



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA Y MEDICINA ORAL
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

**ESCALA DE SEVERIDAD RADIOGRÁFICA EN MOLARES AFECTADOS POR
MALFORMACIÓN INCISO RADÍCULO MOLAR EN PACIENTES NIÑOS Y
ADOLESCENTES EVALUADOS CON RADIOGRAFÍA PANORÁMICA.**

Abril Andrea Beltrán Soto

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL
Prof. Dra. Sylvia Osorio Muñoz

TUTORA ASOCIADA
Prof. Dra. Consuelo Fresno

Adscrito a Proyecto PRI-ODO 2021/1
Santiago de Chile
2022

AGRADECIMIENTOS

A mi familia que me acompañó y fue un pilar fundamental detrás de cada una de las decisiones que tomé a lo largo de este viaje para lograr mi título. En especial a mi mamá y David que me aconsejaron y escucharon tanto en las anécdotas buenas como cuando la carrera se ponía difícil, mi papá que me ayudó de mil maneras para poder cumplir todo lo que me proponía, mi Agus que me alegró desde un comienzo y a quien vi crecer de forma abrupta pero siempre dándome las energías para poder seguir. Agradecer también en especial a mi Copo que me ha acompañado en este último tiempo y que ayudó a que fuese mucho más llevadero.

A mis amigos, aquellos que llevaré para siempre conmigo y que estuvieron a mi lado desde el comienzo de los tiempos en Bachillerato, como aquellos que conocí y se volvieron parte de mi vida al entrar a Odontología. Aquellos que fueron mi segunda familia en una ciudad que pude considerar como mi hogar porque ellos están en ella, ustedes saben quiénes son.

A mi pareja Cristóbal que me entregó su paciencia y amor en esta recta final, alegrándose con cada avance y meta que cumplía como si fuera uno propio.

A mi docente Sylvia por la compañía, apoyo y paciencia durante tantos años hasta este momento, que al mismo tiempo fue quien me ayudó a crecer como profesional y tener más ganas de seguir estudiando esta profesión.

A todos los docentes que en algún momento me enseñaron a través de la amabilidad y exigencia, y a todas las personas que permiten el estudio de esta carrera.

ÍNDICE

CONTENIDO

RESUMEN	3
MARCO TEÓRICO	4
1.1 Odontogénesis.....	5
1.2 Patologías Asociadas al Desarrollo Dentario.....	6
1.2.1 Amelogénesis Imperfecta (AI):.....	7
1.2.2 Hipomineralización Incisivo Molar (HIM):.....	8
1.2.3 Dentinogénesis Imperfecta (DGI):.....	9
1.2.4 Dentino Displasia (DD):	11
1.3 Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM).....	12
1.4 Técnicas imagenológicas	13
HIPÓTESIS O SUPUESTO DE INVESTIGACIÓN	15
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
METODOLOGÍA	16
1.1 Diseño de Estudio	16
1.2 Población de Estudio y Muestra	16
1.3 Criterios de Inclusión.....	16
1.4 Criterios de exclusión	16
1.5 Evaluación radiográfica	17
1.6 Fuentes de información y recolección de información.....	17
1.7 Consideraciones éticas	18
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS.....	35

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La patología denominada Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) fue reportada en la literatura científica por primera vez en el año 2014. Se trata por lo general de una anomalía de hallazgo radiográfico y afecta mayormente a las raíces de los primeros molares permanentes, segundos molares deciduos y la corona de los incisivos definitivos superiores. Dentro de las características que presenta se encuentran: una corona normal con una raíz anómala, cámara pulpar estrecha y canales accesorios inmaduros en la furca.

OBJETIVO. Proponer una escala para diagnóstico de severidad radiográfica en molares definitivos afectados por MIRM de pacientes adolescentes chilenos en radiografías panorámicas.

MATERIALES Y MÉTODOS. Estudio observacional, descriptivo y exploratorio de corte transversal. Se analizaron y clasificaron radiografías panorámicas de 12 pacientes niños y adolescentes chilenos diagnosticados con MIRM. Se excluyó 1 paciente por no contar con una radiografía panorámica. Se construyó una escala de severidad con descripciones radiográficas de la MIRM, que incluyó los siguientes parámetros morfológicos para ser evaluados: (1) constricción cervical, (2) largo radicular y (3) ancho radicular. Cada radiografía fue evaluada dos veces, por dos especialistas en radiología y un estudiante de sexto año de odontología utilizando la escala propuesta, para confeccionar la escala definitiva.

RESULTADOS. Se evaluaron en total 92 dientes con MIRM. 44 primeros molares inferiores permanentes afectados por MIRM fueron incluidos en este estudio para evaluación. El 100% de ellos pudo ser clasificado en los tres parámetros de la escala propuesta. Los resultados de los tres participantes permitieron mejorar la estructura de la escala.

CONCLUSIONES. Se construyó una escala con las características imagenológicas propias de la MIRM en los dientes mayormente afectados, que busca entregar parámetros concretos para poder clasificar los molares afectados de acuerdo a la severidad de la patología, esperando así facilitar su evaluación radiográfica y sugerir un diagnóstico y pronóstico a partir de ella.

MARCO TEÓRICO

En el año 2014, Lee et al, reportaron en una primera publicación, una serie de casos donde se informaba una nueva patología dentaria, que no podía ser clasificada dentro de las anomalías ya existentes, la cual denominaron “Malformación Inciso Molar” (Lee et al., 2014). A partir de ese año, diversos investigadores han reportado nuevos casos, posibles etiologías y estrategias terapéuticas, agregando nuevas características clínicas, histológicas y radiográficas a las ya reportadas (J. E. Kim et al., 2019; M. J. Kim et al., 2020; Lee et al., 2014; Neo et al., 2019; Pavlič et al., 2019; Vargo et al., 2020; Wright et al., 2016; Yue & Kim, 2016), modificando la denominación a Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) (Wright et al., 2016).

Esta nueva anomalía fue evidenciada en pacientes con una edad promedio de 9 años, en un rango entre 3 y 19 años (Vargo et al., 2020). El hallazgo de esta patología es mayormente radiográfico, y afecta a las raíces de los primeros molares permanentes, raíces de segundos molares deciduos y corona de los incisivos superiores (Lee et al., 2014). Los molares afectados se caracterizan por presentar clínicamente una corona normal, y radiográficamente una anomalía en la forma radicular, con un piso pulpar estrecho y canales accesorios inmaduros en la furca (Yue & Kim, 2016). El individuo afectado puede acudir a la atención dental con síntomas como dolor espontáneo, movilidad dentaria, abscesos, entre otros (Lee et al., 2014).

Por otro lado, esta anomalía es posible diferenciarla de otras patologías dentarias debido a diversas razones, por ejemplo:

- Afecta sólo a dientes específicos (primeros molares permanentes, segundos molares deciduos e incisivos superiores), a diferencia de la Amelogénesis Imperfecta que abarca toda la dentición.
- Las coronas de los molares afectados clínicamente no presentan anomalía en su estructura, forma y/o tamaño y los incisivos afectados presentan anomalía en forma, lo que la diferencia de la Hipomineralización Incisivo Molar donde al examen clínico se evidencia una alteración cualitativa del esmalte de la corona de los dientes afectados.

- Las raíces afectadas presentan anomalía en forma, no obstante, no hay cambios estructurales en la dentina y no afecta a la dentina coronaria, a diferencia de la Dentino Displasia y la Dentinogénesis Imperfecta, que afectan a la dentina en su totalidad y que entre ambas patologías, habrían diferencias marcadas.

Al ser una anomalía recientemente descrita, hay escasa información sobre ella en la literatura, lo que da espacio a la posibilidad de plantear diferentes clasificaciones. Como su diagnóstico se realiza principalmente con exámenes radiográficos, se pueden proponer escalas que consideren las características radiográficas de la morfología atípica de los dientes comprometidos.

1.1 Odontogénesis.

Durante el periodo de gestación se da a lugar el desarrollo dentario, también llamado odontogénesis, el cual se divide en dos grandes fases: morfogénesis (desarrollo y formación de los patrones dentarios) e histogénesis (formación de esmalte, dentina y pulpa en los patrones anteriormente formados). Las dos capas germinativas que participan en este proceso son: el epitelio ectodérmico, que da origen al esmalte; y el ectomesénquima que da origen a la dentina, pulpa, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2002).

