

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

E.A.P. DE ODONTOLOGIA

**“COMPARACIÓN HISTOLÓGICA DE
LIGAMENTO PERIODONTAL HUMANO
PRESERVADO EN CLARA DE
HUEVO Y LECHE DESCREMADA”**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

AUTOR

Krísthal Shella Natally Rodríguez Hinoshita

ASESORES

C.D. Espc. Adrián Mallma Medina

Lima – Perú

2014

**A mis padres
por su ejemplo de entrega y dedicación
por ser los pilares de mi fortaleza
e inspiración en mi vida**

Agradecimientos

A mi asesor, CD. Esp. Adrián Mallma Medina, por haberme dado la oportunidad de recurrir a su gran conocimiento y por brindarme su amistad, he aprendido mucho de usted, muchas gracias por todo.

A mis jurados Mg. CD, Carmen Quintana del Solar y MG.CD. Luis Cuadrao Zavaleta, por sus consejos y apoyo.

Al C. de N. SN(O) Walter Gallo Zapata, jefe del departamento de Estomatología del Centro Médico Naval Santiago Távara, por brindarme las facilidades necesarias en la realización del presente trabajo.

Al C. de N. SN (O) Gustavo Ruíz, jefe del servicio de Ortodoncia del Centro Médico Naval Santiago Távara, por permitir la realización de mi pasantía en su servicio, que no solo me facilito la recolección de muestras sino aprender sobre la especialidad.

Al C. de F. SN (MC) Alexis León Guerrero, jefe del departamento de Anatomía Patológica del Centro Médico Naval Santiago Távara, por abrir gentilmente las puertas de su departamento para la realización de la presente investigación.

Al C. de F. SN (O) Rolando Cámara Chávez, jefe del servicio de Cirugía Oral y Máxilo facial del “Centro Medico Naval Santiago Távara”, por sus consejos, amistad, guía académica y por brindarme las facilidades dentro de su servicio para la obtención de muestras.

Al TS2 Juan Huamán Yauris, miembro del departamento de Anatomía patológica, por su amistad, enseñanzas y colaboración en el presente trabajo, sin usted este trabajo no se hubiera concluido, muchísimas gracias.

A los miembros del servicio de Cirugía Oral y Máxilo facial: T1SN(O) Ismael Mezarina, T1SN(O) Sofía Vallejos, CD. Esp. Daniel Zavala y CD. Paloma Arista, por su gran disposición y apoyo en la obtención de las muestras

A los miembros del servicio de Ortodoncia: Mg.CD. Esp. Luz María Galarza y CD. Esp. Wella Canales, por sus enseñanzas y ayuda en la obtención de muestras.

A los miembros del departamento de Anatomía patológica: TS2 Wilfredo Vargas, OM2 Juan Carlos García, MC. Noelia Valdez, MC. Nazario Ortiz y MC. Josselin Sánchez, por su ayuda invaluable en el presente trabajo, gracias por siempre recibirme gentilmente en su departamento.

A las Sras. Asistentas del departamento de Estomatología del Centro Médico Naval: Irma López, Rosa Ramos, Rosa Sánchez, Doris Mazanet, Carmen Ruíz y Juana Rojas, gracias por su gran contribución en el presente trabajo.

Finalmente a mis abuelos, padres, tíos, primos y amigos, ustedes siempre me inspiran a dar lo mejor de mí en lo que me propongo realizar.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar microscópicamente el ligamento periodontal humano preservado en Clara de Huevo (Grupo I) y Leche UHT descremada (Grupo II). Se utilizaron 30 dientes (15 premolares y 15 terceras molares) según los criterios de inclusión descritos. Inmediatamente después de la extracción los dientes se colocaron en los medios seleccionados, 10 para cada grupo durante 60 minutos y posteriormente en formol neutro. Se colocaron 10 dientes inmediatamente después de la extracción en formol neutro (Grupo III) para el control. Posteriormente se obtuvieron cortes histológicos de 4µm de espesor coloreados con la técnica hematoxilina-eosina y se evaluaron por microscopia óptica (400X). Se escogieron 3 campos por pieza (cervical media y apical) para evaluar: porcentaje de fibras colágenas organizadas, focos de necrosis y número de fibroblastos. En el análisis cualitativo de los focos de necrosis se observa una mayor presencia en el grupo II que en el grupo I (Tabla N°1). En cuanto al análisis cuantitativo de las fibras colágenas, no se encontró diferencia significativa entre los grupos I y II (Tabla N°2). En cuanto al análisis cuantitativo del número de fibroblastos, no se encontró diferencia significativa entre grupos I y II (Tablas N°3 y 4).

Palabras clave: Avulsión dentaria - medios de transporte - leche UHT descremada - clara de huevo.

Abstract

The aim of this study was to microscopically assess human periodontal ligament preserved in Egg White (Group I) and UHT skim milk (Group II). 30 teeth (15 premolars and 15 molars third) were used as inclusion criteria described. Immediately after extraction of teeth placed on the selected media, 10 for each group for 60 minutes and then in neutral formol. 10 teeth were placed immediately after extraction in neutral formol (Group III) for the control. Later histological sections 4 μ m thick stained with hematoxylin-eosin technique and evaluated by light microscopy (400X) were obtained. Percentage of organized collagen fibers, foci of necrosis and fibroblast number: 3 courses per piece (mean cervical and apical) were chosen to evaluate. In the qualitative analysis of the foci of necrosis observed a greater presence in group II than in group I (Table No. 1). As for the quantitative analysis of collagen fibers, no significant difference between groups I and II (Table No. 2) was found. As for the quantitative analysis of the number of fibroblasts, no significant difference between Groups I and II (Tables No. 3 and 4) was found.

Key words: Tooth avulsión - storage médium - UHT skim milk - egg whites.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
2.1. Área problema.....	11
2.2. Delimitación del problema.....	11
2.3. Formulación del problema.....	12
2.4. Objetivos.....	12
2.4.1. General.....	12
2.4.2. Específicos.....	12
2.5. Justificación.....	13
2.6 Limitaciones.....	14
III. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. Antecedentes.....	15
3.2. Bases teóricas.....	21
3.2.1. Avulsión dentaria.....	21
3.2.2. Tratamiento de la avulsión dentaria.....	22
3.2.3. Medios de transporte para dientes avulsionados....	23
3.2.3.1. Leche.....	26
3.2.3.2. Huevo de gallina.....	29

3.2.4. Ligamento periodontal.....	32
3.2.4.1. Componentes estructurales	34
3.2.4.1.1. Células.....	34
3.2.4.1.1. Fibras.....	37
3.3. Hipótesis.....	39
3.4. Operacionalización de variables.....	39
IV. METODOLOGÍA.....	41
4.1. Tipo de investigación.....	41
4.2. Población y muestra.....	41
4.2.1. Población.....	41
4.2.2. Muestra.....	41
4.2.2.1. Selección de la muestra.....	41
4.2.2.2. Unidad de muestra.....	42
4.2.2.3. Unidad de análisis.....	42
4.3. Procedimientos y técnicas	42
4.4. Procesamiento de datos.....	44
4.5. Análisis de resultados.....	45
V. RESULTADOS.....	46
5.1. Descripción de cortes histológicos.....	46
5.1.1. GRUPO I.....	46
5.1.2. GRUPO II.....	47

