



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

DETERMINACIÓN DEL ESTADO PULPAR EN PIEZAS TEMPORALES MEDIANTE EL USO DE TEST PULPARES

LYA LÓPEZ RODRÍGUEZ

Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae,
para optar al título de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Dr. Álvaro Cartagena González
Tutor Asociado: Dra. Marcela Tapia Foundes

Santiago, Chile

2015

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi familia por su apoyo, paciencia y motivación en estos años de estudio.

Al Dr. Alvaro Cartagena como profesor clínico de pregrado y por ser el tutor guía de ésta tesis, por su esfuerzo, dedicación, confianza, motivación y su entrega para el desarrollo de ésta investigación.

A la Dra. Tapia por su ayuda en éste trabajo, y su entrega como docente, no solo en la formación teórica, sino en la parte ética de mi formación profesional.

Al Dr. David Rodríguez por siempre escuchar, atender mis inquietudes y su paciencia para solucionar los problemas.

ÍNDICE

RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1 Tratamientos pulpares.....	10
1.2. Test Pulpares	12
2. DISEÑO TEÓRICO	15
2.1 Hipótesis.....	15
2.2 Objetivos.....	15
2.2.1 Objetivo general.....	15
2.2.2 Objetivos específicos	15
3. MATERIALES Y MÉTODO	16
3.1. Tipo de estudio.....	16
3.2. Universo y muestra	16
3.3. Criterios de inclusión.....	16
3.4. Criterios de exclusión.....	16
3.5. Recolección de datos:	16
3.6. Aspectos éticos a considerar	18
3.7. Plan estadístico	18
4. RESULTADOS	19
5. DISCUSIÓN	28
CONCLUSIONES	33
BIBLIOGRAFÍA	35
ANEXOS	39

RESUMEN

Introducción: La caries dental es una enfermedad que presenta altos índices de incidencia y prevalencia en la población chilena, por lo que es un problema de salud pública. Durante la atención pediátrica se debe determinar el estado pulpar para tener un correcto diagnóstico y plan de tratamiento, lo cual se realiza tomando en consideración la historia del paciente (generalmente relatada por terceros), examen clínico y radiológico. Este protocolo puede provocar una problemática, pues los diagnósticos pulpares de diente temporales se realiza de manera indirecta, lo cual puede inducir a error. Dado lo anterior creemos importante considerar la utilización de test pulpares accesorios que nos ayuden a determinar el estado pulpar.

Objetivo: Analizar la efectividad de los test pulpares en dentición primaria para la determinar el estado pulpar.

Metodología: Se estudiaron 60 piezas dentarias, 30 controles (sanos) y 30 dientes de estudio (cariados) según los criterios de exclusión e inclusión, a los cuales se le realizaron 3 test pulpares: test térmico del Calor, del Frío y test pulpar eléctrico (Vitalómetro), con un intervalo de 2-3 minutos por test. Cada niño designó para ambos dientes su molestia/dolor en la Escala Visual Análoga de Dolor (EVA). Los resultados estadísticos se realizaron mediante el software Stata v. 13.

Resultados: Al comparar los resultados de EVA en los dientes sanos v/s cariado, se obtuvo en los 3 test un EVA aumentado en los dientes enfermos, siendo el de mayor significancia el test del frío con $1,67 \bar{x} \pm ds 1,71$ para los sanos y $3,7 \bar{x} \pm ds 2,61$ para los cariados. El test que obtuvo el valor mas alto en sensibilidad fue el calor con un 80%, siendo el Test del frío el que arrojó valores mas alto en cuanto a especificad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo con un 86%, 90% y 70% respectivamente.

Conclusiones: Es necesario aumentar la evidencia científica disponible y seguir con la búsqueda de herramientas diagnósticas que permitan realizar diagnósticos pulpares mas precisos, para así realizar un plan de tratamiento basado en evidencia.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, afectando el tejido duro del diente y que progresa hasta la cavitación. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida.^(1,2)

Los altos índices de incidencia y prevalencia de caries en nuestro país, permiten entender por qué es un problema de salud pública. Las medidas que se han tomado han sido insuficientes para controlar la severidad y progresión de la enfermedad, con la excepción de la fluoración del agua para consumo humano.⁽³⁾

Uno de los mayores problemas en la toma de decisión durante la atención odontológica pediátrica, es la determinación del estado pulpar. El diagnóstico del estado pulpar debe ser determinado basándose en la anamnesis, examen clínico y radiológico. Esto conlleva a una problemática, pues el diagnóstico del estado pulpar se realiza de manera indirecta, lo cual puede provocar problemas en su determinación. Lo anterior, se ve agravado por el hecho que la información del dolor proporcionada por el paciente pediátrico es, muchas veces, errónea, imprecisa o relatadas por terceros.^(4,5,6)

Para objetivizar el diagnóstico pulpar, se han desarrollado test accesorios clínicos que ayudan a proveer información mas exacta, la cual debe ser interpretada por el examinador. Es así como pruebas térmicas (calor y frío) y test pulpares eléctricos se han propuesto para este fin. Estos test dependen de la estimulación nerviosa y sus resultados interpretan cambios en el suministro sanguíneo, estas pruebas se denominan como test de sensibilidad pulpar.⁽⁴⁾ Los test pulpares anteriormente mencionados no son aplicados actualmente en el diagnóstico de la patología pulpar en la dentición temporal, lo cual se pone en manifiesto al comparar las observaciones clínicas e histológicas de dientes

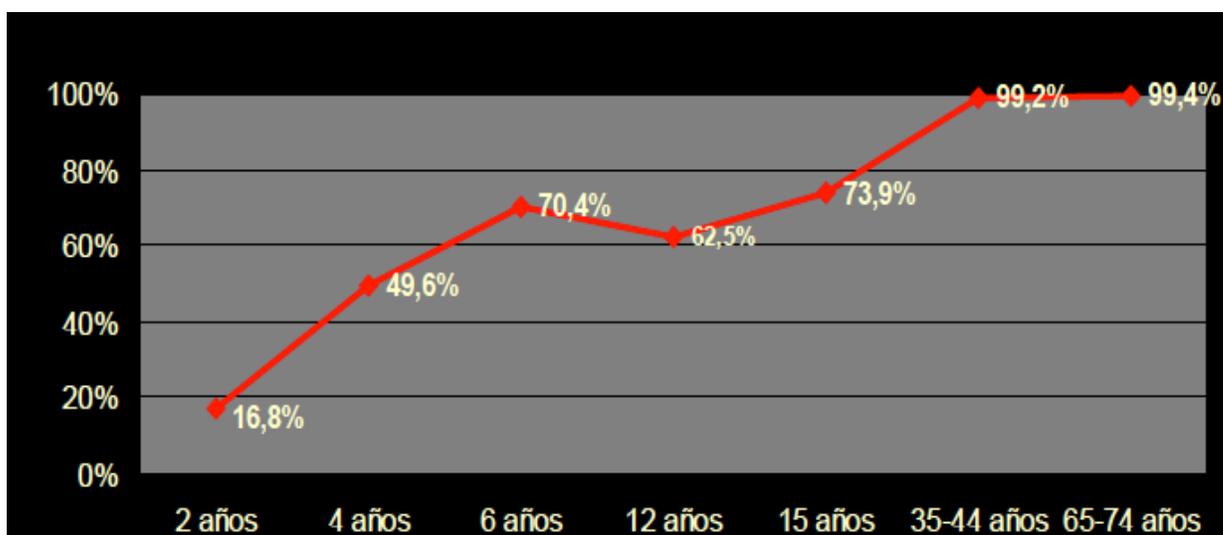
primarios que presentan distintos tipos de pulpitis. De esta forma los molares temporales que clínicamente parecen libres de inflamación pulpar, pueden tener alteraciones pulpares histológicas sin que se haya detectado ningún síntoma.⁽⁷⁾

En virtud de la problemática planteada, el presente estudio se propone evaluar la efectividad de test pulpares ampliamente utilizados en dentición permanente durante el diagnóstico clínico, para determinar el estado pulpar en los dientes primarios.

