes de referencia sería de 90° , y recogieron en valor absoluto los grados que se alejaba de dicho valor, ya fuera por ser un ángulo obtuso o agudo. Concluyeron que la relación entre la inclinación de los segundos premolares inferiores sin erupcionar y la impactación del canino maxilar por palatino es estadísticamente significativa y que un valor mayor de 35° para la suma de los valores obtenidos para ambos ángulos debe hacer sospechar que el paciente es susceptible de presentar uno o ambos caninos maxilares impactados por palatino.

2.3 EDAD DENTAL

2.3.1 DEFINICIÓN

Se puede definir la edad dental, como el tiempo vivido por una persona desde su nacimiento hasta el momento del registro, tomando como referencia el grado de desarrollo de sus dientes. Con la edad dental se puede estimar la edad cronológica y resulta útil en el campo de la medicina y odontología legal y forense. Además se emplea en antropología sobre cadáveres, para obtener datos importantes sobre poblaciones anteriores (Marber 2006).

Hoy día es una herramienta valiosa en demografía, para estimar la edad de personas refugiadas o inmigrantes de los que no se disponen registros anteriores.

En los estudios científicos de odontología, se emplea para comparar la edad dental en muestras diferentes para determinar si existen alteraciones de tiempo, del desarrollo dental normal.

2.3.2 METODOLOGÍA PARA SU MEDICIÓN

Existen básicamente dos formas de calcular la edad dental. La primera es tomar como referencia la erupción dental, (Zilberman y cols. 1990) mientras que la segunda, es fijarse en la calcificación dental, que se observa mediante radiografías, desde que se empieza a formar las cúspides de los dientes hasta el cierre del ápice (Nolla 1960, Haavikko 1970 y 1974, Dermierjian y Goldstein 1976, Becker 1998, Willems y cols. 2001 y Duaá y cols. 2011). La más fiable, exacta, útil y reproducible es la segunda forma, ya que presenta muchas ventajas sobre la erupción dental. Con la radiografía, se puede evaluar el momento de mineralización de cada diente, sin embargo con la erupción, sólo se puede valorar los dientes que estén saliendo en ese momento. Por otro lado la erupción dental está influenciada por factores externos, como la pérdida prematura de un diente temporal, la anquilosis y la falta de espacio, además la variabilidad individual fue mayor en la erupción que en la calcificación (Becker 1998). La única ventaja de utilizar la emergencia dental como referencia es la simplicidad del método.

Para poder describir la calcificación dental desde el inicio de la formación de las cúspides, hasta el cierre apical, cada método

define unas fases radiológicas como son las 3 que Hunt y Gleiser describieron en 1955 hasta las 40 del sistema desarrollado por Nolla en 1960. Los métodos más importantes y utilizados hasta la fecha son:

- **Nolla en 1960:** Es el primero en establecer un método reproducible. Describe 10 fases y 4 subfases de calcificación dental según el momento en el que se encuentre, asignando a cada diente un número del 1 al 10. La suma de las puntuaciones se compara con unas tablas diferentes para hombres y mujeres y se obtiene la edad dental. Resulta un método difícil de aplicar porque se pueden diferenciar hasta 40 fases en cada diente.
- **Haavikko en 1970:** Este sistema estudia la calcificación y la erupción alveolar en radiografías panorámicas y la erupción clínica en 1162 pacientes finlandeses (615 niños y 547 niñas) en edades entre 2 y 21 años, existiendo 12 etapas que dividen la calcificación dental en cuartos del diente completo, la dificultad radica en que se debe intuir previamente a su formación el tamaño total que tendrá la raíz y la corona. Para poder obtener la edad dental se evalúan todos los dientes de la dentición y se hace la media. No sirve para valorar niñas por encima de los 13 años.

- **Haavikko en 1974:** Se trata de un método reducido del sistema descrito en 1970, estudiando 885 pacientes filandeses de edades comprendidas entre 2,5 y 13 años. Para obtener la edad dental de pacientes con edad comprendida entre 2,5 y 9 años se analizan los dientes 47,46,16,44 y 41, obteniendo un índice de correlación entre 0,88-0,93. Para los pacientes mayores de 9 años hasta 13 años es suficiente con analizar los dientes 47,44,13 y 43, con un índice de correlación de 0,82-0,88. Resulta muy útil en los casos en los que existe agenesia ya que excluye del análisis los dientes que sufren mayor número de alteraciones, que son los segundos premolares inferiores y los incisivos laterales superiores.
- **Dermirjian y Goldstein en 1976:** Se basan en el método de Tanner y cols. de 1962, con 4756 radiografías panorámicas de niños canadienses y obteniendo la edad ósea mediante los huesos de la muñeca y de la mano con 8 fases radiológicas de la calcificación dental de la A a la H, aplicándolo a los 7 dientes de la hemimandíbula izquierda, exceptuando el 3^{er} molar. En este caso utiliza el tamaño relativo de la raíz en comparación con la corona, por ejemplo, si la raíz tiene menor longitud que la corona, igual o mayor.

- **Willems en 2001:** Este autor extrapola el sistema de Dermirjian a población europea, aplicándolo en una población de Bélgica (2116 radiografías panorámicas) y modificando las tablas.
- **Cameriere en 2006:** Describe un método que se basa en observar los ápices abiertos de 7 dientes mandibulares (hemimandíbula izquierda exceptuando 3^{er} molar), estudiando 1100 radiografía panorámicas de población italiana y 1382 radiografía panorámicas de niñas y 1270 de niños de una mezcla de población de Croacia, Alemania, Kósovo, Italia, Eslovenia, España y Reino Unido, para obtener mediante un análisis de regresión una fórmula para poder aplicar su método a toda la población europea.
- **Roberts y cols. en 2008:** Estos autores unen el sistema de Haavikko con el de Dermirjian. Se trata de un sistema relativamente reciente que todavía se ha aplicado poco.

En la literatura no existen muchos estudios acerca de qué método es el más fiable. Son difíciles de realizar debido al tamaño y edad de la muestra, a las diferencias étnicas y sobre todo porque hay bastantes métodos que comparar. Los pocos estudios que hay, comparan dos métodos, a lo sumo tres, no siendo siempre los mismos, tratando de averiguar qué método es

el más preciso, siendo el más exacto aquel que más aproxime la edad dental a la edad cronológica.

Staaf y cols. en 1991 comprobaron con el método de Haavikko realizado sobre 541 radiografías panorámicas de niños suizos como el sistema subestimaba la edad dental con respecto a la cronológica (-0,38 y -0,55 en niñas por encima y por debajo de 9 años respectivamente y -0,28 y -0,53 en niños por encima y por debajo de 9 años de edad respectivamente).

Marber y cols. en 2006 compararon el método de Nolla de 1960, el de Haavikko de 1974, el de Dermirjian de 1976 y el de Willems de 2001, utilizando una muestra de 946 pacientes (491 niños y 455 niñas) con edades comprendidas entre 3 y 16,99 años mezclando pacientes de Bangladesh (258 niños y 219 niñas) y caucásicos de Inglaterra (233 niños y 236 niñas) y obtuvieron como resultados que el método más exacto era el de Willems de 2001 (Dermirjian 1976 modificado) seguido del de Haavikko y Dermirjian y por último, el método de Nolla debido a la cantidad de fases descritas (10 fases y 4 subfases lo que hacen un total de 40 fases posibles).

Según Marber y cols. lo más importante para poder reproducir el método es la facilidad en ver en qué fase se encuentra el diente

según cada sistema, y no deja de tener una parte subjetiva poco controlable, a mayor número de fases, como con el sistema de Nolla, mayor dificultad, aunque tampoco se pueden reducir a pocas fases porque si no, el salto de edad es mayor, y aunque se gana en reproducibilidad se pierde en exactitud. En el mismo estudio, se determinó también, que las diferencias raciales no eran tan importantes, existiendo diferencias en el inicio de la calcificación que luego se igualaban, por lo que los sistemas eran extrapolables de unas razas a otras. La muestra tenía poca mezcla étnica como para afirmar este hecho y era un resultado contrario al estudio de Cameriere y de Willems, cuyos sistemas estaban adaptados a caucásicos en Europa.

Mani y cols. en 2008 compararon los métodos de Willems y Dermirjian en 428 pacientes malasios, afirmando que el sistema de Willem (las modificaciones al sistema de Dermirjian y no la conversión de raza) era más exacto y que sobreestimaba la edad dental en 0,41 y 0,55 años para niñas y niños respectivamente.

Cameriere en 2008 comparó los métodos de Dermirjian, de Willems y Cameriere, con una muestra de niños españoles, croatas e italianos (401 niñas, y 355 niños), observando que su método era el más exacto subestimando la edad dental en -0,081 y -0,036 años en niñas y niños respectivamente mientras que el

método de Willems sobreestimaba la edad dental en la niñas 0,073 y subestima la de los niños en -0,247 años.

Butti y cols. en 2009 comprobaron el método de Haavikko en 500 niños italianos determinando que la edad dental se subestimaba en 0,41 y 0,29 años en niñas y niños respectivamente.

Galié y cols. en 2010 compararon los métodos de Haavikko de 1974, Willems 2001 y Cameriere 2006 con una muestra de 591 niñas y 498 niños de Bosnia- Herzegovina afirmando que el método más exacto era el de Cameriere con la fórmula europea, seguido del de Haavikko, y siendo el de Willems el menos exacto.

2.3.3 IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR Y DESARROLLO DENTAL

La calcificación dental puede verse alterada por síndromes y por enfermedades sistémicas. Dejando a parte este aspecto, se ha descrito que el retraso en el desarrollo dental puede acompañar a otras alteraciones dentales como agenesias (Daaugard y cols. 2010), hipodoncia (Uslenghi y cols. 2006), impactación del

canino maxilar por palatino (Becker y Chaushu 2000) y por vestibular (Rozylo y cols. 2011).

En 1959 Newcomb describe que los pacientes con caninos maxilares impactados presentan retraso en el desarrollo dental aunque hay muy pocos estudios en la literatura al respecto. Los estudios publicados por Gran y cols. de 1963 y 1968, describieron un desarrollo dental tardío en los pacientes que presentaban agenesias o microdoncias, sobre todo del incisivo lateral, en forma de diente conoide. Becker en 1981 y Bjerkin y cols. en 1984 confirmaron dicha asociación. En 1984 Becker relacionó la impactación del canino maxilar por palatino con las alteraciones del incisivo lateral, ya sea como microdoncia, diente conoide o agenesia. La siguiente relación a estudiar fue, si la inclusión del canino maxilar por palatino conlleva retraso del desarrollo dental (Becker y Chaushu 2000), o bien, si el desarrollo dental tardío era causa de la impactación del canino maxilar por palatino (Naser y cols. 2011).

Zilberman y cols. en 1990 comprobaron que existía retraso en la erupción dental y 4 veces más alteraciones en el incisivo lateral en los pacientes con uno o dos caninos maxilares impactados por palatino al comparar con las tablas de erupción normal en una muestra de 25 pacientes (17 niñas y 8 niños) pero sin grupo

control. La muestra estaba dividida en dos grupos: uno en dentición mixta temprana, y otro en dentición mixta tardía o dentición permanente.

Becker y Chaushu en el 2000 realizaron un estudio comprobando que los pacientes con caninos impactados por palatino no existía retraso en la calcificación dental con una muestra dividida en 3 grupos: el primero con 55 pacientes con impactación del canino maxilar por palatino (unilateral o bilateral), el segundo con 47 pacientes con impactación del canino maxilar por vestibular (unilateral o bilateral) y el tercero es el grupo control con 57 pacientes con los caninos en erupción o ya posicionados correctamente. Para el cálculo de la edad dental se usó el método descrito por Becker en 1998, también se corroboró que la etiología del canino impactado por vestibular y por palatino era diferente ya que en el grupo de caninos impactados por palatino casi el 50% de los casos presentaba retraso en la erupción dental, por lo que la etiología puede estar ligada a otras alteraciones; dientes de un tamaño más pequeño de lo normal (incisivo lateral conoide), agenesias, impactaciones del primer molar maxilar, y anquilosis (Baccetti y cols. 1998, Peck y cols. 1994).

Posteriormente, en el 2002, Chaushu y Becker realizaron otro estudio relacionado con el anterior donde comprobaron que el subgrupo de 58 pacientes, 37 niñas y 21 niños con caninos maxilares impactados por palatino y con desarrollo dental lento, presentan además, otras alteraciones dentales asociadas (tamaño mesiodistal de los dientes, laterales conoides o con morfología alterada y agenesias) aunque los resultados fueron un poco confusos observándose diferencias entre ambos sexos en los dos subgrupos. El desarrollo dental tardío asociado al canino maxilar impactado era el doble de relevante en hombres que en mujeres, presentando los hombres más alteraciones dentales en el incisivo lateral superior. La conclusión más importante de este estudio fue que estudiar todos los caninos maxilares impactados por palatino como única entidad puede llevar a confusión si no diferenciamos el sexo ni el desarrollo dental tardío.

Rozylo- Kalinowska y cols. en 2011, comprobaron la asociación entre la impactación del canino maxilar y el retraso en el desarrollo dental con una muestra de 116 pacientes (80 niñas y 36 niños); 54 pacientes con impactación del canino maxilar por palatino (unilateral o bilateral) y 62 con impactación del canino maxilar por vestibular (unilateral o bilateral). Y otros 116 pacientes como grupo control, emparejados en edad y sexo con

el grupo experimental. Estudiaron la edad dental de todos los pacientes con el método de Dermirjian de 1976. Esta conclusión no apoyaba la teoría genética de que la etiología de la impactación por vestibular y por palatino era diferente.

Naser y cols. en 2011 realizaron un estudio similar a los anteriores en una muestra de 120 pacientes con impactación canina maxilar por palatino (87 niñas y 33 niños. 83 con impactación unilateral y 37 con bilateral), un segundo grupo de 120 pacientes con impactación canina maxilar por vestibular (81 niñas y 39 niños. 58 unilateral y 62 bilateral) y un tercer grupo control con los caninos en erupción de forma normal de 120 pacientes (80 niñas y 40 niños). Calcularon la edad dental de todos los pacientes con los métodos de Nolla de 1960 y el de Dermirjian de 1976 y estudiaron si existía diferencia en el desarrollo dental de un lado a otro en los casos de impactación canina unilateral, concluyendo que en los pacientes con impactación del canino maxilar por palatino tenían retraso en el desarrollo dental y en los del grupo control y en la impactación del canino por vestibular no. En mujeres había mayor retraso en la formación dental que en hombres, lo que podría justificar que el retraso en el desarrollo dental fuera la causa de la impactación del canino maxilar por palatino y encontrando una diferencia en el desarrollo dental por lados, en los pacientes con impactación

maxilar palatina unilateral, aunque fuera tan sólo de 0,15 años, no siendo suficiente para corroborar que era el desarrollo dental tardío la causa y no la consecuencia de la impactación.

Existen en la literatura dos estudios que investigan la asociación entre retraso en el desarrollo dental y alteraciones asociadas en la dentición (agenesias e inclinaciones del segundo premolar inferior). El primero de ellos, el de Daugaard y cols. de 2010, basó su estudio en el de Parner y cols. de 2002, en el que se relacionó el desarrollo dental hemimandibular, con el crecimiento óseo mandibular y todo unido a las zonas de inervación mandibulares. Paralelamente, y tomando como referencia también los estudios de Andersen de 2004, en los que diferenciaron zonas de desarrollo dental según las zonas de inervación, encontraron la existencia de agenesia de premolares que provocaba el desarrollo dental tardío de la zona de premolares y caninos (misma inervación) pero no en la zona de molares (distinta inervación). Para ello, se midió la edad dental con el método de Haavikko de 1974 en una muestra de 82 pacientes (27 niñas y 31 niños con agenesia unilateral de segundo premolar inferior y 17 niñas y 8 niños con agenesia bilateral de segundos premolares inferiores), llegando a conclusiones confusas ya que en la zona de premolares y caninos si había agenesias, existiendo retraso en la formación

dental, mientras que en la zona de molares cuando había agenesia, las mujeres sí presentaban retraso en la formación dental pero en los hombre no. Los autores llegaron a la conclusión de la necesidad de realizar más estudios en este campo para llegar a conclusiones más definitivas. El segundo de ellos, es el de Navarro y cols. en 2014 quienes estudiaron la hipótesis nula de si los niños con agenesia unilateral del segundo premolar inferior no mostraban en el lado contrario inclinación hacia distal del segundo premolar inferior y tampoco retraso del desarrollo dental, midiendo en una muestra de 38 pacientes con agenesia y 82 pacientes sin agenesia, la edad dental con el método de Haavikko de 1974 y la inclinación del segundo premolar inferior en erupción con el primer molar permanente. La conclusión rechazó la hipótesis nula y confirmó que la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior con respecto al primer molar y el retraso en la formación dental eran alteraciones dentales que acompañaban a la agenesia del segundo premolar inferior.

OBJETIVOS

Si no sabes donde vas, acabarás en otra parte.

Laurence J. Peter (1919-1990)

Profesor y escritor canadiense.

3. OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS

La inclusión del canino maxilar por palatino es una alteración dental que se asocia con otras anomalías dentales, en concreto la inclinación a distal del segundo premolar inferior en erupción y el retraso en el desarrollo dental, pudiendo ambas anomalías ayudar al diagnóstico precoz de la impactación del canino maxilar por palatino.

3.2 OBJETIVOS

Los objetivos que nos hemos planteado en la presente investigación son:

1. Desarrollar un método preciso que permita medir con exactitud la angulación del segundo premolar inferior.
2. Determinar si la impactación del canino maxilar por palatino está asociada con la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior en erupción.

3. Investigar si la impactación del canino maxilar por palatino está relacionada con el retraso en el desarrollo dental y su evolución.
4. Analizar si la impactación del canino maxilar por palatino está relacionada con otras alteraciones dentales.
5. Averiguar si el síndrome DAP “Dental Anomaly Patterns” se presenta en la muestra de nuestro estudio.
6. Indagar si la impactación del canino maxilar por palatino forma parte de del síndrome DAP.
7. Precisar las alteraciones dentarias, por orden de prioridad, para poder realizar un diagnóstico precoz de la impactación del canino maxilar por palatino.

MATERIAL Y MÉTODOS

Me lo contaron y lo olvidé;
lo vi y lo entendí;
lo hice y lo aprendí.

Confucio (551 AC-478 AC)

Filósofo chino.

4. MATERIAL Y MÉTODO

Se llevo a cabo un estudio clínico retrospectivo, comparativo en la Unidad Docente de Ortodoncia del Departamento de Estomatología de la Universitat de València.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación en Humanos de la Universitat de València con el número de expediente H1427179513806, tal y como apreciamos en el **Anexo 1** donde se adjunta el informe.

Todos los pacientes fueron informados por escrito de los objetivos y de la metodología del estudio (**Anexo 2**) y se les facilitó un Compromiso de Confidencialidad de sus datos por parte del investigador principal (**Anexo 3**) y por último, se les solicitó que firmaran un Consentimiento Informado (**Anexo 4**).

4.1. MUESTRA

Para la realización de este estudio se utilizó una muestra constituida por dos grupos: un grupo experimental y un grupo control.

Para el grupo experimental se seleccionaron aleatoriamente pacientes del Master de Ortodoncia de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universitat de València y de cinco clínicas privadas.

Los criterios de inclusión para este primer grupo experimental fueron:

1. Tener al menos un canino maxilar incluido por palatino. El diagnóstico había sido confirmado con un CBCT posterior o la realización de una fenestración o extracción del canino incluido.
2. Tener una radiografía panorámica, previa al inicio del tratamiento, en la que los segundos premolares inferiores estuvieran en erupción, y con el segundo molar temporal inferior en boca.

Mientras que los criterios de exclusión fueron:

1. Pacientes con síndromes o enfermedades que se pudieran asociar con una mayor prevalencia de anomalías dentarias.
2. Radiografías de mala calidad o distorsionadas.
3. Tratamiento ortodóncico de primera fase previo a la realización de la radiografía.

4. Pacientes con pérdida prematura del segundo molar temporal inferior con los primeros molares permanentes inclinados.

Tras la aplicación de los criterios anteriores, se obtuvo una muestra final, en el grupo experimental, de 111 pacientes.

Para obtener el grupo control se seleccionaron pacientes, emparejados en edad y sexo con los pacientes del grupo experimental, de una clínica privada de Ortodoncia y Odontopediatría en Valencia, con los siguientes criterios de inclusión:

1. Pacientes con la erupción correcta de los caninos maxilares.
2. Pacientes de los que se disponga de una radiografía panorámica en buenas condiciones, previa a cualquier tratamiento de ortodoncia.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

1. Pacientes con síndromes o enfermedades que se pudieran asociar con una mayor prevalencia de anomalías dentales.
2. Radiografías de mala calidad o distorsionadas.

Tras la aplicación de los criterios anteriores, se obtuvo una muestra final, en el grupo control, de 111 pacientes.

4.2 MÉTODO

4.2.1 VARIABLES

Se utilizaron las siguientes variables para el estudio de la muestra:

4.2.1.1 Variables sociológicas

4.2.1.1.a Sexo

La distribución de sexos en el grupo experimental, fue mayor para el sexo femenino, quedando de la siguiente manera: 70 mujeres (63,1 %) y 41 hombres (36,9 %).

La distribución de sexos en el grupo control fue exactamente igual al grupo experimental, ya que el grupo control se seleccionó emparejando cada paciente del grupo experimental con un paciente del grupo control en sexo y edad.

4.2.1.1.b Edad

En ambos grupos se calculó la edad cronológica en años (del momento de la toma de la radiografía panorámica), restando a la fecha del registro la fecha de nacimiento de cada paciente.

Además, la variable de la edad se codificó en intervalos de 0,5 años, para facilitar el emparejamiento con el grupo control.

En la tabla 4.1 están detallados todos los datos y en la figura 4.1 se observa la relación entre la edad del grupo control y del grupo experimental. La distribución de la edad al emparejarlos entre intervalos de 0,5 años resulta similar entre ambos grupos sin diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 4.1 Distribución de la edad entre el grupo control y el grupo experimental

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Típica	n
Edad Grupo Experimental	10,3	6,7	13,8	1,4	111
Edad Grupo Control	10,3	6,5	14	1,4	111

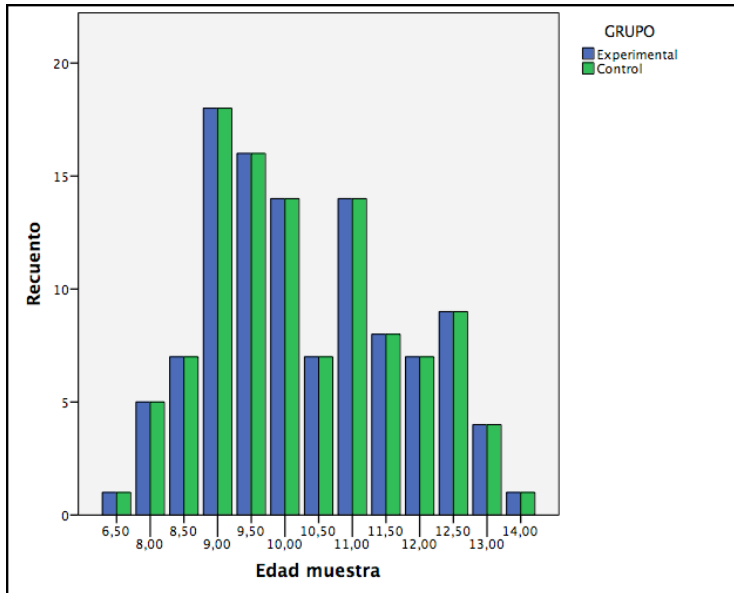


Figura 4.1 Representación gráfica de la edad de la muestra dividida en grupo experimental y grupo control.

4.2.1.2 Variables biométricas

4.2.1.2.a Canino incluido

Esta variable sólo se identificó en el grupo experimental, para determinar si la inclusión era unilateral izquierda, derecha o bilateral. Pudimos obtener esta variable con la ayuda de la historia clínica y de registros posteriores a la radiografía panorámica, como el CBCT de algunos pacientes, o de procedimientos como la fenestración o la extracción del canino. En la figura 4.2 se puede ver la localización del canino impactado en el grupo experimental.