5.1.3. GRUPO III.....	48
5.2. Resultados estadísticos.....	49
5.2.1. Focos de Necrosis.....	49
5.2.2. Porcentaje de fibras colágenas organizadas.....	50
5.2.3. Número de fibroblastos por campo.....	51
VI. DISCUSIÓN	54
VII. CONCLUSIONES.....	56
VIII. RECOMENDACIONES	57
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
X. ANEXOS.....	63
Anexo 1: Ficha de información al paciente.....	63
Anexo 2: Ficha de recolección de datos.....	64
Anexo 3: Cuadros estadísticos.....	65
Anexo 4: Microfotografías.....	70

I. INTRODUCCIÓN

La avulsión es una de las formas más severas de trauma dental que no sólo trae problemas estéticos, sino fonéticos, de masticación e incluso de espacio para las piezas permanentes. Por esta razón, es importante recuperar el diente avulsionado para que pueda ser reimplantado inmediatamente y así se restablezca el suministro natural de nutrientes a las células del ligamento periodontal, las cuales son las responsables del éxito del reimplante. Sin embargo, en muchos casos esto no es posible y, por lo tanto, el diente avulsionado debe ser almacenado en un medio capaz de preservar la viabilidad de las células del ligamento periodontal hasta que se pueda realizar el tratamiento dental definitivo. Se han estudiado diversos medios de almacenamiento para este propósito, y los resultados concluyen en que Viaspan y HBSS son los mejores. Sin embargo, son costosos y no están disponibles en nuestro país, por lo que existe una búsqueda constante de medios más accesibles que asemejen sus resultados a corto plazo. La leche, uno de los medios más estudiados, tiene osmolalidad fisiológica, pH balanceado, es estéril, provee de nutrientes a los fibroblastos del ligamento periodontal y es de fácil disponibilidad, por lo que se puede considerar a la leche como el medio de almacenamiento adecuado. La albúmina de huevo parece ser una buena opción debido a su alta cantidad de proteínas, vitaminas, agua y falta de contaminación microbiana, sin embargo los estudios en dientes humanos aún son escasos. En el Perú no se han publicado estudios sobre la viabilidad de los fibroblastos del ligamento periodontal humano en medios de transporte y almacenamiento de dientes avulsionados.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Área problema

Los traumatismos dentarios en niños son el segundo motivo de consulta más frecuente después de la caries dental y son un problema de salud pública, no porque su prevalencia sea alta, sino por las secuelas que ocasionan¹. La avulsión en dientes permanentes es la más grave de las formas de traumatismos dentales debido a que el diente está completamente desplazado de su alvéolo.²

Los reportes de incidencia de dientes avulsionados se encuentran en rangos de 1 - 16% de todas las injurias traumáticas en la dentición permanente, con una alta prevalencia en hombres. La edad más común para la dentición permanente es de 8 a 12 años, el tiempo en el que la estructura del ligamento periodontal es muy laxa debido a que estos dientes están en proceso de erupción, proporcionando mínima resistencia a una fuerza extrusiva.²

Cuando los dientes se reimplantan inmediatamente después de la avulsión, hay una mejor oportunidad de curación del ligamento periodontal. Sin embargo, la experiencia clínica ha demostrado que la mayoría de los dientes avulsionados sólo son reimplantados después de un largo tiempo extra-alveolar en seco o en condiciones inadecuadas de almacenamiento.^{1, 2, 3} Dependiendo del tiempo extra-alveolar y el medio de almacenamiento, pueden ocurrir necrosis pulpar, degeneración de las fibras del ligamento periodontal y cementoblastomas.^{3, 4}

2.2. Delimitación del problema

Diversos estudios concuerdan en que la clave para evitar la anquilosis y reabsorción por reemplazo es el mantenimiento de la vitalidad de las células del ligamento periodontal, y por lo tanto, es más importante el

tipo de medio de almacenamiento para mantener las células vitales que el tiempo extraoral. Si el reimplante inmediato no es posible, el adulto responsable del niño debe poner rápidamente el diente avulsionado en un medio adecuado hasta la consulta de urgencia. ^{1,4}

Dentro de los medios de transporte para dientes avulsionados que podemos encontrar en el mercado local, uno de los más estudiados y recomendados es la leche UHT descremada, ya que cumple con todos los requisitos necesarios para preservar la viabilidad de las células del ligamento periodontal por un promedio 1 a 6 horas. ^{1, 2, 5, 6}

Estudios más recientes nos señalan a la clara de huevo como un excelente medio de preservación pudiendo llegar a mantener la viabilidad de las células del ligamento periodontal en algunos casos hasta 10 horas, sin embargo los estudios en ligamento periodontal humano son aun escaso. ^{7, 8, 9}

2.3. Formulación del problema

¿Qué tan efectiva es la preservación de ligamento periodontal humano en clara de huevo en relación con la leche UHT descremada?

2.4. Objetivos

2.4.1. General:

Evaluar histológicamente mediante microscopía óptica el estado del ligamento periodontal humano preservado en clara de huevo en comparación con el preservado en leche UHT descremada.

2.4.2. Específicos:

- Evaluar histológicamente mediante microscopía óptica la presencia de focos de necrosis celular en el ligamento

periodontal humano preservado en clara de huevo y leche UHT descremada.

- Evaluar histológicamente mediante microscopía óptica el porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo del ligamento periodontal humano en el preservado en clara de huevo y leche UHT descremada.
- Cuantificar el número de fibroblastos con características normales por campo presentes en el ligamento periodontal humano preservado en clara de huevo y leche UHT descremada.

2.5. Justificación

La experiencia clínica nos demuestra que el reimplante de un diente permanente avulsionado tiene un mejor pronóstico cuando llega al consultorio en un medio de transporte. Diversos autores nos mencionan que un medio de transporte ideal debe contar con ciertos requisitos específicos (pH balanceado, osmolalidad fisiológica, ser líquidos estériles, etc.), los cuales son casi totalmente cubiertos por la leche descremada, a excepción (en nuestro país) de la disponibilidad en el lugar del accidente, ya que esta es generalmente encontrada en grandes cadenas distribuidoras. En los últimos años la albumina de huevo a aparecido como una útil alternativa como medio de transporte a la leche. Sin embargo los estudios in-vitro en ligamento periodontal humano aún son escasos. Por lo antes mencionado el presente estudio in-vitro evaluó la capacidad de preservación del ligamento periodontal humano de la clara de huevo comparada con la leche UHT descremada.^{3, 5, 6, 7, 8,9}

2.6. Limitaciones

La obtención de la cantidad de muestras. Esta limitación será superada con ayuda del Departamento de Estomatología del Centro Médico Naval Santiago Távara.