A la sexta semana de vida intrauterina, el epitelio ectodérmico se diferencia en la lámina vestibular y la lámina dentaria. A la octava semana, la lámina dentaria se posiciona en 10 sitios en cada maxilar, los cuales corresponden a la zona donde estarán los 20 dientes deciduos; a los 5 meses de vida intrauterina ya se comienzan a formar los 32 gérmenes dentarios de los dientes permanentes. Cabe destacar que en el cuarto mes de gestación es posible ver los primeros indicios del germen del primer molar permanente (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2002).

A la novena semana de vida intrauterina, el epitelio ectodérmico sufre una nueva diferenciación y es llamado órgano del esmalte, que está compuesto por: (1) epitelio externo, (2) epitelio interno y (3) retículo estrellado. Este órgano del esmalte comienza a rodear al mesénquima, quedando este en la zona central formando así una especie de

casquete entre ambos. Este mesénquima es inducido a diferenciarse en la papila dentaria, y están separados por una membrana que a futuro será el límite amelodentinario del diente. La papila dentaria será responsable de la formación del complejo pulpo dentinario. Estos dos tejidos, en conjunto con el saco dentario (tejido mesenquimático que rodea al casquete), forman el germen dentario (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2002). De esta manera, cada uno de los tejidos dan origen a los distintos componentes presentes en un diente completamente formado siendo el órgano del esmalte el que da origen al esmalte; la papila dentaria a la dentina y pulpa; y el saco dentario al periodonto de inserción (cemento, periodonto de inserción y hueso alveolar).

Cuando se completa la formación del esmalte y ya hay depósito de dentina coronaria, la raíz del diente se comienza a formar a partir de la Vaina de Hertwig. Esta vaina está compuesta por el epitelio interno y externo del órgano del esmalte, y es quien induce a la papila dentaria a que se diferencie en odontoblastos radiculares y además está encargada de modelar la forma radicular del diente. La dentina radicular entonces es generada a partir de las células del ectomesénquima que se encuentran en la periferia de la papila, las cuales se diferencian en odontoblastos radiculares. Luego de que los odontoblastos radiculares se posicionan en una primera capa de dentina radicular, la vaina se divide y sus restos son llamados restos de Malassez. Con la aposición de dentina radicular se comienzan a diferenciar los cementoblastos a partir del saco dentinario (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2002).

1.2 Patologías Asociadas al Desarrollo Dentario.

El desarrollo dentario está controlado por procesos físicos y químicos complejos, los cuales, si sufren algún tipo de alteración a lo largo de las etapas, es probable que generen anomalías dentarias.

Las anomalías dentarias son alteraciones del proceso del desarrollo que provocan una desviación de la normalidad. Dependiendo en qué etapa se produce este trastorno, se generan distintos tipos de malformaciones y anomalías, ocurriendo siempre a partir de la octava semana de vida intrauterina. Estas anomalías pueden ser de forma, tamaño, número, color o estructura interna, y son causadas por la interacción de distintos

factores a lo largo de todo el desarrollo dentario, y estos pueden ser ambientales, genéticos y epigenéticos (Brook et al., 1997).

Dentro de las anomalías de estructura, se encuentran las que afectan el esmalte y la dentina, las cuales son alteraciones que ocurren en la diferenciación y biomineralización de ambos tejidos (Lee et al., 2014). Entre ellas se encuentran la Amelogénesis Imperfecta (AI), la Hipomineralización Inciso Molar (HIM), la Dentinogénesis Imperfecta (DGI) y la Dentino Displasia (DD).

1.2.1 Amelogénesis Imperfecta (AI):

AI es una anomalía de la estructura del esmalte, autosómica recesiva, que afecta a todos los dientes primarios y definitivos tanto en la forma como en el color del esmalte (Figura 1). Es de origen genético-hereditario y está asociada a la mutación de diversos genes tales como: amelogenina (AMEL, OMIM 300391), enamelina (ENAM OMIM 606585), metaloproteinasas de matriz 20 (MMP20, OMIM 604625), calicreína 4 (KLK4, OMIM 603767), FAM83H (OMIM 611927) y WDR72 (OMIM 613214) (Wright et al., 2011). Además de los genes antes mencionados, se plantea que existen además factores ambientales que están asociados a defectos en mayor y menor medida, los cuales pueden ser: bajo peso al nacer (menor a 1,5 kg), parto prematuro (menor a las 32 semanas), asfixia al nacer, entre otras (Brook et al., 1997).

La AI se clasifica en los tipos (Nusier et al., 2004):

- Hipoplásica local tipo IC e Hipoplásica generalizada tipo IA-F: Presenta ausencia de esmalte o esmalte hipoplásico en los dos tercios coronales mientras que el esmalte en el tercio cervical de la corona es normal en translucidez y color.
- Hipocalcificada tipo III: Clínicamente presenta esmalte normal y radiográficamente opacidad que es levemente mayor en comparación a la dentina en los dientes no erupcionados, mientras que en los dientes erupcionados clínicamente solo presenta esmalte en las áreas cervicales de la corona; microscópicamente se observa un esmalte anormalmente mineralizado.

- Hipomaduración tipo IV: Presenta esmalte de grosor normal de color amarillo a naranja, con zonas marrones y radiográficamente presenta una radio densidad levemente mayor a la dentina.



Figura 1. Fotografía que muestra las características clínicas de la AI (Gadhia et al., 2012).

1.2.2 Hipomineralización Incisivo Molar (HIM):

Se trata de una hipomineralización de etiología poco clara aún pero al parecer con componentes de origen genético, factores sistémicos y desencadenantes ambientales; en esta alteración se pueden ver comprometidos desde un primer molar permanente, hasta los cuatro primeros molares permanentes, y puede o no afectar a los incisivos definitivos (Weerheijm et al., 2001).

Esta anomalía no está causada por un sólo factor, sino que varios estudios han evidenciado que se trata de una causa multifactorial (Alaluusua, 2010). Se postula que pueden estar asociados o ser agentes causales prenatales (como madre fumadora o enfermedades durante el embarazo), perinatales (parto prematuro o prolongado, bajo peso al nacer, parto por cesárea o complicaciones en este) y postnatales (enfermedades o medicación en la infancia) (Elhennawy & Schwendicke, 2016).

Clínicamente se observa una opacidad en la translucidez del esmalte en lesiones demarcadas, sin embargo, no siempre ocurre, existiendo fracturas del esmalte, dejando la dentina expuesta lo que determinan aparición y progresión rápida de lesiones de

caries en aquellos molares severamente afectados (Figura 2). Esta pérdida de esmalte puede ocurrir inmediatamente después de la erupción o por las fuerzas masticatorias. Estos dientes poseen una alta sensibilidad, ya sea con estímulos de calor o frío y/o al tacto (cómo es el lavado de dientes, por ejemplo) (Weerheijm et al., 2001).



Figura 2. Fotografía que muestra las características clínicas de la HIM (Alfaro Alfaro et al., 2018).

1.2.3 Dentinogénesis Imperfecta (DGI):

Es una anomalía autosómica recesiva o de herencia recesiva causada por una mutación en el gen dentina sialofosfoproteína (DSPP, OMIM 125485), específicamente en el cromosoma 4q21.3 (Beattie et al., 2006). Esta anomalía afecta a la dentición primaria y definitiva por igual (Barron et al., 2008) y puede clasificarse en tres tipos a saber:

- La DGI Tipo I está asociada a la presencia de osteogénesis imperfecta (OI), lo que hace importante indagar en los antecedentes médicos del paciente, tales como: fracturas por trauma, hiperextensión de articulaciones, baja estatura, pérdida de audición y tono escleral (Hart & Hart, 2007). Clínicamente los dientes se presentan con un color ámbar translúcido llamativo, el esmalte usualmente se fractura generando una rápida atrición de la dentina, observables en ambas denticiones. Radiográficamente, los dientes afectados muestran raíces cortas y estrechas, con

una dentina hipertrófica marcada, mientras que en los dientes deciduos y en los primeros dientes permanentes se observan cámaras pulpares obliteradas. Por lo general, los dientes deciduos están más dañados que los dientes permanentes (Shields et al., 1973).

- La DGI Tipo II tiene muchas características similares a la DI Tipo I, sin embargo, se diferencia en que los pacientes con DI no presentan OI. La correlación entre la severidad, coloración y atrición de los dientes afectados y los antecedentes familiares de presentar la enfermedad es alta, y radiográficamente ambas denticiones están afectadas por igual, sin existir diferencias en la severidad (Shields et al., 1973) (Figura 3).
- La DGI Tipo III es una forma específica que se observa en una población triracial y es conocida también como Brandywine aislada. Clínicamente los dientes afectados muestran color y forma similar a las dos variantes anteriores, no obstante, en este tipo existe exposición pulpar en los dientes deciduos. Radiográficamente varía en que los dientes muestran una apariencia normal o tipo “casarón” por hipotrofia de la dentina (Barron et al., 2008; Shields et al., 1973).