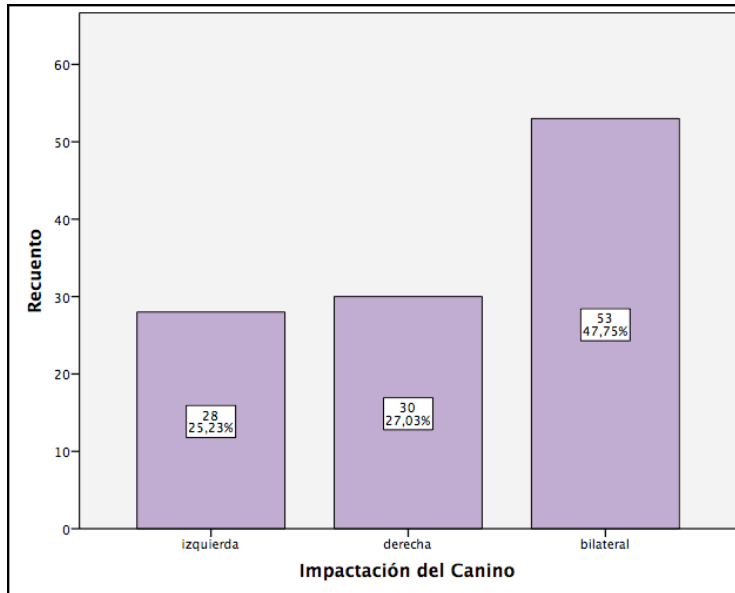


Figura 4.2 Representación gráfica de la localización del canino impactado en el grupo experimental.

4.2.1.2.b Agenciasias

Agenciasias del incisivo lateral superior

Con la observación de las radiografías panorámicas se registró, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, la presencia de al menos una agenciasia de los incisivos laterales superiores. En la tabla 4.2 se puede observar el número y el porcentaje de agenciasias de incisivos laterales superiores en el grupo experimental y en el grupo control.

Agenesias del segundo premolar inferior

Mediante la observación de las radiografías panorámicas se registró tanto en el grupo experimental como en el grupo control la presencia de al menos una agenesia de los segundos premolares inferiores. En la tabla 4.2 se puede observar el número y el porcentaje de agenesias de premolares inferiores en el grupo experimental y en el grupo control.

Agenesias incisivo inferior

Con la observación de las radiografías panorámicas se registró tanto en el grupo experimental como en el grupo control la presencia de al menos una agenesia de los incisivos inferiores. En la tabla 4.2 se puede observar el número y el porcentaje de agenesias de incisivos inferiores en el grupo experimental y en el grupo control.

4.2.1.2.c Microdoncia del incisivo lateral superior

Utilizando las radiografías panorámicas, se registró la presencia de incisivos laterales microdónticos. Puesto que la observación en una radiografía es menos fiable que la medición de los incisivos, sólo se registraron como microdónticos aquellos

incisivos que claramente eran más pequeños o conoides, para evitar que aparecieran falsos positivos. En la tabla 4.2 se puede observar el número y el porcentaje de microdoncias del incisivo lateral superior en el grupo experimental y en el grupo control.

4.2.1.2.d Alteraciones del incisivo lateral (tamaño y número)

Creamos una variable denominada alteración del incisivo lateral superior, ya que la agenesia y la microdoncia pueden ser la misma alteración dental con diferente expresión, microdoncia incompleta y agenesia completa. Se registró esta variable en ambos grupos de la muestra. En la tabla 4.2 se puede observar el número y el porcentaje de alteraciones en los incisivos laterales superiores en el grupo experimental y en el grupo control.

Tabla 4.2 Número y porcentaje de las agenesias y de las alteraciones del incisivo lateral superior

Variable	Grupo experimental	Grupo control
Agenesias	10 (9%)	2 (1,8%)
Agenesia Inc. Lat. Sup.	7 (6,3%)	1 (0,9%)
Agenesia 2PM Inf.	2 (1,8 %)	1 (0,9%)
Agenesia Inc. Inf.	1 (0,9%)	0 (0%)
Microdoncia Inc. Lat. Sup.	32 (28,8%)	9 (8,1%)
Alteraciones Inc. Lat. Sup	39 (35,1%)	10 (9%)

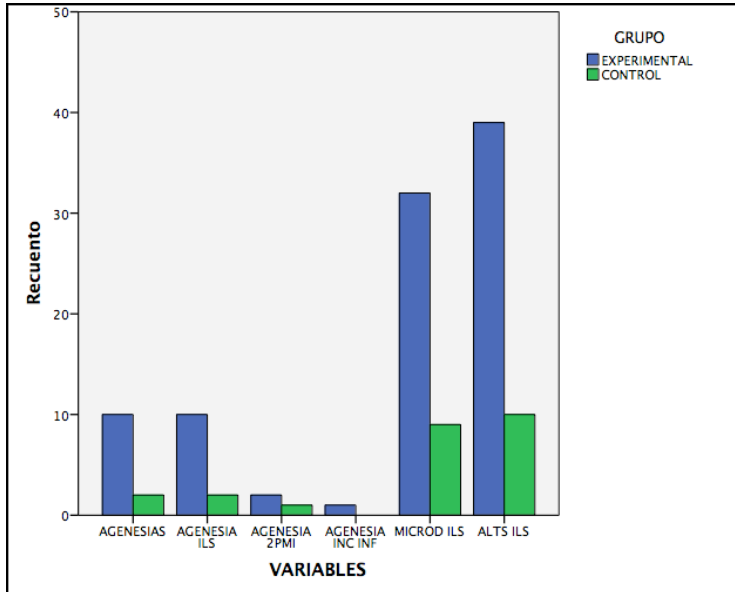


Figura 4.3 Representación gráfica del número y porcentaje de agencias y alteraciones del incisivo lateral superior.

4.2.1.2.e Transposiciones

Mediante la observación de la radiografía panorámica de cada paciente, se determinó la presencia de trasposiciones en ambos grupos de la muestra. En la tabla 4.3 se puede observar el número y el porcentaje de transposiciones en el grupo experimental y en el grupo control.

4.2.1.2. f Dientes supernumerarios

Se diagnosticó con la observación de las radiografías panorámicas la presencia de dientes supernumerarios en ambos

grupos de la muestra. En la tabla 4.3 se puede observar el número y el porcentaje de dientes supernumerarios en el grupo experimental y en el grupo control.

4.2.1.2.g Erupción ectópica de segundos molares permanentes

Mediante la observación de las radiografías panorámicas se registró la presencia de al menos un segundo molar con erupción ectópica, en ambos grupos de la muestra. En la tabla 4.3 se puede observar el número y el porcentaje de erupciones ectópicas del segundo molar permanente en el grupo experimental y en el grupo control.

4.2.1.2.h Infraoclusión de molares temporales

Con la observación de las radiografías panorámicas se diagnosticó la presencia de molares temporales en infraoclusión en ambos grupos de la muestra. Debía existir una infraoclusión de mínimo 1mm para ser registrada como tal. En la tabla 4.3 se puede observar el número y el porcentaje de infraoclusiones de molares temporales en el grupo experimental y en el grupo control.

4.2.1.2.i Inclusión del canino mandibular

Mediante la observación de las radiografías panorámicas se determinó la presencia de caninos mandibulares incluidos en ambos grupos de la muestra. En la tabla 4.3 se puede observar el número y el porcentaje de inclusiones de caninos inferiores en el grupo experimental y en el grupo control.

Tabla 4.3 Número y porcentaje de transposiciones, dientes supernumerarios, erupción ectópica del segundo molar permanente, infraoclusión de molares temporales e inclusión del caninos inferiores

Variable	Grupo experimental	Grupo control
Transposiciones	2 (1,8%)	1 (0,9%)
Dientes supernumerarios	0 (0%)	1 (0,9%)
Erupción ectópica 2MP	13 (11,7%)	6 (5,4%)
Infraoclusión MT	9 (8,1%)	0 (0%)
Inclusión caninos Inf.	13 (11,7%)	1 (0,9%)

4.2.1.2.j Grado de desarrollo del germen del segundo premolar inferior

Basándonos en la premisa de que cuando se da la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior, ésta al acabar de erupcionar, se corrige espontáneamente, puede ser que haya

diferentes grados de expresión de la inclinación según en qué grado de desarrollo se encuentre el germen. Se dividió su desarrollo según la clasificación de Koch de 1991 como se puede observar en la figura 4.4.

E: longitud radicular menor que altura coronal

F: longitud radicular igual o mayor a la altura coronal

G: longitud radicular mayor que la altura coronal y las paredes del canal radicular paralelas.

H: longitud radicular mayor que la altura coronal y el ápice cerrado.

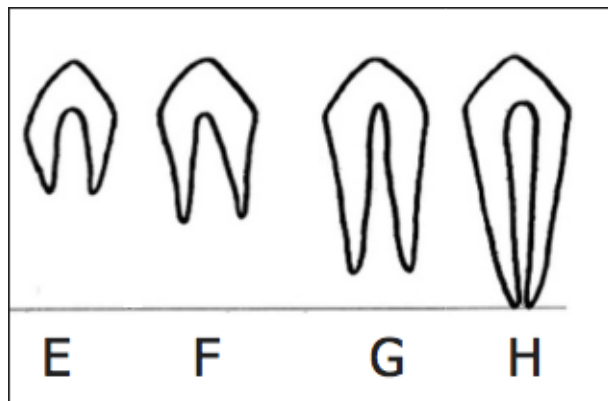


Figura 4.4 Dibujo de los estadios del desarrollo del germen del segundo premolar inferior descritos por Koch en 1991.

En todas las radiografías panorámicas de ambos grupos se registró el grado de desarrollo de los dos segundos premolares inferiores, distinguiendo entre el lado derecho y el izquierdo.

4.2.1.2.k Valoración visual de la inclinación del segundo premolar inferior

Se determinó mediante la inspección visual de la radiografía panorámica si el segundo premolar inferior se encontraba inclinado hacia distal, hacia mesial o lo que nosotros consideramos como “normal” (paralelo al primer molar permanente y casi en ángulo de 90 grados con el plano mandibular y oclusal). En la figura 5.5 se observa la distribución según inclinación mesial, distal y no inclinación de los grupos, experimental y control, juntos.

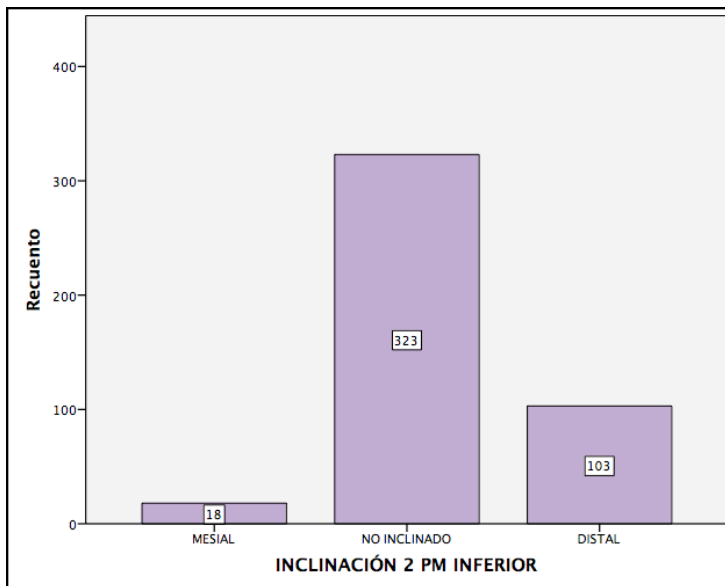


Figura 4.5 Representación gráfica de la inclinación mesial, distal y no inclinación, del segundo premolar inferior de toda la muestra estudiada.

Ya que el grupo de inclinados hacia mesial era poco numeroso y por la dificultad de diferenciar este grupo del normal decidimos dividir la muestra en 2 grupos: los premolares que se veían claramente inclinados a distal y los que no. En la figura 4.6 se puede observar la distribución de la muestra según estos 2 grupos.

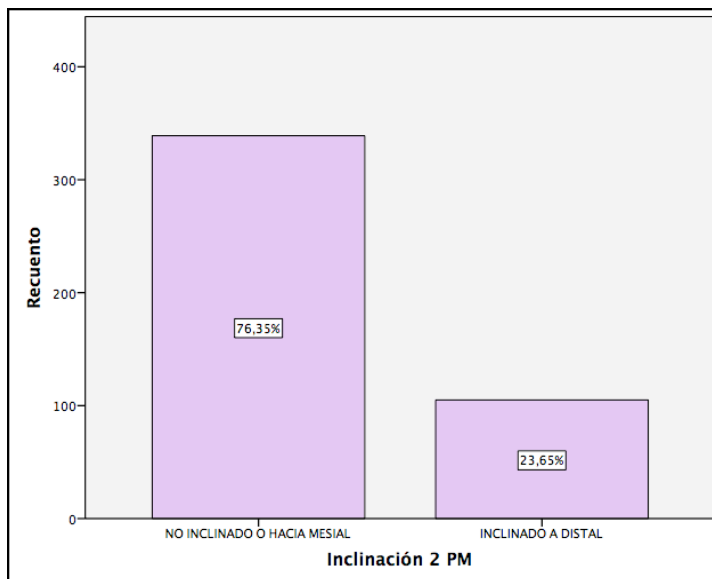


Figura 4.6 Representación gráfica de la posición del segundo premolar inferior según si se encuentra enderezado o inclinado hacia mesial o bien se encuentra inclinado hacia distal.

4.2.2 MEDIDAS

4.2.2.1 Medición de la inclinación del segundo premolar inferior

Todas las radiografía panorámicas de la muestra fueron almacenadas y medidas con un software digital, especialmente diseñado para este estudio, que permitió trazar las líneas y hallar con éstas los ángulos que se necesitaban. Para que el estudio fuera a simple ciego, las radiografías del grupo experimental y del grupo control se mezclaron y a cada panorámica se le asignó un número procedente de una serie de números aleatoria, previamente generada. Además se realizaron las mediciones sin tener presente la arcada superior y todas las mediciones fueron realizadas por el mismo examinador.

El software digital se ejecutó en un ordenador portátil Sony Vaio. Las radiografías panorámicas que se encontraban en formato jpg, se cortaron para no ver el maxilar superior, y fue necesario transformar las radiografías a formato bmp, con el programa Pixillion, para poderlas medir en el software.

Los pasos para obtener todos los ángulos de cada radiografía panorámica fueron los siguientes:

- Ejecutar el programa en el ordenador, y buscar la radiografía panorámica que se necesitaba medir. Darle a la tecla “abrir” para importar la radiografía panorámica al programa.
- Darle a la tecla “empezar” y seguido a la tecla “líneas” para empezar a trazar las líneas. Se puede observar en la figura 4.7 la pantalla con el software digital con la radiografía importada, preparada para empezar a medir.

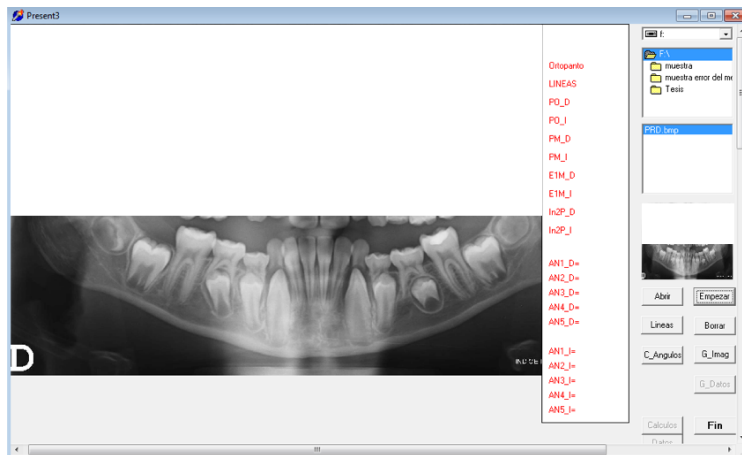


Figura 4.7 Visión de la pantalla de inicio del software digital especialmente diseñado para este estudio una vez importada la radiografía y preparado para empezar a realizar las mediciones.

Se midieron un total de 18 mediciones, 8 medidas lineales y 10 angulares, que se describen a continuación:

LÍNEAS PO-D y PO-I: Son las líneas que pasan por el plano oclusal inferior derecho e izquierdo, respectivamente. Se traza una línea que pasa por la superficie oclusal de los dientes inferiores que estén en el plano de oclusión del lado derecho o izquierdo, es decir, por el primer molar inferior, y el segundo molar temporal inferior, siempre que éste no esté en infraoclusión. En la figura 4.7 se pueden observar trazadas las líneas PO-D y PO-I.

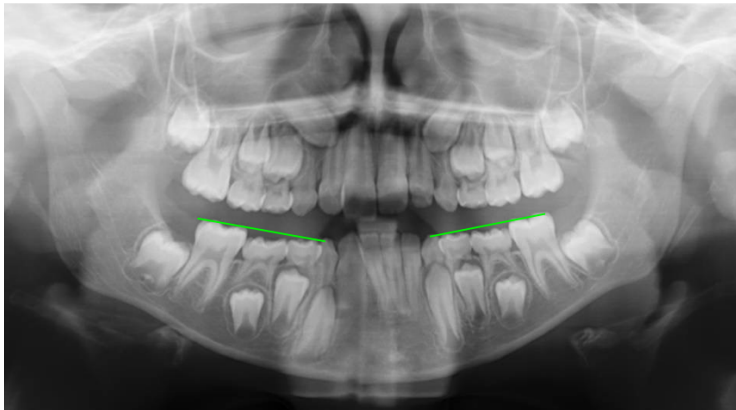


Figura 4.8 Representación en una radiografía panorámica de muestra de las líneas PO-D y PO-I.

LÍNEAS PM-D y PM-I: Son las líneas que aparecen al trazar una línea tangente por el plano mandibular

derecho e izquierdo respectivamente. En la figura 4.9 se pueden observar trazadas las líneas PM-D y PM-I.

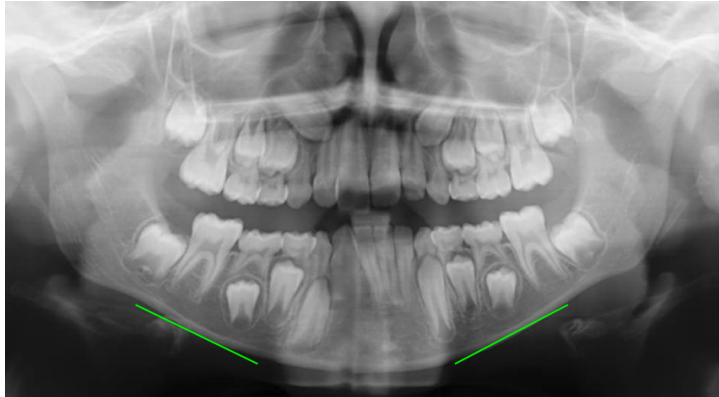


Figura 4.9 Representación en una radiografía panorámica de muestra de las líneas PM-D y PM-I.

LÍNEAS E1M-D y E1M-I: Son las líneas que siguen el eje vertical del primer molar inferior derecho o izquierdo respectivamente. El eje del primer molar permanente se determina con dos puntos, uno en la parte más baja entre las cúspides oclusales, y otro situado en la parte media de la furca. Como el primer molar tiene dos raíces, y es difícil trazar su eje, el eje debe quedar paralelo a las paredes de la cámara pulpar. Baccetti y cols. en 2010 no lo describió, simplemente escribió que utilizaron el eje longitudinal del primer molar inferior, pero en los dibujos del estudio aparecía tal y como aquí se ha

explicado. En la figura 4.10 se pueden observar trazadas las líneas E1M-D y E1M-I.

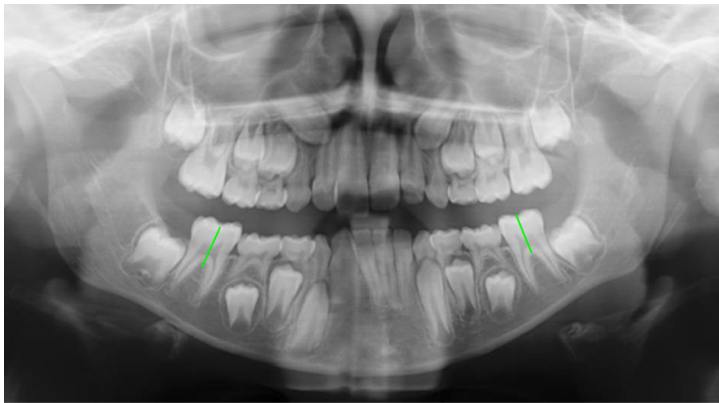


Figura 4.10 Representación en una radiografía panorámica de muestra de las líneas E1M-D y E1M-I.

LÍNEAS In2P-D e In2P-I: Son las líneas que siguen el eje vertical del segundo premolar inferior derecho o izquierdo respectivamente. Para poder trazar el eje del segundo premolar inferior se tomó como referencia un punto situado en lo más alto de la cúspide y un punto inferior situado en la mitad del canal radicular, quedando el eje vertical paralelo a las paredes del canal radicular del segundo premolar. En la figura 4.11 se pueden observar trazadas las líneas In2P-D e In2P-I.

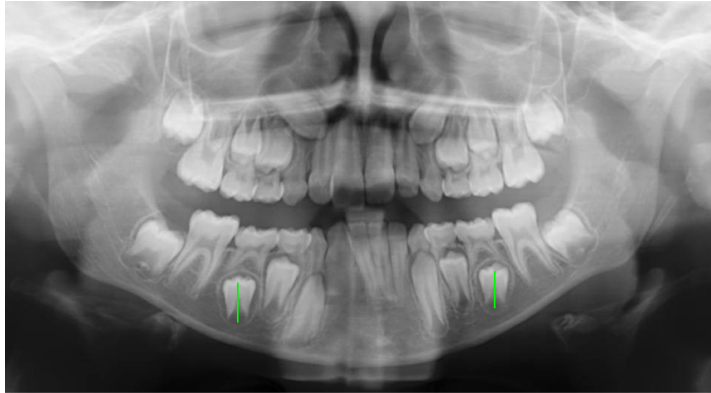


Figura 4.11 Representación en una radiografía panorámica de muestra de las líneas E2PM-D y E2PM-I.

- Darle a la tecla “C-Ángulos” para calcular los siguientes ángulos. Se puede observar en la figura 4.12 el software digital con la radiografía y las 8 medidas lineales, con las 10 medidas angulares calculadas.

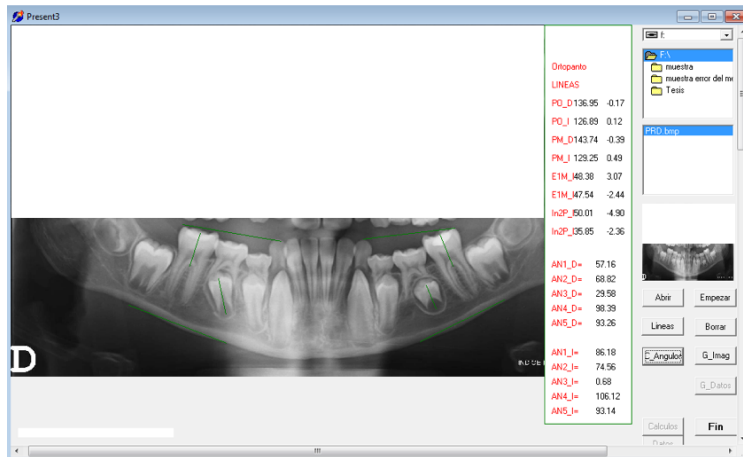


Figura 4.12 Visión de la pantalla del software digital especialmente diseñado para este estudio una vez trazadas las 8 medidas lineales y calculado las 10 medidas angulares.

ÁNGULOS AN1-D y AN1-I: Son los ángulos superiores distales que se obtienen del cruce de la línea In2P-D con la línea PM-D y la línea In2P-I con la línea PM-I. En la figura 4.13 se pueden ver representados los ángulos AN1-D y AN1-I.

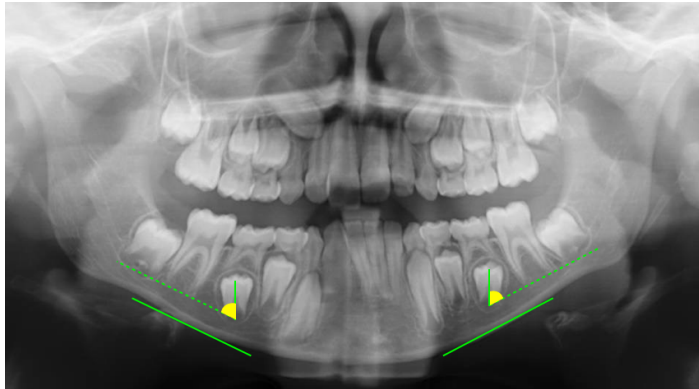


Figura 4.13 Representación en una radiografía panorámica de muestra de los ángulos AN1-D y AN1-I.