MARCO TEÓRICO

Las patologías orales de mayor prevalencia en nuestro país son: Caries dental, Enfermedades gingivales y periodontales y Anomalías Dento Maxilares⁽⁸⁾. En Chile, la prevalencia de caries en niños de 2 años es de 16,8%, de 4 años un 49,6%, de 6 años un 70,4%, a los 12 años de un 62,5%, llegando casi al 100% en la población adulta.^(8,9,10,11,12)

Figura 1. Prevalencia de caries en Chile



Fuente: MINSAL

La historia de caries en Chile, medida en la dentición temporal con el índice ceod (número de dientes temporales cariados, obturados y con indicación de exodoncia por caries) a los 2 años es de 0,5, a los 4 años de 2,3 y a los 6 años de 3,7. En la dentición permanente el índice de utilidad es el COPD (número de dientes permanentes cariados, obturados y perdidos por caries) a los 6 años es 0,5, a los 12 años de 1,9, a los 15 años de 3,0, siendo de un 19,7 a los 65 años y más.^(8,9,10,11,12)

La caries dental tiene importantes consecuencias en el individuo, ya que puede traer repercusiones en la calidad de vida y en el organismo del niño más

allá de los problemas locales como dolor, pérdida precoz de dientes y espacio, problemas endodónticos, alteraciones en el desarrollo de los dientes permanentes, entre otros. También se ha demostrado que el niño podría presentar alteraciones en el comportamiento y pérdida de peso por la dificultad de alimentarse.⁽¹³⁾

En epidemiología, el tratamiento de la caries dental en la población infantil, se puede dividir en tres niveles: atención primaria, secundaria y terciaria. La atención primaria se enfoca a la prevención y educación, realizando acciones de fluoración, sellantes, control del niño sano, entre otras. La atención terciaria se caracteriza por su alta complejidad con cobertura reducida y niños con necesidades especiales, siendo exclusiva de especialidad. Entre ambos, tenemos el nivel secundario, el cual corresponde a una complejidad intermedia, de carácter ambulatorio, y al igual que el terciario, es realizada por un odontopediatra. Los tratamientos que se efectúan en este nivel, están constituidos mayormente por odontología restauradora, donde se incluyen además, tratamientos pulpares.^(14,15)

Como parte del diagnóstico, la evaluación de la actividad y el grado de progresión de caries, es de extrema importancia antes de tomar una decisión terapéutica. Las manchas blancas opacas y sin brillo en esmalte, así como tejido dentinario blando y de coloración castaño claro, son señales de lesiones activas o rápidamente progresivas. Por el contrario manchas blancas lisas, brillantes o pigmentadas, así como dentina oscurecida y dura son señales de lesiones inactivas o lentamente progresivas. En niños, además, puede presentarse la “Caries Temprana de la Infancia” (CTI) que afecta a niños menores de 71 meses, viéndose afectados numerosos dientes y con una rápida destrucción. Su presencia está asociada al consumo de líquidos con contenido de azúcar fermentable, generalmente ofrecidos a través del biberón (diurno y nocturno).^(13,16)

Hoy en día las alternativas de tratamiento de caries dental dependen del diagnóstico clínico y del riesgo cariogénico individual del paciente. En una investigación de Featherstone et al.⁽¹⁷⁾ se demuestra claramente que al asignar un

nivel de riesgo cariogénico a los pacientes, efectivamente cambia el manejo del paciente en cuanto a su tratamiento de caries dental. El paciente de bajo riesgo presenta una baja historia de lesiones cariosas, atenciones dentales regulares, recibe flúor tópico por parte del dentista, mantiene higiene bucal diaria con pasta fluorada, y el manejo para estos pacientes es promover de que se mantengan en ese estado de equilibrio de factores protectores. El paciente de mediano riesgo posee placa visible en los dientes, presenta necesidades especiales, restauraciones defectuosas, portador de un aparato intraoral, y presenta algunos factores de riesgo, cuyo equilibrio podría ser fácilmente inclinado a ser de alto riesgo. Y por ultimo el paciente de alto riesgo, que presenta altos niveles de S. Mutans, un flujo salival disminuido y la presencia de lesiones cariosas activas, es un ejemplo de indicador de enfermedad y un potente indicador de que la enfermedad de caries va a progresar si es que no se interviene con una terapia. (17,18)

Mount y Hume desarrollaron una clasificación de caries dental, conocida como concepto “sitio/estadio” (S/E). Existen 3 tipos de susceptibilidad a la caries (sitios 1 al 3), lo que corresponde a las áreas donde tiende a acumularse la placa. Cada sitio tiene 4 estadios de progresión de caries (estadios 0 a 4), los que se relacionan con la extensión y tamaño de la lesión, en referencia a guías anatómicas y radiológicas.⁽¹⁹⁾

Para caries del esmalte el tratamiento dependerá de si se encuentran cavidades o no, en ambos casos se debe tomar en cuenta el riesgo criogénico del paciente, siendo la mancha blanca la primera manifestación. Este proceso se observa en las superficies libres y en las zonas proximales bajo el punto de contacto, cuya manifestación clínica se ve como un esmalte opaco sin translucidez. Debido a la permeabilidad del esmalte, en esta condición, en la mancha blanca no cavitada hay pasaje de sustancias ácidas y toxinas hacia la dentina.^(14,19)

La dentina cariada tiene dos capas diferenciadas: una externa, infectada, no remineralizable, y otra interna afectada, reblandecida por la desmineralización pero con capacidad de remineralizarse. La pulpa subyacente a esta capa responde favorablemente a la protección pulpar indirecta.⁽¹⁹⁾

La inflamación es definida como una reacción local del organismo frente a una noxa. El proceso inflamatorio del tejido pulpar difiere de otros tejidos ya que ésta se encuentra rodeada por tejidos duros del diente, limitada en un espacio inextensible. La reacción pulpar frente a una noxa (caries, trauma, etc) se inicia con la formación de dentina terciaria, cuya calidad y grosor dependen de la intensidad y magnitud de la noxa.⁽⁵⁾

La reacción inflamatoria pulpar ante agentes físicos, químicos o biológicos pueden ser aguda o crónica, dependiendo de la naturaleza del estímulo. En casos de estímulos provenientes de la presencia de bacterias y sus productos la respuesta pulpar puede ser variada: cuando los microorganismos infectan el tejido generalmente producen una respuesta inflamatoria de tipo aguda, otros después de una fase aguda transitoria, se asocian a inflamación crónica. Las bacterias pueden penetrar 0,75 mm la pulpa sin producir enfermedad pulpar, a partir de esa distancia y a medida que avanza las reacciones pulpares se vuelven más intensas.^(19,20)

La inflamación crónica de la pulpa en general se presenta asintomática. La inflamación aguda casi siempre es dolorosa, generalmente intermitente o en respuesta a estímulos térmicos producto de una inflamación aguda leve, lo que puede deberse a que el estímulo transmitido a la pulpa genera una mayor hiperemia e incremento de la presión intracameral. Cuando el proceso patológico progresa puede presentarse necrosis pulpar, la cual no presenta sintomatología dolorosa debido al compromiso de las fibras nerviosas, si la lesión compromete a los tejidos periapicales pueden desencadenarse síntomas como dolor a la presión, generando sensibilidad a la masticación y/o percusión.^(17,21)

Se ha descrito que la pulpa dental es un tejido ricamente innervado y vascularizado, que tiene receptores localizados en su interior capaces de detectar estímulos. A través del foramen apical ingresan a la pulpa aproximadamente 728 axones, de los cuales un 75% de estos corresponden a fibras amielínicas y un 25% a fibras mielínicas.⁽²²⁾ Estos axones van a formar el plexo subodontoblastico encontrándose la mayor cantidad de terminaciones axónicas bajo los cuernos pulpares, penetrando solo 100 micrones en la pre-dentina ⁽²²⁾

En la pulpa encontramos fibras aferentes sensitivas que son capaces de detectar estímulos, tales como fibras A-alfa y A-beta estando ambas mielinizadas y siendo las de mayor diámetro, estas son capaces de percibir estímulos que no son de dolor y contribuyen a la percepción normal. Por otra parte, se encuentran las fibras A delta que son mielínicas y delgadas y por último las fibras C de tipo amielínicas y aun mas delgadas que las A delta. Estas dos últimas son las encargadas del estímulo doloroso.^(22,23)

Existen teorías del dolor pulpar, que explican como éste es percibido a nivel del complejo pulpodentinario tales como la teoría odontoblastica y la teoría de innervación dentinaria, ambas descartadas. La teoría Hidrodinámica es la más aceptada, y hace referencia al cambio iónico y de presión del líquido intratubular que se encuentra prologación en la odontoblastica.^(22,23)

Para comprender la reacción pulpar frente a los distintos tipos de agentes, es indispensable conocer la morfología pulpar y las diferencias anatómicas entre ambas denticiones. Al compararlas, la dentición temporal presenta menor grosor de esmalte y dentina, poseen cámaras pulpares proporcionalmente mas amplias y con cuernos pulpares pronunciados, tienen raíces largas, delgadas y curvadas, sus conductos son mas acintados, el piso de la cámara pulpar es fino y cribado, presentando conductos accesorios que favorecen el compromiso de la zona interradicular en caso de pulpas infectadas.^(5,24)

Al comparar los dientes temporales con los permanentes se encuentran también diferencias en la distribución de las fibras nerviosas pulpares. En los permanentes las fibras nerviosas terminan en los odontoblastos e incluso predentina, mientras que en los temporales no llegan a estos. Además, a medida que se inicia el proceso de reabsorción, ocurre la degeneración de las fibras nerviosas, y eso podría explicar que los dientes temporales sean menos sensibles que los permanentes.⁽⁵⁾

Los dientes temporales tiene un ciclo vital más corto que los permanentes, considerando la variabilidad individual en la erupción dentaria, desde el momento de la erupción del diente temporal se necesita de uno año a dos años aproximadamente para que este complete su formación radicular. Posteriormente cuando comience la etapa del recambio, se inicia el proceso de reabsorción radicular fisiológica, el cual es un proceso intermitente, en el que se alternan periodos de reabsorción activa con otros mas prolongados de reposo, el cual culmina con la exfoliación del diente temporal.⁽⁷⁾

En la dentición temporal, se observan tres etapas con características dentino-pulpares diferentes, que dan distintos tipos de respuesta a la reparación: ⁽⁵⁾

- Desde la erupción a la formación de la raíz existe mayor vascularización e importancia de la actividad celular formadora de dentina.
- Desde que la raíz esta completa hasta el comienzo de la reabsorción fisiológica las características pulpares son similares a las del diente permanente, con una buena capacidad de reparación.
- Desde el comienzo de la reabsorción fisiológica se inicia una etapa de envejecimiento y regresión con muy poca capacidad de reparación.