III. MARCO TEORICO

3.1. Antecedentes

Rozenfar y col. en 1997 realizaron un estudio in vitro comparando los efectos de la albúmina de huevo, leche bobina fresca, saliva humana y un medio de cultivo celular sobre la vitalidad de fibroblastos de piel humana cultivados. Utilizaron 15 placas cultivadas por cada grupo, y evaluaron el número promedio de células en buen estado después de 15, 45 y 90 minutos, utilizando la prueba de exclusión de azul de tripano. El mejor resultado se obtuvo del medio de cultivo (92,8 % en 45 minutos, 87,6 % a los 90 minutos). No se encontró diferencia significativa entre el grupo de leche bovina y albumina de huevo, encontrándose la mayoría de células supervivientes a los 90 minutos (67,6 % y 70,2 %, respectivamente). La saliva humana, debido a su hipotonía, causó una disminución de la viabilidad celular (27,4% a 90 minutos).⁵

Quintana en el 2008 realizó una revisión de la literatura con respecto a los medios de almacenamiento para dientes avulsionados entre 1980 - 2007. Los mejores medios son aquellos que tienen las siguientes características: pH y osmolalidad fisiológica, contenido de nutrientes, que sean líquidos estériles y estén disponibles en el lugar del accidente. Encontró que los resultados de estos estudios muestran que la leche fresca descremada pasteurizada fue mejor que la saliva, el agua, las soluciones para lentes de contacto y el Gatorade®. El HBSS y el Viaspan fueron mejores que la leche, el propóleo y el agua de coco. El Viaspan fue igual a, o mejor que, el HBSS para preservar las células del ligamento periodontal. A pesar de su efectividad en mantener la viabilidad celular, el Viaspan y el HBSS son costosos y no están disponibles rápidamente en el lugar del accidente a diferencia de la leche.¹

Sousa y col. en el 2008 tuvieron como objetivo evaluar microscópicamente el ligamento periodontal humano adherido a dientes extraídos, después de una hora, utilizando como medios de almacenamiento leche pasteurizada (grupo I), clara de huevo (grupo II) y saliva artificial (grupo III). Se realizaron cortes histológicos coloreados con la técnica de Hematoxilina Eosina de Harris. En los resultados no hubo diferencia estadísticamente significativa en el número de células por mm^2 entre los tres grupos. Además el análisis cualitativo mostró resultados similares en relación a la organización de las fibras de colágeno y al número de células en los grupos I y II, pero el grupo III mostro una mayor desorganización de las fibras de colágeno y un menor número de células.⁹

Khademi y col. en el 2008 investigaron el efecto de la albumina de huevo y la leche bovina como medios de almacenamiento en la preservación de ligamento periodontal en perros. Se realizó tratamiento de conductos en treinta dientes de tres perros para prevenir la posterior reabsorción radicular inflamatoria. Los dientes fueron extraídos de forma no traumática y almacenados al azar en la leche o albúmina de huevo para 3, 6 y 10 horas a 4°C . Después de 2 meses los animales fueron sacrificados, se prepararon cortes histológicos de los dientes y estos fueron evaluados siguiendo el método de Andreasen. Encontraron que los dientes almacenados en albúmina de huevo durante 6 y 10 horas tuvieron mayor índice de regeneración del ligamento periodontal que los tratados con leche en el mismo período. El mayor índice de regeneración y la menor reabsorción radicular se encontró en los dientes mantenidos en albumina de huevo durante 6 horas. El resultado de este estudio muestra que la albúmina de huevo es un excelente medio de almacenamiento de hasta 10 horas teniendo en cuenta su posible disponibilidad en la mayoría sitios de accidentes.⁷

Dos Santos y col. en el 2009 evaluaron el proceso de regeneración después del reimplante de dientes de rata almacenados en la leche

en polvo reconstituida y leche entera de larga vida útil. Después del análisis por imágenes de microscopía óptica según los parámetros establecidos los resultados de la comparación entre ambos medios de preservación fueron similares entre sí y pueden estar indicados como medios de almacenamiento para dientes avulsionados.⁵

Mendes de Souza y col. en el 2010 evaluó la eficacia de diversos tipos de medios: Solución salina equilibrada de Hank (HBSS), leche descremada, leche entera, Save-A-Tooth® HBSS, agua de coco natural, agua de coco industrializada y agua del grifo (control negativo) a una temperatura de 5°C durante 3, 6, 24, 72, 96 y 120 horas y utilizando el Medio esencial mínimo a 37°C como control positivo, para mantener la viabilidad de fibroblastos del ligamento periodontal humano. En los resultados se menciona que se observó el mayor número de células viables para el Medio esencial mínimo, seguidos de la leche descremada y la leche entera, posterior a ellos el agua de coco natural y HBSS. El agua de coco industrializada y el agua de grifo fueron los peores medios de almacenamiento a partir de las 24 y 120 horas.³⁴

Souza y col en el 2010 realizaron un estudio con el propósito de comparar la eficacia de preservación de fibroblastos del ligamento periodontal cultivados (PDLF) de diferentes medios a distintas temperaturas. Los medios ensayados fueron: solución salina equilibrada de Hank estéril (sHBSS), HBSS no estéril (nHBSS), leche descremada, Save-A-Tooth®, medio esencial mínimo (MEM) y agua (control negativo). MEM a 37 °C se utilizó como control positivo. PDLF se obtuvieron a partir de dientes humanos sanos extraídos. Las placas que contenían el ligamento periodontal humano se empaparon en los diversos medios durante 3, 6, 24, 48 y 72 horas a 37 °C y 20 °C. Después de la incubación, la viabilidad de las células se determinó utilizando el colorimétrico a base de sal de tetrazolio (MTT) y el ensayo de exclusión de azul de tripano después de 6, 24, 48 y 72 h de incubación a 20 ° C. Los resultados del ensayo de MTT a 37 °C y

20 °C mostraron que la leche desnatada fue el mejor medio de almacenamiento para un máximo de 24 y 48 h, respectivamente, seguido de nHBSS y sHBSS. Los resultados de la prueba de exclusión de azul de tripano mostraron que los mejores medios de almacenamiento son la leche, sHBSS y nHBSS, sin diferencias estadísticas, para cualquier período de tiempo. The Save-A-Tooth® tuvo un efecto negativo en las células después de 24 h. La influencia de la temperatura sobre la eficacia de los medios de almacenamiento probados mostró a 20 °C por orden decreciente de la eficacia de la siguiente manera: la leche> sHBSS y nHBSS> MEM> Save-A-Tooth® > agua, mientras que a 37 °C fue: MEM > nHBSS> leche> sHBSS> Save-A-Tooth® > agua. En conclusión, la temperatura de incubación altera la eficacia de los medios de almacenamiento y la leche desnatada a 20 °C fue mejor que en HBSS que mantenimiento de la viabilidad del ligamento periodontal humano.³²