ÁNGULOS AN2-D y AN2-I: Son los ángulos inferiores mesiales que se obtiene del cruce de la línea In2P-D con la línea PO-D y la línea In2P-I con la línea PO-I. En la figura 4.14 se pueden ver representados lo ángulos AN2-D y AN2-I.

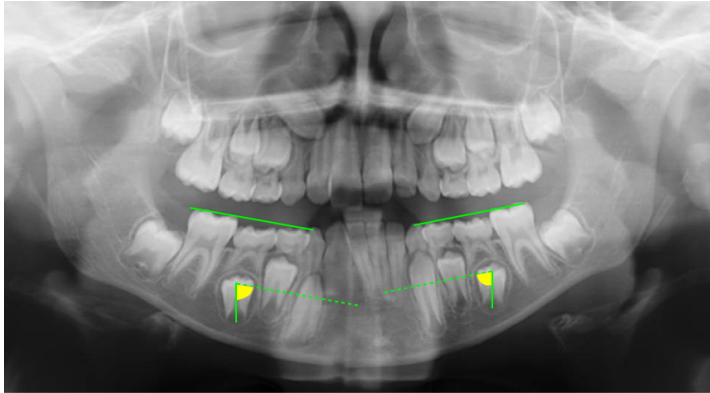


Figura 4.14 Representación en una radiografía panorámica de muestra de los ángulos AN2-D y AN2-I.

ÁNGULOS AN3-D y AN3-I: Son los ángulos inferiores distales que se obtienen del cruce de la línea In2P-D con la línea E1M-D y la línea In2P-I con la línea E1M-I. En la figura 4.15 se pueden ver representados los ángulos AN3-D y AN3-I.

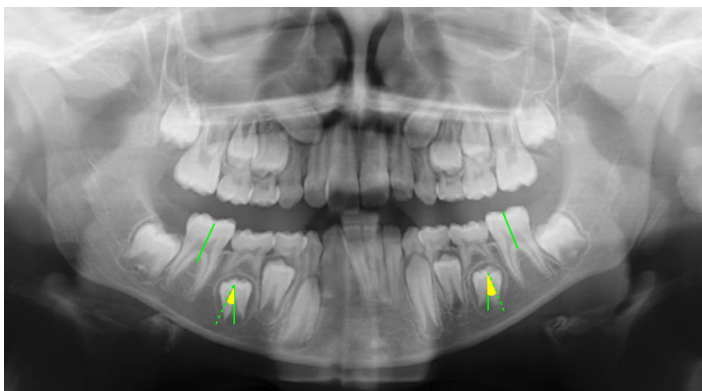


Figura 4.15 Representación en una radiografía panorámica de muestra de los ángulos AN3-D y AN3-I.

ÁNGULOS AN4-D y AN4-I: Son los ángulos inferiores mesiales que se obtienen del cruce de la línea E1M-D con la línea PO-D y la línea E1M-I con la línea PO-I. En la figura 4.16 se pueden ver representados los ángulos AN4-D y AN4-I.

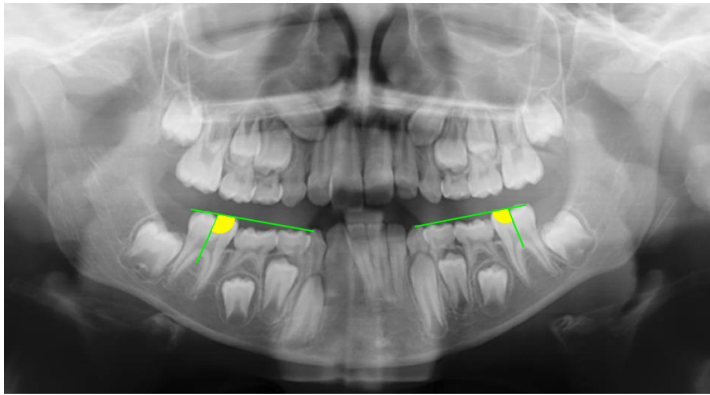


Figura 4.16 Representación en una radiografía panorámica de muestra de los ángulos AN4-D y AN4-I.

ÁNGULOS AN5-D y AN5-I: Son los ángulos superiores distales que se obtienen del cruce de la línea E1M-D con la línea PM-D y de la línea E1M-I con la línea PM-I. En la figura 4.17 se pueden ver representados los ángulos AN5-D y AN5-I.

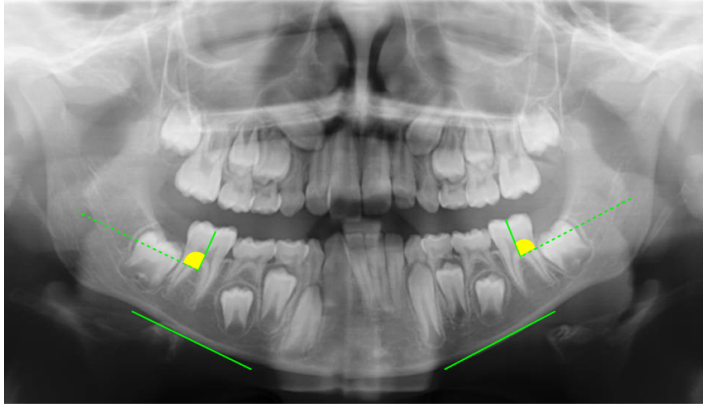


Figura 4.17 Representación en una radiografía panorámica de muestra de los ángulos AN5-D y AN5-I.

4.2.2.2 Cálculo de la edad dental

El cálculo de la edad dental de cada paciente se realizó para comparar la edad dental con la edad cronológica de cada uno, de esa forma se podía valorar si existía retraso en el desarrollo dental, y determinar si el retraso en el desarrollo dental es una alteración asociada a la existencia de caninos superiores impactados por palatino.

Se calculó la edad dental de cada paciente mediante el método de Haavikko de 1974. El método definió los diferentes grados del desarrollo dental mediante la tabla 4.4 y la figura 4.18, que son las originales del estudio de Haavikko de 1974.

Tabla 4.4 Descripción de los estadios en los que se puede dividir el desarrollo de cada diente según el método de Haavikko de 1974.

Estadios de formación de la corona	O	Saco, sin calcificación
	C _i	Calcificación inicial
	C _{co}	Unión de las cúspides
	Cr _{1/2}	Corona a 1/2
	Cr _{3/4}	Corona a 3/4
	Cr _c	Corona completa
Estadios de formación de la raíz	R _i	Formación inicial radicular
	R _{1/4}	Longitud radicular 1/4
	R _{1/2}	Longitud radicular 1/2
	R _{3/4}	Longitud radicular 3/4
	R _c	Longitud radicular completa
	A _c	Cierre apical

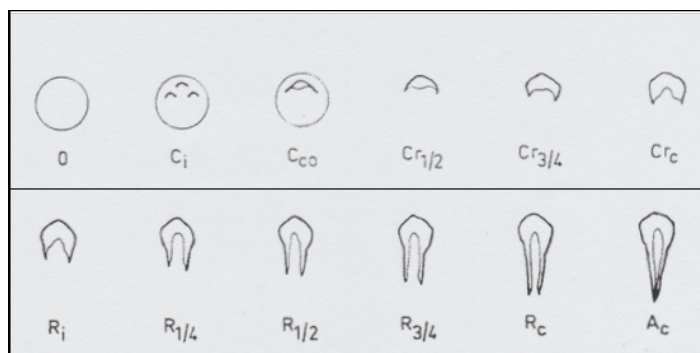


Figura 4.18 Figura original del estudio de Haavikko de 1974 en la que aparecen representados los diferentes estadios del desarrollo dental de un diente monorradicular.

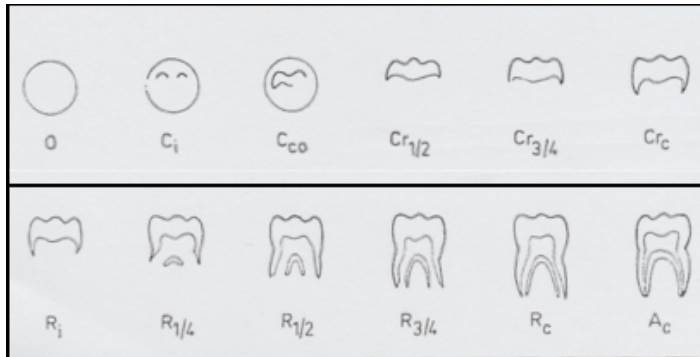


Figura 4.19 Figura original del estudio de Haavikko de 1974 en la que aparecen representados los diferentes estadios del desarrollo dental de un diente multirradicular.

En los pacientes menores o iguales de 9 años se analizaron los dientes 47,46,16,44 y 41 (En la figura 4.19 aparece un ejemplo de la clasificación del estadio radicular de cada diente estudiado en niños menores o iguales de 9 años) y en los pacientes mayores de 9,5 años se analizaron los dientes 47,44,13 y 43 (En la figura 4.20 aparece un ejemplo de la clasificación del estadio radicular de cada diente estudiado en niños menores de 9,5 años). Siguiendo las tablas de Haavikko que se encuentran en el **Anexo 5** se le asignó a cada diente un número: 0 si el desarrollo dental de ese diente coincidía con la edad del paciente, -1 si estaba en el momento de desarrollo dental que coincidía en el intervalo de edad justo anterior al suyo correspondiente, -2 si estaba en el momento de desarrollo dental que coincidía en el

intervalo de edad dos por debajo al suyo correspondiente, +1 si se encontraba en el momento de desarrollo dental que coincidía en el intervalo de edad justo por encima del suyo correspondiente y +2 si se encontraba en el intervalo de edad dos por encima del que le correspondía.

Con los dientes analizados de cada paciente se obtuvo una media que nos indicó su grado de desarrollo dental en referencia a su edad cronológica. Ese valor es el que se usó para comparar los pacientes de ambos grupos, experimental y control.

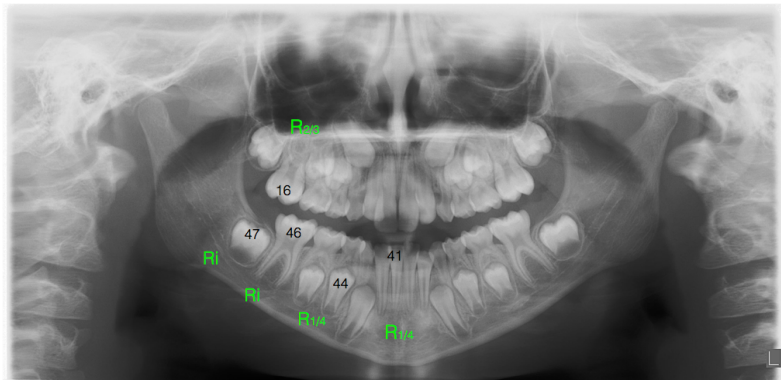


Figura 4.20 Representación en una radiografía panorámica de muestra de la clasificación del estadio de desarrollo radicular de los dientes 16, 47, 46, 44 y 41 en los pacientes menores o iguales de 9 años.

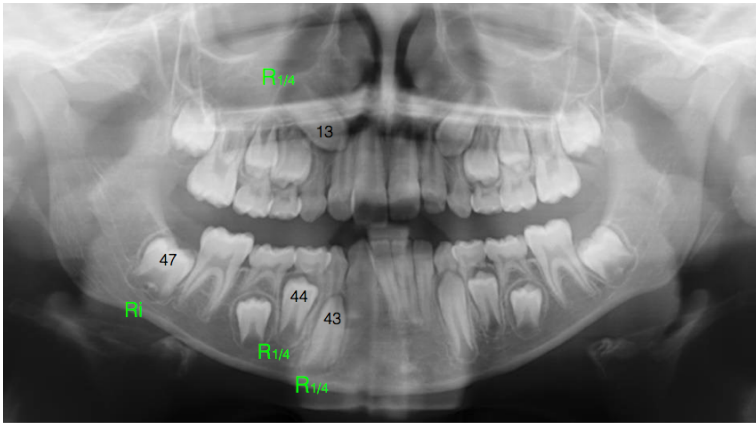


Figura 4.21 Representación en una radiografía panorámica de muestra de la clasificación del estado de desarrollo radicular de los dientes 13, 47, 44 y 43 en los pacientes mayores de 9,5 años.

4.2.3 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Los valores se introdujeron en un fichero de datos para ser tratados con el paquete estadístico SPSS versión 19.0 para Mac.

Para obtener resultados fiables en una investigación, las mediciones que se realizan, deben reunir tres condiciones básicas: validez, exactitud y precisión. El error en las mediciones existe, lo que hay que hacer es conocerlo, para ello se calculó la reproducibilidad intraexaminador y la reproducibilidad interexaminador.

La reproducibilidad intraexaminador se valoró seleccionando aleatoriamente 20 radiografías de las 222 que forman la muestra. En cada una de ellas se realizaron las medidas, antes mencionadas, para valorar la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior, en dos ocasiones por el mismo observador con una diferencia de una semana entre las mediciones. En cada radiografía panorámica se midieron las 10 medidas angulares realizándose un total de 200 mediciones cada vez.

La reproducibilidad interexaminador se valoró por un segundo examinador igualmente calibrado y entrenado que midió las medidas antes mencionadas sobre las mismas 20 radiografías panorámicas previamente elegidas al azar. En cada radiografía panorámica se midieron las 10 medidas angulares, realizándose un total de 200 mediciones cada examinador.

El método estadístico utilizado para el análisis del error fue la medida de dispersión, los coeficientes de correlación intraclase (C.C.I.) y los coeficiente de correlación de Pearson.

La obtención del coeficiente de correlación intraclase (CCI) permite evaluar la concordancia general entre dos o más métodos u observaciones diferentes y se basa en un modelo de

análisis de la variancia (ANOVA) con medidas repetidas. Los valores del CCI pueden oscilar entre 0 y 1: donde el 0 indica ausencia de concordancia y el 1, la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados obtenidos.

El coeficiente de correlación de Pearson se calculó para medir la relación lineal entre medidas continuas con distribución normal. En caso positivo, los gráficos empleados para visualizar la relación se acompañan de la estimación de la recta de regresión por mínimos cuadrados. Mide cómo están relacionadas las variables, por tanto, nos indica el grado de dependencia mutua entre dos variables. Si el coeficiente de correlación es 1 significa que la relación funcional entre las dos variables es exacta y positiva, modificándose ambas en el mismo sentido. Si el coeficiente de correlación va de 0 a 1 ($0 < r < 1$) significa que la correlación es positiva y que el grado de asociación entre las dos variables es mayor a medida que el coeficiente se acerque más a 1, y es menor a medida que el coeficiente se aproxime más a 0.

El análisis descriptivo inicial contiene los estadísticos básicos de las variables continuas y ordinales: media, desviación estándar, mínimo, máximo y error estándar; así como frecuencias y porcentajes para las variables categóricas.

Además, se han realizado los siguientes procedimientos estadísticos que se describen a continuación.

Regresión lineal simple: estima los coeficientes de la ecuación lineal $Y=A+BX$ que más satisfactoriamente explican el valor de la variable dependiente. Se aplica en los casos que queremos estudiar la relación de una variable independiente con una variable dependiente.

Regresión lineal múltiple: se utiliza para predecir el valor de una variable continua como función lineal de una serie de covariables independientes. Con este modelo se identifica la relación lineal exacta que existe entre variables, es decir, se obtiene una expresión del tipo $Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_nX_n$ en la que Y es la variable dependiente de interés y las X_i son las variables independientes.

Regresión logística: se utiliza para predecir el resultado de una variable categórica en función de las variables independientes o predictoras. Es útil para modelar la probabilidad de un evento ocurriendo como función de otros factores.

El Test o prueba de Wald es un contraste de hipótesis donde se trata de ver la coherencia de afirmar un valor concreto de un

parámetro de un modelo probabilístico una vez tenemos ya un modelo previamente seleccionado y ajustado.

Análisis de la Variancia: permite estudiar el efecto de uno o más factores (variables independientes categóricas) sobre una respuesta cuantitativa comparando más de dos medidas.

Estadístico chi-cuadrado: sirve para someter a prueba hipótesis referidas a distribuciones de frecuencias. En términos generales, esta prueba contrasta frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula, utilizando normalmente una tabla de contingencia.

El Índice kappa: mide el acuerdo entre dos observadores en sus correspondientes clasificaciones de N elementos en C categorías mutuamente excluyentes.

En todos los análisis el nivel de significatividad empleado es el 5% ($\alpha=0,05$). Esto es, cualquier p-valor menor a 0,05 indica una relación estadísticamente significativa. Sin embargo, un p-valor mayor o igual a 0,05 es indicativo de ausencia de relación.

RESULTADOS

La evidencia es la más decisiva demostración.

Cicerón (106 AC-43 AC)

Escritor, orador y político romano.

5. RESULTADOS

5.1 ERROR DEL MÉTODO

Para comprobar la reproducibilidad de las mediciones realizadas, se calculó el error del método de medición, comparando en primer lugar las mediciones de un mismo examinador (error intraexaminador), en dos tiempos diferentes, y en segundo lugar las mediciones entre dos examinadores distintos (error interexaminador).

5.1.1 ERROR INTRAEXAMINADOR

La tabla 5.1 muestra todas las magnitudes medidas en la radiografía panorámica y sus consiguientes Coeficientes de Correlación Intraclase (CCI), además del ajuste por mínimos cuadrados (Regresión) para cada una de estas magnitudes.

Tabla 5.1 Medición del error intraexaminador en cada ángulo descrito en el epígrafe 4.2.2.1 con su correspondiente coeficiente de correlación intraclass (CCL) y el ajuste por mínimos cuadrados con la pendiente y la ordenada en el origen y sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%). Además, también se indica la correlación de Pearson (R).

	CCI	Regresión		R
		Pendiente (IC 95%)	Ordenada en elorigen (I.C. 95%)	
AN1-D	0,971	0,929 (0,817 , 1,041)	7,726 (-0,187, 15,639)	0,972
AN2-D	0,908	0,803 (0,628, 0,978)	16,830 (2,531, 31,130)	0,915
AN3-D	0,970	0,919 (0,809, 1,030)	0,423 (-1,455, 2,302)	0,972
AN4-D	0,858	0,886 (0,623, 1,148)	11,864 (-13,824, 37,552)	0,858
AN5-D	0,881	0,842 (0,619, 1,066)	15,065 (-6,480, 36,609)	0,881
AN1-I	0,827	0,784 (0,522, 1,047)	18,385 (-3,201, 39,971)	0,829
AN2-I	0,753	0,810 (0,461, 1,158)	17,138 (-11,691, 45,967)	0,755
AN3-I	0,950	0,966 (0,809, 1,122)	0,997 (-1,309, 3,304)	0,950
AN4-I	0,861	0,932 (0,662, 1,202)	6,745 (-19,809, 33,300)	0,863

AN5-I	0,952	0,887 (0,750, 1,024)	11,846 (-3,043, 0,750)	0,955
Todos las medidas	0,996	0,996 (0,983, 1,008)	0,913 (-0,119, 1,945)	0,996

El Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) de todas las mediciones en conjunto fue muy elevado (0,996). El CCI de las mediciones por separado varió entre 0,75 para el ángulo AN2 izquierdo y 0,97 para los ángulos AN1 y AN3 derechos. Según la escala de Landis y Koch de 1981, el grado de acuerdo se considera substancial de 0,61 a 0,80 y casi perfecto de 0,81 a 1. Respecto al análisis de la regresión entre los valores determinados por el mismo observador en dos tiempos diferentes puede observarse que, a excepción del ángulo AN2 derecho, el IC 95% de la ordenada en el origen incluye el 0 y el de la pendiente incluye el 1 corroborando la no tendencia a una mayor o menor valoración de la medida en la segunda observación.

La figura 5.1 muestra la dispersión con todas las medidas repetidas junto con la línea $y=x$ correspondiente a igualdad total entre las medidas en los dos momentos, para así ver como se distribuyen los valores de los distintos ángulos alrededor de

dicha línea, observándose muy pocas determinaciones que se alejan de la recta $y=x$.

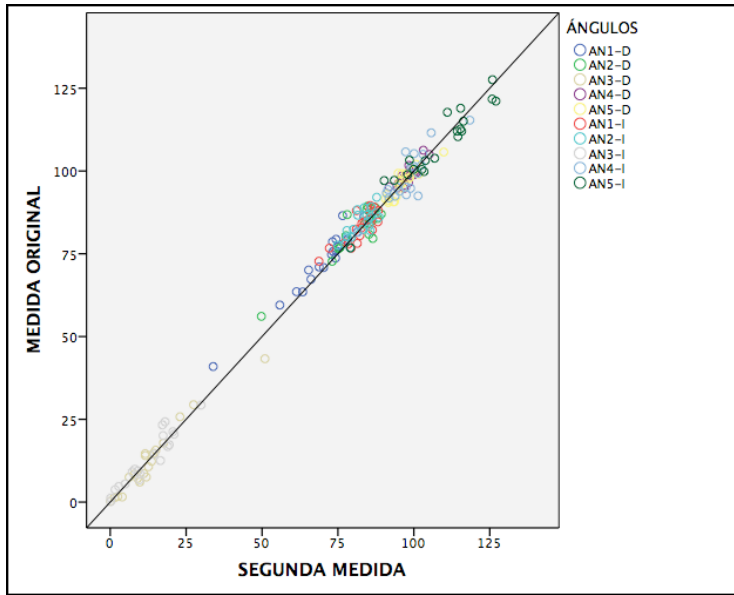


Figura 5.1 Dispersión de las medidas realizadas por el mismo examinador en dos tiempos diferentes, respecto a la recta $y=x$, correspondiente a la similitud total entre ambas determinaciones.

5.1.2 ERROR INTEREXAMINADOR

Al igual que en el apartado anterior, la tabla 5.2 muestra todas las magnitudes estudiadas y sus consiguientes Coeficientes de Correlación Intraclase (CCI) además del ajuste por mínimos cuadrados (Regresión) para cada una de ellas.

Tabla 5.2 Medición del error interexaminador en cada ángulo descrito en el epígrafe 4.2.2.1 con su correspondiente coeficiente de correlación intraclass (CCL) y el ajuste por mínimos cuadrados con la pendiente y la ordenada en el origen y sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%). Además, también se indica la correlación de Pearson (R).

	CCI	Regresión		R
		Pendiente (IC 95%)	Ordenada en el origen (I.C. 95%)	
AN1-D	0,925	0,968 (0,772, 1,164)	1,567 (-12,966, 16,099)	0,926
AN2-D	0,796	0,763 (0,476, 1,049)	18,599 (-5,348, 42,547)	0,797
AN3-D	0,948	1,027 (0,861, 1,194)	-0,354 (-2,960, 2,252)	0,951
AN4-D	0,518	0,513 (0,093, 0,933)	49,234 (8,903, 89,564)	0,518
AN5-D	0,757	0,691 (0,398, 0,983)	29,640 (1,431, 57,849)	0,760
AN1-I	0,858	0,873 (0,614, 1,131)	11,127 (-10,118, 32,372)	0,858
AN2-I	0,679	0,689 (0,320, 1,058)	26,832 (-3,829, 57,492)	0,679
AN3-I	0,961	1,063 (0,921, 1,204)	-0,076 (-2,097, 1,945)	0,966
AN4-I	0,870	0,925	8,933	0,872

		(0,668, 1,183)	(-15,964, 33,829)	
AN5-I	0,795	1,317 (0,940, 1,694)	-34,647 (-75,400, 6,107)	0,866
Todos las medidas	0,993	1,002 (0,985, 1,018)	0,274 (-1,076, 1,625)	0,993

El Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) de todas las mediciones en conjunto fue muy elevado (0,993). El CCI de las mediciones por separado varió entre 0,52 para el ángulo AN4 derecho a 0,96 para el ángulo AN3 izquierdo. Puede observarse que siguiendo la escala de Landis y Koch de 1981 comentada en el caso anterior, la concordancia es casi exacta en todas las medidas, salvo en los casos AN4 y AN5. En general la concordancia para el caso interobservador es menor que para el intraobservador, como es habitual entre estos dos tipos de errores. La figura 5.2 muestra la dispersión con todas las medidas realizadas por cada uno de los observadores junto con la línea $y=x$ correspondiente a igualdad total entre las medidas de ambos, para así ver como se distribuyen los valores de los distintos ángulos alrededor de dicha línea. Puede observarse que la dispersión de los puntos es en este caso ligeramente mayor que en el caso intraobservador pero también puede apreciarse

que no existen tendencias de menores o mayores medidas sistemáticas.