Las características de los dientes temporales descritas en los párrafos anteriores, le son propias y deben necesariamente ser tomadas en consideración

durante el diagnóstico y terapéutica de patologías asociadas a estos dientes. Por lo anterior, durante la elaboración del plan de tratamiento para niños con dientes temporales portadores de caries extensas, es necesario determinar si éste se debe conservar o extraer, ésta decisión se debe basar en la historia clínica, posibilidad de rehabilitación, estado social, medico y dental del paciente, teniendo en cuenta una aproximación diagnóstica del estado pulpar del diente cariado, evaluando historia del dolor, ingesta de algún fármaco, dolor a la masticación y/o percusión y presencia de inflamación intraoral, entre otras.⁽²⁵⁾

Las indicaciones, y el tipo de terapia pulpar dependen de la determinación del estado pulpar, según diagnóstico clínico:^(4,22,26, 27)

- a) Pulpa sana: Ausencia de sintomatología dolorosa e inflamación clínicamente detectables y determinación de vitalidad pulpar.

- b) Pulpitis reversible: Compromiso pulpar, que aparece ante una noxa leve (Ej: caries dentinaria, procedimientos de operatoria, trauma oclusal). La histopatología muestra una pulpitis aguda en sus fases iniciales. Se produce la retracción de la prolongación citoplasmática del odontoblasto. Si el agente etiológico persiste en manera crónica, se puede originar la muerte celular de los odontoblastos. Cuando el proceso avanza, los productos de la degradación celular agravan el cuadro y originan una vasodilatación capilar, que conduce a un aumento de la presión tisular, junto con esto, ocurre una salida del líquido plasmático (edema), de leucocitos e infiltrado inflamatorio, que aumenta la presión sobre las terminaciones nerviosas. En este momento es cuando se origina clínicamente el dolor, generalmente como una hipersensibilidad frente a estímulos externos (frío, calor, aire, dulce), que dura lo que dura el estímulo.^(4,22,26, 27)

- c) Pulpitis irreversible: es el cuadro en el que la inflamación persiste por la

acción de las bacterias o de los productos tóxicos de degradación. Histológicamente las pulpitis irreversibles se clasifican en agudas y crónicas. En la pulpitis aguda hay una respuesta inflamatoria exudativa intensa (vasodilatación, edema, infiltrado e incluso absceso pulpar), todo esto aumenta la presión tisular por lo que el dolor aparece de forma espontánea. A medida que avanza el proceso, se enlentece el flujo sanguíneo produciendo congestión y estasis vascular que conduce a pequeñas áreas de necrosis. La pulpitis crónica se desarrolla cuando la inflamación permanece mucho tiempo predominando linfocitos y células plasmáticas. La presión intrapulpar es mínima ya que los productos de la exudación han encontrado una vía de drenaje (lesión cariosa, tejido periodontal, vía circulatoria o combinación de estas), lo que disminuye bruscamente la presión. Los receptores periféricos disminuyen por debajo del umbral y no existe dolor. (4,22,26, 27)

- d) Necrosis pulpar: es la consecuencia final de una inflamación aguda y/o crónica, donde se encuentra tejido pulpar no vital. Comienza a producirse por la zona coronal del tejido pulpar y se extiende a la pulpa radicular en sentido apical. Puede ser una necrosis total o parcial según la cantidad del tejido afectado. Histológicamente se diferencian la necrosis aséptica y la séptica. La necrosis aséptica aparece por isquemia pulpar y generalmente cursa sin dolor, y si existe es por afectación de los tejidos periapicales. La necrosis séptica sobreviene por una invasión bacteriana y suelen cursar con dolor intenso, brusco y agudo, generalmente causado por las fibras nerviosas del periodonto. (4,22,26, 27)

1.1 Tratamientos pulpares

Debido a las diferencias anatómicas entre los dientes temporales y permanentes, se realizan distintas técnicas de tratamiento pulpar para cada dentición, en los dientes temporales se pueden clasificar los tratamientos de

acuerdo a las siguientes categorías: ^(15,22,28)

Tratamiento conservador:

- a) Recubrimiento directo: pequeña exposición pulpar mínima durante la preparación cavitaria rodeada de una dentina sana y libre de contaminación oral o una injuria traumática, indicada en dientes primarios con una pulpa sana y joven (hasta dos años post erupción).^(22,28)

- b) Tratamiento pulpar indirecto: procedimiento realizado frente a una lesión cariosa profunda adyacente a la pulpa, se indica en dientes primarios sin pulpitis, o con pulpitis reversible cuando la dentina afectada mas profunda no es removida para evitar la exposición pulpar, su finalidad es evitar la exposición pulpar y remineralizar mediante la formación de dentina reparativa. Los resultados clínicos muestran un 90% de éxito.^(28,29)

- c) Pulpotomía: es un tratamiento pulpar realizado en dientes con lesión cariosa adyacente a la cámara pulpar, con pulpa sana o con afectación reversible, en la cual la pulpa coronal es removida y la remanente radicular, considerada vital es tratada con algún medicamento (ej. Formocresol al 4%). La justificación para la pulpotomía se basa en la suposición que la inflamación es limitada a la pulpa coronal. El operador debe utilizar criterios clínicos, algunos de ellos subjetivos, que pueden llevar a un error en el diagnóstico para determinar si la pulpa radicular se encuentra afectada o no, estos depende del tiempo de sangramiento, el color del sangramiento y la consistencia del tejido. Su indicación es diente con historia de dolor pasajero (que duela solo frente a estímulo, y que dure el dolor lo que dure el estímulo), perforación accidental o exposición pulpar por trauma.^(27,28,29)

Tratamiento radical:

- a) Pulpectomía: tratamiento endodóntico en dientes temporales, que consiste en la eliminación de la pulpa cameral y radicular, con posterior relleno intraconducto (ej: óxido de zinc-Eugenol). Se indica la biopulpectomía cuando la pulpa radicular está afectada irreversiblemente pero vital y necropulpectomía cuando existe necrosis pulpar. La evidencia de ensayos clínicos randomizados controlados y otros estudios hablan de un 86% de éxito a los 36 meses de seguimiento.^(28,29)

El principal objetivo de la terapia pulpar es mantener la integridad y la salud de los dientes y tejidos de soporte.⁽³⁰⁾ El término vitalidad pulpar esencialmente se refiere a la presencia de suministro sanguíneo a la pulpa dental.⁽⁴⁾ Los test pulpares se utilizan para reproducir los síntomas reportados por el paciente para diagnosticar el estado pulpar, sin embargo, solo proveen una indicación indirecta del estado de la pulpa a través de una medición de la respuesta.