Figura 3. Radiografía que muestra las características radiográficas de la DGI-II en un paciente de 6 años (De La Dure-Molla et al., 2015).

1.2.4 Dentino Displasia (DD):

Es un trastorno hereditario que se caracteriza por dientes con dentina y morfología pulpar anormal. Esta anomalía está dividida en dos tipos:

- Dentino Displasia Tipo I o Radicular: Es una patología autosómica dominante con completa penetrancia, pero actualmente su causa genética aún permanece desconocida (De La Dure-Molla et al., 2015). Clínicamente el diente se ve normal, no presenta alteraciones en color, aunque puede presentar una decoloración de color amarilla grisáceos u opacidad a nivel incisal de color marrón. Radiográficamente se observan desde raíces cortas hasta su completa ausencia, fusionado con un aspecto cónico a nivel apical. La pulpa se encuentra reemplazada por un tejido mineralizado de forma completa o parcial con líneas radiolúcidas de forma de media luna (Carroll et al., 1991).
- Dentino Displasia Tipo II o Coronaria: Es heredada como un rasgo autosómico dominante, causada por la mutación de un gen llamado dentina sialofosfoproteína (DSPP, OMIM 125485) (Bai et al., 2010). Clínicamente es muy similar a DGI Tipo II, pero afecta solo a los dientes deciduos, mientras que los dientes permanentes presentan una apariencia clínica normal (De La Dure-Molla et al., 2015). Radiográficamente se observan cámaras pulpares amplias que se continúan con canales radiculares estrechos; frecuentemente se observan calcificaciones pulpares (Carroll et al., 1991) (Figura 4).



Figura 4. Radiografía que muestra las características radiográficas de DD-II en un paciente de 4 años (De La Dure-Molla et al., 2015).

1.3 Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM).

En el año 2014, Lee et al reportan una nueva anomalía dental que afecta principalmente a las raíces de los primeros molares permanentes y en menor medida a los segundos molares deciduos y que pueden o no presentar defectos coronarios en los incisivos superiores permanentes (Lee et al., 2014).

Estudios evidencian que ésta patología es causada por factores epigenéticos relacionados con la toma de medicamentos y enfermedades del sistema nervioso central durante los primeros dos años de vida (J. E. Kim et al., 2019; Lee et al., 2015; Witt et al., 2014; Wright et al., 2016). Los antecedentes médicos de 10 de 12 de los casos estudiados por Lee et al (2014) padecieron enfermedades relacionadas al sistema nervioso central en los primeros meses de vida, tales como: meningitis, espina bífida, convulsiones, hidrocefalia, enfermedades cerebrales idiopáticas; Witt (2014) reportó un caso que presentó una infección severa a los meses de vida a quien le fueron administrados antibióticos (Lee et al., 2014; Witt et al., 2014; Yue & Kim, 2016). Se postula que ocurre una diferenciación anormal de la papila apical por intervención a las vías de señalización que están involucradas en el desarrollo radicular normal (Lee et al., 2015), sin embargo, no puede ser descartada que exista una causa genética.

Los dientes mayormente afectados son los primeros molares permanentes y en menor medida, los segundos molares deciduos (Lee et al., 2014; Wright et al., 2016) que presentan clínicamente una corona de forma y color normal (Witt et al., 2014).

Radiográficamente las cámaras pulpares se observan estrechas y exhiben una forma puntiaguda en conjunto con placas ectópicas mineralizadas a nivel del límite amelocementario (CEJ), al que se le denominó diafragma cervical mineralizado (CMD); las raíces pueden ser cortas, delgadas y en algunos casos inexistentes, con una posición anormal de la furca, siendo ésta más coronal (Lee et al., 2014; Witt et al., 2014). En los incisivos superiores clínicamente se observa un esmalte hipoplásico en el tercio cervical coronario (Lee et al., 2014).

De acuerdo a los hallazgos histológicos observados por Witt (2014) a partir de los molares permanentes extraídos, se concluyó que el blanco del defecto temprano puede ser el plexo vascular en desarrollo en la base de la papila dental, ya que este daño puede ser provocado por un fluido sérico que ingrese a los espacios intersticiales foliculares que va generando precipitación de glóbulos calcificados, que forma el CMD que termina constituyendo un obstáculo mecánico para el desarrollo normal de la dentinogénesis e interrumpe la formación radicular (Witt et al., 2014).

Las consecuencias clínicas que han presentado los pacientes relacionadas con la anomalía son: impactación, exfoliación temprana, pérdida de espacio, dolor espontáneo, movilidad y abscesos tanto en los segundos molares deciduos como en los primeros molares permanentes (Lee et al., 2014).



Figura 5. Radiografía panorámica que muestra las características de la Malformación Inciso Radículo Molar (Wright et al., 2016).

1.4 Técnicas imagenológicas

La MIRM al ser un hallazgo radiográfico, se debe considerar cuáles serían las herramientas imagenológicas adecuadas para su detección y diagnóstico. Existen diversas técnicas que se usan en el ámbito odontológico que se clasifican en intraorales

y extraorales, dentro de ellas algunas pueden ser de utilidad para la detección de esta patología (Urzúa, 2005):

- *Retroalveolar periapical* (también conocida como técnica de la bisectriz) que está indicada para la visualización de la forma completa del diente y sus tejidos adyacentes; es posible observar patologías tanto de la corona como de la raíz, además de su anatomía y los canales radiculares.
- *Ángulo bajo* que es una variación de la técnica *bitewing*, indicadas para los pacientes que no poseen dientes antagonistas y es utilizada, al igual que la anterior, para la detección de lesiones de caries proximales. Con esta técnica se puede visualizar el diente de manera completa.
- *Paralelismo* (o cono largo) que tienen como característica la obtención de radiografías que pueden ser utilizadas para estudios radiográficos en el mismo paciente debido a que es posible estandarizar esta técnica, por el uso de dispositivos. Se puede utilizar tanto en dientes anteriores y posteriores y con ella se puede observar el diente completo.
- *Le Master* es una técnica que se desarrolló exclusivamente para poder obtener radiografías de las raíces de los molares superiores sin tener la distorsión generada por la V del cigomático que se sobre proyecta en esta zona.
- *Desplazamiento* (o *deslizamiento*) se utiliza en mayor medida para la localización de dientes incluidos y obtención de una imagen más detallada de canales radiculares por tratar o ya tratados endodónticamente. Es posible utilizarla en todos los dientes de ambos arcos dentarios.
- *Panorámica*, que están indicadas para observar todas las estructuras ya sea dentarias como tejidos maxilofaciales alrededor de ellas; es posible visualizar con nitidez las zonas de los molares tanto superiores como inferiores puesto que se observa desde el cóndilo de la mandíbula de un lado hasta el cóndilo mandibular opuesto; además de visualizar las estructuras del tercio medio de la cara, tales como senos maxilares, arcos cigomáticos, etc. (Urzúa, 2005).

HIPÓTESIS O SUPUESTO DE INVESTIGACIÓN

La escala de severidad radiográfica propuesta es capaz de determinar diferentes grados de afectación de molares definitivos con MIRM de pacientes niños y adolescentes chilenos.

OBJETIVO GENERAL

Proponer una escala de severidad radiográfica en molares definitivos afectados por MIRM de pacientes niños y adolescentes chilenos evaluados con radiografía panorámica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar en radiografías panorámicas el grado de afectación radicular en los molares definitivos en pacientes niños y adolescentes chilenos diagnosticados con MIRM.
- Construir una escala de severidad radiográfica para molares afectados con MIRM de pacientes adolescentes chilenos evaluados en radiografías panorámicas.

METODOLOGÍA

1.1 Diseño de Estudio

Estudio observacional, descriptivo y exploratorio de corte transversal.

1.2 Población de Estudio y Muestra

Corresponde a pacientes niños y adolescentes chilenos, diagnosticados con la patología MIRM, que participan del proyecto PRI-ODO 2021/1 “Descripción clínica, radiográfica, anatómica, estructural y genético-molecular de los dientes afectados con Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) en pacientes chilenos”.

Al tratarse de un estudio exploratorio, no fue necesario realizar el cálculo de N muestral, además al no existir datos sobre la prevalencia de la patología en la literatura tanto a nivel nacional, como internacional por ser una condición que se encuentra recientemente reportada, no es posible determinarlo. La muestra consistió en el total de niños y adolescentes participantes del estudio.