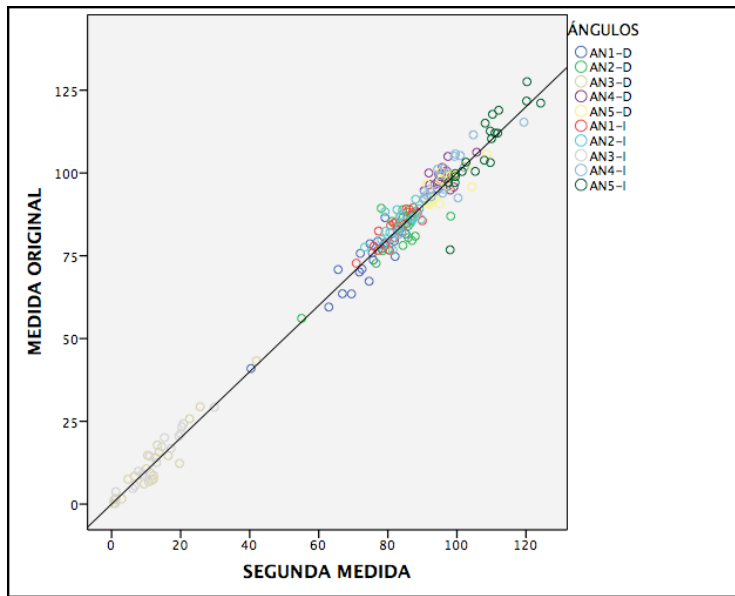


Figura 5.2 Dispersión de los valores de las medidas realizadas por un primer y segundo examinador respecto a la recta $y=x$, correspondiente a similitud total entre ambas determinaciones.

5.2. RELACIÓN DEL CANINO MAXILAR IMPACTADO POR PALATINO CON LAS VARIABLES ESTUDIADAS

Usando toda la información del material y métodos, se decidió centrarnos en aquellas variables que puedan tener especial relevancia con los caninos impactados y así poder estudiar las posibles relaciones estadísticas entre ellas.

5.2.1. RELACIÓN CON EL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

Para medir la inclinación del segundo premolar inferior se utilizaron dos métodos, una medición del eje del diente respecto a tres líneas distintas con la ayuda de un software digital especialmente diseñado para este estudio y una inspección visual de la radiografía panorámica.

5.2.1.1. Inclinação del segundo premolar inferior mediante los ángulos de interés

En la tabla 5.3 se puede observar la media y desviación típica de cada ángulo medido en cada uno de los grupos estudiados, así como la existencia o no de diferencia estadísticamente significativa entre las medias de dichos grupos. Los resultados muestran que existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental y el grupo control para los ángulos AN1, AN2 Y AN3 de cada lado, pero sin embargo no existe diferencia entre los grupos en los ángulos AN4 y AN5. Dado que estos ángulos están relacionados con la posición del primer molar inferior, podemos indicar que la posición de este diente es similar en ambos grupos de estudio y por tanto puede tomarse como referencia para la medida de la posición de otros dientes.

Tabla 5.3 Valores medios y desviación típica (DS) de los ángulos medidos en los grupos de estudio. Las diferencias entre las medias se consideran significativas para $p < 0,05$

	Grupo exper. (MEDIA +- DS)	Grupo control (MEDIA +- DS)	N	Signif.
AN1 D	73,8 ± 14,2	79,4 ± 7,4	109	0,001
AN1 I	74,8 ± 13,3	78,8 ± 7,9	110	0,008

AN2 D	81,3 ± 10,1	86,6 ± 5,9	109	<<0,001
AN2 I	82,2 ± 10,7	86,6 ± 6,1	110	<<0,001
AN3 D	12,8 ± 12,3	3,8 ± 4,7	109	<<0,001
AN3 I	11,3 ± 12,2	4,4 ± 5,8	110	<<0,001
AN4 D	95,2 ± 6,6	95,2 ± 6,2	111	0,939
AN4 I	95,4 ± 5,8	94,2 ± 6,1	111	0,132
AN5 D	93,0 ± 6,0	94,5 ± 8,5	111	0,080
AN5 I	93,0 ± 6,3	93,0 ± 9,4	111	0,986

A continuación, vamos se ha analizado con detalle los ángulos AN1, AN2 y AN3 ya que son los que presentan diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos, el experimental y el control.

5.2.1.1.a Ángulo segundo premolar inferior/Plano mandibular (AN1)

La inclinación del segundo premolar inferior se midió con respecto al plano mandibular en ambos grupos y en ambos lados. Como ya se comentó, la diferencia entre grupos fue estadísticamente significativa y se puede observar en las gráficas A y B de las figura 5.3 en que el grupo experimental tiene los valores más irregulares que el grupo control, indicando que en este grupo los premolares están más inclinados.

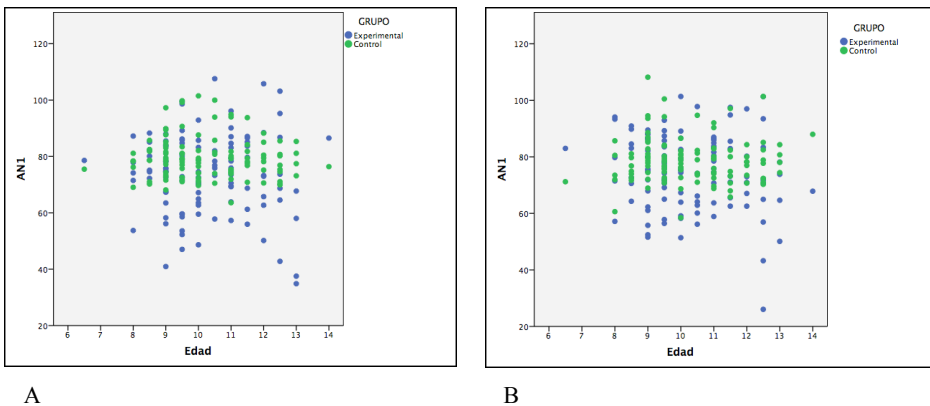


Figura 5.3 Gráficos de dispersión de los valores del ángulo AN1 respecto a la edad, de los segundos premolares inferiores de la muestra estudiada. El gráfico A representa los segundos premolares inferiores derechos, y el gráfico B representa los segundos premolares inferiores izquierdos.

Si se observan las figura 5.3, la simetría entre ambos lados es muy alta por lo que se decidió juntar todos los premolares de la muestra del estudio. Al comparar ambos grupos, los resultados se pueden observar en la tabla 5.4. La diferencia entre medias es estadísticamente muy significativa ($p \ll 0,001$). En la figura 5.4 se ve la representación gráfica del ángulo AN1 con la media y el intervalo de confianza de los grupos experimental y control. Se debe resaltar la diferencia entre las desviaciones típicas, que indica la mayor variabilidad existente en el grupo experimental frente al grupo control.

Tabla 5.4 Características del valor del ángulo AN1 sin tener en cuenta la lateralidad del grupo experimental y del grupo control.

AN1	Media	Mínimo	Máximo	DS	IC 95%	N
Grupo Exper.	74,32°	26,1°	107,6°	13,7°	72,5°-76,1°	220
Grupo Control	79,06°	58,5°	108,2°	7,7°	78,1°-80,1°	221

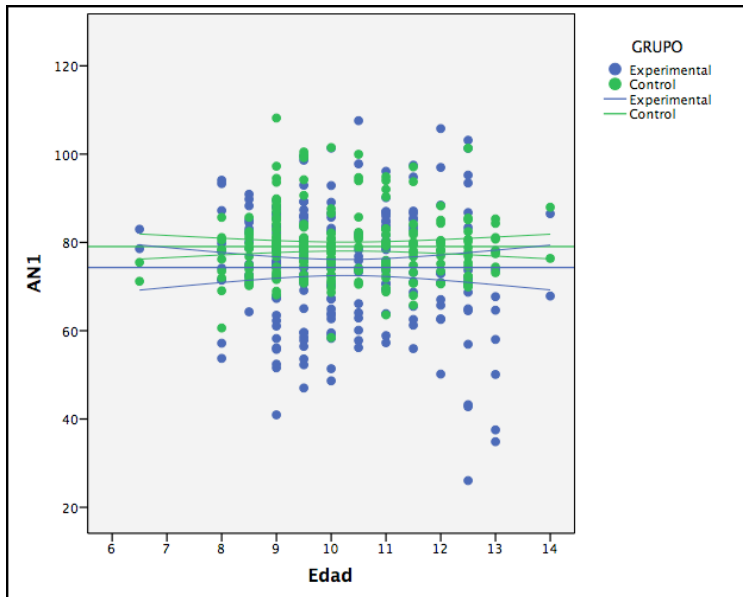


Figura 5.4 Gráfico de dispersión de los valores del ángulo ANI con las medias y sus intervalos de confianza del grupo experimental y del grupo control.

A pesar de que la diferencia entre las medias es sólo de 5° siendo una diferencia estadísticamente significativa, la sensación es que el grupo experimental presenta una mayor dispersión de valores tanto hacia mesial como hacia distal, por lo que se ha dividido la muestra por la mitad a nivel de la media del grupo control (79,06°) y se ha calculado por separado las medias de cada grupo dentro del grupo experimental y del grupo control. Así, se ha obtenido que en el grupo control la desviación media de los dientes a distal es 74° mientras que a mesial es 85,4°, sin embargo en el grupo experimental, la

desviación a mesial alcanza una media de 66° y a distal de $87,6^\circ$. En la figura 5.5 se ve gráficamente donde se situaría cada media. Es muy evidente que el grupo experimental tiene los valores más altos tanto hacia mesial como hacia distal. Otra forma de ver esta dispersión es con un histograma de cada grupo tal y como se puede observar en la figura 5.6.

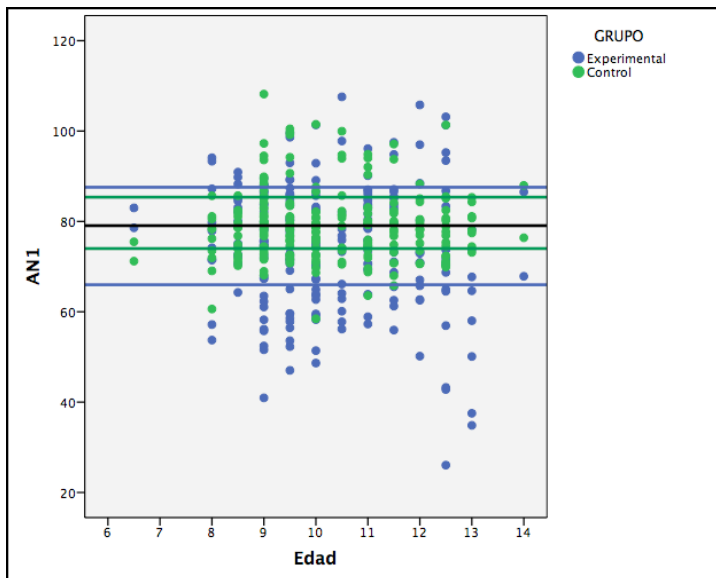


Figura 5.5 Gráfico de la dispersión de los valores del ángulo AN1 con las medias del grupo experimental y del grupo control por encima y por debajo del valor $79,06^\circ$ (media del grupo control).

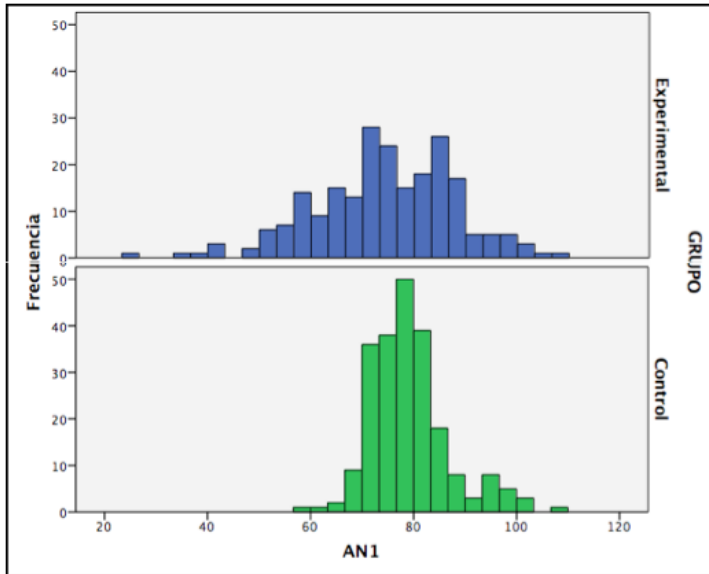


Figura 5.6 Histograma de los valores del ángulo AN1 del grupo experimental y del grupo control.

5.2.1.1.b Ángulo segundo premolar inferior/Plano oclusal (AN2)

La inclinación del segundo premolar inferior se midió con respecto al plano oclusal en ambos grupos y en ambos lados. Como ya se comentó, la diferencia entre el grupo experimental y control fue estadísticamente significativa y se puede observar en las gráficas A y B de la figura 5.7, donde el grupo experimental tiene más variabilidad que el grupo control.

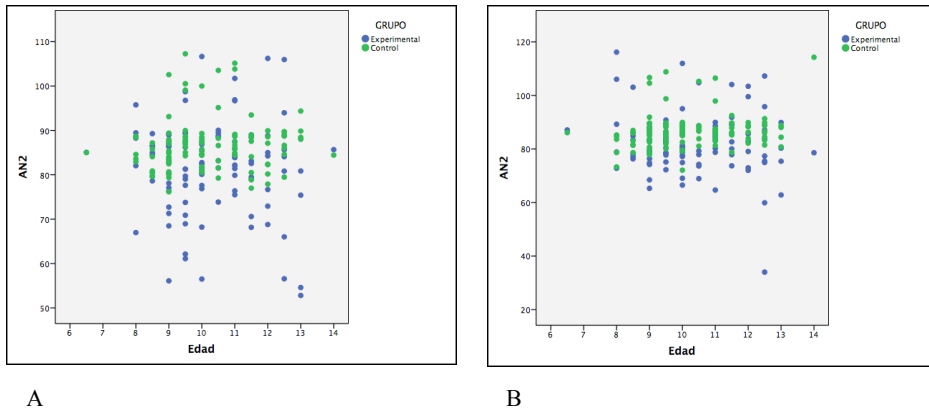


Figura 5.7 Gráficos de dispersión de los valores del ángulo AN2 respecto a la edad, de los segundos premolares inferiores de la muestra estudiada. El gráfico A representa los segundos premolares inferiores derechos, y el gráfico B representa los segundos premolares inferiores izquierdos.

Si siguiendo la sistemática del ángulo AN1 se sigue observando la gran simetría entre ambos lados (Figura 5.7) por lo que se decidió juntar todos los premolares de la muestra del estudio. Al comparar ambos grupos, los resultados se pueden observar en la tabla 5.5 La diferencia entre medias es estadísticamente muy significativa ($p < 0,001$). En la figura 5.8 se ve la representación gráfica del ángulo AN2 con la media y el intervalo de confianza de los grupos experimental y control. Se debe resaltar la diferencia que existe entre las desviaciones típicas, que indica la mayor variabilidad existente del grupo experimental frente al grupo control.

Tabla 5.5 Características del valor del ángulo AN2, sin tener en cuenta la lateralidad del grupo experimental y del grupo control.

AN2	Media	Mínimo	Máximo	DS	IC 95%	N
Grupo Exper.	82,13°	33,99°	116,15°	10,5	80,73-83,52	220
Grupo Control	86,78°	72,08°	114,25°	6,09	85,98-87,59	221

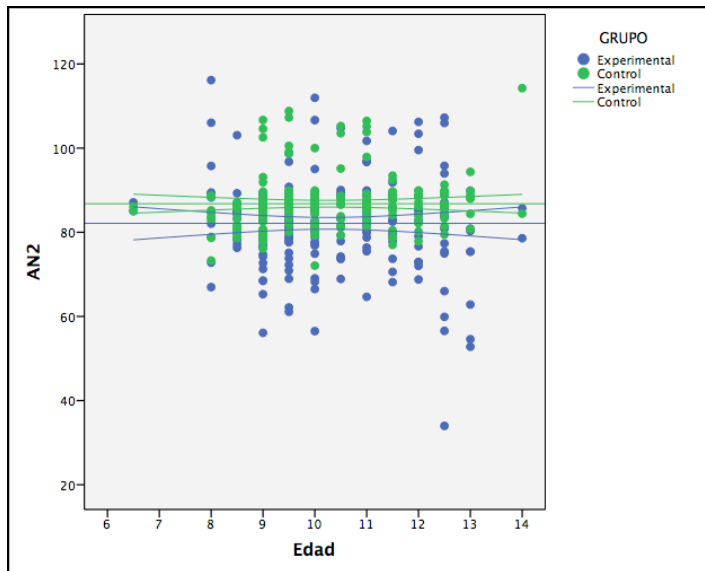


Figura 5.8 Gráfica de dispersión de los valores del ángulo AN2 con las medias y sus intervalos de confianza del grupo experimental y del grupo control.

En este ángulo también a pesar de que la diferencia de medias es de sólo unos 4° y es estadísticamente significativa, la sensación es que el grupo experimental presenta una mayor dispersión de valores tanto hacia mesial como hacia distal por lo que también se ha dividido la muestra por la mitad a nivel de la media del grupo control (86,78°) y se ha calculado por separado las medias de cada grupo dentro del grupo experimental y control. Las medias del grupo control son una inclinación a distal de 83,21° y hacia mesial de 91,23° mientras que las del grupo experimental son 77,82° hacia distal y 93,34° hacia mesial. En la figura 5.9 se ve gráficamente donde se situaría cada media. Es evidente que el grupo experimental tiene los valores más altos tanto hacia mesial y hacia distal. Otra forma de ver esta dispersión es con un histograma de cada grupo como se puede observar en la figura 5.10.

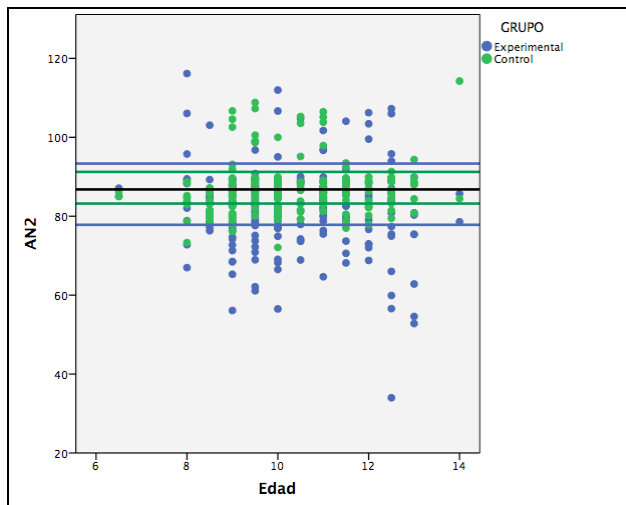


Figura 5.9 Gráfico de dispersión de los valores del ángulo AN2 con las medias del grupo experimental y del grupo control por encima y por debajo del valor 86,78° (media del grupo control).

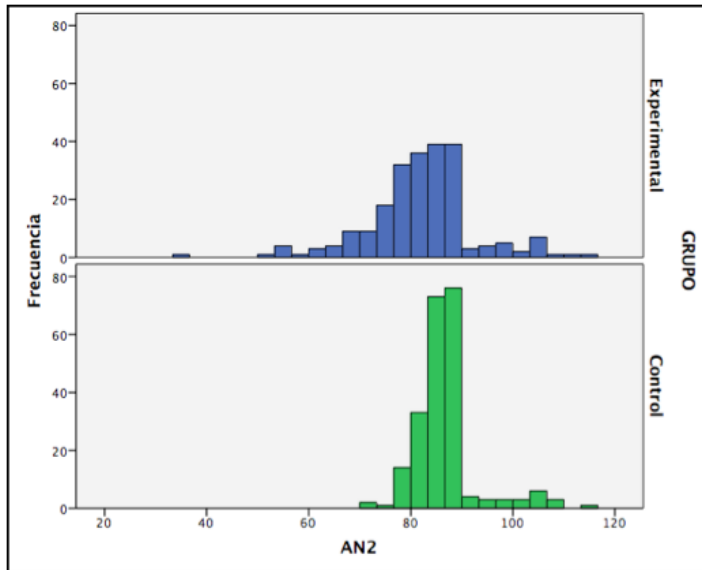


Figura 5.10 Histograma de los valores del ángulo AN2 del grupo experimental y del grupo control.

5.2.1.1.c Ángulo segundo premolar inferior/Eje del primer molar permanente inferior (AN3)

La inclinación del segundo premolar inferior se midió con respecto al eje del primer molar permanente de cada lado en ambos grupos. Como ya se comentó, la diferencia entre grupos experimental y control fue estadísticamente significativa y se puede observar en las gráficas A y B de la figura 5.11, donde el grupo experimental tiene más variabilidad que el grupo control.

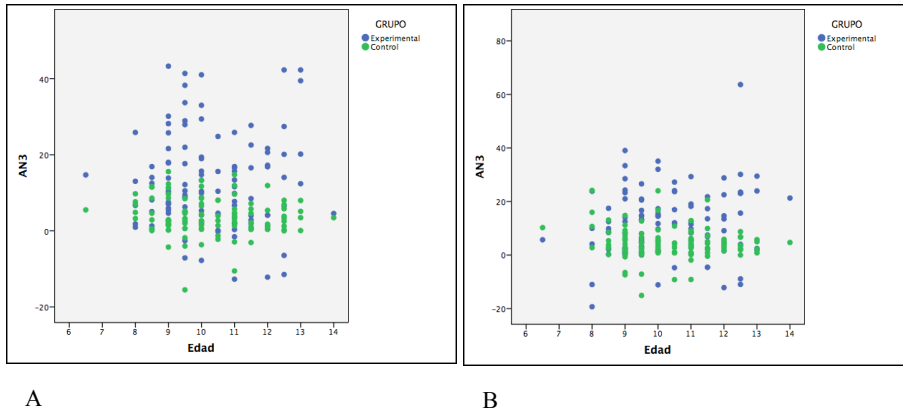


Tabla 5.11 Gráficos de dispersión de los valores del ángulo AN3 respecto a la edad, de los segundos premolares inferiores de la muestra estudiada. El gráfico A representa los segundos premolares inferiores derechos, y el gráfico B representa los segundos premolares inferiores izquierdos.

Al igual que los ángulos anteriores, la simetría entre ambos lados es muy alta por lo que se decidió juntar todos los premolares de la muestra del estudio (Figura 5.11). Al comparar ambos grupos, los resultados se pueden observar en la tabla 5.6 La diferencia entre medias es estadísticamente muy significativa ($p < 0,001$). En la figura 5.12 se ve la representación gráfica del ángulo AN3 con la media y el intervalo de confianza de los grupos experimental y control. Se debe remarcar la diferencia entre las desviaciones típicas que indica la alta irregularidad existente en el grupo experimental frente al grupo control.

Tabla 5.6 Características del valor del ángulo AN3, sin tener en cuenta la lateralidad del grupo experimental y del grupo control.

AN3	Media	Mínimo	Máximo	DS	IC 95%	N
Grupo Exper.	12,05°	-19,31°	63,68°	12,28	10,42-13,68	220
Grupo Control	4,12°	-15,52°	24,14°	5,28	3,42-4,82	221

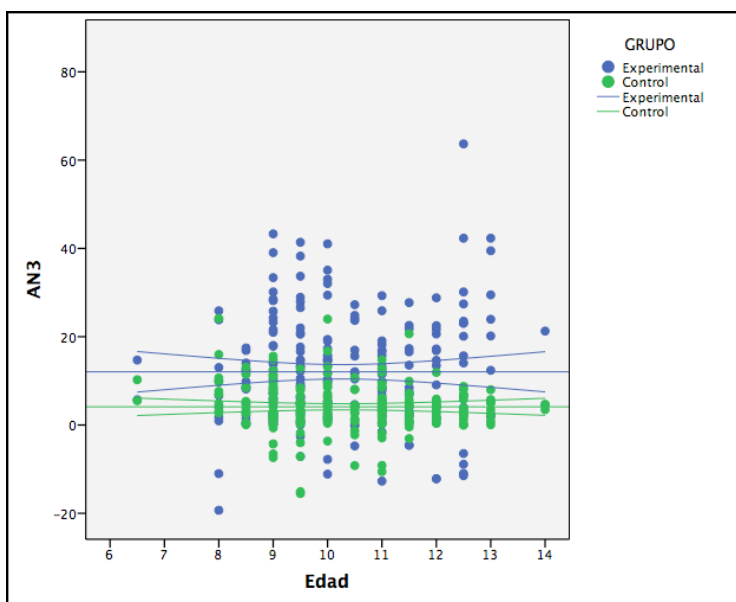


Figura 5.12 Gráfico de dispersión de los valores del ángulo AN3 con las medias y sus intervalos de confianza del grupo experimental y del grupo control.