1.2 Test pulpares

Una parte esencial del proceso diagnóstico del estado pulpar es el uso de los test de pulpares, los cuales se agrupan en test de sensibilidad y de vitalidad. Los de sensibilidad incluyen: test térmicos, eléctrico y de cavidad, y los test de vitalidad pulpar incluyen fluometría de laser doppler, oximetría de pulso y medición de la temperatura dental.⁽³¹⁾

Cuando se diagnostica dolor pulpar, los test de sensibilidad pueden ser usados para reproducir los síntomas reportados por el paciente para diagnosticar la enfermedad que afecta al diente, así como el estado de la enfermedad. Sin embargo, solo proveen una información indirecta del estado de la pulpa a través de una medición de la respuesta neural, y no del aporte vascular, por lo tanto puede esperarse la ocurrencia de resultados falsos positivos y negativos.⁽³¹⁾

La sensación dolorosa que el paciente experimenta, requiere de tejido pulpar vital, incluyendo odontoblastos. Estos odontoblastos deben estar intactos para la función del mecanismo hidrodinámico.⁽³¹⁾

La estimulación térmica provee una mayor respuesta cuando los cambios de temperatura son mas extremos causando un movimiento hidrodinámico mas rápido e intenso del fluido al interior de los túbulos dentinarios, estimulando los receptores y excitando las fibras a-delta. Sin embargo, cuando el cambio de temperatura es gradual no se produce una respuesta rápida, pero eventualmente produce una respuesta por parte de las fibras C.^(32,33)

El frío estimula las fibras a-delta de rápida conducción, lo que produce un dolor localizado agudo.⁽³⁴⁾ Por otro lado la aplicación continua de calor mas probablemente estimulará las fibras C, que son aquellas de lenta conductividad, localizadas profundamente en la pulpa, resultando en un dolor sordo de mayor duración.⁽³³⁾

El test pulpar eléctrico genera una estimulación de las fibras a-delta, provocando un cambio iónico en el fluido dentinario al interior de los túbulos, causando una despolarización local y una subsecuente generación de un potencial de acción de las fibras nerviosas, desencadenando un estímulo doloroso⁽³¹⁾. Las fibras C no responden a los test eléctricos, ya que requieren una cantidad significativamente mayor de corriente para ser estimuladas.⁽³⁵⁾ Una respuesta positiva a los test eléctricos es el resultado del cambio iónico en el fluido dentinario al interior de los túbulos, causando una despolarización y subsecuente generación de un potencial de acción de las fibras nerviosas intactas.⁽³⁶⁾ Los test eléctricos evalúan la integridad de las fibras a-delta por una breve aplicación del estímulo en la superficie externa del diente. Esta respuesta positiva al test es interpretada clínicamente como sensibilidad pulpar conservada. La intensidad de la respuesta a este estímulo podría entregar, además, antecedentes respecto a procesos inflamatorios pulpares.

Tradicionalmente, el uso de estos test pulpares han sido desestimados en odontopediatría para su utilización en dientes temporales, ya que se ha aceptado la ocurrencia de falsos positivos atribuidos a la morfología, anatomía e histología pulpar, además de que los niños se pueden anticipan a la sensación desagradable.⁽³⁷⁾

Luego de una revisión acuciosa de la evidencia científica odontológica disponible, no hemos encontrado evidencia que descarte la utilización de test pulpares accesorios en dentición primaria para la apoyo del diagnóstico clínico en la determinación del estado pulpar en dentición primaria. Los antecedentes aquí expuestos han promovido la realización de este trabajo de investigación, que nos permitirá revisar la utilización de test pulpares accesorios en dientes temporales cariados para la determinación de su estado pulpar.

2.- DISEÑO TEÓRICO

2.1 Hipótesis

Los test pulpares son efectivos en la determinación del estado pulpar en dientes temporales portadores de caries dentinaria.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general:

Analizar la efectividad de los test pulpares en dentición primaria para la determinar el estado pulpar.

2.2.2 Objetivos específicos:

Evaluar el uso de test pulpar térmico para la determinación del estado pulpar en dientes primarios con caries dentinaria.

Evaluar el uso de test pulpar eléctrico para la determinación del estado pulpar en dientes primarios con caries dentinaria.

3.- MATERIALES Y MÉTODO

3.1 Tipo de estudio: Estudio experimental de ensayo clínico controlado de boca dividida.

3.2 Universo y muestra: El universo del estudio fueron los pacientes de pregrado de CNA 509, tomando como muestra a 30 pacientes (2 dientes por cada paciente, con un total de 60 dientes) seleccionados según los criterios de exclusión e inclusión.

3.3 Criterios de inclusión

- Pacientes entre 4 y 9 años.
- Que presenten al menos un molar sano, y uno o mas molar(es) con lesión cariosa.
- Debe tener como máximo hasta 1/3 de reabsorción radicular fisiológica.
- Presentar furca libre de lesiones.

3.4 Criterio de exclusión

- Paciente con condiciones conductuales problemáticas.
- Pacientes con condiciones intelectuales alteradas.
- Pacientes con alguna condición de salud o tratamiento médico con fármacos que puedan interferir con los resultados del estudio.

3.5 Recolección de datos

Este estudio se realizó en pregrado en la Clínica del Niño y Adolescente menor 509 de la facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae.

Para ello se reclutaron 30 pacientes portadores de al menos un molar cariado y un molar sano. En cada molar de aplicarán 3 pruebas pulpares:

- Test eléctrico con Vitalómetro (Pulp Tester, Dentxiu)
- Test de frío (Endo-ice, Hygenic)

- Test de calor (barra de gutpercha caliente).

Cada prueba se realizó según las indicaciones del fabricante y/o protocolos recomendados por la Sociedad de Endodoncia de Chile.

A cada niño se le explicó que debe levantar la mano al momento que sienta un hormigueo o una sensación incómoda de molestia durante la prueba pulpar.

Test pulpar eléctrico (Vitalómetro)

El diente fue aislado de forma relativa con tómulas de algodón; sobre la cara vestibular seca, en el tercio medio (en ausencia de cara vestibular por lesión cariosa , se ocupará la cara lingual/palatina), se colocó un medio de conducción (anestesia tópica, benzocaína o dentrífico⁽³⁸⁾) y el Vitalómetro. Se consignó si sintió o no estímulo, la intensidad, y el tiempo que se demoró en ceder.

Test térmico (frío-Endo Ice)

El diente fue aislado de forma relativa con tómulas de algodón; sobre la cara vestibular seca, en el tercio medio (en ausencia de cara vestibular por lesión cariosa , se ocupará la cara lingual), se aplicó Endo Ice sobre una motita de algodón y se coloca en el diente. Se consignó si sintió o no estímulo, y cuanto tiempo se demoró en ceder.

Test pulpar térmico (Calor)

El diente fue aislado de forma relativa con tómulas de algodón; sobre la cara vestibular en el tercio medio (en ausencia de cara vestibular por lesión cariosa , se ocupará la cara lingual), se envaselina el diente, luego se calienta una barra de gutapercha en mechero y se coloca sobre la superficie dental. Se consignará si sintió o no estímulo, y cuanto tiempo se demoró en ceder.

Cada test se va a realizar con un intervalo de tiempo de 2 a 3 minutos.

Luego de aplicar los test al niño se le explicó la escala análoga visual de dolor (Anexo 1), para que el determine el grado de molestia/dolor que sintió, consignado de 1 a 10. Como refuerzo positivo, modo de premio y agradecimiento se le entrego un diploma.(anexo 2)

3.6 Aspectos éticos a considerar

El estudio cuenta con la aprobación del comité de bioética de la Universidad Finis Terrae y con la firma de un documento de consentimiento informado del apoderado o tutor del niño (anexo 3), y un asentimiento informado al niño donde expreso libre y voluntariamente su disposición a participar en el estudio (anexo 4).

3.7 Plan Estadístico

Los datos recolectados con los test pulpaes fueron traspasados a una planilla Excel. Se realizó un análisis estadístico, calculando promedios, mediana, desviación estándar y distribución en porcentaje.

Los test de sensibilidad fueron evaluados mediante el test de Wilcoxon y test exacto de Fisher, ya que se observó que los datos no tenían distribución normal. Se consideró que existían diferencias significativas si $P < 0,05$. Dichos análisis fueron realizados mediante el software Stata v. 13.

4.- RESULTADOS

El presente estudio incluyó 30 pacientes, con un rango de edad de 5 a 9 años con un promedio de 7,16 años, 14 de los cuales fueron mujeres y 16 hombres.

El número de dientes estudiados fueron 60, 30 de los cuales correspondieron a molares temporales cariados (grupo estudio) y 30 a molares temporales sanos (grupo control).

La totalidad de los test de sensibilidad pulpar analizados, fueron realizados íntegramente en cada uno de los dientes estudiados.

La tabla N°1 presenta los niveles de escala visual análoga de dolor para test de frío en los grupos estudio y control, los dientes cariados presentaron $3,70 \pm 1,71$ ($\bar{x} \pm ds$) siendo mayor que el registrado para los dientes del grupo control, el cual presentó $1,67 \pm 2,61$ ($\bar{x} \pm ds$) y presentaban diferencias significativas ($P=0,0003$).

Tabla N°1. Nivel de EVA de dolor para Test de frío en grupo estudio y control

EVA	N	$\bar{x} \pm ds$
SANO	30	$1,67 \pm 1,71$
CARIADO	30	$3,70 \pm 2,61$

$P= 0,0003$. (Test de Wilcoxon)

La tabla N°2 presenta los niveles de escala visual análoga de dolor para test de calor en los grupos estudio y control, los dientes cariados presentaron un $3,40 \pm 2,93$ ($\bar{x} \pm ds$) de dolor, siendo mayor que el registrado para los dientes del grupo control, el cual presentó un $2,16 \pm 2,71$ ($\bar{x} \pm ds$). Dichos resultados al ser sometidos a análisis estadístico mediante el Test de Wilcoxon registró un $P= 0,08$ resultado que no es estadísticamente significativo, pero está cercano a serlo.