1.3 Criterios de Inclusión

- Pacientes chilenos niños y adolescentes (entre 6 y 18 años de edad) diagnosticados con MIRM.
- Contar con radiografía panorámica previa.
- Tener erupcionado el primer molar inferior definitivo a estudiar.

1.4 Criterios de exclusión

- Pacientes chilenos niños y adolescentes (entre 6 y 18 años de edad) que no fueron diagnosticados con MIRM.
- O que siendo diagnosticados con MIRM, no contaban con una radiografía panorámica.
- No tener erupcionado el primer molar inferior definitivo.

1.5 Evaluación radiográfica

Un especialista de radiología evaluó todas las radiografías panorámicas de pacientes diagnosticados con MIRM, para determinar la presencia de esta patología. Estos exámenes imagenológicos fueron previamente anonimizados por un colaborador externo al estudio, para no inducir sesgos.

Se construyó una tabla de descripciones radiográficas que se basó en la morfología descrita en la literatura de los dientes con MIRM, que graduó la afectación de cada primer molar inferior definitivo de acuerdo a los siguientes parámetros morfológicos:

- Constricción cervical radicular.
- Largo radicular.
- Ancho radicular.

Con la información obtenida de la descripción radiográfica, se realizó una propuesta de escala de severidad (Anexo 1 y 2).

Posteriormente, esta escala fue aplicada por una especialista en imagenología con 10 años de experiencia, un especialista en radiología con menos de un año de egreso de la especialidad y una estudiante de sexto año de la carrera de odontología, con el objetivo de recoger sus apreciaciones respecto a la comprensión de la escala y su aplicación en los pacientes, con distinta experiencia en la observación de radiografías.

Una vez recibidos los comentarios, se modificaron algunas descripciones y se volvió a aplicar a los mismos evaluadores 2 semanas después, para generar la escala final.

1.6 Fuentes de información y recolección de información.

Radiografías panorámicas de pacientes adscritos al proyecto PRI-ODO 2021/1 “Descripción clínica, radiográfica, anatómica, estructural y genético-molecular de los dientes afectados con Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) en pacientes chilenos”.

1.7 Consideraciones éticas

Las radiografías de los participantes del proyecto PRI-ODO 2021/1 “Descripción clínica, radiográfica, anatómica, estructural y genético-molecular de los dientes afectados con Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) en pacientes chilenos”, se encontraron previamente anonimizadas por un colaborador externo al estudio, con la finalidad de resguardar los datos personales de los pacientes, en el que sólo se contó con la información de fecha de obtención de la imagen, fecha nacimiento y sexo de estos, cumpliendo con las normas de la Declaración de Helsinki. De esta manera, no fue necesario contar con un consentimiento informado para su análisis.

Para todos los participantes no existió riesgo biológico al no tener que someterse a una nueva toma radiográfica, debido a que ellos ya contaban con una radiografía solicitada por sus tratantes con anterioridad de su ingreso al estudio del proyecto PRI-ODO 2021/1 “Descripción clínica, radiográfica, anatómica, estructural y genético-molecular de los dientes afectados con Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) en pacientes chilenos”.

Los investigadores de este estudio no presentaron conflictos de interés de ningún tipo con los colaboradores, patrocinadores y participantes en el estudio.

RESULTADOS

El PRI-ODO en el cual está adscrito el presente estudio cuenta con 12 pacientes que presentan la patología MIRM. 6 de ellos son de sexo masculino, 5 femenino y en uno se desconoce su sexo. 9 de los pacientes al momento del examen radiográfico tenían entre 6 a 14 años de edad, con un promedio de 9.8 años; 3 de ellos no contaban con los datos para determinar la edad al momento de la toma radiográfica, sin embargo, es posible inferir que se encontraban en los rangos de edad determinados de acuerdo al desarrollo y evolución de la dentición que nos otorgaban las imágenes radiográficas.

De estos 12 pacientes, 11 cumplieron con los criterios de inclusión; el único que no cumplió se debe a que solo contaba con radiografías periapicales y no con la radiografía panorámica.

2 pacientes de la muestra final presentan una variación anatómica en la cual los primeros molares inferiores permanentes cuentan con una raíz accesoria lo que dificultó en un inicio la clasificación en el análisis radiográfico; por lo mismo, para su evaluación, sólo fueron consideradas las raíces mesial y distal, puesto que la tercera raíz presente no obstaculizó la visualización radiográfica.

En estos 11 pacientes, para caracterizar la muestra, se evaluaron todos los dientes descritos en la literatura como afectados con MIRM. El total de dientes analizados fue de 110. Se aplicaron 4 criterios de evaluación de acuerdo a:

- Sano.
- Afectado por MIRM.
- Ausente.
- No se observa.

Se subdividió el grupo de dientes evaluados en:

- Evaluados (Tabla 1).
- No evaluados (Tabla 2).

Criterios	Dientes										Total
	5.5	6.5	7.5	8.5	1.6	2.6	3.6	4.6	1.1	2.1	
Sano	0	0	1	1	1	1	0	0	5	5	14
MIRM	7	7	7	7	10	10	11	11	4	4	78
Total	7	7	8	8	11	11	11	11	9	9	92

Criterios	Dientes										Total
	5.5	6.5	7.5	8.5	1.6	2.6	3.6	4.6	1.1	2.1	
Ausentes	4	4	3	3	0	0	0	0	0	0	14
Sin datos	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
Total	4	4	3	3	0	0	0	0	2	2	18

Todos los grupos se categorizaron y agruparon en: molares permanentes (MP), molares deciduos (MD), e incisivos permanentes (IP). En las tablas 3 y 4 se presenta el número de dientes con su porcentaje, evaluados y no evaluados respectivamente.

Criterios	Dientes						TOTAL	
	MP		MD		IP			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sano	2	14.3	2	14.3	10	71.4	14	15.2
MIRM	42	53.8	28	35.9	8	10.2	78	84.3
TOTAL	44		30		18		92	

Criterios	Dientes						TOTAL	
	MP		MD		IP			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Ausente	0	0	14	100	0	0	14	77.8
No observables	0	0	0	0	4	100	4	22.2
TOTAL	0		14		4		18	

En la caracterización de los dientes afectados y no afectados hubo un grupo nombrado como “no evaluados” debido a:

- 14 de ellos por la edad en la que se obtuvo la radiografía, donde los segundos molares deciduos ya habían sido exfoliados y no se observaban en la radiografía.
- En los casos de los 4 incisivos permanentes que no se observaron, se debió a que la radiografía presentó un defecto en su imagen y no era posible evaluarlos y/o caracterizarlos por la calidad de ésta.

Los dientes finalmente evaluados fueron agrupados en:

- Segundos molares deciduos.
- Primeros molares superiores permanentes.
- Primeros molares inferiores permanentes.
- Incisivos centrales superiores permanentes.

De esta manera fue posible visualizar el porcentaje de afectación de estos dientes (**tabla 5**).

Tabla 5. Porcentaje de afectación en dientes estudiados.					
Dientes	Sanos		Afectados		Total
	<i>N</i>	(%)	<i>N</i>	(%)	
Segundos molares deciduos	2	6.7	28	93.3	30
Primeros molares superiores permanentes	2	9.1	20	90.9	22
Primeros molares inferiores permanentes	0	0	22	100	22
Incisivos centrales superiores permanentes	10	55.6	8	44.4	18
	14		78		92

Los primeros molares inferiores permanentes se encontraron afectados en el 100%, seguido de los segundos molares deciduos (93.6%), primeros molares superiores permanentes (90.9%) y por último incisivos centrales superiores permanentes (44.4%).

Debido a la dificultad radiográfica bidimensional para observar la malformación de los dientes superiores trirradiculares, con raíces descritas radiográficamente como “en bloque”, como los primeros molares definitivos superiores y, además, por la ausencia de

los molares primarios en algunos de los pacientes, en este estudio se decidió realizar el análisis y caracterización radiográfica de la MIRM en los primeros molares definitivos inferiores, por tratarse de dientes birradiculares, de acuerdo con la escala propuesta (Anexos 1 y 2).

Se observó una diferencia evidente en la opacidad de la radiografía respecto a la constricción cervical de los dientes evaluados, lo que llevó a clasificar este parámetro como parcial o total, dependiendo entonces de que si la constricción abarca la distancia completa de la cara mesial o distal evaluada.