En este ángulo también, a pesar de que la diferencia de medias es mayor que la de los dos ángulos anteriores y por tanto más estadísticamente significativa, se ha dividido la muestra por la mitad a nivel de la media del grupo control ($4,12^\circ$) y hemos calculado por separado las medias de cada grupo dentro del grupo experimental y control. Las medias del grupo control son $0,71^\circ$ de inclinación a mesial y $8,25^\circ$ a distal mientras que las del grupo experimental son $-1,05^\circ$ de inclinación a mesial y $17,20^\circ$ a distal. En la figura 5.13 se ve gráficamente donde se situaría cada media. Es muy evidente que el grupo experimental tiene los valores más altos tanto hacia mesial como hacia distal. Otra forma de ver esta dispersión es con un histograma de cada grupo como se puede observar en la figura 5.14.

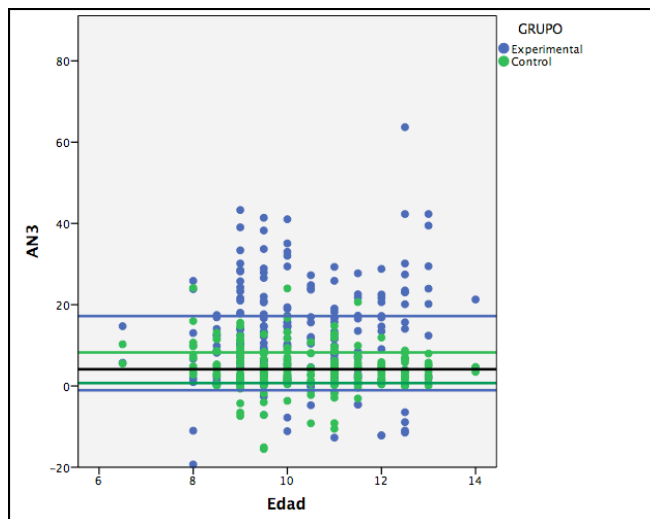


Figura 5.13 Gráfico de dispersión de los valores del ángulo AN3 con las medias del grupo experimental y del grupo control por encima y por debajo del valor $4,12^\circ$ (media del grupo control).

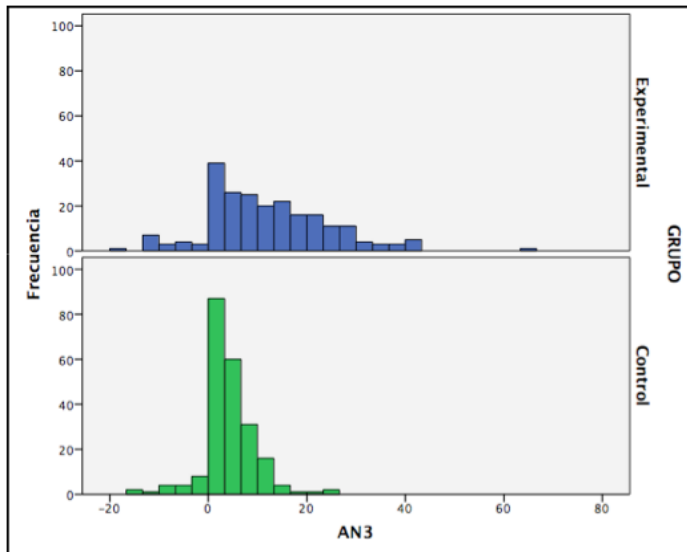


Figura 5.14 Histograma de los valores del ángulo AN3 del grupo experimental y del grupo control.

5.2.1.2 Inclínación del segundo premolar inferior mediante la valoración visual

5.2.1.2.a Relación entre la inspección visual y los ángulos de la inclinación del segundo premolar inferior

Conforme a lo descrito en el apartado 4.2.1.2.k se dividió a la muestra en dos grupos según el grado de inclinación del segundo premolar a criterio del examinador. Con la intención de comprobar la exactitud del método de inspección visual, se han comparado los resultados obtenidos con los resultados del

ángulo AN1. Los valores de AN1 se han recodificado en distal si el valor estaba por encima de la media + 1 desviación típica y normal o mesial el resto. Al realizar los cálculos se ha obtenido un índice de Kappa de 0,71 (fuerza de la concordancia buena). El índice Kappa nos indica la fuerza de concordancia entre dos mediciones, siendo $K < 0.20$ pobre, $0.21 - 0.40$ débil, $0.41 - 0.60$ moderada, $0.61 - 0.80$ buena, $0.81 - 1.00$ muy buena. Como el resultado obtenido ha sido bueno, se ha decidido utilizar este método para continuar analizando los datos.

La representación de la muestra asociando los dos grupos del estudio y la inclinación del segundo premolar se puede observar en la figura 5.15.

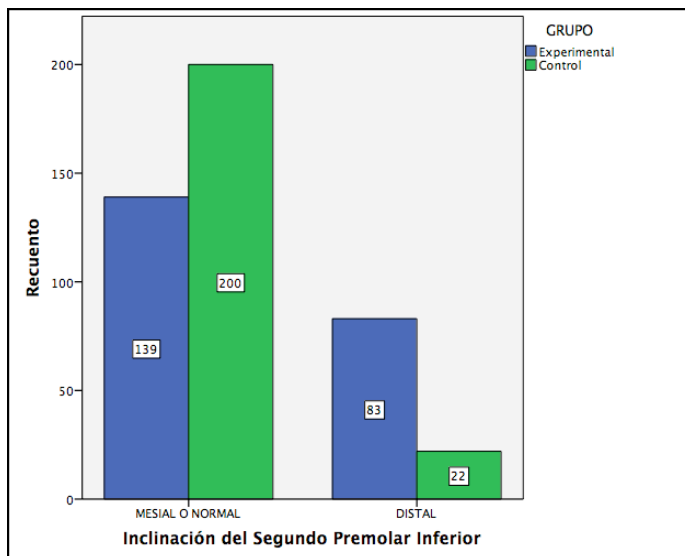


Figura 5.15 Representación gráfica de la inspección visual de la inclinación del segundo premolar inferior.

Esta distribución de la muestra mostró que había asociación entre la inclinación del segundo premolar inferior y el grupo de estudio considerado, con un valor de Chi-cuadrado de Pearson de 46,414 y una $p \ll 0,001$ y se puede ver en la tabla de contingencia 5.7 donde todos los recuentos tienen unos valores tipificados muy altos. Es evidente que si no hubiese la citada asociación y la distribución de la inclinación del segundo premolar inferior en los grupos fuese debida al azar, en el grupo experimental deberían haber muchos menos casos de segundos premolares inclinados hacia distal y en el grupo control deberían haber muchos más casos de segundos premolares inclinados hacia distal.

Tabla 5.7: Tabla de contingencia para analizar la asociación entre la inclinación del segundo premolar inferior y los grupos de estudio

		Inclinación		Total	
		Mesial o normal	Distal		
Grupo	Exper.	Recuento	139	83	222
		Frecuencia esperada	169,5	52,5	222
		Residuos tipificados	-2,3	4,2	
Control		Recuento	200	22	222
		Frecuencia esperada	169,5	52,5	222

	Residuos tipificados	2,3	-4,2	
Total	Residuos	339	105	444
	Frecuencia esperada	339	105	444

5.2.1.2.b Relación entre la valoración visual de la inclinación del segundo premolar inferior y la localización de la impactación del canino maxilar

Mediante una tabla de contingencia se ha estudiado la relación entre la inclinación del segundo premolar inferior y la situación de la impactación del canino en cada lado. En las tablas 5.8 y 5.9 se pueden ver los resultados de las tablas de contingencia de ambos lados. Como se puede observar hay una fuerte asociación entre la impactación del canino maxilar derecho con una inclinación hacia distal del segundo premolar inferior derecho (residuo tipificado de 3,1). Sin embargo, la asociación no es tan fuerte en el lado izquierdo (residuo tipificado de 1,9).

Tabla 5.8: Tabla de contingencia entre la inclinación del segundo premolar inferior derecho y la impactación por palatino del canino maxilar derecho.

		Canino impactado	Total		
			No	Sí	
2 PM Inf	Inclinación mesial/normal	Recuento	119	49	168
		Frecuencia esperada	105,2	62,8	168
		Residuos tipificados	1,3	-1,7	
	Inclinación distal	Recuento	20	34	54
		Frecuencia esperada	33,8	20,2	54
		Residuos tipificados	-2,4	3,1	
Total	Recuento	139	83	222	
	Frecuencia esperada	139	83	222	

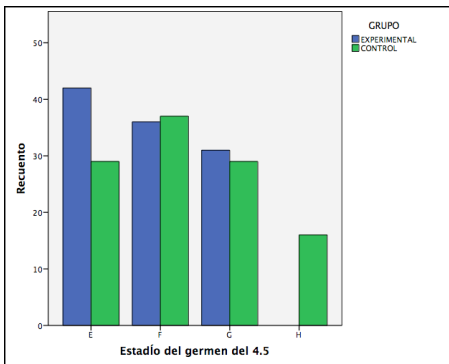
Tabla 5.9: Tabla de contingencia entre la inclinación del segundo premolar inferior izquierdo y la impactación por palatino del canino maxilar izquierdo.

		Canino impactado	Total		
			No	Sí	
2 PM Inf	Inclinación mesial/normal	Recuento	113	51	164
		Frecuencia esperada	104,2	59,8	164
		Residuos tipificados	0,9	-1,1	
	Inclinación	Recuento	28	30	58

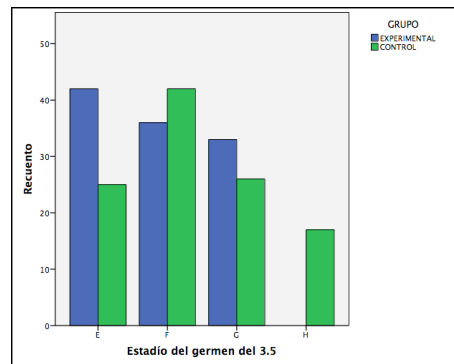
distal	Frecuencia esperada	36,8	21,2	58
	Residuos tipificados	-1,5	1,9	
Total	Recuento	141	81	222
	Frecuencia esperada	141	81	222

5.2.1.3 Relación con el grado de desarrollo del germen del segundo premolar inferior

Conforme a lo explicado en el apartado 4.2.1.2. J, los segundos premolares inferiores fueron catalogadas en 4 grupos según el grado de desarrollo del germen de los mismos. Los resultados de esta clasificación de cada grupo de la muestra por lado se pueden ver gráficamente en las figuras 5.16.



A



B

Tabla 5.16 Representación gráfica de los estadios del germen de los segundos premolares inferiores de la muestra. El gráfico A representa los segundos premolares inferiores derechos, y el gráfico B representa los segundos premolares inferiores izquierdos.

Como se puede observar en las figura 5.16 no hay mucha diferencia entre el grado de desarrollo de los premolares de cada lado. Por lo tanto, por motivos estadísticos se decidió agrupar todos los premolares juntos para su estudio. En la figura 5.17 se puede observar el total de premolares del estudio dividido por estadios.

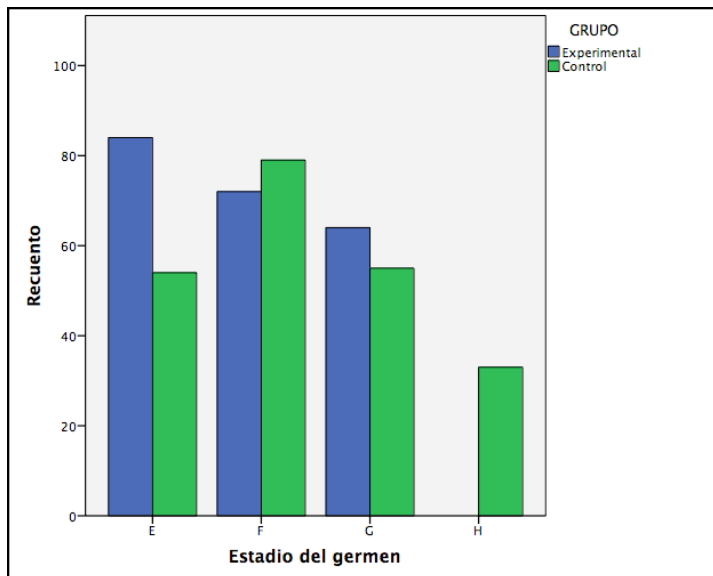


Figura 5.17 Representación gráfica de los estadios del germen de todos los segundos premolares inferiores de la muestra.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grado de desarrollo de los premolares y los grupos del estudio ($p < 0,01$). Los premolares del grupo experimental se

encontraron de media en el estadio E a punto de llegar al F mientras que los del grupo control se encontraron de media a mitad del estadio F.

Si calculamos la media de estadio por edad de cada grupo obtenemos la representación gráfica de la figura 5.18. Como se puede observar el grupo control sigue un patrón más constante que el grupo experimental, a partir de los 10 años la diferencia en la velocidad del desarrollo dental entre ambos grupos va en aumento, siendo evidente el retraso en el desarrollo en el grupo experimental.

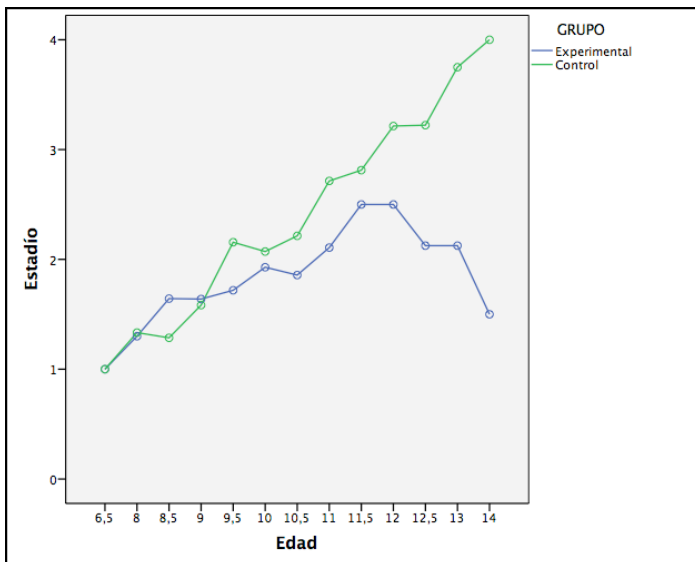


Figura 5.18 Rpresentación gráfica de las medias de los estadios del germen del segundo premolar inferior por cada intervalo de edad. Los estadios 1, 2, 3 y 4 corresponden respectivamente a los estadios E, F, G y H descritos por Koch en 1991.

5.2.2. RELACIÓN CON EL DESARROLLO DENTAL

Utilizando el método de Haavikko de 1974, tal y como se describe en el apartado 4.2.2.2, la edad dental de todos los pacientes de la muestra fue obtenida. El resultado es un valor respecto a la normalidad, siendo este negativo en los casos de retraso en el desarrollo dental y positivo en los casos de adelanto en el desarrollo dental con respecto a la edad cronológica de cada paciente. En la figura 5.19 se puede ver una representación gráfica de la edad dental de ambos grupos de la muestra.

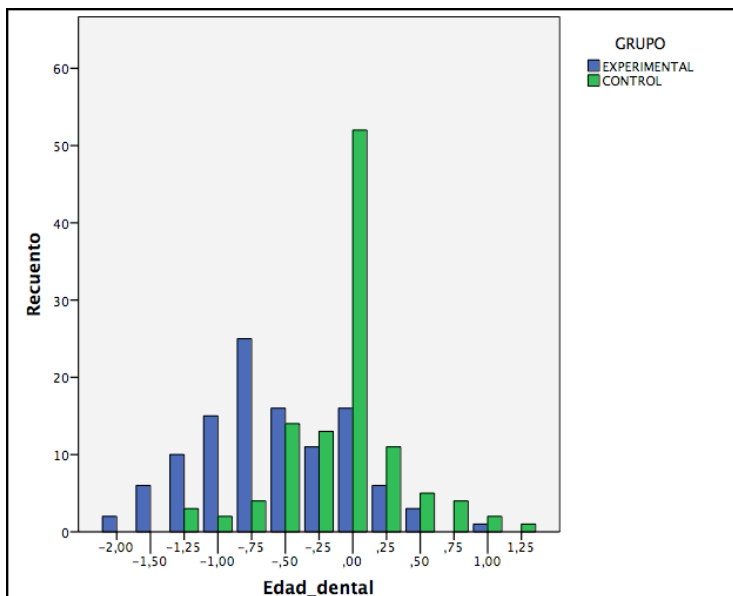


Figura 5.19 Representación gráfica de la edad dental del grupo experimental y del grupo control. Según el sistema de Haavikko de 1974, siendo 0 la concordancia total entre la edad dental y la edad cronológica, mayor de 0 adelanto de la edad dental con respecto a la edad cronológica, y menor de cero retraso de la edad dental con respecto a la edad cronológica.

En la tabla 5.10 se puede observar una descripción de los valores medios de cada grupo con sus respectivas desviaciones típicas. La diferencia de medias entre ambos grupos es de 0,52, un valor estadísticamente muy significativo ($p \ll 0,001$) por lo que se puede concluir que el grupo experimental tiene una edad dental inferior respecto al grupo control.

Tabla 5.10 Características de la edad dental en el grupo experimental y en el grupo control.

Edad Dental	Media	Mínimo	Máximo	DS	N
Grupo Exper.	-0,59	-2	1	0,55	222
Grupo Control	-0,07	-1,25	1,25	0,43	222

Además, se decidió estudiar la evolución de la edad dental con el tiempo por lo que se buscó relacionar los valores obtenidos con la línea que mejor los representase. Estas líneas seguirían el esquema $y=ax+b$. Los parámetros “a” y “b” de cada grupo junto con sus intervalos de confianza se encuentran descritos en la tabla 5.11 Al ser estadísticamente significativa la diferencia, los

valores de cada grupo no entran dentro del intervalo de confianza del otro grupo. La línea del grupo experimental es $y=0,832x + 1,132$ mientras que la línea del grupo control es $y=0,983x + 0,109$. Estos valores quieren decir que por cada año que aumenta la edad cronológica, la edad dental aumenta 0,832 en el grupo experimental y 0,983 en el grupo control.

Tabla 5.11 Valores de los parámetros “a” y “b” y sus intervalos de confianza de la línea $y=ax+b$ que mejor representa a la edad dental en el grupo experimental y en el grupo control.

	a (IC 95%)	b (IC 95%)
Grupo Exper.	0,832 (0,787-0,878)	1,132 (0,657-1,606)
Grupo Control	0,983 (0,943-1,022)	0,109 (-0,302-0,520)

En la figura 5.20 se puede ver la representación gráfica de estas líneas de los dos grupos del estudio. Se ve claramente como la diferencia en el desarrollo dental entre ambos grupos aumenta conforme aumenta la edad del paciente.

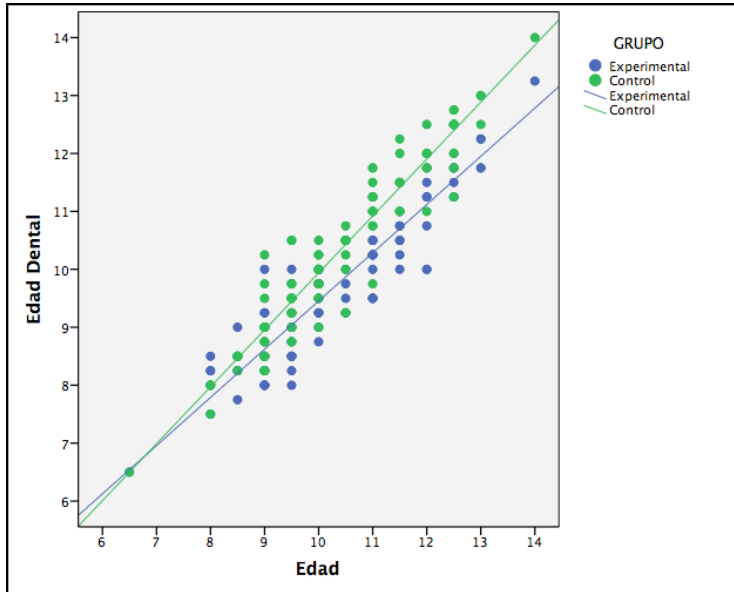


Figura 5.20 Representación gráfica de las líneas que representan la edad dental del grupo experimental y del grupo control.

5.2.3. RELACIÓN CON OTRAS ALTERACIONES DENTALES

Mediante una tabla de contingencia se ha estudiado la relación entre todas las alteraciones dentales y los grupos del estudio o lo que es lo mismo, la relación entre las alteraciones dentales y la impactación del canino. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las agencias de segundos premolares inferiores, en las agencias de incisivos inferiores, en la cantidad de trasposiciones, en la cantidad de

supernumerarios ni en la erupción ectópica del segundo molar permanente. Si que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de agenesias del incisivo lateral superior, microdoncia del incisivo lateral superior, infraoclusión de molares temporales y en la inclusión del canino inferior. En la tabla 5.12 se puede observar la tabla de contingencia y en rojo los valores de las variables que resultaron tener diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 5.12: Tabla de contingencia de las alteraciones dentales respecto a la presencia de un canino maxilar impactado por palatino, con su respectivo valor del chi-cuadrado de Pearson y el nivel de significancia de los valores.

			Canino impactado		Total	Chi-cuadrado	Signif.
			No	Sí			
Agenesia Inc. Lat.sup.	No	Recuento	110	104	214	4,668	0,031
		Frecuencia esperada	107	107	214		
	Sí	Recuento	1	7	8		
		Frecuencia esperada	4	4	8		
Agenesia 2PM inf.	No	Recuento	110	109	219	0,338	0,561
		Frecuencia esperada	109,5	109,5	441		

		Recuento	1	2	3		
Sí							
	Frecuencia esperada		1,5	1,5	3		
Agnesia	No	Recuento	111	110	221		
	Frecuencia esperada		110,5	110,5	221		
Incisivo inf.	Sí	Recuento	0	1	1	1,005	0,316
	Frecuencia esperada		0,5	0,5	1		
Microdon.	No	Recuento	110	79	189		
	Frecuencia esperada		94,5	94,5	189		
Inc. Lat. Sup.	Sí	Recuento	1	32	33	34,206	<<0,001
	Frecuencia esperada		16,5	16,5	33		
Transposc.	No	Recuento	110	109	219		
	Frecuencia esperada		109,5	109,5	219	0,338	0,561
Sí							
	Frecuencia esperada		1,5	1,5	3		
Supernum.	No	Recuento	110	111	221	1,005	0,316
	Frecuencia esperada		110,5	110,5	221		

	Sí	Recuento	1	0	1		
		Frecuencia esperada	0,5	0,5	1		
Erupción ectópica	No	Recuento	105	98	203		
		Frecuencia esperada	101,5	101,5	203		
2M perman.	Sí	Recuento	6	13	19	2,820	0,093
		Frecuencia esperada	9,5	9,5	19		
Infraocl. MT	No	Recuento	111	102	213	9,380	0,002
		Frecuencia esperada	106,5	106,5	213		
	Sí	Recuento	0	9	9		
		Frecuencia esperada	4,5	4,5	9		
Inclusión canino inf.	No	Recuento	110	98	208	10,978	0,001
		Frecuencia esperada	104	104	208		
	Sí	Recuento	1	13	14		
		Frecuencia esperada	7	7	14		

5.3 SINDROME DAP “DENTAL ANOMALY PATTERNS”

En el año 2009, Peck definió el término DAP como “Dental Anomaly Patterns” y explicó que se trata de un conjunto de anomalías dentales que coinciden con más frecuencia de lo que puede ser explicado por casualidad.

En este apartado se va a analizar los datos obtenidos para ver si coinciden con lo descrito por Peck en 2009.

Si dividimos el grupo experimental en 2 grupos según los individuos presenten el canino incluido sin ninguna alteración asociada o presenten alguna alteración asociada (se podría decir que presentarían el síndrome DAP), obtenemos que un 70 % de la muestra del grupo experimental posee una o más alteraciones asociadas. Esta parte de la muestra compuesta por 78 individuos tendrían el síndrome DAP. En la figura 5.21 aparece representada el grupo experimental dividido entre los pacientes que presentan síndrome DAP y los que no.