Tabla N°2. Nivel de EVA de dolor para Test de calor en grupo estudio y control

EVA	N	$\bar{x} \pm ds$
SANO	30	2,16±2,71
CARIADO	30	3,40 ± 2,93

P=0,08 (Test de Wilcoxon)

La tabla N°3 presenta los niveles de escala visual análoga de dolor para test de vitalómetro en los grupos estudio y control, los dientes cariados presentaron un $3,0 \pm 2,36$ ($\bar{x} \pm ds$), siendo mayor que el registrado para los dientes del grupo control, el cual presentó un $2,13 \pm 2,21$ ($\bar{x} \pm ds$). Dichos resultados al ser sometidos a análisis estadístico mediante el Test de Wilcoxon registró un P= 0,055 resultado que no es estadísticamente significativo, pero está cercano a serlo.

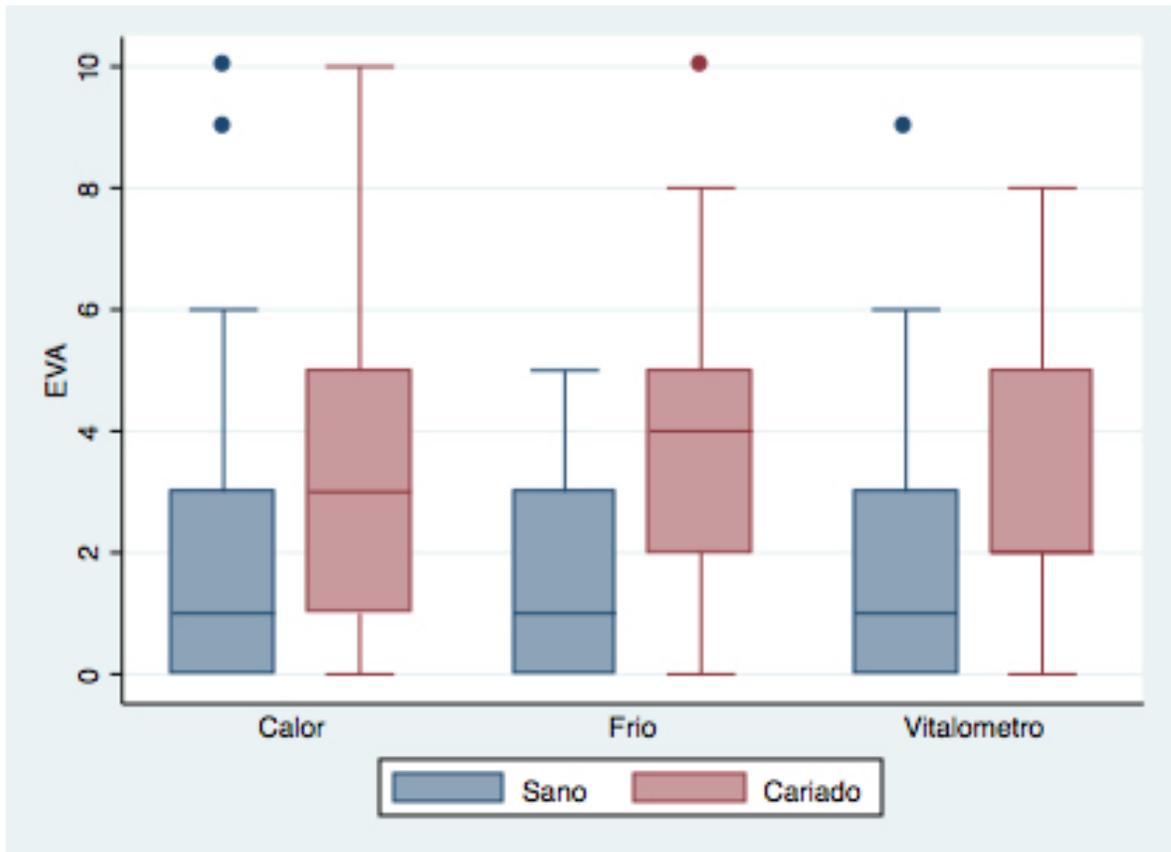
Tabla N°3. Nivel de EVA de dolor para Test de vitalómetro en grupo estudio y control

EVA	N	$\bar{x} \pm ds$
SANO	30	2,13±2,21
CARIADO	30	3,0 ±2,36

P=0,055 (Test de Wilcoxon)

El gráfico N° 1, el gráfico de cajas presenta la dispersión de valores en los distintos test de sensibilidad antes mencionados en relación a la escala visual análoga de dolor reportado por los pacientes en dientes sanos y cariados. Las cajas representan el 50% de muestra, y la línea es la mediana, en los dientes sanos en el calor y vitalómetro y cariado de frío se observa unos puntos, que hace referencia a dientes que tiene valores atípicos.

Gráfico N°1. Nivel de EVA de dolor para test de sensibilidad pulpar en molares temporales sanos y cariados



En las tablas N°4, 5 y 6 se presentan los resultados de diagnóstico pulpar en relación a los distintos test de sensibilidad pulpar, para determinar la especificidad, sensibilidad, valores predictivos positivo y negativo, con el fin de evaluar la seguridad de los tests para determinar el diagnóstico.

Tabla N° 4. Test de calor al ser retirado el estímulo en diente cariado en relación al diagnóstico clínico

Verdadero Positivo A (16)	Falso Positivo B (2)
Falso Negativo C (4)	Verdadero Negativo D (8)

Sensibilidad: 80%

Especificidad: 80%

Valor Predictivo Positivo: 88%

Valor Predictivo Negativo: 66%

Tabla N°5. Técnica del frío al ser retirado el estímulo en diente cariado en relación al diagnóstico clínico

Verdadero Positivo A (18)	Falso Positivo B (2)
Falso Negativo C (3)	Verdadero Negativo D (7)

Sensibilidad: 77%

Especificidad: 86%

Valor Predictivo Positivo: 90%

Valor Predictivo Negativo: 70%

Tabla N°6. Técnica del Vitalómetro al ser retirado el estímulo en diente cariado en relación al diagnóstico clínico

Verdadero Positivo A (16)	Falso Positivo B (2)
Falso Negativo C (11)	Verdadero Negativo D (1)

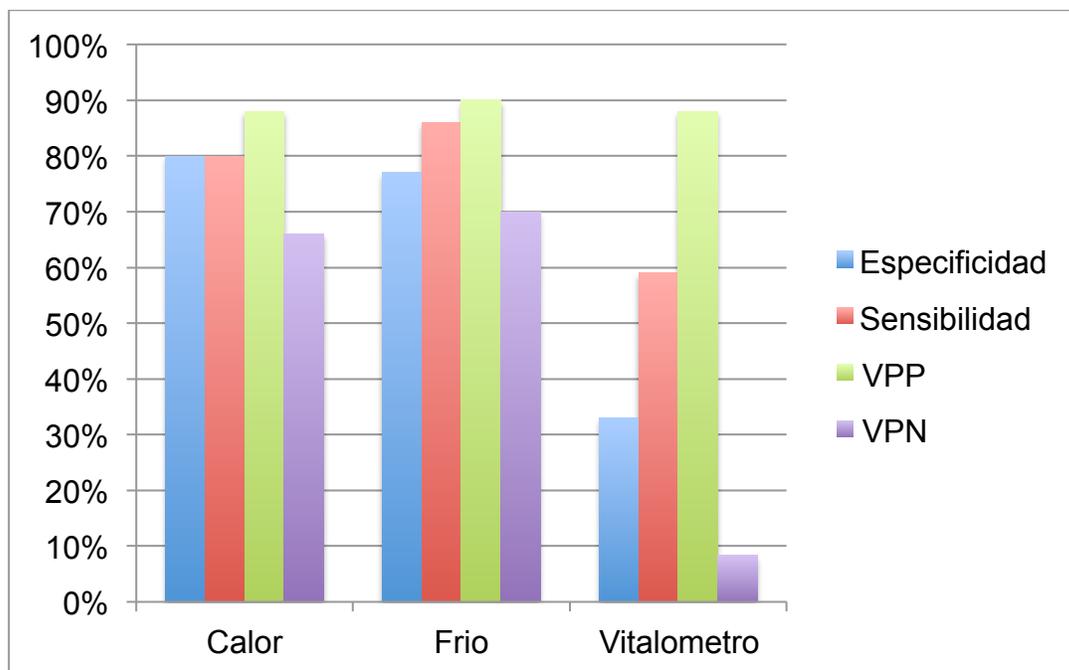
Sensibilidad: 33%

Especificidad: 59%

Valor Predictivo Positivo: 88%

Valor Predictivo Negativo: 8,3%

Grafico N°2. Porcentaje de la especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de los test de sensibilidad pulpar en los dientes cariados una vez retirado el estímulo.



Al analizar la sensibilidad de los distintos tipos de test evaluados en el presente estudio en relación al diagnóstico pulpar, el test de calor registró el valor mayor, siendo de 80%. El test de sensibilidad pulpar del frío demostró obtener los valores más significativos en relación a la especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que el resto de los test, con un 86, 90 y 70% respectivamente.