De acuerdo con la escala propuesta (Anexo 1 y 2) y considerando que el 100% de los primeros molares definitivos inferiores evaluados que estuvieron afectados por esta patología donde la evaluación fue realizada en ambas raíces (mesial y distal), la cantidad de datos que se obtuvieron fue de 44 raíces, las cuales se clasificaron de acuerdo al grado de afectación en los siguientes criterios en ambas raíces (mesial y distal) (Tabla 6a, 7a y 8ª).

- Sano.
- Leve.
- Moderado.
- Severo.
- Ausente.

Tabla 6a. Cantidad y porcentaje de dientes afectados y su severidad.						
Criterio	Constricción cervical		Largo radicular		Ancho radicular	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>Cantidad</i>	%
Sano	6	13.6	13	29.5	3	6.8
Leve	8	18.2	12	27.3	11	25
Moderado	11	25	8	18.2	14	31.8
Severo	5	11.4	8	18.2	11	25
Ausente	14	31.8	3	6.8	5	11.4
Total	44		44		44	

* Datos representados de manera general de la evaluación individual de cada diente tanto por mesial como distal para los 11 casos estudiados.

** Evaluación hecha por estudiante de pregrado en odontología.

Tabla 6b. Cantidad y porcentaje de dientes afectados y su severidad.						
Criterio	Constricción cervical		Largo radicular		Ancho radicular	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
Sano	8	18.2	8	18.2	8	18.2
Leve	20	45.5	17	38.6	20	45.5
Moderado	10	22.7	13	29.5	11	25
Severo	5	11.3	4	9.1	3	6.8
Ausente	1	2.3	2	4.5	2	4.5
Total	44		44		44	

* Datos representados de manera general de la evaluación individual de cada diente tanto por mesial como distal para los 11 casos estudiados.

** Evaluación hecha por Odontólogo especialista en Radiología Dento Maxilo Facial.

Tabla 6c. Cantidad y porcentaje de dientes afectados y su severidad.						
Criterio	Constricción cervical		Largo radicular		Ancho radicular	
	<i>Cantidad</i>	%	<i>Cantidad</i>	%	<i>Cantidad</i>	%
Sano	5	11.4	8	18.2	5	11.4
Leve	24	54.5	16	36.4	17	38.6
Moderado	9	20.5	16	36.4	20	45.5
Severo	3	6.8	4	9	2	4.5
Ausente	3	6.8	0	0	0	0
Total	44		44		44	

* Datos representados de manera general de la evaluación individual de cada diente tanto por mesial como distal para los 11 casos estudiados.

** Evaluación hecha por Odontólogo especialista en Radiología Dento Maxilo Facial recién egresado.

Al evaluar las radiografías, se observó una variación en la visualización de la constricción cervical que fue descrita por ambos radiólogos, lo que fue definida (o referida para no repetir descrita) como una constricción cervical parcial o total, es decir que cuando ésta abarcaba una parte de la cara mesial o la distal del diente fue descrita como parcial, observándose con una mayor radiopacidad en comparación con una constricción total, que se observó por completo radiolúcida (Tablas 7a,7b y 7c).

Tabla 7a. Cantidad y porcentaje de dientes afectados respecto a la caracterización de la constricción cervical.

Constricción cervical					
No presenta		Parcial		Total	
<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>
6	13.6	22	50	16	36.4
44					

* Datos representados de manera general de la evaluación individual de cada diente tanto por mesial como distal para los 11 casos estudiados.

** Evaluación hecha por estudiante de pregrado en odontología.

Tabla 7b. Cantidad y porcentaje de dientes afectados respecto a la caracterización de la constricción cervical.

Constricción cervical					
No presenta		Parcial		Total	
<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>
11	25	21	47.7	12	27.3
44					

* Datos representados de manera general de la evaluación individual de cada diente tanto por mesial como distal para los 11 casos estudiados.

** Evaluación hecha por Odontólogo especialista en Radiología Dento Maxilo Facial.

Tabla 7c. Cantidad y porcentaje de dientes afectados respecto a la caracterización de la constricción cervical.

Constricción cervical					
No presenta		Parcial		Total	
<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>
6	13.6	25	56.8	13	29.6 (29,545455)
44					

* Datos representados de manera general de la evaluación individual de cada diente tanto por mesial como distal para los 11 casos estudiados.

** Evaluación hecha por Odontólogo especialista en Radiología Dento Maxilo Facial recién egresado.

DISCUSIÓN

La MIRM es una anomalía dentaria recientemente reportada (Lee, 2014). Actualmente están en estudio tanto sus posibles causas, como sus probables tratamientos, con la finalidad de mantener un mayor tiempo en boca al diente afectado con MIRM. Actualmente, no existen estudios de prevalencia que puedan darnos información sobre la incidencia y distribución demográfica que ésta tiene, y tampoco sobre los rangos etarios en la que esta anomalía es diagnosticada.

Esta anomalía dentaria se caracteriza por afectar los incisivos centrales superiores permanentes (ICSP), segundos molares deciduos (SMD) y primeros molares permanentes (PMP). Los casos reportados en la literatura afirman que los PMP están siempre afectados por esta anomalía, mientras que los ICSP y SMD presentan síntomas en un 50% de ellos (Lee et al., 2015). En este estudio, el 100% de los primeros molares inferiores permanentes (PMIP) se encontraron afectados por esta anomalía, lo que coincide con la literatura, siendo esta una razón por la cual fueron seleccionados como los dientes a evaluar en la escala propuesta. Como los PMP erupcionan a los 6 años, y en nuestro estudio el promedio de edad de los casos evaluados que fue de 9.8 años, estos dientes se encontraban en boca al momento de la toma radiográfica. Además, los PMIP debido a su anatomía característica y a la presencia de sólo 2 raíces (mesial y distal), al momento de obtener una imagen radiográfica de esos dientes, la visualización radicular y cervical fue más clara respecto a los primeros molares superiores permanentes (PMSP).

En esta investigación, el 35.9% de los dientes afectados fueron SMD, siendo estos dientes los segundos en prevalencia respecto a los dientes afectados, lo que se condice con la literatura (Wright et al., 2016). Respecto a su anatomía, los SMD superiores presentan tres raíces: mesiovestibular, distovestibular y palatina, siendo la palatina de mayor envergadura, lo que hace difícil el poder diferenciar radiográficamente con claridad las características de cada una de ellas; en cambio, los SMD inferiores presentan dos raíces: mesial y distal, que radiográficamente es posible individualizarlas en toda su extensión (Figun & Garino, 2008). Sin embargo, como la exfoliación de los SMD es entre los 9 y 12 años (ADA, 2012; Chiego, 2014), y considerando que la edad

promedio de los casos evaluados en este estudio fue de 9.8 años, algunos de ellos ya no estaban presentes en las radiografías. En consecuencia, no fue posible realizar una escala de severidad de estos dientes afectados y por lo tanto, no fueron utilizados en este estudio para su evaluación.

En el caso de los ICSP, en esta investigación el porcentaje de dientes afectados fue de un 10.2%, es decir, más bajo que los dientes anteriormente mencionados y por lo tanto, fueron los terceros en prevalencia de la malformación, y al igual que los PMP y SMD, los resultados coinciden con la literatura publicada a la fecha (Wright et al., 2016). Si bien en los casos estudiados el 100% de los ICSP se encontraban erupcionados, fueron excluidos de la investigación por la dificultad en la visualización de las características radiográficas por la superposición de estructuras anatómicas en el tipo de radiografía seleccionada en este estudio.

Como se ha mencionado anteriormente, una anomalía radicular tiene diagnósticos diferenciales y en el caso de MIRM, estas anomalías radiculares son encontradas simultáneamente en múltiples dientes a lo largo del arco dentario. Si bien se podría realizar la toma de radiografías específicas para cada uno de los dientes afectados (ISCP, SMD, PMP) en busca de la misma anomalía, es más eficaz realizar una única exposición a Rayos X para tener un panorama completo tanto de los arcos dentarios como sus tejidos adyacentes.

En este estudio se decidió no utilizar medidas métricas para los parámetros evaluados, debido a que pueden ser diferentes entre pacientes; y porque la distorsión en la imagen supone una no fiabilidad en relación con el tamaño de la estructura, aunque este hecho “no invalida a la radiografía panorámica como principal herramienta para el diagnóstico” que fue uno de los objetivos de esta investigación (Rushton & Horner, 1996).

Las características que presenta esta anomalía a nivel radicular, como raíces cortas, delgadas y a veces inexistentes o difíciles de observar radiográficamente (J. E. Kim et al., 2019; Lee et al., 2014, 2015; Witt et al., 2014), implica que el largo como el ancho

radicular siempre estarán afectados en los PMP, así como la constricción cervical, siendo estos parámetros los más constantes de identificar.