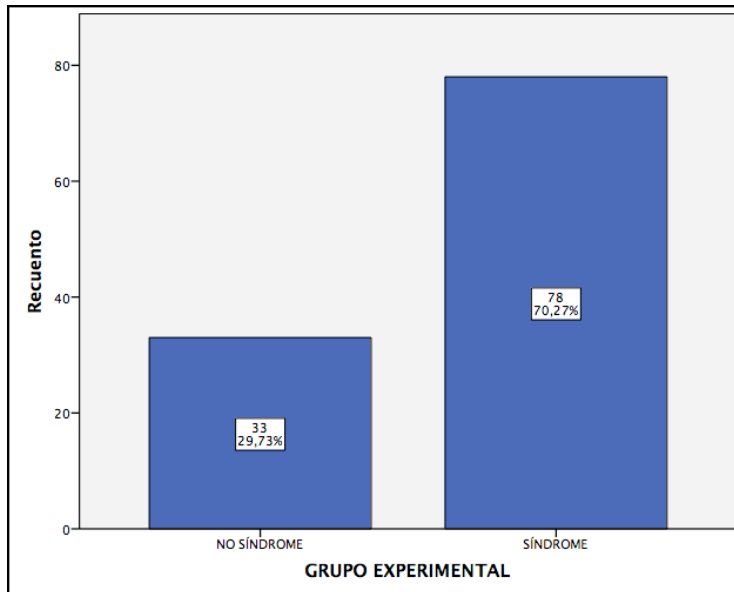


Figura 5.21 Representación gráfica de la presencia o no del síndrome de DAP en el grupo experimental.

Si incluimos el grupo control en los resultados podemos obtener una representación gráfica de la cantidad de alteraciones asociadas al síndrome DAP que tiene cada grupo, la distribución se puede observar en la figura 5.22.

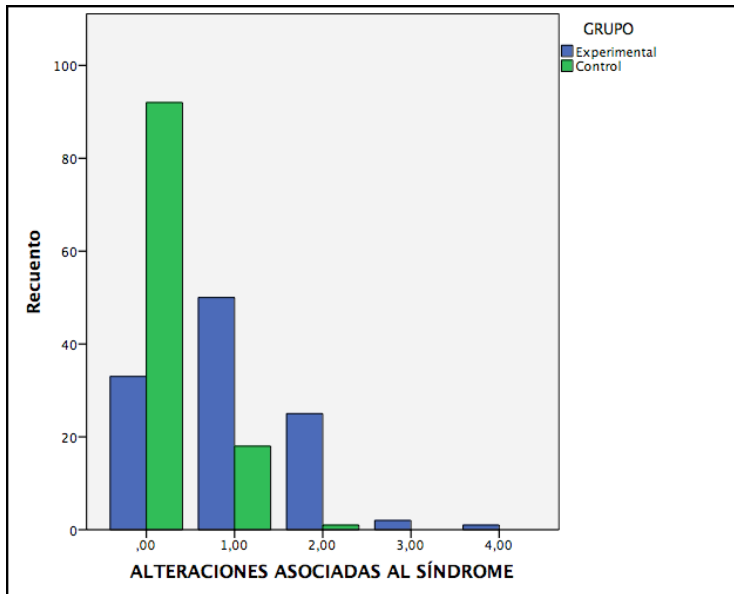


Figura 5.22 Representación gráfica de las alteraciones asociadas al síndrome DAP, excepto la impactación del canino maxilar por palatino, entre el grupo experimental y control.

Mediante una tabla de contingencia se demostró que estos resultados son estadísticamente significativas con la prueba de chi-cuadrado de 129,435 y un nivel de significancia $p << 0,001$. El recuento de pacientes sin alteraciones en el grupo experimental es mucho menor al esperado y por lo tanto el recuento de 1 ó 2 alteraciones en el grupo experimental es mucho mayor al esperado (los residuos tipificados son entre 3,5 y 4,8). Estos datos demostrarían claramente la existencia del síndrome DAP en nuestra muestra.

5.4 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO

Utilizando todas las variables estudiadas se buscó conocer la influencia que tenían estas en la posible impactación de caninos. Para ello se realizó un análisis de regresión logística y los resultados se pueden observar en la tabla 5.13 Las variables están clasificadas según el índice de Wald, que mide la importancia que tiene la variable en la ecuación. La variable con mayor significancia es la “Edad Dental” del paciente seguido por la tenencia del “Síndrome DAP”. Finalmente, se encuentran los ángulos AN1, AN3, AN4, AN5 y AN2 en ese orden. La inclinación del segundo premolar inferior está representada por los ángulos AN1, AN2 y AN3, lo que explica el valor tan bajo del ángulo AN2. Además, el factor Síndrome DAP representa todas las alteraciones dentales estudiadas y explicadas con anterioridad.

Tabla 5.13 Características de las variables de la muestra tras haberles aplicado un análisis de regresión logística.

Variable	B	E.T.	WALD	Signif.	Exp (B)
Edad dental	22,570	28264,677	56,169	0,000	6340909365,258
Síndrome "DAP"	2,101	0,299	49,332	0,000	8,174
AN1	0,119	0,028	18,777	0,000	1,127
AN3	0,146	0,036	16,646	0,000	1,157
AN4	-0,059	0,028	4,545	0,033	,942
AN5	0,015	0,021	0,511	0,475	1,015
AN2	0,007	0,026	0,081	0,776	1,007

DISCUSIÓN

El objeto de toda discusión
no debe ser el triunfo,
sino el progreso.

Joseph Joubert (1754-1824)
Ensayista y moralista francés.

6. DISCUSIÓN

6.1 DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA

El primer paso para evaluar una investigación es determinar qué diseño se ha utilizado y si ha sido apropiado o no para las preguntas que se han planteado.

6.1.1 COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA

En la literatura existen numerosos estudios acerca de anomalías dentales asociadas a la impactación del canino maxilar por palatino (Bjerklin y cols. 1992, Baccetti 1993 y 1998, Peck 2002, Langberg y Peck 2000, Vastardis 2000, Basdra y cols. 2001, Becker y cols. 2002, Al-Nimri y Gharaibeh 2005, Paschos y cols. 2005, Anic-Milosevic 2009, Celikoglu y cols. 2010, Mercuri y cols. 2013) pero resulta poco práctico comparar este estudio con todos ellos. La principal alteración dental que se ha estudiado en este trabajo es la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal durante su erupción, por lo que para comparar la metodología nos basaremos en las principales investigaciones que estudiaron dicha alteración junto con la impactación de caninos maxilares por palatino, como son los de

Shalish y cols. en 2009 y Baccetti y cols. en 2010, aunque también compararemos nuestros resultados con otros estudios más recientes, que si bien no investigaron lo mismo, si que se basaron en los trabajos mencionados para asociar la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal con otras alteraciones dentarias.

En el estudio de Baccetti y cols. de 2010, la muestra de pacientes se obtuvo del departamento de Ortodoncia de la Universidad de Florencia, mientras que en el estudio de Shalish y cols. en 2009, se obtuvo de una clínica privada en el norte de Estados Unidos. En nuestro estudio, se consiguió la muestra del Master de Ortodoncia del Departamento de Estomatología de la Universitat de València y de 5 clínicas privadas en la ciudad de Valencia, una de ellas, de Odontopediatría. Tuvimos que recurrir a obtener la muestra de diferentes orígenes, debido a la gran dificultad en obtener radiografías panorámicas de calidad previas a la confirmación del diagnóstico de la inclusión de alguno de los caninos maxilares o los dos, por palatino (durante el control del recambio y con el segundo premolar inferior en erupción), y que además, el diagnóstico se encontrara confirmado mediante un Cone Beam Computed Tomography (CBCT) posterior o la propia cirugía de fenestración y no con la inspección visual.

Los criterios de inclusión y de exclusión fueron, en este trabajo, iguales a los de Shalish y cols. en 2009. Baccetti y cols. en 2010 buscaron premolares que directamente estuvieran inclinados, por lo que sus criterios de inclusión son diferentes.

Con respecto al tamaño de la muestra, en el estudio de Shalish y cols. en 2009, esta era de 43 pacientes en el grupo experimental y otros 43 pacientes en el grupo control; en el estudio de Baccetti y cols. de 2010, el tamaño de la muestra era mayor, siendo en el grupo experimental de 100 pacientes y en el grupo control de 500. El tamaño de la muestra depende de la alteración dental que se escoja como el principal para realizar el estudio, pero como son alteraciones con una baja frecuencia, los tamaños de la muestra no son grandes. En el estudio de Navarro y cols. en 2014, que buscaban pacientes con agenesia de uno de los dos segundos premolares inferiores, el tamaño de la muestra fue de 38 pacientes en el grupo experimental y 82 pacientes en el grupo control, en la investigación de Kure y Arai en 2015, que escogieron a pacientes con agenesia de incisivos superiores laterales, la muestra fue de 36 pacientes en el grupo experimental y de 36 pacientes en el grupo control y en el estudio de Peiró y cols. en 2015 que relacionaron la inclinación del segundo premolar inferior (tanto a mesial como a distal) con

la impactación de caninos maxilares por palatino, el tamaño de la muestra fue de 51 pacientes en el grupo experimental y 49 pacientes en el grupo control. Comparando estos estudios con nuestro trabajo, consideramos que el tamaño de nuestra muestra es adecuado, siendo de 111 pacientes en el grupo experimental y 111 pacientes en el grupo control.

En relación al sexo, debido a que la inclusión del canino por palatino es una alteración que se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres (Becker y cols. 1981, Oliver y cols. 1989, Peck y cols. 1999) en este trabajo ocurre lo mismo que en los estudios de Shalish y cols. en 2009 y Baccetti y cols. en 2010, que hay más mujeres que hombres en la muestra. En concreto en este estudio, la muestra fue de 140 mujeres (63,1 %) y 82 hombres (36,9 %). En el trabajo de Shalish y cols. de 2009 la muestra se dividió en 56 mujeres (65,1%) y 30 hombres (34,8%), resultando una distribución parecida a la nuestra.

La edad media de la muestra en este estudio fue de 10,2 años con una desviación estándar de 1,4. Los pacientes se situaban en un rango de edades comprendido entre 6,70 y 13,83 años. En el estudio de Shalish y cols. en 2009, la edad media de la muestra fue de 11,5 años con una desviación estándar de 1,4 años, siendo el rango de edad de 8 a 14 años. Sin embargo la muestra

en el estudio de Baccetti y cols. en 2010, tenía una edad media de 9,8 años con una desviación estándar de 1,1. La edad es una variable a tener muy en cuenta en este tipo de investigaciones, sobretodo, si estudiamos la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior en erupción, ya que si este se inclina a medida que va erupcionando, la inclinación se puede resolver espontáneamente, por lo que si la edad de la muestra, está cerca del recambio de los premolares, se pueden obtener resultados muy diferentes. La edad de la muestra de este estudio se situó entre las edades de los estudios de referencia, Shalish y cols. 2009 y Baccetti y cols. 2010, sin que la edad fuera un criterio de inclusión de la muestra. En otros estudios como el de Navarro y cols. 2014, la edad era un criterio de inclusión con un intervalo entre 8-15 años, similar al de nuestro trabajo. En el estudio de Kure y Arai en 2015, la media de la edad de la muestra fue de 10,5 años siendo la máxima 13,6 años y la mínima 8,1 años y en el estudio de Peiró y cols. la edad media de la muestra en el grupo experimental fue de 10,4 años y del grupo control de 10,9 años, siendo la edad media de nuestra investigación muy similar a todas las investigaciones referidas.

Teniendo en cuenta que la edad era crucial para estudiar la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior, y que la impactación del canino maxilar era mayor en mujeres que en

hombres, en este estudio se obtuvo el grupo control emparejando al grupo experimental, con lo que nuestra muestra resulta emparejada en edad y en sexo, igual que en los estudios de Shalish y cols. en 2009 y en el de Kure y Arai en 2015. Sin embargo, los estudios de Baccetti y cols. de 2010 y Peiró y cols. en 2015, no se hizo con una muestra emparejada.

En el estudio de la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal, es también muy importante, además de la edad, tener en cuenta el momento de desarrollo del germen del segundo premolar inferior. En este estudio, al margen de hallar la edad dental, también se describió el estadio de desarrollo del germen del segundo premolar inferior siguiendo la clasificación de Kock de 1991, al igual que lo hicieron los estudios de Shalish y cols. en 2009, el de Baccetti y cols. de 2010 y el de Peiró y cols. en 2015.

Del mismo modo, en este estudio se quiso tener en cuenta si la impactación del canino maxilar por palatino era bilateral, o unilateral (derecha o izquierda), ya que después queríamos ver si había relación con el lado de la inclinación del segundo premolar inferior. El único estudio que especificó la distribución de los caninos fue el de Shalish y cols. en 2009, que de 43 pacientes, 25 con impactación bilateral (58,1%), 10 con

impactación del canino derecho (23,2%) y 8 con impactación del canino izquierdo (18,6%). En el mismo estudio, trataron cada lado de manera independiente, y compararon cada lado del grupo experimental con su lado del grupo control, aunque luego no relacionaron los lados de la inclinación con los lados de la impactación. En nuestra muestra la distribución de los caninos fue la siguiente: de 111 pacientes, 53 con impactación bilateral (47,7%), 30 con impactación del canino derecho (27%) y 28 con impactación del canino izquierdo (25,2%), resultando la distribución similar al estudio de Shalish y cols. de 2009 y siendo la impactación bilateral más frecuente, seguido de la impactación derecha en ambos estudios. En el estudio de Baccetti y cols. en 2010 y en el de Peiró y cols. en 2015, no se especificó la distribución de los caninos maxilares impactados por palatino.

Con respecto a qué anomalías dentales investigar, no hemos encontrado ningún estudio en la literatura, que examine todas las que están propuestas en la literatura, en una misma muestra. Además es difícil porque este tipo de estudios se deben planear con un denominador común en el grupo experimental, que en nuestro caso es la impactación del canino maxilar por palatino, pero cualquiera de las alteraciones dentales puede serlo, por lo que existen muchos tipos diferentes de diseños para este tipo de

investigaciones. Para decidir cuáles estudiar, en esta investigación nos basamos en la definición de DAP “Dental Anomally Patterns” de Peck de 2009, quien asociaba las agenesias, las microdoncias, la infraoclusión de molares temporales, la erupción ectópica, la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior y el retraso en el desarrollo dental, formando una única entidad. Además añadimos, porque nos pareció interesante estudiarlo, la inclusión de caninos mandibulares, y la existencia de dientes supernumerarios, aunque en la literatura no aparecen descritas como alteraciones dentales asociadas a otras.

En cuanto a la valoración de las agenesias, se hizo mediante la observación de la radiografía panorámica, exactamente igual que en los estudios de Garib y cols. en 2009 y 2010, y Anic-Milosevic en 2009. Las dividimos en agenesias de incisivos laterales superiores, de segundos premolares inferiores y de incisivos inferiores, porque en nuestra muestra no encontramos ninguna otra agenesia. La única agenesia que no pudimos valorar fue la de los terceros molares, debido a que la edad de nuestra muestra era baja para asegurar la presencia o no del germen del tercer molar, que puede no verse hasta los 13 años (Celikoglu y cols. 2011).

En cuanto a las microdoncias, los estudios que tratan de asociar la impactación del canino maxilar por palatino con alteraciones del tamaño de los dientes, obtuvieron sus datos mediante la medición de los dientes en modelos de escayola,. Nosotros no disponíamos de los modelos de escayola de todos los pacientes, por lo que decidimos no tener en cuenta ninguna otra microdoncia que no fuera la del incisivo lateral superior conoide, que mediante la inspección de las radiografías se podía diferenciar. Los resultados derivados de esta inspección podían no ser fiables, pero se aplicó el mismo criterio para el grupo experimental que para el grupo control, por lo que la comparación entre ellos es válida, aunque los resultados de cada grupo no puedan ser comparados con otros estudios.

En nuestro estudio, creamos una variable a la que llamamos “alteraciones del incisivo lateral superior”, siguiendo la propuesta de algunos autores como Zilberman en 1990 y Peck en 1996, uniendo las alteraciones de forma y número del incisivo lateral superior, como si fueran parte de la misma alteración con expresión completa (agenesia) o incompleta (incisivo lateral conoide).

La infraoclusión de los molares temporales se valoró igualmente mediante la inspección de las radiografía panorámicas, y se

siguió el mismo criterio que se siguió en el estudio de Shalish y cols. en 2010, tomando como infraoclusión a los molares temporales que se encontraran alejados del plano oclusal hacia el hueso alveolar 1mm.

En cuanto a la erupción ectópica de los molares permanentes, aunque la mayoría de estudios investigaron esta situación, nosotros, por la edad de nuestra muestra, sólo pudimos valorar la erupción ectópica de los segundos molares permanentes, e igual que en las investigaciones de Baccetti en el año 2000, lo hicimos mediante la inspección visual de las radiografía panorámicas.

Las transposiciones también se valoraron mediante la inspección de las radiografía panorámicas, y se tuvo en cuenta la existencia de cualquier transposición y transmigración, como en el estudio de Celikoglu y cols. en 2010.

6.1.2 MÉTODO DE MEDICIÓN

6.1.2.1 Medición de la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal

Para medir la inclinación distal del segundo premolar inferior se utilizó el ángulo descrito por Shalish y cols. en 2002 (AN1: ángulo entre el eje del segundo premolar inferior y el plano mandibular), el ángulo que añadieron Baccetti y cols. en 2010, (AN3: ángulo entre el eje del segundo premolar inferior y el eje del primer molar inferior permanente), y el ángulo descrito por Peiró y cols. en 2015 (AN2: ángulo entre el eje del segundo premolar inferior y el plano oclusal), siguiendo la descripción de todos los planos y ángulos exactamente igual.

Shalish y cols. en 2002, midieron el ángulo inferior distal formado entre el plano mandibular inferior y el eje del segundo premolar inferior, y definieron que un ángulo menor de 75°, ya suponía una alteración del segundo premolar inferior.

Baccetti y cols. en 2010, además de medir el ángulo descrito por Shalish y cols. en 2002, añadieron el ángulo inferior distal formado por el eje del segundo premolar inferior y el eje del primer molar inferior, y describiendo que la intersección entre ambos ejes, pasando el eje del segundo premolar inferior por la cara mesial del primer molar inferior, ya suponía una alteración del segundo premolar inferior.

Añadimos además el plano oclusal, para tener una referencia más, tal y como hicieron en su estudio Peiró y cols. en 2015, pero no se siguió su método de medición ya que ellos valoraron la alteración de la inclinación del premolar inferior tanto a mesial como a distal y en nuestro estudio, se tuvo en cuenta sólo la alteración de la inclinación hacia distal, siguiendo las pautas de Shalish y cols. en 2009 y Baccetti y cols. en 2010.

Al tomar como referencia el primer molar inferior, se pretendió medir también, los ángulos que formaba su eje con el plano oclusal y con el plano mandibular, para ver si era una referencia estable.

Se añadió la inspección visual de la inclinación del segundo premolar inferior, para ver si se correspondía con los resultados de las mediciones, ya que el objetivo era poder realizar un diagnóstico precoz en una radiografía panorámica, en la que quizá no fuera necesario realizar una medición.

El motivo por el que se desarrolló este estudio sobre radiografías panorámicas, fue porque la realización de una radiografía panorámica durante el recambio dentario de manera rutinaria, ofrecería la posibilidad de diagnosticar precozmente la impactación del canino por palatino mediante la observación de

otras alteraciones dentarias en ese momento. La realización de estas mediciones sobre este tipo de radiografías, puede presentar problemas de distorsión y de magnificación aunque todos los estudios consultados y con lo que se ha comparado nuestros resultados utilizan este tipo de radiografías. Wyatt y cols. en 1995, concluyeron que la radiografía panorámica era una prueba útil para realizar mediciones tanto lineales como angulares aunque Nohadani y cols. en 2008, obtuvieron resultados contrarios para las medidas lineales, afirmando que la zona de mayor distorsión en una radiografía panorámica era la zona de los premolares. Esta distorsión se podía evitar cuanto mayor calidad presentaban las radiografías. Por este motivo, uno de los criterios de inclusión de nuestro estudio fue la inclusión de radiografías de buena calidad. Además, debido a este motivo y teniendo en cuenta que en nuestro estudio se obtuvieron las radiografías panorámicas de 5 clínicas diferentes, realizadas con 5 aparatos de radiología diferentes, se realizaron únicamente mediciones angulares.

En los estudios consultados para la medición de los segundos premolares inferiores (Shalish y cols. 2002, Shalish y cols. 2009, Baccetti y cols. 2010) las mediciones se hicieron en papel, dibujando las estructuras comprometidas a mano, y midiendo los ángulos con un trasportador. En nuestro estudio se utilizó un

programa informático especialmente diseñado para medir estos ángulos que nos facilitó el poder medir más ángulos en cada radiografía.

Y con respecto al tratamiento de los lados, derecho e izquierdo, se decidió seguir el diseño del estudio de Shalish y cols. en 2009, que media cada lado por separado y comparaba con el lado correspondiente del caso emparejado del grupo control, ya que nos pareció importante separar los lados para valorar si en la impactación unilateral del canino maxilar se encontraba más inclinado el premolar del lado de la impactación. Baccetti y cols. en 2010 midieron la inclinación del premolar de los dos lados de cada paciente, quedándose con el lado más inclinado de cada uno. En relación a cómo manejar la variable de los lados en el estudio de Kure y Arai en 2015, también distinguieron entre lado derecho e izquierdo, pero además calcularon si existía significancia entre los dos lados para la inclinación del segundo premolar inferior, no hallando diferencias estadísticamente significativas.

6.1.2.2 Medición de la edad dental

Para comprobar si en los pacientes con impactación del canino maxilar por palatino existía retraso en el desarrollo dental, se

tuvo que elegir un método mediante el cual calcular la edad dental, para ver la diferencia con la edad cronológica.

El método elegido fue el de Haavikko de 1974, ya que se trataba de un método fácilmente reproducible y en los estudios donde comparaban varios métodos, (Marber y cols. 2006, Galié y cols. en 2010), se apreció como todos los métodos sobreestimaban o subestimaban la edad dental en referencia a la edad cronológica, pero en algunos estudios resultaban más exactos los métodos de Dermirjian y Willem que son prácticamente iguales (Marber y cols. 2006, Mani y cols. 2008) y en otros el método de Camerieri (Galié y cols. 2010), resultando que el método de Haavikko en estos estudios, quedaba en una zona intermedia con respecto a la exactitud. Aun así, al comparar ambos grupos de la muestra con el mismo método, no es tan importante la exactitud con la que el método se aproxime a la edad cronológica, sino la reproducibilidad del mismo. La gran ventaja del método de Haavikko de 1974 es que se puede aplicar en pacientes con agenesias, ya que no toma en cuenta ni el incisivo lateral superior ni el segundo premolar inferior, lo que se ajustaba a las necesidades de nuestro estudio.

En la investigación de Navarro y cols. en 2014 también usaron el método de Haavikko de 1974 para determinar si en el grupo

de pacientes con agenesia de segundos premolares inferiores existía retraso en el desarrollo dental.

En los estudios de Shalish y cols. de 2009 y Baccetti y cols. de 2010, para calcular la diferencia en el desarrollo dental de ambos grupos de pacientes de la muestra, observaron el estadio del desarrollo del germen del segundo premolar inferior según la clasificación de Kock de 1991 . En este trabajo también se tuvo en cuenta el estadio del germen del segundo premolar inferior.

6.2 DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Para poder discutir los resultados obtenidos, se discutirá cada epígrafe del apartado de resultados, y relacionando nuestros resultados con las investigaciones de mayor interés en ese tema.

6.2.1 ERROR DEL MÉTODO

En nuestro estudio se realizaron mediciones sobre radiografías panorámicas, y se consideró importante realizar el error del método intraexaminador e interexaminador. El error intraexaminador se valoró seleccionando aleatoriamente 20 radiografías panorámicas de las 222 que formaban la muestra, y en cada una se realizaron las mediciones de nuevo con una semana de diferencia. El coeficiente de correlación intraclass (CCI) de todas las mediciones fue de 0.996, que resulta un valor muy alto. Según la escala de Landis y Koch de 1977, el grado de acuerdo se considera substancial de 0,61 a 0,80 y casi perfecto de 0,81 a 1. El CCI de todas las mediciones por separado estaba por encima de 0,81, a excepción del ángulo AN2-I que fue de 0,753. Esto puede ser debido a la dificultad a veces de medir el plano oclusal en ciertas etapas de recambio dentario donde las referencias para su trazado no se encuentran a la misma altura oclusal. De todas formas el error relativo tiene

un valor muy pequeño y se consideró clínicamente aceptable. En los estudios de Shalish y cols. de 2002 y 2009 se realizó una segunda medición con tan sólo 6 radiografías al mes de la primera observación. Calcularon la desviación estándar para dos medidas repetidas, encontrando en el primer estudio un error similar al nuestro, de $0,9^\circ$ y en el segundo de 1° , que según el mismo autor indicaba, estaba dentro de unos límites razonables. En el estudio de Baccetti y cols. de 2010, se realizó la medición de muchas más radiografías; 100 radiografías, al mes de la primera observación, y obtuvieron $1,5^\circ$ de error para las medidas angulares.