Por otra parte, el Vitalómetro es el test de sensibilidad pulpar que obtiene los porcentajes menores en relación a éstos 4 aspectos, siendo la sensibilidad de éste test de un 33%, la especificidad de 59%, el valor predictivo positivo de 88% y el valor predictivo negativo de un 8,3%.

Tabla N° 7. Diagnóstico clínico y tiempo que duró el estímulo doloroso al aplicar el test de calor en los dientes cariados.

Diagnóstico clínico cariado	Tiempo que duró el estímulo doloroso en dientes cariados para test de calor			Total
	0 segundos	1 segundo	2 segundos	
Reversible	3 20%	10 66,67%	2 13,34%	15 100%
Irreversible	2 16,67%	10 83,34%	0 0,0%	12 100%
Necrosis	1 33,34%	2 66,67%	0 0,0%	3 100%
Total	6 20,0%	22 73,33%	0 0,0%	30 100%

Test exacto de Fisher P=0,718.

Tabla N° 8. Diagnóstico clínico y tiempo que duró el estímulo doloroso al aplicar el test de frío en los dientes cariados.

Diagnóstico clínico cariado	Tiempo que duró el estímulo doloroso en dientes cariados para test de frío			Total
	0 segundos	1 segundo	2 segundos	
Reversible	2 13,34%	13 86,67%	0 0,0%	15 100%
Irreversible	1 8,33%	13 75,00%	2 16,67%	12 100%
Necrosis	1 33,34%	1 33,34%	1 33,34%	3 100%
Total	4 13,34%	23 76,67%	3 10,0%	30 100%

Test Exacto de Fisher P= 0.142

Tabla N°9. Diagnóstico clínico y tiempo que dolió una vez retirado el estímulo para el test de calor

	Tiempo que duró el dolor al ser retirado el estímulo en dientes cariados para test de calor			
	0 segundos	1 segundo	2 segundos	
Diagnóstico clínico cariado				
Reversible	7 46,67%	7 46,67%	1 6,66%	15 100%
Irreversible	4 33,34%	7 58,34%	1 8,33%	12 100%
Necrosis	1 33,34%	2 66,67%	0 0%	3 100%
Total	12 40%	16 53,34%	2 6,67%	30 100%

Test exacto de Fisher P= 0.943

Tabla 10. Diagnóstico clínico y tiempo que dolió una vez retirado el estímulo para el test de frío.

Diagnóstico clínico cariado	Tiempo que duró el dolor al ser retirado el estímulo en dientes cariados			Total
	0 segundos	1 segundo	2 segundos	
Reversible	8 53,34%	7 46,6%	0 0%	15 100%
Irreversible	3 25%	8 66,67%	1 8,34%	12 100%
Necrosis	1 33,33%	1 33,3%	1 33,33%	3
Total	12 40%	16 53,34%	2 6,67%	30 100%

Test Exacto de Fisher P= 0.161

5.- DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue analizar la efectividad de los test pulpares en la determinación del estado pulpar en dentición primaria, el cual se realizó en la Clínica del niño y del Adolescente menor 509 en la Universidad Finis Terrae, considerando una muestra de 30 pacientes, registrando 60 dientes, de los cuales 30 corresponden al grupo control (dientes sanos), y 30 al grupo de estudio (dientes cariados).

Los niveles de dolor percibidos por los pacientes, fueron obtenidos mediante la escala visual análoga (EVA), que es un instrumento de tipo gráfico que se utiliza para representaciones visuales concretas del de dolor, con una escala de 1 a 10 representado con caras, su principal ventaja para su uso con los niños es que no requiere que estos entiendan los números o las palabras asociadas al dolor, esta escala es un instrumento válido y fiable para la evaluación del dolor en niños mayores de 4 años⁽³⁹⁾. El valor en los dientes sanos para los test de sensibilidad pulpar de calor, frío y vitalómetro tuvo una media de 1, siendo esta menor en relación a los dientes cariados, los cuales registraron valores de media de 3 para el calor, 2 para el Vitalómetro. El frío tuvo el valor más alto, con un EVA de dolor de 4. (Gráfico 1).

Los niveles de EVA de dolor en los dientes sanos y cariados fueron estadísticamente significativos sólo en el test del frío, con un promedio de 1,67 para los sanos y un 3,7 para los cariados, obteniendo $P=0,003$ (Tabla N°1). El Calor registró un $P=0,08$ resultado que no es estadísticamente significativo, (Tabla N°2) y el vitalómetro arrojó como resultado un $P=0,055$ lo cual está cerca de ser significativo (Tabla N°3).

Los conceptos de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos, se desarrollaron para caracterizar la precisión, rendimiento y calcular los beneficios del uso de un determinado test. Un test diagnóstico es útil en la medida que permite diferenciar dos o más condiciones que de otro modo podrían

ser confundidas. Así, el test diagnóstico ideal es aquel que es capaz de detectar la mayor cantidad de pacientes con la condición, excluyendo a la vez a la mayor cantidad de pacientes que no presenten la enfermedad.⁽⁴⁰⁾

La sensibilidad se define como la proporción de positivos correctamente identificados por el test.⁽⁴⁰⁾ En el presente estudio el test que mostró mayor sensibilidad fue el test térmico de calor con un 80%, seguido del frío con un 77%. Estos resultados se correlacionan positivamente con el estudio de Hori et al ⁽⁴¹⁾, quien determinó una sensibilidad de 86% y 73,3% para los test térmicos de calor y frío respectivamente, con un diseño similar al presente estudio, utilizando molares temporales sanos y cariados. Petersson et al ⁽⁴²⁾, en un estudio que evaluó la habilidad de los test térmicos y eléctricos para registrar la vitalidad pulpar registró una sensibilidad de un 83%, 86% y 72% para los test de frío, calor y eléctrico respectivamente. A diferencia de nuestro estudio, el realizado por Petersson et al⁽⁴²⁾, sólo incluyó dentición permanente; sin embargo, al comparar los resultados para la sensibilidad de los test antes mencionados, se observa que no hay grandes diferencias para la dentición temporal y permanente.

La especificidad se define como la proporción de negativos que son correctamente identificados por el test.⁽⁴⁰⁾ Al respecto en el presente estudio se determinó una especificidad de 86% para el test térmico del frío, 80% para el test térmico de calor y un 59% para el Vitalómetro. Hori et al⁽⁴¹⁾ registró una especificidad de 70,9%, 75% y 92,5% para los test de frío, calor y eléctrico respectivamente, con la mayor diferencia observada en el test pulpar eléctrico. A diferencia de lo anterior en el test térmicos, el presente estudio obtuvo una especificidad notoriamente mayor.

El valor predictivo positivo (VPP) corresponde a la proporción de pacientes con resultado de test positivo que son correctamente diagnosticados⁽⁴⁰⁾. Para el test térmico de frío el presente estudio determinó un VPP de 90%, y un 88% para el test térmico de calor y vitalómetro. Por el contrario, Hori et al ⁽⁴¹⁾ registró un valor

de VPP de 47,8%, 56,5% y 80% para los test de frío, calor y eléctrico. Petersson et al ⁽⁴²⁾, estimó un VPP de 89%, 48% y 88% respectivamente para los test de calor, frío y eléctrico.

Los resultados obtenidos en este estudio son en relación a la proporción de pacientes correctamente diagnosticados por los distintos test. Nuestros resultados al contrastarlos con la evidencia científica disponible en la literatura, muestran un VPP alto para los distintos test de sensibilidad pulpar, y por lo tanto, justifican su uso en el diagnóstico y planificación de tratamiento pulpar en dientes temporales, pudiendo ser utilizados de manera segura y con buena aceptación por parte de los pacientes en odontopediatría, siendo una herramienta útil, que puede usarse de manera cotidiana para determinar con mayor precisión un diagnóstico certero.

El valor predictivo negativo (VPN) es la proporción de pacientes con resultado de test negativo que son correctamente diagnosticados.⁽⁴⁰⁾ Para éste ítem encontramos en el presente estudio valores de un 70% para el test de frío, 66% para el test de calor y 8,3% para el Vitalómetro. Estos resultados difieren significativamente con lo obtenido en el estudio de Hori et al ⁽⁴¹⁾ quien registró valores de VPN de 87,9% para el test de frío, 93,8% para el calor y 92,5% para el test eléctrico. Petersson et al ⁽⁴²⁾ obtuvo valores de VPN de 90%, 83% y 84% para los test de frío, calor y eléctrico respectivamente.