Souza y col. en el 2011 estudio la renovación de la leche como medio de almacenamiento de dientes avulsionados cada 24 horas durante un máximo de 120 horas. Para esto realizo un estudio in vitro para evaluar si esta renovación es capaz de aumentar la capacidad para mantener la viabilidad de fibroblastos de ligamento periodontal humano, estos fueron colocados en placas de cultivo y expuestos a Medio mínimo esencial mínimo (MEM) a 37°C, en leche descremada y agua de grifo (22 pozos por cada medio), por 24, 48, 72, 96 y 120 horas a 5°C y 20°C. La leche descremada se renovó cada 24 horas en la mitad de los pozos (11). Después de estos periodos la viabilidad celular se determinó por el colorímetro a base de sal de tetrazolio (MTT). A las 24 horas la leche descremada y el MEM mostraron resultados similares, sin embargo a partir de las 48 horas y en adelante los resultados del MEM fueron significativamente mejores que las placas renovadas y no renovadas de leche descremada a ambas temperaturas. La renovación de la leche descremada no afectó a su capacidad para mantener la viabilidad de los fibroblastos del ligamento periodontal humano.³³

Wang y col. en el 2012 compararon leche pasteurizada descremada, Solución salina equilibrada de Hank (HBSS) en la viabilidad y diferenciación osteogénica de las células madre de ligamento periodontal humano a temperatura ambiente in vitro. Se obtuvieron células madre de ligamento periodontal humano a partir de terceras molares sanas extraídas y fueron expuestas a ambos medios por 1, 2 y 4 horas a temperatura ambiente. La eficacia de la leche pasteurizada descremada sobre la viabilidad celular a las 4 horas fue significativamente mayor que la HBSS, además de presentar niveles significativamente más altos de mineralización a las 2 y 4 horas. Por lo que concluyeron que la leche descremada pasteurizada fue más eficaz que la HBSS en el mantenimiento de la viabilidad y potencial de diferenciación osteogénica de células de ligamento periodontal humano.³¹

Udoe y col. en el 2012 hicieron una revisión de medios de transporte para dientes avulsionados. Mencionan que los protocolos de dientes avulsionados no solo deben incluir el tratado de células de ligamento periodontal sino también de pulpa dental con el fin de mejorar el pronóstico a largo plazo y la supervivencia de los dientes reimplantados. La literatura se obtuvo utilizando PubMed / MEDLINE hasta febrero de 2010. Se hace alusión a que aunque HBSS, ViaSpan y medio de Eagle tienen un gran potencial para mantener las células de ligamento periodontal humano en un estado viable después de la avulsión, los aspectos prácticos de la utilización de estas soluciones, los costos y la falta de disponibilidad inmediata para el público en general hace que sean menos que ideales. Concluyen en que la leche sigue siendo la solución más conveniente, más barata y fácilmente disponible en la mayoría de las situaciones.³⁵

Mahal y col. en el 2012 compararon la eficacia de propóleo, albumina de huevo y Solución salina equilibrada de Hank (HBSS) en la viabilidad de las células del ligamento periodontal humana utilizando

un ensayo de colagenasa-dipasa. Se utilizaron 55 dientes humanos recién extraídos divididos en tres grupos experimentales (15 por grupo) y dos controles (5 por grupo). En los grupos experimentales se dejaron los dientes en seco por 30 minutos y luego se sumergieron en las sustancias durante 45 minutos en las sustancias. El control positivo y negativo fueron dejados en seco 0 y 60 minutos respectivamente. Posteriormente los dientes fueron tratados con colagenasa II y dipasa II durante 30 minutos y se marcaron con 0,4% de azul de tripano para la determinación de la viabilidad. El número de células viables se contaron con un hemocitómetro. Se determinó que la albumina de huevo y el propóleo pueden ser capaces de mantener la viabilidad de las células de ligamento periodontal humano tanto como la HBSS.³⁶

Prokopowitsch y col. en el 2013 realizaron un estudio con el propósito de evaluar histológica y morfométricamente el ligamento periodontal de dientes humanos extraídos, preservados en suero fisiológico y dos tipos de leche pasteurizada comercializada en Brasil. En el análisis estadístico no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de solución fisiológica y leche tipo C. Después de 120 minutos se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las alteraciones histomorfométricas del grupo control y los grupos de dientes que se mantuvieron en condiciones de humedad y los secos. Dados los resultados de este estudio, la solución salina y la leche tipo C pueden considerarse como las formas de conservación más adecuadas de los dientes avulsionados.⁶

Silva y col. en el 2013 evaluaron la citotoxicidad de leche de soja en comparación con otros medios de almacenamiento (agua de coco, Solución salina equilibrada de Hank y leche entera), evaluado a través de un análisis de multiparamétrico empleando células de ligamento periodontal. Las placas que contenían fibroblastos 3T3 fueron expuestas a los diversos medios de almacenamiento durante 24 horas, a 37 ° C con 5 % de CO₂, y la viabilidad celular se evaluó

mediante un ensayo de evaluación de multiparamétrico secuencial en las mismas células, la actividad mitocondrial (XTT), integridad de la membrana y la densidad celular total. Los análisis estadísticos mostraron que la leche entera, HBSS y la leche de soja eran los medios más eficaces para mantener la viabilidad celular. Se observó la menor cantidad de células viables utilizando agua de coco. ¹¹

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Avulsión dentaria

Los traumatismos dentales son la segunda causa de atención odontopediátrica tras la caries, siendo resultado de impactos, cuya fuerza agresora supera la resistencia encontrada en los tejidos óseo, muscular y dentario. ¹La avulsión dentaria está dentro de la clasificación de las lesiones traumáticas, descrita como el completo desplazamiento del diente de su alveolo en donde el ligamento periodontal es dañado y se puede encontrar fractura del alveolo. ¹⁰

Los reportes de incidencia de dientes avulsionados se encuentran en rangos de 1 - 16% de todas las injurias traumáticas en la dentición permanente, con una alta prevalencia en hombres. ²

En la dentición decidua el porcentaje varía entre 7 y 21%. ⁷ Afecta con mayor frecuencia a los incisivos centrales superiores, en ambas denticiones, y muy raramente a los inferiores. Por lo general, está comprometido un solo diente. ²

La edad más común para la dentición permanente es entre 8 y 12 años, el tiempo en el que la estructura del ligamento periodontal es muy laxa debido a que estos dientes están en

proceso de erupción, proporcionado mínima resistencia a una fuerza extrusiva.²

3.2.2. Tratamiento de la avulsión dentaria

El tratamiento de la avulsión en piezas permanentes es el reimplante, pero el porcentaje de éxito a largo plazo varía entre el 4-70%, ya que depende de las condiciones clínicas específicas de cada caso en particular.^{12, 13} Para el pronóstico los factores críticos son:

- El período extraoral (Tiempo que el diente está fuera de boca = Tiempo en medio seco + tiempo en medio húmedo).¹
- El medio de almacenamiento (porque los fibroblastos al no estar irrigados se desecan rápidamente).¹
- Condición del diente avulsionado¹⁴
- Edad del paciente¹⁴
- Desarrollo de la raíz¹⁴

El tiempo en medio seco es el factor clínico más asociado con el desarrollo de la anquilosis post-reimplante o reabsorción de reemplazo. Con el objetivo de alcanzar mejores pronósticos en los casos de avulsión dental lo ideal sería realizar un reimplante inmediato. Según Tawil y Mallouf, las células del ligamento periodontal comienzan a degenerarse 15 a 30 minutos después de la avulsión, principalmente si el diente se mantiene de manera inadecuada. Sin embargo, aunque el diente haya permanecido fuera de boca durante bastante

tiempo, siempre es mejor reimplantarlo, a pesar de saber que las posibilidades de éxito sean escasas. Esto es muy importante en la fase de dentición mixta ya que incluso la reimplantación de los dientes de viabilidad cuestionable permite restablecer la normalidad en la arcada dental y la oclusión.¹⁵

Estos dientes reimplantados suelen perderse debido a un proceso de reabsorción de sustitución, pero queda la ventaja de mantener la altura del hueso alveolar, facilitando notablemente la sustitución protésica.¹⁵

3.2.3. Medios de transporte para dientes avulsionados

El factor más crítico relacionado con el pronóstico desfavorable después del reimplante parece ser el medio de almacenamiento del diente avulsionado previo al reimplante. Es importante que los fibroblastos del ligamento periodontal adheridos a la raíz se mantengan húmedos. Los estudios demuestran que la cantidad de células viables del ligamento periodontal declinan muy rápidamente con el aumento del tiempo en medio seco.¹⁶

Si el reimplante inmediato no es posible, el adulto responsable del niño deberá poner rápidamente el diente avulsionado en un medio adecuado hasta la consulta de urgencia. Muchos medios han sido sugeridos para preservar la viabilidad de las células del ligamento periodontal (cuadro 01), pero éstos deben tener las siguientes características:

- pH balanceado, pues existe crecimiento celular en un pH entre 7,2 a 7,4, pero se ha demostrado que existe viabilidad celular por períodos largos de tiempo con un rango de pH entre 6,6 y 7,8.¹⁷

- Osmolalidad fisiológica (concentración molecular de todas las partículas osmóticamente activas contenidas en una solución), pues se ha reportado que el crecimiento celular ocurre en un rango de 230 - 400 mOsm/Kg, sin embargo el crecimiento celular óptimo sucede en un rango de 290 a 330 mOsm/ Kg.¹⁷
- En su composición deben tener elementos que nutran las células del ligamento periodontal que aún permanecen viables.¹⁸
- Ser líquidos estériles, pues la contaminación bacteriana está relacionada con la reabsorción inflamatoria.¹⁸
- Estar disponibles en el lugar del accidente.¹⁷
- Además debe mantenerse a una temperatura apropiada para favorecer el óptimo crecimiento celular y la supervivencia. Se ha visto que la reducción de la temperatura del medio tiene un efecto positivo en el mantenimiento de la viabilidad de las células del ligamento periodontal.¹⁹

A lo largo del tiempo los investigadores han propuesto diversas alternativas con características cercanas a la ideal, siendo el Viaspan y HBSS los mejores. Sin embargo, son costosos y no están disponibles en nuestro país. En el cuadro N°01 se describen las características de diversos medios estudiados además de las desventajas que presentan.

Cuadro 01: Medios de transporte, características físico-químicas, tiempo de almacenamiento y desventajas

Fuente: Quintana 2008 ¹

Medio de transporte	Características físico-químicas		Tiempo de almacenamiento	Desventajas
	pH	Osmolalidad (mOsm/Kg)		
Agua	7,4	3-16	20 minutos	Hipotónica Reabsorción radicular
Saliva	6,75–7,35	60 – 80	2 horas	Contiene bacterias
Suero fisiológico	7,0	280 – 285	3 horas	No contiene nutrientes
HBSS	7,2	270 – 320	1 -4 días	Costoso No disponible en lugar del accidente
Eagles	7,2-7,4	291 – 315	1 -4 días	Costoso No disponible en lugar del accidente
Viaspan	7,4	320	1 -4 días	Costoso No disponible en lugar del accidente
Gatorade®	3,0	355 – 407	contradictorio	Acidez Pocos estudios Muerte celular por apoptosis
Sol lentes de contacto	6,5 – 7,5	-	contradictorio	Pocos estudios No disponible en el lugar del accidente Muerte celular por necrosis
Agua de coco	4,1	372	45 minutos	Pocos estudios No disponible en el lugar del accidente
Propóleo	-	-	45 minutos	Pocos estudios No disponible en el lugar del accidente
Leche	6,1 – 6,8	242 -313	3 – 6 horas	Contenido de grasa (en algunos tipos) Vida corta de leche pasteurizada
Huevo	7,6 – 9,38	251 - 298	6- 10 horas	Pocos estudios en dientes humanos

3.2.3.1 Leche

En 1981 Andreasen (Dinamarca), Blomlof, Lindskog y Hammarstrom (Suecia) fueron los primeros en reportar sobre la viabilidad de la leche fresca descremada pasteurizada como medio para conservar un diente avulsionado. La leche ha demostrado ser un buen medio de almacenamiento por tener un pH fisiológicamente compatible (6.4 – 6.8) y osmolalidad fisiológica. Además, la presencia de nutrientes y factores de crecimiento en su composición, podrían explicar por qué mantiene viables a las células del ligamento periodontal en un alto rango cuando se compara con otros medios con osmolalidad y pH similares.^{5, 20, 21}

Estudios han demostrado que la leche mantiene la viabilidad del 80% de fibroblastos después de 4 horas de almacenamiento.²² Dependiendo del tipo de leche puede conservar la vitalidad celular durante tres a seis horas, tiempo suficiente para que el paciente llegue a la consulta y se le realice el reimplante.²³ Sin embargo, sólo previene la muerte celular, pero no restituye la forma ni restablece la capacidad mitótica de las células.^{12, 20, 24}

Si la leche no tuviera contenido de lípidos^{13, 20, 21, 25} sería un excepcional medio. Existe evidencia de que la leche con un bajo contenido de grasa puede ser más apropiada en mantener la viabilidad celular que la leche con un mayor contenido de grasa.^{25, 26}

En las condiciones en que se produce un traumatismo dentario es una de los mejores medios de transporte, porque es fácil de conseguir y es un líquido estéril debido a la pasteurización para la leche evaporada y ultra high temperatura (UHT) para la leche en envases tetrapak.¹