El error interexaminador se valoró por un segundo examinador, que midió las 20 radiografías panorámicas elegidas al azar. El coeficiente de correlación intraclase fue de 0,993 resultando un valor muy alto. Los CCI de todas las medidas por separado se situaron por encima de 0,81, a excepción de AN2-D, AN2-I, AN4-D, AN5-D y AN5-I. Esto es debido a la dificultad en el trazado del plano oclusal, tal y como se ha mencionado anteriormente, y en la dificultad en trazar el eje del primer molar inferior, sin un entrenamiento adecuado. De todas formas el error relativo tiene un valor pequeño y se consideró clínicamente aceptable. No podemos comparar nuestros resultados con otros autores ya que Shalish y cols. en 2002,

2009 y Baccetti y cols. en 2010, no realizaron sus mediciones iniciales por un segundo observador.

Tanto en el error intraexaminador como en el interexaminador en los resultados se puede ver la no tendencia a una mayor o menor valoración de la medida en la segunda observación.

6.2.2 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO CON EL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

6.2.2.1 Inclinación del segundo premolar inferior mediante los ángulos de interés

La alteración de la posición durante el trayecto eruptivo del segundo premolar inferior aparece descrita en la literatura, tal y como hemos reflejado en la revisión bibliográfica (Matteson y cols., 1982, Wassertein 2004) pero es una alteración que suele resolverse espontáneamente al acabar de erupcionar, por lo que como tal, no tiene mayor importancia. Adquiere relevancia al relacionarla con otras alteraciones dentales, en concreto con la impactación del canino maxilar por palatino, por una parte porque al ser una alteración que ocurre en la mandíbula, no es

posible que haya una causa física local que produzca ambas alteraciones, y ayuda a confirmar la teoría genética que relaciona algunas alteraciones dentales, y por otro lado por su utilidad para preveer una impactación canina por palatino, ya que en orden de aparición, la inclinación del segundo premolar inferior se observa primero. De ahí que en este trabajo se le haya dado especial importancia a dicha alteración, mediante la medición de los ángulos AN1, AN2 y AN3, y la inspección visual de la misma.

Los ángulos AN1, AN2 y AN3 han sido estadísticamente significativos en el grupo experimental con respecto al grupo control, lo que se traduce en que los pacientes con impactación del canino maxilar por palatino, existe una alta probabilidad de que haya una alteración de la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal. De hecho, aunque nosotros no hemos tenido en cuenta la alteración de la inclinación hacia mesial, por suponer muy pocos casos de la muestra, lo que se observa en las figuras desde la 5.3 hasta la 5.14 es que la posición de la inclinación del premolar inferior sufre en el grupo de caninos impactados por palatino gran variabilidad en su posición, siendo la inclinación hacia distal estadísticamente significativa.

Podemos analizar cada ángulo por separado para comparar nuestros resultados con otros autores.

Shalish y cols. en 2009 utilizaron el ángulo al que nosotros denominamos en este trabajo AN1 (Eje del segundo premolar inferior con plano mandibular) y obtuvieron resultados estadísticamente significativos entre el grupo experimental y el grupo control. En el lado derecho el grupo experimental con 40 premolares obtuvieron una media de $75,4^\circ$ con una desviación estándar de $10,2^\circ$ y en el grupo control, con 40 premolares también, una media de $85,5^\circ$ con una desviación estándar de $6,2^\circ$. En nuestro estudio en el lado derecho el grupo experimental con 109 premolares se obtuvo una media de $73,79^\circ$, con una desviación estándar de $14,15^\circ$ y en el grupo control, con 109 premolares también, una media de $79,43^\circ$ y una desviación estándar de $7,43^\circ$. Igualmente en el estudio de Shalish y cols. de 2009 en el lado izquierdo el grupo experimental con 37 premolares se obtuvo una media de $77,9^\circ$ con una desviación estándar de $8,5^\circ$ y en el grupo control, con 37 premolares también, una media de $85,1^\circ$ con una desviación estándar de $4,5^\circ$. En nuestro estudio en el lado izquierdo el grupo experimental con 109 pacientes se obtuvo una media de $74,84^\circ$ con una desviación estándar de $13,26^\circ$ y en el grupo control, con 109 pacientes también, una media de $78,82^\circ$ y una

desviación estándar de $7,90^\circ$. Si bien en nuestro trabajo la media de AN1 en el grupo experimental es bastante parecida a la de Shalish y cols. en 2009, la media en el grupo control se distancia más, pero resulta igualmente estadísticamente significativa. Entre nuestros lados derecho e izquierdo no hay tanta diferencia como entre los lados en el estudio de Shalish y cols. en 2009. Es importante prestar atención a la diferencia entre la desviación estándar del grupo experimental y del grupo control, siendo más alta en el grupo experimental, que es muy parecida en nuestro trabajo y en el de Shalish y cols. en 2009, debido a que nos marca la amplia variabilidad existente en la inclinación del premolar inferior en el grupo experimental. Al igual que nosotros en el trabajo de Shalish y cols. en 2009 no tuvieron en cuenta los casos cuyos premolares se desviaron a mesial por tratarse de una parte muy pequeña de la muestra.

En la investigación de Baccetti y cols. en 2010 también usaron el ángulo AN1, pero eligieron el lado de cada paciente que mayor inclinación presentaba, por lo que no podemos comparar sus valores con los nuestros. De todas formas el AN1 resultó, al igual que en este estudio, estadísticamente significativo entre el grupo experimental y el grupo control.

El ángulo AN2 (Eje del segundo premolar inferior con plano oclusal) aparece descrito por primera vez en el trabajo de Peiró y cols. en 2015. No podemos comparar los valores de dicha investigación con los nuestros ya que ellos tomaron los valores absolutos de los ángulos tanto si eran menores de 90° como mayores, para representar la alteración de la inclinación del segundo premolar inferior tanto a mesial como a distal. Pero si podemos decir que al igual que en la citada investigación, para el ángulo AN2 nuestros resultados son estadísticamente significativos entre el grupo experimental y el grupo control.

El ángulo, que en este trabajo se denominó AN3 (Eje del segundo premolar inferior con el eje del primer molar inferior permanente) fue utilizado por primera vez en el estudio de Baccetti y cols. en 2010. No podemos comparar sus valores con los nuestros porque ellos escogieron de cada paciente el segundo premolar inferior que presentaba mayor inclinación, si bien nosotros hemos hecho una media de ambos lados, y tenemos también un único valor por lado, siendo nuestro valor menor que el de Baccetti y cols., como era de esperar. Pero tanto en el estudio de Baccetti y cols. en 2010 como en el nuestro, este ángulo es estadísticamente significativo entre los dos grupos, experimental y control.

Tras analizar los resultados de los ángulos AN1, AN2, y AN3 podemos confirmar que la inclinación hacia distal del germen del segundo premolar inferior es una alteración dental asociada a la impactación del canino maxilar por palatino exactamente igual que confirmaron Shalish y cols. en 2009 y Baccetti y cols. en 2010.

Los ángulos AN4 y AN5 no han sido estudiados en ninguna investigación anterior mientras que en nuestro estudio, se ha realizado para ver si el primer molar era una estructura estable para tomar estas mediciones, y para ver que no existía ninguna alteración en la inclinación del primer molar inferior permanente relacionada con la impactación del canino maxilar por palatino, y podemos confirmar ambas premisas ya que los dos ángulos de cada lado resultaron no dar diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental y el grupo control.

6.2.2.2 Inclinación del segundo premolar inferior mediante la valoración visual

La valoración visual de la inclinación del segundo premolar inferior no se ha realizado anteriormente en ninguna investigación por lo que no podemos comparar nuestros

resultados con los de otros autores, aún así en los estudios de Peck en 2009, Garib y cols. en 2010, y Shalish y cols. en 2010 describieron la inclinación hacia distal de segundos premolares inferiores como una alteración dental asociada a otras, y la hallaron en las radiografías panorámicas mediante la observación y sin mediciones. En esta investigación mediante la inspección visual de las radiografías panorámicas se pretendió averiguar tres aspectos diferentes:

El primero fue valorar si resulta suficiente la valoración visual para detectar la inclinación hacia distal de los segundos premolares inferiores, o si es necesario realizar mediciones sobre la radiografía panorámica. Se obtuvo que la concordancia entre los dos métodos era buena, por lo que en la clínica diaria con la inspección visual sería suficiente para detectar la inclinación de los segundos premolares hacia distal.

Una vez hallado lo anterior quisimos comprobar que visualmente aparecían más casos de segundos premolares inclinados hacia distal en el grupo experimental que en el grupo control, y así fue, obteniendo diferencia estadísticamente significativa.

Y por último se pretendió relacionar la impactación del canino maxilar de cada lado con la inclinación del segundo premolar inferior de se mismo lado pero no encontramos resultados estadísticamente significativos. Lo que si se obtuvo es una correlación mayor entre la inclinación distal de los segundos premolares inferiores para la impactación del canino maxilar bilateral y en el lado derecho, siendo positiva también en el lado izquierdo pero menor.

6.2.2.3 Relación con el grado de desarrollo del germen del segundo premolar inferior

Se clasificó el grado de desarrollo del germen del segundo premolar inferior de toda la muestra, mediante el método de Koch de 1991, al igual que hicieron en sus estudios Shalish y cols. en 2009 y Baccetti y cols. en 2010 para averiguar si en el grupo de pacientes con caninos superiores impactados por palatino existía mayor retraso en el desarrollo dental. Nosotros quisimos averiguar dicho aspecto por medio de dos vías, una, clasificando el germen de desarrollo del segundo premolar inferior con el método de Koch de 1991 y la otra, mediante el cálculo de la edad dental con el método de Haavikko de 1974.

En este estudio se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grado de desarrollo del germen de los segundos premolares inferiores en el grupo experimental con respecto a los del grupo control, estando los premolares del grupo experimental de media en el estadio E a punto de llegar al F, y los premolares del grupo control en mitad del estadio F, por lo que se puede confirmar, que de acuerdo con los resultados de Shalish y cols. en 2009 y Baccetti y cols. en 2010, los pacientes con impactación de caninos superiores por palatino presentan retraso en el desarrollo dental.

Lo que se pudo comprobar también es que el retraso en el desarrollo dental entre ambos grupos de la muestra no es evidente hasta a partir de los 10 años de edad. En las investigaciones revisadas como ya hemos mencionado, confirman que los pacientes con caninos impactados sufren retraso en el desarrollo dental, pero no describen cómo tiene lugar dicho retraso, tal y como hemos hecho nosotros, por lo que no disponemos referencias con las que compararnos.

6.2.3 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO CON EL DESARROLLO DENTAL

Además de clasificar el estadio del germen del segundo premolar inferior con el método de Koch de 1991, se pretendió averiguar si los pacientes con caninos superiores impactados por palatino presentaban retraso en el desarrollo dental mediante un sistema para hallar la edad dental y compararla con la edad cronológica.

Basándonos en el estudio de Navarro y cols. en 2014 se escogió el método de Haavikko de 1974, ya que tras realizar la revisión bibliográfica nos pareció el método más útil ya que contempla la posibilidad de que existan agenesias sin que esto afecte a los resultados por haber menos dientes con los que calcular la edad dental. Con nuestros resultados, se puede volver a corroborar que el grupo experimental presenta un desarrollo dental tardío en comparación al grupo control, estando de acuerdo con los resultados de los estudios de Naser y cols. en 2011 y Rozylo-Kalinowska y cols. en 2011.

Quisimos averiguar la evolución de la edad dental con el tiempo, y mediante las gráfica que lo representa (5.20) podemos observar en el grupo control, como la relación entre la edad dental y la edad cronológica es casi proporcional conforme pasa el tiempo, mientras que en el grupo experimental, el retraso en el desarrollo dental es menos evidente cuanto más joven es el

paciente y conforme va aumentado la edad cronológica el retraso en el desarrollo dental aumenta. No tenemos estudios al respecto con los que compararnos. Todos (Naser y cols. en 2011 y Rozylo-Kalinowska y cols. en 2011) averiguan si existe o no retraso en el desarrollo dental pero no la evolución del mismo.

6.2.4 RELACIÓN DE LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO CON OTRAS ALTERACIONES DENTALES

De las alteraciones dentales estudiadas, resultaron ser estadísticamente significativas la agenesia de incisivos laterales superiores, las microdoncia de incisivos laterales superiores, la infraoclusión de molares temporales, y la inclusión del canino inferior.

En primer orden comentaremos las que no resultaron ser estadísticamente significativas que fueron: la cantidad de transposiciones y de supernumerarios, la erupción ectópica de segundos molares permanentes, y las agenesias de segundos premolares inferiores, y de incisivos inferiores,

En el caso de los dientes supernumerarios, sólo encontramos una referencia que relacionara los dientes supernumerarios con

la impactación de caninos superiores por palatino, y fue en la investigación de Baccetti y cols. en 1998. En el resto de investigaciones sobre alteraciones dentales no se mencionan los dientes supernumerarios. En este trabajo, puesto que los resultados no son estadísticamente significativos, no es posible relacionar los dientes supernumerarios con la impactación de caninos superiores por palatino.

En cuanto a las transposiciones, parece bastante lógico pensar que si estas involucran al canino, probablemente el canino se quede impactado, de ahí la relación entre estas dos alteraciones. Nosotros no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas, por lo que no podemos relacionarlas. Celikoglu y cols. en 2010 vieron que la transposición más frecuente era la del canino maxilar con el incisivo lateral maxilar, pero no encontraron relación con la impactación del canino por palatino, por lo que nuestros resultados estarían de acuerdo con los suyos. Sin embargo Scerri y cols. en 2015 si encontraron relación entre la impactación por palatino del canino maxilar y la transposición del canino maxilar con el primer premolar maxilar.

En referencia a la erupción ectópica de segundos molares permanentes, la única investigación al respecto fue la de

Baccetti y cols. en el año 2000 que relacionó la erupción ectópica de primeros y segundos molares con la impactación de caninos maxilares por palatino. En este estudio sólo se pudo evaluar la erupción ectópica del segundo molar permanente, ya que los primeros molares, en el momento de la radiografía panorámica, ya estaban erupcionados. En nuestro estudio no se ha podido relacionar la erupción ectópica de los segundos molares permanentes con la impactación de caninos maxilares por palatino, seguramente por haber evaluado sólo el segundo molar, aisladamente del primer molar.

Nuestros resultados en cuanto a las agenesias de segundos premolares inferiores coinciden con los de Garib y cols. en 2009, que encontraron que las agenesias de segundos premolares inferiores se relacionaban con la ectopia de dientes permanentes pero no especificaban los caninos superiores por palatino. Sin embargo no están de acuerdo con la investigación de Camillieri en 2005, que si relacionaba la agenesia de segundos premolares inferiores y la impactación del canino maxilar por palatino. En cuanto a las agenesias de incisivos inferiores no se ha encontrado ningún trabajo que las estudie específicamente en asociación con el canino maxilar impactado por palatino, por lo que entendemos que se suelen englobar en agenesias de dientes permanentes en general. Si en este trabajo

se hubieran unido todas las agenesias, puesto que las agenesias del incisivo lateral superior si ha dado diferencias estadísticamente significativas, se podría decir que la impactación del canino superior por palatino se asocia con agenesias de dientes permanentes, pero esta afirmación resulta muy ambigua por lo que nos pareció mejor diferenciarlas.

6.2.4.1 Agenesias de incisivos laterales superiores

En nuestro trabajo aparece una fuerte asociación entre la impactación de los caninos maxilares por palatino y la agenesia de incisivos laterales, lo que está de acuerdo con Peck 2002, Camillieri en 2005, Anic-Milosevic en 2009, y Garib y cols. en 2010. No se ha encontrado ningún estudio al respecto que rechace dicha asociación. Esta relación es importante para el diagnóstico precoz de la impactación del canino maxilar por palatino, ya que se puede observar en la primera radiografía panorámica que se realice de control del recambio dentario.

6.2.4.2 Microdoncia de incisivos laterales superiores

En la revisión de la literatura encontramos varios estudios que relacionaron la microdoncia, en concreto de los incisivos laterales superiores con la impactación por palatino del canino

maxilar, Langberg y Peck en el 2000, Paschos y cols. en 2005, Celikoglu y cols. en 2012, y no se ha encontrado ninguna investigación que negase tal asociación. Nuestros resultados también coinciden con los resultados de estas investigaciones, pero debemos señalarlos con cautela, ya que en nuestra investigación, no se ha realizado el estudio de la microdoncia mediante la medición directa del incisivo lateral, si no mediante la inspección de la radiografía panorámica en la detección de dientes, ya no microdónticos, sino más bien conoides, de manera que fuera evidente su presencia en la radiografía panorámica. De todas maneras esta observación fue mayor en el grupo experimental que en el grupo control, y nos puede llevar a la afirmación de que en los pacientes con caninos impactados por palatino hay mayor número de incisivos laterales superiores microdónticos.

6.2.4.3 Infraoclusión de molares temporales

En la literatura la infraoclusión de molares temporales siempre se ha asociado a la anquilosis de los mismos, pero Shalish y cols. en 2010, describieron que éstos pueden quedar en infraoclusión aunque luego no se queden anquilosados, y relacionaron la infraoclusión de los molares temporales con la impactación del canino maxilar por palatino. En nuestro estudio,

se aplicó el mismo criterio que Shalish y cols. en 2010, para observar la infraoclusión y hemos obtenido la misma conclusión, al igual que en estudio de Mercuri y cols. en 2013.

6.2.4.4 Caninos inferiores incluidos

En nuestra muestra ha aparecido una asociación entre la impactación del canino maxilar por palatino y la inclusión del canino inferior, que como tal, no ha sido descrita anteriormente en la literatura, por lo que no tenemos estudios al respecto con los que compararnos. La única referencia, parecida que ha sido descrita, es que la impactación del canino maxilar por palatino se relaciona con la transposición del incisivo lateral con el canino mandibular (Peck 2009). Creemos que harían falta más estudios al respecto, que escogieran una muestra de caninos inferiores incluidos para ver si realmente existe asociación con la impactación por palatino del canino maxilar. De todas maneras no nos serviría como un hallazgo para el diagnóstico precoz del canino maxilar impactado, ya que ambos caninos se desarrollan prácticamente al mismo tiempo, aunque el inferior erupciona antes, pero ya se podría observar el trayecto alterado del canino maxilar.

6.2.5 SÍNDROME DAP “DENTAL ANOMALY PATTERNS”

Peck, en el año 2009, describió el término DAP como “Dental Anomaly Patterns” y explicó que se trata de un conjunto de anomalías dentales que coinciden con más frecuencia de lo que puede ser explicado por casualidad, y son: desplazamiento a palatino de los caninos; agenesias; microdoncias; infraoclusión de dientes temporales; trasposición del primer premolar y el canino maxilar; trasposición del incisivo lateral y el canino mandibular; retraso en el desarrollo y erupción dental e inclinación hacia distal del segundo premolar mandibular

A parte de la descripción de Peck en 2009 del síndrome DAP, no encontramos muchas más referencias en la literatura al respecto, a excepción de Navarro y cols. en 2014, pero, en realidad, todos los estudios que tratan de afirmar la teoría genética de la impactación del canino por palatino mediante el estudio de alteraciones dentales asociadas, se refieren al mismo síndrome, al igual que nuestra investigación.

Con nuestros resultados vimos que un 70% de los pacientes del grupo experimental presentaban dos o más alteraciones dentales (canino maxilar impactado por palatino y una o más de una de

las otras alteraciones dentales), y que la diferencia de presencia del síndrome DAP en el grupo experimental y en el grupo control es estadísticamente significativa, con lo que podemos demostrar que existen alteraciones dentales que aparecen asociadas de forma frecuente, por lo que claramente el síndrome DAP es una realidad.

6.2.6 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LA IMPACTACIÓN DEL CANINO MAXILAR POR PALATINO

Quisimos averiguar, de las variables estudiadas, qué orden de importancia tenían para la presencia del canino maxilar impactado por palatino, y de esta forma establecer cuáles de ellas ayudarían en su diagnóstico precoz, estableciendo así, un orden de prioridades, para la vigilancia del recambio dentario en pacientes que las presenten, para poder aplicar los tratamientos preventivos que se consideren y poder informar a los padres o responsables legales del paciente.

Obtuvimos que el retraso en el desarrollo dental era la variable más importante, pero realmente consideramos que, su observación a simple vista, no es demasiado útil en el diagnóstico precoz de la impactación del canino maxilar por

palatino debido a que como se ha explicado en el epígrafe 6.2.3, el desarrollo dental tardío se hace evidente a partir de la misma edad en que ya se observa en una radiografía panorámica el trayecto anómalo del canino (a partir de los 10-11 años). Evidentemente mediante tablas y métodos de obtener la edad dental, y comparándola con la edad cronológica, se puede detectar el retraso en el desarrollo dental, antes de observar el canino maxilar impactado, pero realmente estos procedimientos no suelen ser comunes en la práctica clínica diaria.

Seguido al desarrollo dental tardío, obtuvimos que la presencia del síndrome DAP (Dental Anomaly Patterns) es la variable más importante. En la clínica diaria, los pacientes que presenten agenesia de uno o los dos incisivos laterales superiores, microdoncia de uno o los dos incisivos laterales superiores, la infraoclusión de alguno o más molares temporales, o la inclinación hacia distal de uno o los dos segundos premolares inferiores deben ser incluidos en vigilancia del recambio dentario para detectar la posible impactación del canino maxilar por palatino a tiempo de la exodoncia del canino temporal correspondiente, ya que si bien no está comprobado que sea un procedimiento efectivo por sí sólo (Leonardi y cols. 2004, Smaliene y cols. en 2011), parece ser que es un procedimiento que no conlleva efectos nocivos y que puede dar como resultado

la recolocación del canino en su trayecto de erupción normal (Ericson y Kurol en 1988, Power y Short en 1993). Estará en el criterio de cada operador el aplicar dicha terapia junto a otras que aumenten o mantengan el espacio de erupción de los caninos, como proponen Leonardi y cols. en 2004 y Bazargani y cols en 2014.

Y por último en importancia aparece la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal, que viene representada por los ángulos AN1, AN2, y AN3. Al venir representada por los tres ángulos aparece el AN1 como el más importante y el AN3, y AN2 casi sin importancia, pero es porque toda la fuerza de la inclinación del segundo premolar inferior en la ecuación aparece representada en el ángulo AN1, siendo en la práctica lo importante la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal, que se podría medir con el ángulo AN1, con el AN2 o con el AN3, indistintamente, e incluso mediante la inspección visual, como ya se demostró en el epígrafe 5.2.1.2.a. Consideramos que la inclinación del segundo premolar inferior hacia distal es un buen factor pronóstico para el diagnóstico precoz de la impactación del canino maxilar por palatino, y si se detectan junto a ésta, otras alteraciones, como la agenesia del incisivo lateral superior, la microdoncia del mismo o la infraoclusión de molares temporales, todavía adquiere mayor

importancia por presentarse un síndrome DAP, “Dental Anomaly Patterns”.

CONCLUSIONES

No basta con alcanzar la sabiduría, es necesario saber utilizarla.

Cicerón (106 AC-43 AC)

Escritor, orador y político romano

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este estudio son las siguientes:

1. Se ha desarrollado un método preciso con un software digital especialmente diseñado para este estudio basándose en tre ángulos que permiten medir con exactitud la angulación del segundo premolar inferior.
2. La impactación del canino maxilar por palatino es una alteración dental que se asocia con la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior en erupción.
3. La impactación del canino maxilar por palatino es una alteración dental que está relacionada con el retraso en el desarrollo dental, siendo dicho retraso más evidente conforme mayor es el paciente hasta que finaliza.
4. La impactación del canino maxilar por palatino está relacionada con otras alteraciones dentales que son: la agenesia de incisivos laterales superiores, la microdoncia de incisivos laterales superiores, la infraoclusión de molares temporales y la inclusión del canino inferior.

5. El síndrome DAP “Dental Anomaly Patterns” se presenta en la muestra de nuestro estudio.
6. La impactación del canino maxilar por palatino forma parte de del síndrome DAP “Dental Anomaly Patterns”.
7. El desarrollo dental tardío, la presencia de más de una alteración asociada y la inclinación hacia distal del segundo premolar inferior, por orden de prioridad, permiten realizar un diagnóstico precoz de la impactación del canino maxilar por palatino.

BIBLIOGRAFIA

“Las palabras son sólo piedras puestas atravesando la corriente de un río. Si están allí es para que podamos llegar al otro margen, el otro margen es lo que importa.”

José Saramago (1922-2010)

Escritor portugués.