En el presente estudio, el test térmico de frío mostró los resultados más significativos para la especificidad, valor predictivo positivo y negativo; por otro lado, el calor registró la mayor sensibilidad de los test estudiados, seguido muy de cerca por el frío. En contraste el test eléctrico de vitalometría mostró los menores valores, siendo sólo comparable a los test térmicos en el valor predictivo positivo, lo cual no se condice con los resultados obtenidos en el estudio de Hori et al ⁽⁴¹⁾, dónde el test eléctrico fue el que mostró los valores más significativos para los distintos análisis realizados (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN). Esta diferencia puede explicarse por la metodología del estudio, en dónde si bien Hori

et al ⁽⁴¹⁾ utilizó un grupo control (dientes sanos N=22), éste contenía un número de dientes estudiados considerablemente menor que el grupo estudio (dientes cariados N=56), diferencia que podría alterar la validez de los resultados obtenidos por Hori et al ⁽⁴¹⁾. Por otro lado, los resultados obtenidos en el estudio de Petersson et al ⁽⁴²⁾, arrojan que el test térmico de frío es el que presenta los mayores niveles de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, lo cual es concordante con lo obtenido en ésta tesis. No obstante lo anterior, se debe considerar que Petersson et al ⁽⁴²⁾ los test fueron realizados en dientes permanentes.

El presente estudio arrojó 3 dientes diagnosticados clínicamente como necrosis, 2 de los cuales presentaron dolor a los estímulos provocados por los test de sensibilidad pulpar. La razón más probable de éste resultado es la posibilidad de una necrosis parcial, dónde el diente aún posee vitalidad al interior de alguno de los canales radiculares. Las fibras sensitivas nerviosas responden de manera positiva ante los test, pudiendo observarse sangrado al momento de comunicar con la cámara pulpar cuando se esté realizando el tratamiento pulpar indicado, el cual debe ser necropulpectomía, independiente si la necrosis es total o parcial.⁽⁴³⁾

En éste estudio, el diagnóstico de los dientes cariados se realizó en base a los signos y síntomas clínicos y al estudio radiográfico, y no mediante estudio histológico ó diagnóstico por inspección visual directa de la pulpa durante el tratamiento, lo que se considera como el gold standard para diagnóstico pulpar. A modo de ejemplo, Joe H. Camp⁽⁴³⁾ menciona que el color de la hemorragia y el tiempo de sangrado al realizar el tratamiento pulpar, es un factor importante para el correcto diagnóstico pulpar y ver en forma directa el grado de inflamación pulpar.

Luego de una revisión exhaustiva de la literatura disponible, sólo se encontró un estudio acerca de la habilidad de los test de sensibilidad pulpar para evaluar el estado de la pulpa en dentición primaria que involucre dientes con

lesión cariosa (Hori et al ⁽⁴¹⁾). Esto dificulta el contraste de nuestros resultados con los de estudios realizados previamente.

Al realizar una comparación con el artículo de Hori et al ⁽⁴¹⁾, se debe mencionar que se ocupó una metodología y criterios de exclusión e inclusión muy similares; en el presente estudio los test fueron realizados por una alumna de pregrado, no así el estudio de Hori et al ⁽⁴¹⁾ el cual fue realizado por un dentista y con pacientes de postgrado de odontopediatría. Existe una variación de ambos estudios en el número de dientes estudiados, ya que Hori et al ⁽⁴¹⁾ utilizó 78 molares, de los cuales 56 necesitaban tratamiento pulpar y 22 estaban sanos, no así este estudio que utilizó 60 molares, de los cuales 30 fue grupo control (sanos) y 30 de grupo estudio (cariados). Ambos estudios comparten resultados similares en la sensibilidad de los test térmicos.

Se debe tener en consideración que en este estudio, el número de pacientes es muy bajo, por lo cual esta tesis podrá ser la antesala para realizar mayores estudios con respecto a este tema, teniendo en cuenta aumentar el número de pacientes y tener como gold standar el diagnóstico clínico realizado al momento de la eliminación de la lesión cariosa y tratamiento pulpar.

Por último, podemos sugerir que es indispensable una mayor evidencia del uso de test pulpares en piezas temporales para poder comparar de mejor forma nuestros resultados, y por lo mismo, la escasez de literatura en relación a la capacidad de los test pulpares para determinar el estado de la pulpa revela la importancia de este trabajo y la necesidad de ampliar el tamaño muestral de éste estudio, con el fin de obtener resultados más significativos.

CONCLUSIÓN

Podemos concluir según los resultados obtenidos en este estudio, que el EVA de dolor en los dientes cariados en comparación con los sanos para el test del frío es una herramienta fiable para el diagnóstico pulpar, no así el test de calor y el test del Vitalómetro, lo cual el estudio arrojó que los resultados no son significativos, pero están cercanos a serlos, por lo tanto falta evidencia que demuestre su confiabilidad y avalen su uso para el diagnóstico pulpar en dentición primaria.

De la comparación del diagnóstico clínico con el tiempo de dolor en los pacientes con los 3 test de sensibilidad aplicados, podemos sugerir que no son concluyentes en relación al diagnóstico clínico, ya que en los 3 test según el análisis estadístico realizado ninguno arrojó un $P < 0,05$.

Los test de sensibilidad pulpar, son ampliamente utilizados para determinar el estado pulpar en dientes permanentes y se consideran como una parte fundamental del procedimiento clínico en tratamientos endodónticos. Sin embargo, existe escasa información que sugiera que el uso de los test de sensibilidad pulpar son igualmente útiles en los dientes temporales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Palomer L. Caries dental en el niño: una enfermedad contagiosa. Rev Chilena Pediatría, 2006; 77 (1): 56-60.
- 2.- World Health Organization (WHO). Oral health surveys. Basic Methods. 3rd.ed. Geneve, Suiza: 1987.
- 3.- Arriagada P, Guzman C. Salud oral en atención primaria. Mod. I: Tendencias en Salud Pública: Salud familiar y Comunitaria y promoción. La Serena: Chile, Universidad Austral de Chile; marzo - mayo del 2006.
- 4.- Vanilarasu T, Prasanna neelakatan. Pulp vitality test. Int. J. Dent.. 2014; 7(1):39-44.
- 5.- Boj J, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría. La Evolución del Niño al Adulto Joven. Madrid: Rispano; 2010.
- 6.- Carrotte P. Endodontic treatment for Children. British Dental Journal. 2005; 198(1): 9-15.
- 7.- Magnusson BO, Koch G, Poulsen S. Odontopediatría. Enfoque sistemático. Barcelona: Salvat Editores SA; 1985.
- 8.- Ceballos M, Acevedo C y col. Diagnóstico en Salud Bucal de niños de 2 y 4 años que asisten a la educación preescolar en la Región Metropolitana. Chile: MINSAL; 2007.
- 9.- Soto L, Jara G y col. Diagnóstico en Salud Bucal de los niños de 2 y 4 años de edad que asisten a la educación preescolar en la zona norte y centro del país. Chile: MINSAL; 2009.

- 10.- Soto L, Tapia R y col. Diagnóstico Nacional de Salud Bucal de los niños de 6 años. Chile: MINSAL; 2007.
- 11.-Soto L, Tapia R, Jara G, Rodríguez G. Diagnóstico nacional de salud bucal del adolescente de 12 años y evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos sanitarios de salud bucal 2000-2010. Santiago, Gobierno de Chile: MINSAL; 2007.
- 12.- Badenier O, Moya R, Cueto A et al. Prevalencia de las Enfermedades Bucodentales y necesidades de tratamiento en la V Región. Chile: Proyecto FONIS; 2007.
- 13.- Guedes-Pinto A. Rehabilitación Bucal en Odontopediatría: atención integral. Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003.
- 14.- MINSAL. Guía Clínica AUGÉ, Salud Oral Integral para niños y niñas de 6 años. Santiago, Chile: Minsal; 2013.
- 15.- MINSAL. Guía Clínica, Atención primaria odontológica del preescolar de 2 a 5 años. Santiago: Minsal; 2009.
- 16.- Zaror C, Pineda P, Orellana J. Prevalencia de caries temprana de la infancia y sus factores asociados en niños Chilenos de 2 y 4 años. Int. J. Odontostomat. 2011; 5 (2):171-177.
- 17.- Featherstone JDB, Gansky SA et al. A randomized clinical trial of caries management by risk assessment. Caries Res. 2005; 39:295.
- 18.- Guideline on Caries-risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescents. Pediatric Dentistry. (2014, Oct), [cited August 12, 2015]; 36(6):

127-134. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source. Available from: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9ae113f7-8782-4341-aec4-8a97ec1c0bea%40sessionmgr111&vid=3&hid=128>

19.- Barrancos J, Barrancos P. Operatoria dental. 4^a.ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006.

20.- Viridi R. Seltzer and Bender's dental pulp. 2nd.ed. British Dental Journal. 2012, Aug 11; 213(3): 141.

21.- Fuks A, Guelmann M, Kupietzky A. Current developments in pulp therapy for primary teeth. Endodontic Topics [serial on the Internet]. (2010, Sep), [cited December 29, 2014]; 23(1): 50-72. Dentistry & Oral Sciences Source. Available from: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=fa5e1e33-235a-4fad-bd8b-ae3fb504bf67%40sessionmgr113&vid=12&hid=128>

22.- Manns A. Sistema Estomatognático: fisiología y sus correlaciones clínicas-biológicas. 2^a.ed. Santiago: Rispano; 2011.