La leche pasteurizada es de corta vida y requiere refrigeración. Por este motivo, se ha investigado la eficacia de la leche de larga vida útil (UHT) como medio de almacenamiento ya que tiene las mismas ventajas de la leche pasteurizada regular y no requiere condiciones de almacenamiento especiales (capacidad de almacenamiento de hasta 6 meses sin la necesidad de refrigeración), además en otros países suele estar disponible en colegios, gimnasios y en campos deportivos donde las avulsiones ocurren con más frecuencia.^{5, 21}

También se ha investigado la leche de fórmula como medio de almacenamiento, la cual ha mostrado ser significativamente mejor que la leche pasteurizada. Esto puede deberse a que posee factores nutricionales adicionales y se perfila como un mejor medio porque no requiere un almacenaje especial y tiene una larga vida útil de 18 meses, siendo un medio más efectivo para dientes avulsionados por al menos 4 horas.²⁰

En cuanto a la temperatura, algunos autores aconsejan conservar el diente avulsionado en leche a temperatura ambiente (20°C) y otros proponen leche fría (4°C) para mantener la capacidad clonogénica celular.^{1, 9, 26}

Estudios indican que a nivel celular el almacenamiento en leche es similar a la solución de Hank's, siempre que el período en seco no exceda de treinta minutos.¹ Por tanto, la leche es un muy buen medio de almacenamiento a corto plazo, si se coloca el diente en ella como máximo media hora después del trauma.^{13, 17, 27} Si la leche no estuviera disponible inmediatamente, una combinación de un breve almacenaje en saliva con subsiguiente almacenaje en leche es mejor que almacenarlo solo en saliva.^{13, 28}

Cuadro N°02: Clasificación de leche, características físico – químicas y tiempo de almacenamiento

Clasificación de la leche por el contenido de grasa y el proceso de higienización	Características físico-químicas	Tiempo de Almacenamiento	
	Ph	Osmolalidad (mOsm/Kg)	
		to (horas)	
Leche fresca descremada	6,4 – 6,8	242 – 278	3 – 6
Leche fresca	6,68 –		
semidescremada	6,75	277	3
Leche fresca entera	6,6 –		
pasteurizada	6,72	273 – 277	¾ – 4
Leche UHT descremada	6,4 – 6,8	267-278	1 – 6
Leche UHT entera	6,7	270	1 – 4
Leche en polvo	6,5	292	1
Enfamil ®	6,6	323	4
Similac ®	6,3	294	2
Leche evaporada entera	6,1	313	1

Fuente: Quintana 2008¹

3.2.3.2. Huevo de gallina

El huevo de gallina constituye uno de los alimentos más abundantes y comunes de la dieta humana, es el alimento que contiene las proteínas más completas y de mayor valor biológico.

La clara supone el 57% del peso total está formada fundamentalmente por agua (86%) y proteínas de alto valor biológico y la yema constituye 31% del peso total es rica en grasa saturada, colesterol y otros componentes grasos como lecitina.

- **Yema de huevo**

La yema de huevo además de contener más calorías que la clara, contiene más minerales, entre éstos, hierro, calcio, fósforo y sulfuro. También posee una cantidad importante de vitaminas como tiamina y riboflavina y la totalidad del colesterol del huevo se concentra en ésta.

Lo más destacable es que predominan los ácidos grasos insaturados (está presente el ácido graso esencial linolénico) sobre los saturados. Una relación saludable para nuestro sistema cardiovascular a pesar de que su contenido de colesterol sea elevado, de 500 miligramos por cada 100 gramos. La yema contiene, además, lecitina o fosfatidilcolina y otros fosfolípidos; grasas que contienen fósforo, con interesantes propiedades para la salud. Lo cierto es que el huevo es la mejor fuente dietética de colina. Este compuesto participa en múltiples reacciones metabólicas, está presente en

las membranas celulares y en un neurotransmisor denominado acetilcolina. En humanos se han detectado carencias de colina que se asocian a alteraciones hepáticas, de crecimiento, infertilidad, hipertensión, pérdida de memoria e incluso a mayor riesgo de cáncer. Por ello recientemente los expertos han establecido la recomendación para adultos de una ingesta diaria de 550 y 425 miligramos de colina al día en hombres y mujeres respectivamente, y cantidades aún mayores durante el embarazo y la lactancia. Un huevo grande contiene más de la mitad de la cantidad diaria recomendada de colina.³⁰

Además es fuente de vitamina E, selenio, zinc y carotenoides (pigmentos que dan a la yema su color característico) como la luteína y la zeaxantina. Bajo estudios científicos se ha demostrado que los mencionados carotenoides contribuyen a reducir el riesgo de aparición o la progresión de cataratas. Respecto de la luteína, se ha constatado que también ejerce acciones beneficiosas en la prevención de los trastornos cardiovasculares.³⁰

- **Clara de huevo**

La clara está compuesta 88% agua, 11% proteínas, 1% carbohidratos y 0.5% minerales. Básicamente se trata de una solución de proteínas globulares que contienen fibras de ovomucina:

- ✓ **Ovoalbúmina:** La principal proteína de la clara del huevo, más de la mitad del total, es la ovoalbúmina. Esta proteína (o grupo de moléculas protéicas estrechamente relacionadas) se desnaturaliza fácilmente por el calor, una característica de interés cuando los huevos se utilizan en la preparación de alimentos. Es llamada fosfoglucopeína integrada por tres fracciones, A1, A2

y A3, en una proporción de 85:12:3, respectivamente, que se diferencian por su contenido en fósforo. Es rica en cisteína y metionina y presenta grupos sulfhidrilos.³⁰

- ✓ **Conalbúmina:** Otra proteína que suma alrededor del 14% del total de las proteínas en la clara de huevo y también se coagula por el calor. Es una proteína no fosforilada formada por dos cadenas polipeptídicas. No presenta grupos sulfhidrilo pero es rica en enlaces disulfuro. Contiene restos de manosa y glucosamina. Tiene gran poder quelante de metales, en especial el hierro, y en este caso se vuelven más termorresistentes. La capacidad secuestrante del hierro le confiere propiedades antioxidantes y antimicrobianas.³⁰

- ✓ **Ovomucoide:** Una tercera proteína, el ovomucoide representa el 12% del total, no se coagula con el calor. Es una glucoproteína rica en glucosamina (14%) y aminoácidos azufrados (12%). Presenta manosa, galactosa y ácido neuramínico. Es rica en enlaces disulfuro. Es un factor antitripsina y alergénico.³⁰

- ✓ **Lisozima:** Además la clara de huevo contiene aproximadamente un 7 % de globulinas, incluyendo la lisozima, una proteína interesante ya que disuelve las paredes celulares de ciertas bacterias, en especial los mucopolisacáridos de los microbios Gram positivos.³⁰