Al evaluar el largo radicular, no se usó como referencia la anatomía de los dientes vecinos permanentes, porque por la edad de los pacientes, algunos de ellos se encontraron ausentes o en proceso de desarrollo. Considerando que los dientes presentan un largo promedio documentado, es que se utilizó como criterio la relación corono radicular. Figun y Garino (2002) estipulan que el primer molar inferior izquierdo presenta en promedio, una longitud coronal de 7.7 mm., mientras que la longitud radicular promedio es de 13.3 mm.; de esta manera, se puede hablar de una relación corono radicular entre 1:1.5 y 1:2, que fue la utilizada como referencia de sano al realizar la escala y evaluar el largo radicular de los casos estudiados (Figun & Garino, 2008). Y, para la determinación de la longitud de la porción coronal y radicular del diente se utilizó como referencia anatómica la cuña adamantina, que determina radiográficamente el límite amelo cementario.

Respecto al ancho radicular, los hitos anatómicos seleccionados fueron determinados de acuerdo a las características propias de cada diente estudiado, para ser reproducibles. Fue considerado el contorno externo del esmalte, puesto que esta patología (MIRM) afecta la raíz del diente, el tomar como hito anatómico el esmalte y su contorno, aseguró que todas las mediciones y clasificaciones realizadas estuvieran acorde a las propiedades intrínsecas de cada diente. De la misma manera, otro elemento considerado fue el techo de la furca radiográfica, ya que proporcionó una referencia del diámetro radiográfico de cada raíz, lo que colaboró en poder discernir si había alguna variación respecto a su ancho a lo largo de la raíz.

Ahora bien, un diente permanente sano naturalmente tiene una constricción cervical leve, que es visible gracias a los contornos externos coronario y radicular, por lo que este criterio fue el elegido para la definición de este hito, así como la furca radiográfica como el centro del diente, siendo el límite hasta donde se puede visualizar la profundidad de esta constricción.

Al momento de visualizar una radiografía se debe considerar que la interpretación de las imágenes empieza con la detección visual de variaciones en una gama de grises y que a partir de ello, el radiólogo o profesional que interpreta la imagen debe discriminar entre cuáles variaciones son significativas, ignorar aquellas que no lo son y por último, decidir cuáles podrían tener significancia diagnóstica para un paciente en particular y si es así, determinar qué es (Bruno, 2017). Es por esto que, al estudiar y analizar la severidad de una patología existe una variabilidad al momento de visualizar e interpretar las imágenes radiográficas; esta variabilidad puede suceder como una inconsistencia en la práctica por el mismo radiólogo en diferentes circunstancias o una discrepancia entre profesionales (Pinto et al., 2012). Este hecho fue considerado al momento de la construcción de la escala, obteniendo que un 100% de los dientes fueron clasificados en los parámetros propuestos por los tres participantes de este estudio, mostrando que la escala es entendible y podría ser usada para determinar la severidad de MIRM.

Los resultados obtenidos en esta investigación respecto a los criterios leve y ausente en constricción cervical, leve y severo en ancho radicular, mostraron discrepancias entre el participante con menor experiencia no radiólogo y los radiólogos, lo que llevó a modificar levemente la descripción de las variables, para universalizar los criterios.

El criterio constricción cervical fue el que mayor diferencia presentó al momento de la primera evaluación, debido a la dificultad en la comprensión de la descripción y por la aparición de dos nuevos descriptores que fueron llamados “constricción parcial” y “constricción total”. Considerando lo anterior, se modificó la escala para la segunda evaluación, obteniendo mejores resultados. De acuerdo con las opiniones expuestas por los tres observadores participantes de este estudio, se logró ir perfeccionando la escala propuesta con relación a las problemáticas que ellos plantearon al momento de aplicarla. De esta manera, todos los dientes fueron posibles de ser clasificados.

Una de las problemáticas presentadas por un participante fue en relación a la descripción del ancho radicular por la curvatura que presentan algunas raíces, lo que difiere del esquema en el cual se encuentran dibujadas rectas. Por lo que se

recomienda que se agregue en las instrucciones que para el uso de esta escala se interprete la raíz curva como si fuese recta.

En los casos estudiados en esta investigación, el 100% de los primeros molares inferiores definitivos, tanto derecho como izquierdo, se encontraron afectados. Sin embargo, en dos pacientes presentaron Radix Entomolaris (RE) o Radix Paramolaris (RP), una condición que consiste en que los molares inferiores tienen 3 raíces; cuando se trata de una raíz extra distolingual se denomina RE, y cuando esta raíz extra se presenta en mesiovestibular, se denomina RP (Carlsen & Alexandersen, 1990; Kuzekanani & Najafipour, 2018). La causa de esta variación anatómica en los molares inferiores está relacionada a factores raciales, genéticos y externos durante la odontogénesis (Kuzekanani & Najafipour, 2018). En el caso de las radiografías de los dos casos que presentaron esta condición, la tercera raíz existente no afectó la visualización y posterior clasificación de las raíces mesial y distal de los molares estudiados, por lo tanto, fueron incluidos dentro de los dientes analizados. Es importante señalar que mientras sea posible ver la morfología de sus raíces, es posible clasificar la severidad de estos dientes de acuerdo con la escala propuesta.

CONCLUSIONES

Los dientes afectados con Malformación Inciso Radículo Molar (MIRM) se diagnostican con exámenes imagenológicos, ya que presentan signos característicos como raíces delgadas, cortas, muchas veces inexistentes y/o difíciles de observar de manera radiográfica, con constricción cervical pronunciada, sin mostrar anomalías a nivel coronario (en el caso de los molares). Al ser una malformación reportada recientemente, existen acotados estudios sobre ella, y al día de hoy ninguno plantea una forma de clasificar la severidad de esta anomalía. La presente escala fue creada para determinar la severidad de esta malformación, al entregar criterios claves para su clasificación, esperando así facilitar su detección radiográfica y sugerir con ello un diagnóstico y pronóstico más completo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADA. (2012). *Primary tooth development. Tooth Eruption Charts*. <https://store.ada.org/catalog/tooth-eruption-charts-download-368>
- Alaluusua, S. (2010). Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: A systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry: Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 11(2), 53–58. <https://doi.org/10.1007/BF03262713>
- Alfaro Alfaro, A., Castejón Navas, I., Magán Sánchez, R., & Alfaro Alfaro, M. J. (2018). Molar-incisor hypomineralization syndrome | Síndrome de hipomineralización incisivo-molar. *Pediatría de Atención Primaria*, 20(78), 183–188.
- Bai, H., Agula, H., Wu, Q., Zhou, W., Sun, Y., Qi, Y., Latu, S., Chen, Y., Mutu, J., & Qiu, C. (2010). A novel DSPP mutation causes dentinogenesis imperfecta type II in a large Mongolian family. *BMC Medical Genetics*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2350-11-23>
- Barron, M. J., McDonnell, S. T., MacKie, I., & Dixon, M. J. (2008). Hereditary dentine disorders: Dentinogenesis imperfecta and dentine dysplasia. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1750-1172-3-31>
- Beattie, M. L., Kim, J.-W., Gong, S.-G., Murdoch-Kinch, C. A., Simmer, J. P., & Hu, J. C.-C. (2006). Phenotypic Variation in Dentinogenesis Imperfecta/Dentin Dysplasia Linked to 4q21. *Journal of Dental Research*, 85(4), 329–333. <https://doi.org/10.1177/154405910608500409>
- Brook, A. H., Fearne, J. M., & Smith, J. M. (1997). Environmental causes of enamel defects. *CIBA Foundation Symposia*, 205, 212–225. <https://doi.org/10.1002/9780470515303.ch15>
- Bruno, M. A. (2017). 256 Shades of gray: uncertainty and diagnostic error in radiology. *Diagnosis (Berlin, Germany)*, 4(3), 149–157. <https://doi.org/10.1515/dx-2017-0006>
- Carlsen, O., & Alexandersen, V. (1990). Radix entomolaris: identification and morphology. *European Journal of Oral Sciences*, 98(5), 363–373. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1990.tb00986.x>
- Carroll, M. K. O., Duncan, W. K., & Perkins, T. M. (1991). Dentin dysplasia: Review of

the literature and a proposed subclassification based on radiographic findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 72(1), 119–125. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(91\)90202-N](https://doi.org/10.1016/0030-4220(91)90202-N)

Chiego, D. (2014). *Histología y Embriología* (3era Edici).