23.- Jing-qi Z, Nagata K, Iijima T. Scanning Electron Microscopy and Immunohistochemical Observations of the Vascular Nerve Plexuses in the Dental Pulp of Rat Incisor. The Anatomical Record. 1998; 251(2):214–220.

24.- Maroto M, Saavedra G, Barbería E. Tratamientos pulpares en dientes temporales y permanentes jóvenes. Manual de clínica Odontopediátrica. Magíster de Odontopediatría; Madrid: Universidad Complutense; 2007.

25.- Rodd HD, Waterhouse PJ, AB, Fayle SA, Moffatuk MA. Pulp therapy for primary molars. National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. Int J Paediatr Dent. 2006; 16 (Suppl. 1): 15–23.

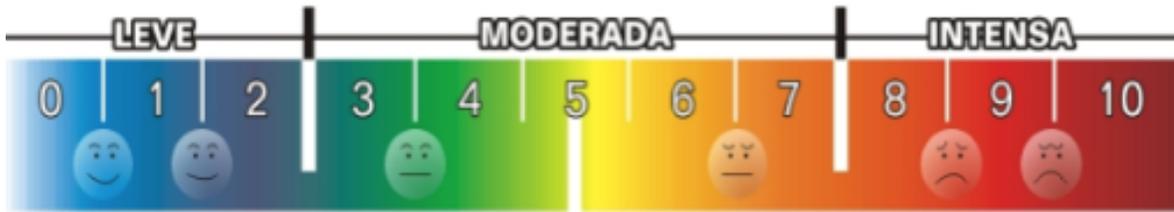
- 26.- Arroyo A. Patología pulpar y periapical. En: García-Barbero J. Editor. Patología y terapéutica dental. Madrid: Síntesis; 1997. p. 525-32.
- 27.- Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term Evaluation of Pulpotomy in Primary Molars Using Mineral Trioxide Aggregate or Formocresol. *Pediatric Dentistry*. 2005; 27:2.
- 28.- Fucks AB. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatr Dent*. 2008; 30: 211-9.
- 29.- MINSAL. Garantías Explicitas en Salud: "salud oral integral en niños de 6 años". Santiago-Chile: Guías clínicas; 2009.
- 30.- The American Academy of Pédiatrie Dentistry (AAPD). Guideline on Pulp Therapy for Primaiy and Immature Permanent Teeth, USA: Reference manual; 2009.
- 31.-Jafarzadeh H, Abbott V. Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *International Endodontic Journal*, 2010; 43, 738–762.
- 32.- Mengel MK, Stiefenhofer AE, Jyvasjarvi E, Kniffki KD, Pain sensation during cold stimulation of the teeth: differential reflection of A delta and C fibre activity. *Pain*. 1993; 155: 159–69.
- 33.- Bender IB. Pulpal pain diagnosis: a review. *Journal of Endodontics*, 2000; 26: 175–9.
- 34.- Ingle JI, Heithersay GS, Hartwell GR et al. Endodontic diagnostic procedures. In: Ingle JI, Bakland LK, eds. *Endodontics*, 5th.ed. London: BC Decker Inc; 2002. p. 203–17.

- 35.- Na`rhi M, Virtanen A, Kuhta J, Huopaniemi T, Electrical stimulation of teeth with a pulp tester in the cat. Scandinavian Journal of Dental Research. 1979; (8): 32–8.
- 36.- Pantera EA, Anderson RW, Pantera CT, Reliability of electric pulp testing after pulpal testing with dichlorodifluoromethane. Journal of Endodontics, 1993; (19): 312–4.
- 37.- Gopikrishna V, Pradeep G, Venkateshbabu N. Assessment of pulp vitality: a review, International Journal of Paediatric Dentistry. 2009; 19 (1):3-15.
- 38.- Leonardo M. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamérica; 2005.
- 39.- .- Quiles J, Van-der H. Instrumentos de evaluación del dolor en pacientes pediátricos: una revisión (2ª parte). Rev. Soc. Esp. Dolor. 2004 Sep; 11(6): 52-61.
- 40.- Salech F, Victoria M, Larrondo F, Rada G. Estudios que evalúan un test diagnóstico: interpretando sus resultados. Rev. méd. 2008 Sep; 136(9):1208-1208.
- 41.- Hori A, Hamid H, Parirokh M, Mirzazadeh A, Abbott P. The ability of pulp sensibility tests to evaluate the pulp status in primary teeth. Intern. Journal of Pediatric Dentistry. 2011; 21 (7): 441–445.
- 42.- Petersson K, Soderstrom C, Kiani Anaraki M, Levy G. Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. Endod Dent Traumatol.1999; 15(2): 127–131.

43.- Camp J. Diagnosis Dilemmas in Vital Pulp Therapy: Treatment for the Toothache Is Changing, Especially in Young, Immature Teeth. *Pediatric Dentistry*. (2008, May), [cited July 19, 2015]; 30(3): 197-205. *Dentistry & Oral Sciences* Source. Available from: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=fa5e1e33-235a-4fad-bd8b-ae3fb504bf67%40sessionmgr113&vid=16&hid=128>

ANEXOS

Anexo 1



Anexo 2



Anexo 3

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Esta hoja de consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al investigador encargado o a cualquier personal del estudio para que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente. Usted puede llevarse a su casa una copia de este consentimiento para pensar sobre este estudio o para discutir con su familia o amigos antes de tomar su decisión.

El niño y su tutor han sido invitados a participar en un estudio de investigación. Antes de que decidan participar en el estudio deben leer este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que usted tenga, para asegurarse de que entienda los procedimientos del estudio, incluyendo los riesgos y los beneficios.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO PULPAR EN PIEZAS TEMPORALES MEDIANTE EL USO DE TEST PULPARES.

El presente estudio, está dirigido por el **Dr. Álvaro Cartagena González**, Profesor de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae, ejecutado por la alumna de quinto año **Lya López** y supervisado por la **Dra. Marcela Tapia**, Profesora de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae.

El propósito de este estudio es evaluar la efectividad de test pulpares en dentición primaria (dientes de leche) para determinar el estado pulpar. Para este propósito, se necesitan pacientes entre 4 y 10 años, que presenten un molar sano y otro cariado pero en lados opuestos con el fin de aplicar 3 test pulpares (test térmico de calor, de frío y vitalómetro). **Se hace presente que el estudio no implica ningún costo para el paciente y no interfiere de ninguna forma en el desarrollo del tratamiento del niño.**

Se requieren dientes que cumplan con las siguientes características: dientes temporales (de leche), con lesiones de caries dentinaria, que presenten hasta 1/3 de la reabsorción fisiológica, y presentar radiografía sin de lesiones óseas.

Se hace presente que el paciente puede presentar en el momento del test molestias, incomodidad y en algunos casos dolor, cuando se apliquen las pruebas pulpares. El paciente es libre de retirarse del estudio si el lo estima conveniente y/o no desea ser mas participe de el.

El estudio es completamente voluntario. Usted (tutor) y el niño pueden decidir si participarán en el estudio o no. **Aceptan participar de manera voluntaria en el presente estudio:** si___; no: ___.

Están informados de la indicación del procedimiento y **aceptan realizar los test pulpares en ambos dientes temporales** para la realización del presente estudio o estudios asociados a éste: si___; no: ___.

Se le entregará una copia de este consentimiento, y se le informará de los resultados obtenidos en este estudio, cuando Usted lo solicite.

Tutor o representante legal: _____

Firma: _____

Lya López (Celular +56984079952)

Alumna Responsable

Dr. Álvaro Cartagena G.

Profesor Encargado

Anexo 4

ASENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE MENOR DE EDAD

“Determinación del estado pulpar en piezas temporales mediante el uso de test pulpares”

Hola, soy **Lya López** y estudio para ser dentista en la Universidad Finis Terrae. Actualmente estoy realizando un estudio para conocer la eficacia de pruebas pulpares y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

El objetivo de este estudio es ver si las pruebas que le haremos a tus dos dientes sirven para ver si sientes algo o no. Para esto necesitamos ponerle frío, calor y un aparato electrónico, para hacer estas pruebas nos vamos a demorar 10 minutos aproximadamente.

Yo, _____ con _____ años de edad, estoy de acuerdo con:

- Entiendo todo lo que he leído o me han leído de la Hoja de Información.
- Me ha respondido a todas las dudas que tenía.
- Sé que puedo decir que no quiero participar y que no pasa nada.
- Sé que ahora o después puedo preguntar cualquier duda.
- Se que durante me hacen las pruebas a los dientes puedo decidir no participar mas.
- Quiero participar en el estudio voluntariamente

Si quiero participar _____ No quiero participar _____

¿El tutor firmó el consentimiento informado? Si _____ No _____