8. BIBLIOGRAFÍA

Agarwall P, Vinuth DP, Dube G (2013) Nonsyndromic tooth agenesis patterns and associated developmental dental anomalies: a literature review with radiographic illustrations. *Minerva Stomatol*; 62: 31-41.

Al-Nimri KS, Bsoul E (2011) Maxillary palatal canine impaction displacement in subjects with congenitally missing maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 140: 81-6.

Al-Nimri K, Gharaibeh T (2005) Space conditions and dental and occlusal features in patients with palatally impacted maxillary canines: An aetiological study. *Eur J Orthod*; 27: 461-5.

Anic-Milosevic S, Varga S, Mestrovic S, Lapter-Varga M, Slaj M (2009) Dental and occlusal features in patients with palatally displaced maxillary canines. *Eur J Orthod*; 31: 367-73.

Bacceti T (1993) An analysis of the prevalence of isolated and associated tooth abnormalities in the hereditary síndromes: a

model for appraisal of genetic control on dental characteristics. *Minerva Stomatol*; 42: 281-94.

Baccetti T (1998) A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod*; 68: 267-74.

Baccetti T (2000) Tooth anomalies associated with failure of eruption of first and second permanent molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 118: 608–10.

Baccetti T, Leonardi M, Giuntini V (2010) Distally displaced premolars: A dental anomaly associated with palatally displaced canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 138: 318–22.

Basdra EK, Kiokpasoglou M, Stellzig A (2000) The Class II Division 2 craniofacial type is associated with numerous congenital tooth anomalies. *Eur J Orthod*; 22: 529–35.

Basdra EK, Kiokpasoglou MN, Komposch G (2001) Congenital tooth anomalies and malocclusions: A genetic link? *Eur J Orthod*; 23: 145–51.

Bazargani F, Magnuson A, Lennartsson B (2014) Effect of interceptive extraction of deciduous canine on palatally

displaced maxillary canine: A prospective randomized control study. *Angle Orthod*; 84: 3-10.

Becker A (1995) Palatal canine displacement: guidance theory or an anomaly of genetic origin? *Angle Orthod*; 65: 95-8

Becker A, Chaushu S (2000) Dental age in maxillary canine ectopia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 117: 657-62.

Becker A, Zilberman Y, Tsur B (1984) Root length of lateral incisors adjacent to palatally-displaced maxillary cuspids. *Angle Orthod*; 54: 218-25.

Becker A, Sharabi S, Chaushu S (2002) Maxillary tooth size variation in dentitions with palatal canine displacement. *Eur J Orthod*; 24: 313-8.

Becker A, Smith P, Behar R (1981) The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally displaced cuspids. *Angle Orthod*; 51: 24-9.

Bishara SE, Kommer DD, McNeil MH, Montagano LN, Oesterle LJ, Youngquist HW (1976) Management of impacted canines. *Am J Orthod*; 69: 371-87.

Bishara SE, (1992) Impacted maxillary canines: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 101: 159-71.

Bishara SE (1998) Clinical management of impacted maxillary canines. *Seminars Orthod*; 4: 87-98.

Bjerklin K, Kurol J, Valentin J (1992) Ectopic eruption of maxillary first permanent molars and association with other tooth and developmental disturbances. *Eur J Orthod*; 14: 369-75.

Brin I, Becker A, Shalhav M (1986) Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: A population study. *Eur J Orthod*; 8: 12-6.

Broadbent BH (1941) Ontogenic Development of Occlusion. *Angle Orthod*; 11: 223-241.

Camilleri S (2005) Maxillary canine anomalies and tooth agenesis. *Eur J Orthod*; 27: 450-6.

Celikoglu M, Bayram M, Nu M (2011) Patterns of third-molar agenesis and associated dental anomalies in an orthodontic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 140: 856-60.

Celikoglu M, Kamak H, Yildirim H, Ceylan I (2012) Investigation of the maxillary lateral incisor agenesis and associated dental anomalies in an orthodontic patient population. *Med Oral, Patol Oral Cir Bucal*; 17: 1068–73.

Celikoglu M, Miloglu O, Oztek O (2010) Investigation of tooth transposition in a non-syndromic Turkish anatolian population: Characteristic features and associated dental anomalies. *Med Oral, Patol Oral Cir Bucal*; 15: 716–20.

Chaushu S, Sharabi S, Becker A (2002) Dental morphologic characteristics of normal versus delayed developing dentitions with palatally displaced canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 121: 339–46.

Chaushu S, Sharabi S, Becker A (2003) Tooth size in dentitions with buccal canine ectopia. *Eur J Orthod*; 25: 485–91.

Daugaard S, Christensen IJ, Kjær I (2010) Delayed dental maturity in dentitions with agenesis of mandibular second premolars. *Orthod Craniofac Res*; 13: 191–6.

Dermirjian A, Goldstein H, Tanner J (1973) A new system of dental age assessment. *Hum Biol*; 45: 211–7.

Ericson S, Kurol J (1988) Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod*; 10: 283-95.

Ericson S, Kurol J (1987) Incisor resorption caused by maxillary cuspids. A radiographic study. *Angle Orthod*; 57: 332-46.

Ericson S, Kurol J (1986) Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance. *Eur J Orthod*; 8: 133-40.

Falahat B, Ericson S, Mak D'Amico R, Bjerkin K (2008) Incisor root resorption due to ectopic maxillary canines: A long-term radiographic follow-up. *Angle Orthod*; 78: 778-85.

Galic I, Vodanovic M, Cameriere R, Nakas E, Galic E, Selimovic E, Brkic H (2011) Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *Inter J Legal Med*; 125: 315-21.

Garib DG, Peck S, Gomes SC (2009) Increased occurrence of dental anomalies associated with second-premolar agenesis. *Angle Orthod*; 79: 436-41.

Garib DG, Alencar BM, Lauris JRP, Baccetti T (2010) Agenesis of maxillary lateral incisors and associated dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 137: 1–6.

Gran SM, Lewis AB, Vicinus JH (1963). Third molar polymorphism and its significance to dental genetics. *J Dental Res*; 42: 1344-63.

Gran S, Lewis A (1962) The relationship between third molar agenesis and reduction in tooth number. *Angle Orthod*; 32: 14-8.

Haavikko K (1970) The formation and alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. *Suom Hammaslaak Toim*; 66: 103-70.

Haavikoo K (1974). Tooth formation age estimated on few selected teeth. *Prog Finn Dent Soc*; 70: 15-9.

Harte C, Juggins K (2013) Triplets with bilateral palatally displaced canines in association with third molar agenesis: an example of biologically related dental anomaly patterns?. *J Orthod*; 40: 172–7.

Jacoby H (1983) The etiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod*; 84: 125–32.

Jena AK, Duggal R (2010) The pattern of maxillary canine impaction in relation to anomalous lateral incisors. *J Clin Pediatr Dent*; 35: 37–40.

Koch G, Modeer T, Poulsen S, Rasmussen P (1991) *Pedodontics: a clinical approach*. Copenhagen, Dinamarca: Munksgaard; p.60.

Kokich V (1994). What's new in dentistry. *Angle Orthod*; 64: 247- 8.

Kure K, Arai K (2015) Mesiodistal inclination of the unerupted second premolar in the mandible of Japanese orthodontic patients with incisor agenesis. *Angle Orthod*; Mar 10. (Epub ahead of print).

Kuról J. Ericson S (1987) Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 91: 483-92.

Landis JR, Koch GG (1977) The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*; 33:159-174.

Langberg BJ, Peck S (2000) Tooth-size reduction associated with occurrence of palatal displacement of canines. *Angle Orthod*; 70: 126–8.

Leifert S, Jonas IE (2003) Dental anomalies as a microsymptom of palatal canine displacement. *J Orofac Orthop*; 64: 108–20.

Lempesi E, Karamolegkou M, Pandis N, Mavragani M (2014) Maxillary canine impaction in orthodontic patients with and without agenesis: A cross-sectional radiographic study. *Angle Orthod*; 84: 11–7.

Leonardi M, Armi P, Franchi L, Baccetti T (2004) Two interceptive approaches to palatally displaced canines: a prospective longitudinal study. *Angle Orthod*; 74: 581-6.

Leonardi R, Peck S, Caltabiano M, Barbato E (2003) Palatally displaced canine anomaly in monozygotic twins. *Angle Orthod*; 73: 466–70.

Maber M, Liversidge HM, Hector MP (2006) Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Science Inter*; 159: 68–73.

Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR (2008) Comparison of two methods of age estimation in 7-15 years old Malays. *Inter J Pediatr Dent*; 18: 380-8.

Mason C, Papadakou P, Roberts GJ (2001) The radiographic localization of impacted maxillary canines: A comparison of methods. *Eur J Orthod*; 23: 25–34.

McSherry P, Richardson A (1999) Ectopic eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions on cephalometric radiographs between the ages of 5 and 15 years. *Eur J Orthod*; 21: 41–8.

Mercuri E, Cassetta M, Cavallini C, Vicari D, Leonardi R, Barbato E (2013) Dental anomalies and clinical features in patients with maxillary canine impaction: A retrospective study. *Angle Orthod*; 83: 22–8.

Naser DH, Abu Alhaija ES, Al-Khateeb SN (2011) Dental age assessment in patients with maxillary canine displacement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 140: 848–55.

Navarro J, Cavaller M, Luque E, Tobella ML, Rivera A (2014) Dental anomaly pattern (DAP): Agenesis of mandibular second premolar, distal angulation of its antimere and delayed tooth formation. *Angle Orthod*; 84: 24–9.

Nohadani N, Pohl Y, Ruf S (2008) Displaced premolars in panoramic radiography - Fact or fallacy?. *Angle Orthod*; 78: 309–16.

Nolla C (1960) The development of the permanent teeth. *J Dent Child*; 27: 254-66.

Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM (1989) Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod*; 16: 9-16.

Paschos E, Huth KC, Fässler H, Rudzki-Janson I (2005) Investigation of maxillary tooth sizes in patients with palatal canine displacement. *J Orofac Orthop*; 66: 288–98.

Peck L, Peck S, Attia Y (1993) Maxillary canine-first premolar transposition, associated dental anomalies and genetic basis. *Angle Orthod*; 63: 99-109.

Peck S (1998) On the phenomenon of intraosseous migration of nonerupting teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 113: 515-7.

Peck S, Peck L, Kataja M (1996) Prevalence of tooth agenesis and peg-shaped maxillary lateral incisor associated with palatally displaced canine (PDC) anomaly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 110: 441-3.

Peck S, Peck L, Kataja M (1994) The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod*; 64: 249-56.

Peck S (1996) Site-specificity of tooth agenesis in subjects with maxillary canine malpositions. *Angle Orthod*; 66: 473-6.

Peck S (2009) Dental Anomaly patterns (DAP). *Angle Orthod*; 79: 1015-6.

Peck S, Peck L, Kataja M (1998) Mandibular lateral incisor-canine transposition, concomitant dental anomalies, and genetic control. *Angle Orthod*; 68: 455-66.

Peck S, Peck L, Kataja M (2002) Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: Evidence of orofacial genetic fields. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 122: 657-60.

Peiró MA, Tarazona B, Zamora N, Belló C, Cibrián R, Paredes V, Gandía JL (2015) Cómo la relación entre algunas anomalías dentarias puede ayudarnos en el diagnóstico temprano del desplazamiento a palatino del canino maxilar. *Rev Esp Ortod*; 45:86-92.

Power SMI, Short MB (1993) An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favorable eruption. *Br J Orthod*; 20: 215-23.

Roberts GJ, Parekh, Petrie A, Lucas VS (2008) Dental age assessment (DAA): a simple method for children and emerging adults. *Br Dent J*; 204: 1-4.

Rozylo-Kalinowska I, Kolasa-Raczka A, Kalinowski P (2011) Dental age in patients with impacted maxillary canines related to the position of the impacted teeth. *Eur J Orthod*; 33: 492–7.

Ruiz-Mealin EV, Parekh S, Jones SP, Moles DR, Gill DS (2012) Radiographic study of delayed tooth development in patients with dental agenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 141: 307–14.

Sacerdoti R, Baccetti T (2004) Dentoskeletal features associated with unilateral or bilateral palatal displacement of maxillary canines. *Angle Orthod*; 74: 725–32.

Saiar M, Rebellato J, Sheats RD (2006) Palatal displacement of canines and maxillary skeletal width. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 129: 511–9.

Scerri ES, McDonald F, Camilleri S (2015) Comparison of the dental anomalies found in maxillary canine-first premolar transposition cases with those in palatally displaced canine cases. *Eur J Orthod*; 1–6.

Shalish M, Chaushu S, Wasserstein A (2009) Malposition of unerupted mandibular second premolar in children with palatally displaced canines. *Angle Orthod*; 79: 796–9.

Shalish M, Peck S, Wasserstein A, Peck L (2002) Malposition of unerupted mandibular second premolar associated with agenesis of its antimere. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthop*; 121: 53–56.

Shalish M, Peck S, Wasserstein A, Peck L (2010) Increased occurrence of dental anomalies associated with infraocclusion of deciduous molars. *Angle Orthod*; 80: 440–5.

Stewart JA, Heo G, Glover KE, Williamson PC, Lam EWN, Major PW (2001) Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 119: 216-25.

Svinhufvud E, Myllämiemi S, Norio R (1988) Dominant inheritance of tooth malpositions and their association to hypodontia. *Clin Genetics*; 34: 373-81.

Uslenghi S, Liversidge HM, Wong FS (2006) A radiographic study of tooth development in hypodontia. *Arch Oral Biol*; 51: 129-33.

Vastardis H (2000) The genetics of human tooth agenesis: new discoveries for understanding dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 117: 650-6.

Wasserstein A, Brezniak N, Shalish M, Heller M, Rakocz M (2004) Angular changes and their rates in concurrence to developmental stages of the mandibular second premolar. *Angle Orthod*; 74: 332-6.

Wasserstein A, Shalish M (2002) Adequacy of mandibular premolar position despite early loss of its deciduous molar. *J Dent Child*; 69: 254-8.

Wyatt DL, Farman AG, Orbell GM, Silveira AM, Scarfe WC (1995) Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*; 24: 225-31.

Yan B, Sun Z, Fields H, Wang L, Luo L (2013) Etiologic factors for buccal and palatal maxillary canine impaction: A

perspective based on cone-beam computed tomography analyses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 143; 527–34.

Zilberman Y, Cohen B, Becker A (1990) Familial trends in palatal canines, anomalous lateral incisors, and related phenomena. *Eur J Orthod*; 12: 135–9.

ANEXO 1

D. Francesc Francés Bozal, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, y Secretario del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que el Comité Ético de Investigación en Humanos, en la reunión celebrada el día 29 de junio de 2015, una vez estudiado el proyecto de tesis doctoral titulado:

“Patrón de las alteraciones dentales asociadas a la impactación del canino maxilar por palatino”, número de procedimiento H1427179513806,

cuya responsable es Dña. Esther Olivera Aguilar, dirigida por D. José Luis Gandía Franco, Dña. Rosa Cibrian Ortiz de Anda y Dña. Vanessa Paredes Gallardo,

ha acordado informar favorablemente el mismo dado que se respetan los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Y para que conste, se firma el presente certificado en Valencia, a treinta de junio de dos mil quince.



ANEXO 2



**FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGIA
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**

**HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE (SUJETO DE
EXPERIMENTACIÓN)**

Yo _____ con DNI nº _____ he sido ampliamente informado del Trabajo de Investigación que va a ser llevado a cabo por la Odontóloga Esther Olivera Aguilar (colegiado nº 46003025) tutorizado por la Dres. Vanessa Paredes Gallardo, José Luis Gandía Franco y Rosa Cibrián Ortiz de Anda, que lleva por título “Patrón de las alteraciones dentales asociadas a la impactación del canino maxilar por palatino” y que tiene como objetivo principal analizar la presencia de un patrón de repetición de alteraciones dentales asociadas a la impactación de uno o de los dos caninos maxilares por palatino, entre ellas agenesias, microdoncias, alteraciones de erupción, inclinación del segundo premolar inferior durante su erupción y retraso en la erupción dentaria.

Para dicho estudio se requiere un consentimiento informado que se adjunta a continuación. El paciente puede decidir no participar y retirarse en este estudio en cualquier momento del mismo. Este estudio realizado en la Unidad Docente de Ortodoncia del Departamento de Estomatología de la Universidad de Valencia, no está financiado por ningún organismo público ni privado.

ANEXO 3



FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGIA
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

Yo _____ con DNI nº _____ he sido ampliamente informado del Trabajo de Investigación que va a ser llevado a cabo por el Odontólogo Esther Olivera Aguilar (colegiado nº46003025) tutorizado por los Dres. Vanessa Paredes Gallardo, José Luis Gandía Franco y Rosa Cibrián Ortiz de Anda y consiento libremente que todos mis datos y registros diagnósticos sean utilizados exclusivamente con fines de investigación.

Asimismo, se me comunica el **derecho a acceder a la información** generada en el presente estudio.

Todos mis datos y registros diagnósticos recogidos serán tratados con absoluta **confidencialidad** por parte del personal encargado de la investigación. Asimismo, si los resultados del estudio fueran susceptibles de publicación en revistas científicas, en ningún momento se proporcionarán datos personales de los pacientes que han colaborado en esta investigación, tal y como contempla la **Ley Orgánica 15/1999**

de Protección de Datos de Carácter Personal, de 13 de diciembre (LOPD), podrá ejercer su derecho a acceder, rectificar o cancelar sus datos contactando con el investigador principal de este estudio.

Valencia a , de de 20

Firma paciente/padre/madre o tutor

Firma investigador/a

ANEXO 4



**FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGIA
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ con DNI
nº _____

RECONOZCO haber sido informado de los pormenores del estudio, en la hoja de información al paciente del Trabajo de Investigación que va a ser llevado a cabo por el Odontólogo Esther Olivera Aguilar (colegiado nº 46003025) tutorizado por la Dra. Vanessa Paredes Gallardo, que lleva por título “Patrón de las alteraciones dentales asociadas a la impactación del canino maxilar por palatino”.

DECLARO que he entendido dicha información y ha podido pedir las aclaraciones oportunas.

DECLARO que se me ha informado de la posibilidad de retirarme en cualquier momento del estudio.

En virtud de tales condiciones, Yo
con DNI nº _____, **CONSIENTO** participar libremente
en este estudio.

Valencia a _____, de _____ de 20

Firma paciente/padre/madre o tutor

Firma investigador/a

ANEXO 5

**TABLAS PARA EL CÁLCULO DE LA EDAD DENTAL DEL
MÉTODO DE HAAVIKKO 1970**

Age medians and dispersions for Tooth formation stages, in years

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
I1	Cr _c	3.3				3.3			
	R _{1/4}	5.7	1.5	4.3	1.2	5.4	2.1	3.6	1.8
	R _{1/2}	6.8	1.7	5.6	1.4	6.4	2.2	5.8	1.7
	R _{3/4}	7.3	1.5	6.3	1.7	7.0	2.2	6.3	2.5
	R _c	8.7	2.3	7.2	1.7	8.2	1.7	6.8	1.3
	A _c	9.8	2.6	8.0	2.7	9.3	0.9	8.0	2.1

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
I2	Cr _{3/4}	3.3				3.3	1.6		
	Cr _c	4.6	1.7	3.3	1.4	4.4	2.3		
	R _{1/4}	6.8	1.7	5.4	1.7	5.8	1.9	5.1	2.5
	R _{1/2}	7.3	2.8	6.2	1.7	7.4	2.0	6.3	1.6
	R _{3/4}	8.6	2.4	7.3	1.8	8.0	1.6	6.5	1.3
	R _c	9.6	1.7	8.1	2.1	8.5	1.3	7.1	1.9
	A _c	10.8	1.9	9.6	2.1	9.6	0.9	9.0	1.3

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
C	Cr _{3/4}	3.3		3.3		3.3			
	Cr _c	4.6	1.3	4.3	1.6	4.5	2.1	4.1	1.6
	R _{1/4}	7.0	1.9	6.9	1.8	6.3	1.3	6.3	1.7
	R _{1/2}	8.4	2.2	8.2	2.3	7.7	2.1	7.0	1.3
	R _{3/4}	9.8	2.7	9.6	3.7	9.0	1.9	8.7	1.5
	R _c	12.3	2.6	11.6	3.8	11.2	2.5	10.3	2.6
	A _c	13.6	3.7	13.2	1.9	12.7	3.2	11.5	2.5

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
P1	Cr _{1/2}	4.5	1.8	3.7	1.4	4.1	1.6	3.9	0.9
	Cr _{3/4}	6.0	1.4	5.5	1.9	5.6	1.5	4.7	0.9
	Cr _c	6.8	2.0	5.9	1.5	6.3	1.2	5.4	1.4
	R _{1/4}	8.4	1.9	8.0	2.1	8.0	1.4	8.1	1.7
	R _{1/2}	9.5	2.2	9.6	2.5	9.4	1.3	9.3	1.8
	R _{3/4}	10.7	2.4	10.4	3.3	10.4	2.6	10.4	2.2
	R _c	11.5	3.2	11.8	2.7	10.9	2.7	11.1	2.9
	A _c	13.3	3.0	12.8	2.7	12.6	2.1	12.1	1.9

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
P2	C _{co}	4.6	1.8	4.4	2.3	4.3	2.1	4.2	2.3
	Cr _{1/2}	5.8	1.8	5.2	1.7	5.6	2.5	5.0	2.5
	Cr _{3/4}	6.7	2.3	6.1	1.5	6.1	1.7	6.0	2.2
	Cr _c	7.1	2.0	7.0	2.5	6.6	1.9	6.4	1.5
	R _{1/4}	8.6	2.2	8.5	2.6	8.5	1.5	8.5	2.0
	R _{1/2}	9.9	3.2	9.7	3.7	9.7	2.1	9.6	1.9
	R _{3/4}	11.3	3.7	11.1	3.4	10.5	3.2	10.7	2.8
	R _c	12.0	3.3	12.1	3.6	11.3	3.0	11.5	2.8
A _c	14.0	4.0	13.8	3.9	13.4	2.5	12.8	2.8	

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
M1	Cr _c	3.6	1.5	3.5	0.9	3.5	0.8	3.5	0.8
	R _{1/4}	5.8	1.6	5.1	1.6	5.1	1.7	5.1	1.7
	R _{1/2}	6.2	2.5	6.0	1.7	6.0	1.8	6.0	1.4
	R _{3/4}	7.2	2.1	6.6	2.2	6.8	2.1	6.4	1.7
	R _c	8.1	1.9	7.3	1.9	7.5	1.4	6.9	2.0
	A _c	9.8	2.9	9.8	3.0	9.2	1.7	9.2	1.4

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
M2	C _i	3.7	1.4	3.9	2.1	3.8	1.6	3.9	1.9
	C _{co}	4.1	2.2	4.5	2.2	4.1	1.6	4.1	2.0
	Cr _{1/2}	5.3	1.5	5.4	1.6	5.1	1.8	5.0	2.2
	Cr _{3/4}	6.4	2.3	6.7	2.5	5.8	1.9	6.0	1.9
	Cr _c	7.3	1.4	7.4	1.5	6.9	2.2	7.0	1.7
	R _{1/4}	10.2	3.2	9.7	3.1	9.4	2.2	9.0	1.6
	R _{1/2}	11.6	3.0	11.2	3.0	10.9	3.7	10.4	2.3
	R _{3/4}	12.3	2.9	12.1	3.2	11.5	3.2	11.3	2.2
	R _c	13.6	2.9	13.4	2.5	12.5	3.5	12.5	3.1
	A _c	16.2	3.4	15.7	3.5	15.1	1.7	14.7	1.9

		Boys				Girls			
		Upper		Lower		Upper		Lower	
Tooth	Stage	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp	Median	Disp
M3	O	8.8	4.3	8.9	6.5	9.1	4.1	9.3	4.4
	C _i	9.0	4.1	9.8	6.2	9.4	4.0	9.6	4.3
	C _{co}	9.6	5.2	10.5	5.8	9.7	3.9	9.9	4.0
	Cr _{1/2}	10.5	5.5	11.5	5.8	10.4	5.9	11.7	3.2
	Cr _{3/4}	12.7	7.3	13.0	4.5	12.0	5.5	12.3	4.4
	Cr _c	13.2	5.6	13.7	5.0	12.8	4.7	13.3	4.3
	R _{1/4}	15.9	3.8	16.0	4.5	14.9	3.5	15.5	3.2
	R _{1/2}	16.6	3.0	16.7	3.7	15.5	3.6	15.8	4.8
	R _{3/4}	17.0	2.8	18.2	3.3	16.6	3.7	17.9	5.3
	R _c	18.1	3.2	18.4	3.2	18.1	2.7	18.7	3.8
	A _c	19.5	3.2	20.4	3.3	19.6	2.9	20.8	3.4