De La Dure-Molla, M., Philippe Fournier, B., & Berdal, A. (2015). Isolated dentinogenesis imperfecta and dentin dysplasia: Revision of the classification. *European Journal of Human Genetics*, 23(4), 445–451. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2014.159>

Elhennawy, K., & Schwendicke, F. (2016). Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *Journal of Dentistry*, 55, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.09.012>

Figun, M. E., & Garino, R. R. (2008). *Anatomía odontológica funcional y aplicada*. Editorial El Ateneo Argentina.

Gadhia, K., McDonald, S., Arkutu, N., & Malik, K. (2012). Amelogenesis imperfecta: An introduction. *British Dental Journal*, 212(8), 377–379. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.314>

Gómez de Ferraris, M., & Campos Muñoz, A. (2002). *Histología y embriología bucodental* (2da Edició). PANAMERICANA. <https://www.casadellibro.com/libro-histologia-y-embriologia-bucodental-2-ed-bases-estructurales-de-la-patologia-el-diagnostico-la-terapeutica-y-la-prevencion-odontologica/9788479037161/858868>

Hart, P. S., & Hart, T. C. (2007). Disorders of human dentin. *Cells Tissues Organs*, 186(1), 70–77. <https://doi.org/10.1159/000102682>

Kim, J. E., Hong, J. K., Yi, W. J., Heo, M. S., Lee, S. S., Choi, S. C., & Huh, K. H. (2019). Clinico-radiologic features of molar-incisor malformation in a case series of 38 patients: A retrospective observational study. *Medicine (United States)*, 98(40). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017356>

Kim, M. J., Song, J. S., Kim, Y. J., Kim, J. W., Jang, K. T., & Hyun, H. K. (2020). Clinical considerations for dental management of children with molar-root incisor malformations. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 44(1), 55–59. <https://doi.org/10.17796/1053-4625-44.1.10>

- Kuzekanani, M., & Najafipour, R. (2018). Prevalence and Distribution of Radix Paramolaris in the Mandibular First and Second Molars of an Iranian Population. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 8(3), 240–244. <https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD>
- Lee, H. S., Kim, S. H., Kim, S. O., Choi, B. J., Cho, S. W., Park, W., & Song, J. S. (2015). Microscopic analysis of molar-incisor malformation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 119(5), 544–552. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2014.10.013>
- Lee, H. S., Kim, S. H., Kim, S. O., Lee, J. H., Choi, H. J., Jung, H. S., & Song, J. S. (2014). A new type of dental anomaly: Molar-incisor malformation (MIM). *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 118(1). <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2014.03.014>
- Neo, H. L. L., Watt, E. N., & Acharya, P. (2019). Molar-incisor malformation: A case report and clinical considerations. *Journal of Orthodontics*, 46(4), 343–348. <https://doi.org/10.1177/1465312519875973>
- Nusier, M., Yassin, O., Hart, T. C., Samimi, A., & Wright, J. T. (2004). Phenotypic diversity and revision of the nomenclature for autosomal recessive amelogenesis imperfecta. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 97(2), 220–230. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2003.08.007>
- Pavlič, A., Vrecl, M., Jan, J., Bizjak, M., & Nemeč, A. (2019). Case report of a molar-root incisor malformation in a patient with an autoimmune lymphoproliferative syndrome. *BMC Oral Health*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0739-z>
- Pinto, A., Brunese, L., Pinto, F., Reali, R., Daniele, S., & Romano, L. (2012). The Concept of Error and Malpractice in Radiology. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 33(4), 275–279. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2012.01.009>
- Rushton, V. E., & Horner, K. (1996). The use of panoramic radiology in dental practice. *Journal of Dentistry*, 24(3), 185–201. [https://doi.org/10.1016/0300-5712\(95\)00055-0](https://doi.org/10.1016/0300-5712(95)00055-0)
- Shields, E. D., Bixler, D., & El-Kafrawy, A. M. (1973). A proposed classification for heritable human dentine defects with a description of a new entity. *Archives of Oral Biology*, 18(4), 543–553. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(73\)90075-7](https://doi.org/10.1016/0003-9969(73)90075-7)

- Urzúa, R. (2005). Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales. In *Amolca*.
- Vargo, R. J., Reddy, R., Da Costa, W. B., Mugayar, L. R. F., Islam, M. N., & Potluri, A. (2020). Molar-incisor malformation: Eight new cases and a review of the literature. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 30(2), 216–224. <https://doi.org/10.1111/ipd.12592>
- Weerheijm, K. L., Jälevik, B., & Alaluusua, S. (2001). Molar–Incisor Hypomineralisation. *Caries Research*, 35(5), 390–391. <https://doi.org/10.1159/000047479>
- Witt, C. V. A., Hirt, T., Rutz, G., & Luder, H. U. (2014). Root malformation associated with a cervical mineralized diaphragm - A distinct form of tooth abnormality? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 117(4), e311–e319. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.06.030>
- Wright, J. T., Curran, A., Kim, K. J., Yang, Y. M., Nam, S. H., Shin, T. J., Hyun, H. K., Kim, Y. J., Lee, S. H., & Kim, J. W. (2016). Molar root-incisor malformation: Considerations of diverse developmental and etiologic factors. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 121(2), 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.08.024>
- Wright, J. T., Torain, M., Long, K., Seow, K., Crawford, P., Aldred, M. J., Hart, P. S., & Hart, T. C. (2011). Amelogenesis imperfecta: Genotype-phenotype studies in 71 families. *Cells Tissues Organs*, 194(2–4), 279–283. <https://doi.org/10.1159/000324339>
- Yue, W., & Kim, E. (2016). Nonsurgical endodontic management of a molar-incisor malformation-affected mandibular first molar: A case report. *Journal of Endodontics*, 42(4), 664–668. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.11.004>

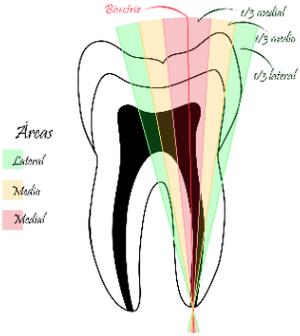
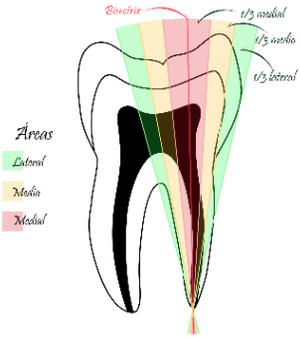
ANEXOS

Anexo 1. Escala general propuesta para la evaluación de la severidad de MIRM.

	SANO	LEVE	MODERADO	SEVERO	AUSENTE
CLASIFICACIÓN	0	1	2	3	4
ANCHO RADICULAR					
LARGO RADICULAR					
CONSTRICCIÓN CERVICAL					

Anexo 2. Descripción individual de parámetros analizados y sus características.

ANCHO RADICULAR	
Características	
<i>Anatomía</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ápice radicular• Techo de la furca• Contorno proximal de esmalte coronal
<i>Líneas</i>	<ul style="list-style-type: none">• Desde el punto más alto de la furca radiográfica hacia el ápice radicular• Tangente al contorno del esmalte coronal hacia el ápice radicular• Bisectriz entre ambas líneas• Dividir en tercios desde las líneas externas hacia la bisectriz.
<i>Excepción</i>	<ul style="list-style-type: none">• En raíces curvas, visualizar estas como rectas sin cambiar su grosor para poder ser clasificada.

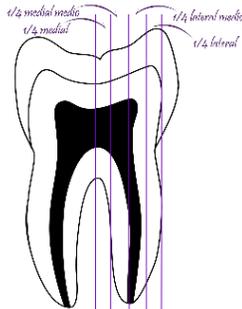
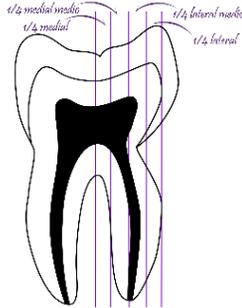
Criterio	Imagen	Límites
Sano	 <p>The diagram shows a tooth with a root divided into three vertical sections: Labial (green), Medial (yellow), and Medial (red). The root is further divided into three horizontal thirds: 1/3 apical, 1/3 medio, and 1/3 proximal. A red line labeled 'Bucche' indicates the gingival margin. The root contour lines are shown passing above this margin.</p>	Contornos de la raíz pasan por sobre la línea más externa trazada.
Leve	 <p>The diagram shows a tooth with a root divided into three vertical sections: Labial (green), Medial (yellow), and Medial (red). The root is further divided into three horizontal thirds: 1/3 apical, 1/3 medio, and 1/3 proximal. A red line labeled 'Bucche' indicates the gingival margin. The root contour lines are shown meeting the margin at the level of the proximal third.</p>	Contornos de la raíz se encuentran a nivel del tercio proximal trazado.