Debido a que algunos medios de almacenamiento estudiados no se encuentran disponibles en el lugar del accidente, se ha visto la necesidad de probar otras opciones de mayor acceso. Se ha propuesto a la albúmina de huevo como medio de almacenamiento, ya que por su alto contenido de proteínas, vitaminas, agua y la ausencia de

contaminación microbiana así como su fácil acceso, parece ser una buena opción.^{7,9}

Se ha comparado la capacidad de la albúmina de huevo para preservar fibroblastos humanos con diferentes medios, encontrando resultados similares cuando se le comparó con la leche bovina.⁸ Esto puede ser debido a su osmolalidad de 251 – 298 mOsm/Kg, por lo que se concluye en que la albúmina del huevo es un medio favorable por más de 10 horas y debería ser considerado por estar disponible en el lugar del accidente.⁷

Velasco-Bohórquez³⁸ midió el pH de la clara de huevo, en huevos frescos encontró un pH de 7,6 y llegando a alcanzar un valor de 9,38 en especímenes de mayor tiempo. Además registró un aumento en la reabsorción de la raíz de incisivos almacenados durante 2 horas en clara de huevo y reimplantados en ratas. Esto lo atribuye al pH alto que puede alcanzar sumado a la gran cantidad de proteínas que podrían actuar como un cuerpo extraño. Cabe mencionar que la capacidad de la clara de huevo de mantener la vitalidad celular estaría relacionado con la cascara, la cámara de aire, la clara y la yema del huevo a utilizar, además de los factores asociados de las aves progenitoras como la edad, el cuidado que reciben, su metabolismo, enfermedades adquiridas y la aplicación de vacunas; sumados a los factores ambientales como la temperatura, humedad relativa del aire y el almacenamiento que también influyen en la calidad de los huevos.³⁹

3.2.4. Ligamento periodontal

El Ligamento Periodontal Humano es una delgada capa de tejido conectivo fibroso, que une por medio de sus fibras al

elemento dentario al hueso alveolar que lo aloja. Sus fibras principales se insertan por un lado, en el cemento y por el otro, en la lámina cribosa del hueso alveolar.

Las funciones primordiales del ligamento periodontal son:

- Mantener al diente suspendido en su alvéolo.
- Soportar y resistir las fuerzas empleadas durante la masticación.
- Actuar como receptor sensorial propioceptivo, función necesaria para lograr el control posicional de la mandíbula y una correcta oclusión.

Además de fijar el diente al hueso alveolar, el Ligamento Periodontal tiene la función de soportar las fuerzas de la masticación. Por este motivo, las fibras que lo forman (colágenas) se parecen mucho a una cuerda retorcida, en la cual las hebras individuales pueden ser remodeladas de modo continuo sin que la fibra en sí pierda su arquitectura y función. Estas fibras por lo general, se disponen oblicuamente entre el hueso y el cemento.²⁹

El cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar constituyen el aparato de sostén o periodonto de inserción. Toda esta estructura está protegida por el denominado periodonto de protección que comprende dos regiones:

- La encía que rodea al cuello dentario.
- La unión dento-gingival que une la encía a la pieza dentaria.

Estas estructuras aíslan al periodonto de inserción del medio séptico bucal. El Ligamento, al continuarse con el tejido pulpar y con el tejido conectivo de la encía y el de la unión dento-gingival, forma un conjunto estructural y funcional y, por tanto, un solo sistema biológico.

Clínicamente, esta relación es muy importante pues las infecciones que se producen aisladamente en cualquier lugar, pueden conectarse entre sí y extenderse a otras zonas, lo que constituye las lesiones denominadas endo-periodónticas.²⁹

El Ligamento periodontal varía notablemente de un individuo a otro, entre los distintos elementos dentarios, y aún en las diferentes zonas de un mismo diente. Se acepta que su espesor oscila entre los 0,10 y 0,38 mm. El espesor disminuye con la edad (ancho promedio de 0,20mm en individuos jóvenes y de 0,15mm en personas > 50 años) y aumenta con la función masticatoria: más ancho en dientes funcionales y más delgado en dientes disfuncionales o retenidos. El ancho es mayor en el extremo apical y cervical y menor en la parte central.²⁹

3.2.4.1. Componentes estructurales

Como todo tejido conectivo denso, está constituido por células, fibras y sustancia fundamental amorfa. Además posee vasos y nervios.²⁹

3.2.4.1.1. Células:

Los elementos celulares que lo forman son muy heterogéneos, aunque predominan los fibroblastos que representan el 20% del total. Desde el punto de vista funcional podemos distinguir los siguientes tipos de células:

- Células formadoras: fibroblastos, osteoblastos y cementoblastos.
- Células defensivas: macrófagos, mastocitos y eosinófilos
- Células epiteliales de Malassez
- Células madres ectomesenquimáticas

Estas células tienen un papel funcional tan importante como el de los componentes fibrilares que constituyen el tejido.²⁹

Fibroblastos:

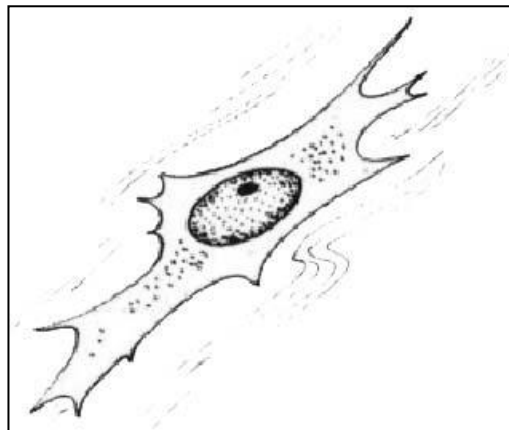
Son las células que producen la sustancia que conforma el tejido conectivo, incluyendo el colágeno, los proteoglicanos y la elastina. La importancia de este tipo celular, además de a su elevado porcentaje, se debe al alto grado de recambio que experimenta el tejido periodontal pues los haces de colágeno que lo forman son remodelados, removidos y reemplazados de modo constante.²⁹

Se ha comprobado que existe un equilibrio fisiológico entre la elaboración y degradación de los componentes para conservar la estructura normal del ligamento periodontal. Hayflick y Moorhead en 1961 determinaron que los fibroblastos en cultivo crecen a un ritmo constante de divisiones mitóticas, pero con el tiempo se reduce el ritmo de divisiones y cesa completamente tras un rango de 45 – 55 divisiones (“límite de Hayflick”). Es

decir el equilibrio suele alterarse con la edad, aunque el fibroblasto conserva un alto grado de actividad aún en individuos adultos. El ciclo de renovación del fibroblasto periodontal es de 45 días y la tasa promedio de fibroblastos que se renuevan por día es del 2 %.²⁹

Los fibroblastos del ligamento periodontal son, básicamente, similares a los del resto del organismo. Al microscopio óptico (figura 01) un fibroblasto aparece fusiforme, con extensiones citoplasmáticas ligeramente eosinófilas. El núcleo, elíptico, grande, presenta cromatina laxa y dos o cuatro nucléolos evidentes.²⁹

Figura N° 01: fibroblasto observado en microscopio óptico²⁹



Los fibroblastos se disponen paralelos a los haces de fibras y en apariencia, sus prolongaciones envuelven a las mismas. Su adherencia a las fibras se debe a la presencia de una glicoproteína: la fibronectina. Esta disposición permite que durante los movimientos fisiológicos del diente u ortodóncicos, los fibroblastos remodelen los haces de fibras colágenas del ligamento.