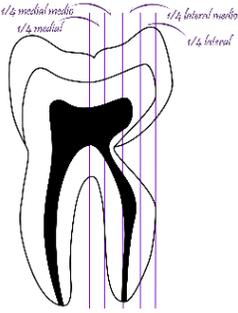
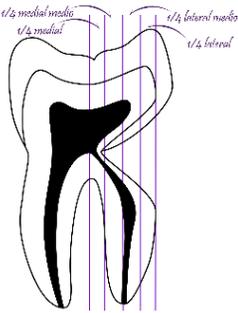
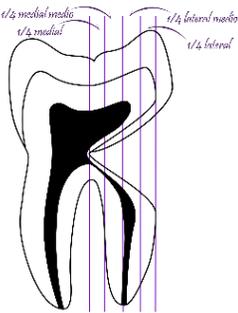
<p>Moderado</p>		<p>Contornos de la raíz se encuentran entre el tercio medio trazado.</p>
<p>Severo</p>		<p>Contorno de la raíz se encuentran en el tercio medial de la raíz. (*) Puede presentar disminución del largo radicular.</p>
<p>Ausente</p>		<p>Raíz dental no es posible de visualizar en radiografía. *Para diferenciarlo al clasificarlo del largo radicular al estar ausente, en el caso de ancho radicular presenta una pequeña muesca de lo que sería una raíz.</p>

CONSTRICCIÓN CERVICAL

Características

<i>Anatomía</i>	<ul style="list-style-type: none">• Límite amelocementario• Borde proximal de la raíz correspondiente• Punto más alto de la furca radiográfica
<i>Líneas</i>	<ul style="list-style-type: none">• Tangente al borde proximal de la raíz• Paralela a la tangente del borde de la raíz que pase por el punto más alto de la furca radiográfica• Dividir en cuartos entre ambas líneas trazadas
<i>Excepciones</i>	<ul style="list-style-type: none">• Este parámetro debe ser clasificado además como parcial o total:<ul style="list-style-type: none">- Parcial: Se observa como cambio de opacidad en la radiografía.- Total: Existe una diferencia marcada entre la opacidad del esmalte y la dentina radicular, en la zona cervical.• Considerar siempre el parámetro más severo para su clasificación.

Criterio	Imagen	Límites
<p><i>Sano</i></p>		<p>Límite amelocementario se encuentra al mismo nivel del contorno de la raíz o en el cuarto proximal.</p>
<p><i>Leve</i></p>		<p>Límite amelocementario se encuentra en el cuarto proximal medio generado por las líneas trazadas.</p>

<p><i>Moderado</i></p>		<p>Límite amelocementario se encuentra en el cuarto medial medio generado por las líneas trazadas</p>
<p><i>Severo</i></p>		<p>Límite amelocementario se encuentra en el cuarto medial generado por las líneas trazadas.</p>
<p><i>Ausente</i></p>		<p>Límite amelocementario se encuentra en la línea media del diente; se considera ausente por abarcar todo el ancho radicular de la raíz correspondiente del diente.</p>

LARGO RADICULAR

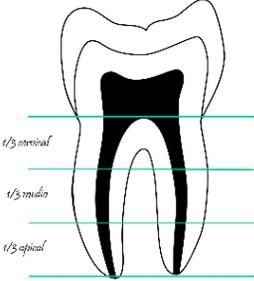
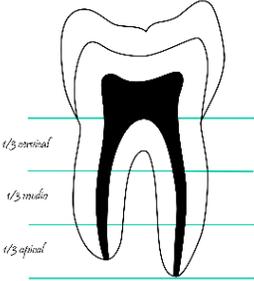
Características

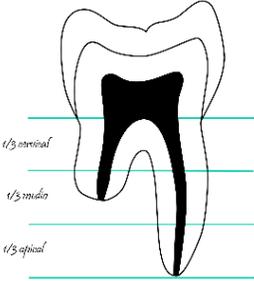
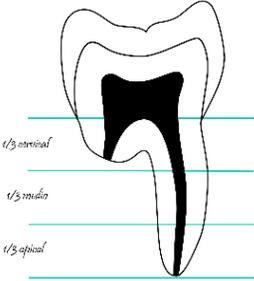
Anatomía

- Límite amelocementario
- Ápice radicular

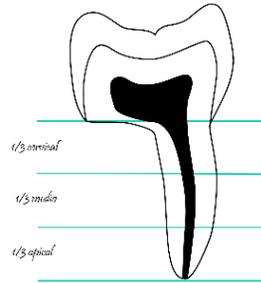
Líneas

- Línea perpendicular al límite amelocementario.
- Línea perpendicular a ápice radicular de ambas raíces.
- Dividir en tres entre ambas líneas trazadas.

Criterio	Imagen	Límites
<p><i>Sano</i></p>		<p>Ambas raíces son del mismo largo radicular y su tamaño se asemeja a las raíces de los dientes adyacentes.</p>
<p><i>Leve</i></p>		<p>Largo de la raíz correspondiente se encuentra en el tercio apical radicular en comparación a diente sano.</p>

<p><i>Moderado</i></p>		<p>Largo de la raíz correspondiente se encuentra en el tercio medio de la raíz.</p>
<p><i>Severo</i></p>		<p>Largo de la raíz se encuentra en el tercio cervical de la raíz</p>

Ausente



Raíz correspondiente no es visible y borde del diente se encuentra en la línea perpendicular al límite cementario.

Anexo 3. Carta de aprobación del Comité de Ética de Investigación de Servicio de Salud Metropolitano Norte (CEI-SSMN) para PERIODO 2021/1 – Año 2021.



Dirección
Comité de Ética de la Investigación del Servicio de
Salud Metropolitano Norte
Carta N° 009/2021
Dr. IIS/lcc

Santiago, marzo 31 de 2021

Prof. Dra. María Consuelo Fresno
Investigadora Responsable
Departamento de Odontología Restauradora
Facultad de Odontología
U. de Chile
Presente

Ref.: Protocolo de Estudio Clínico: "Descripción clínica, radiográfica, anatómica, estructural y genético-molecular de los dientes afectados con malformación incisivo radicular molar (mirm) en pacientes chilenos".

Estimada Dra. Fresno:

Habiéndose recibido el documento de Consentimiento Informado y Asentimiento de acuerdo a lo solicitado por este Comité en carta de fecha 11 de febrero de 2021, se procede a dar Aprobación al proyecto de la referencia.

Esta aprobación es válida por un plazo de 12 meses a contar de esta fecha. En caso de requerir tiempo más allá de ese plazo, se deberá solicitar una extensión del mismo.

El CEI-SSMN solicita al Investigador Responsable presentar un informe sobre el progreso del estudio semestramente.

Sírvase recibir adjunto documento de Consentimiento Informado y Asentimiento, listado de Integrantes del Comité y Buenas Prácticas Clínicas timbrados, fechados y firmados por el suscrito.

La saluda atentamente,



DR. JUAN JORGE SILVA SOLÍS
PRESIDENTE - CEI-SSMN

Calle San José 1053, Independencia, Santiago,
Chile
Correo: jorena.carrasco@redsalud.gov.cl
Fono: (56-2) 575 8506
www.ssmn.cl

Anexo 4. Carta de aprobación del Comité de Ética de Investigación de Servicio de Salud Metropolitano Norte (CEI-SSMN) por extensión de PERIODO 2021/1 – Año 2022.



Santiago, mayo 19 de 2022

Prof. Dra. María Consuelo Fresno
Investigadora Responsable
Departamento de Odontología Restauradora
Facultad de Odontología
U. de Chile
Presente

Ref.: Protocolo de Estudio Clínico: "Descripción clínica, radiográfica, anatómica, estructural y genético molecular de los dientes afectados con malformación incisivo radículo molar (mirm) en pacientes chilenos".

Estimada Dra. Fresno:

Por medio de la presente acuso recibo de su correo de fecha 18 abril de 2022 por el cual solicita extensión por otro año a la aprobación entregada con fecha 31 de marzo de 2021 del proyecto de la referencia.

No habiendo objeciones, se le da Aprobación Ejecutiva a su solicitud.

Esta aprobación quedará registrada en el acta de la próxima sesión ordinaria de este Comité.

La saluda atentamente,


CEI-SSM.NORTE
Organismo Asesor de la Dirección
Servicio de Salud Metropolitano Norte
JUAN JORGE SILVA SOLÍS
PRESIDENTE - CEI-SSMN