Además la fibronectina guía el desplazamiento celular fibroblástico durante la erupción.²⁹

3.2.4.1.1. Fibras

En el ligamento periodontal se encuentran distintos tipos de fibras: colágenas, reticulares, elásticas, oxitalánicas y de elaunina.²⁹

Fibras colágenas:

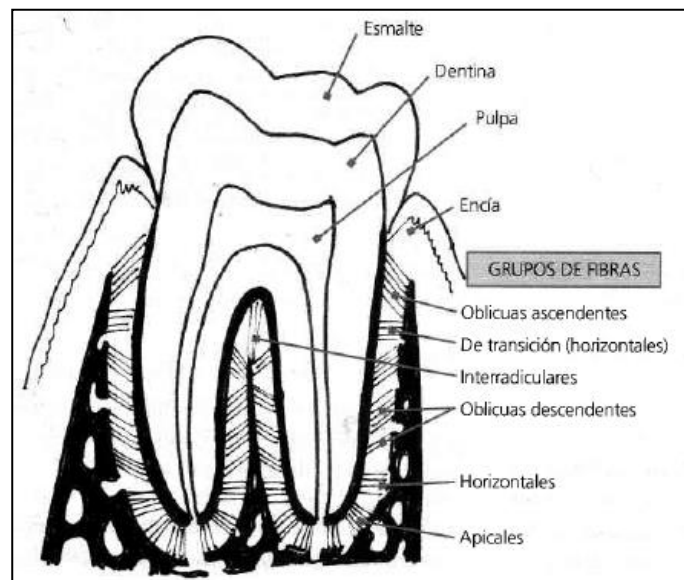
Las fibras colágenas representan la mayor parte del componente fibrilar. Las fibras están constituidas por colágeno tipo I (la más abundante), tipo III y tipo V. Al margen de las fibras, en el Ligamento Periodontal se ha detectado también colágeno tipo IV en las membranas basales que rodean a las terminaciones nerviosas, los vasos y los restos de Malassez y colágeno tipo VI en la matriz extracelular. El colágeno tipo XII, que se describe en los tejidos conjuntivos densos (ricos en colágeno tipo I), ha sido identificado también en el ligamento periodontal después de la erupción dentaria. La interacción entre la colágena tipo XII y los proteoglicanos parecen jugar un papel importante en la organización final de este tipo de tejidos en la organización final de este tipo de tejidos.²⁹

Las moléculas de colágeno (trropocolágeno) que forman las fibras se agregan entre sí apenas son secretadas, constituyendo las microfibrillas del colágeno que poseen una estriación transversal característica (con una periodicidad de 64 nm). Las microfibrillas se agrupan en fibras, las cuales en el ligamento periodontal se

disponen en haces definidos y presentan diferente orientación según las zonas del ligamento.

Cada fibra se parece a una cuerda retorcida y sigue un recorrido ondulado (la fibra es flexible aunque muy resistente a la tracción). Ello permite cierto grado de movimiento al diente, pero, a la vez, por su gran resistencia a la tensión, opone una firme resistencia a movimientos de mayor intensidad. Las microfibrillas individuales pueden ser remodeladas de forma continua, en cualquier trecho de su recorrido, mientras que la fibra mantiene su arquitectura y función intactas. De esta manera los haces se adaptan a las continuas fuerzas que se aplican sobre ellos.²⁹ A estos grupos de fibras con dirección definida se les denomina fibras principales (figura 02). Existen también fibras secundarias, dispuestas desordenadamente entre las principales.²⁹

Figura N°02: grupos de fibras principales²⁹



Cuando el ligamento es observado en corte transversal, se pone en evidencia que las fibras principales no recorren el trayecto más corto entre cemento y hueso,

sino que se insertan después de un recorrido hacia la izquierda o hacia la derecha, sorteando los vasos sanguíneos próximos al tejido óseo. Por este motivo las fibras se entrecruzan cerca del cemento y lejos del hueso alveolar. Esta disposición, de aspecto en rueda de carro, es de gran importancia para la resistencia de fuerzas rotacionales.²⁹

3.3. Hipótesis

- ❖ **Ho:** No existe diferencia significativa entre la capacidad de preservación ligamento periodontal humano de la Clara de huevo y Leche UHT descremada.

- ❖ **Ha:** Existe diferencia significativa entre la capacidad de preservación ligamento periodontal humano de la Clara de huevo y Leche UHT descremada

3.4. Operacionalización de variables

Variables independientes

- Medios de preservación

Variables dependientes:

- Focos de necrosis
- Fibras colágenas organizadas
- Número de fibroblastos preservados

Cuadro N°03: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Indicador	Escala	Categorías
Medios de preservación de ligamento periodontal	Sustancia que contiene nutrientes y condiciones necesarios para preservar células, además de brindar las condiciones necesarias para transportar tejidos.	Sustancia con condiciones adecuadas	Nominal	Clara de Huevo Leche UHT descremada Formol 10%
Focos de Necrosis	Zonas donde se observa degeneración celular	Presencia de uno o más focos de necrosis por campo (400X)	Nominal	Presente Ausente
Porcentaje de Fibras colágenas organizadas por campo	Fibras colágenas que siguen una misma dirección, del total de ligamento periodontal humano visualizado en un campo.	Porcentaje del ligamento periodontal humano observado en un campo (400X)	Discreta	0 – 100%
Número fibroblastos preservados por campo	Células que producen la sustancia que conforma el tejido conectivo del ligamento periodontal humano, que presentan características normales	Número de fibroblastos con características normales por campo (400X)	Discreta	0 a más células por campo

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue realizada con un diseño experimental, in vitro, prospectivo y transversal.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estuvo conformada por dientes extraídos de pacientes que acudan al servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del “Centro Medico Naval Santiago Távara”.

4.2.2. Muestra

4.2.2.1. Selección de la muestra

La técnica de muestreo fue no probabilística por conveniencia y estuvo conformada por 30 dientes humanos, premolares y terceras molares superiores e inferiores que cumplieron con los siguientes criterios:

a. Criterios de inclusión

- Pertenecientes a pacientes sanos cuyas edades oscilaban entre los 13 y 25 años.
- Extraídos por indicación del servicio de ortodoncia
- La extracción debe ser realizada mediante: luxación por elevador y avulsión por fórceps / luxación y avulsión por fórceps)

- Al momento de la exodoncia no se debe producir ruptura de tablas óseas o fracturas radiculares.

b. Criterios de exclusión

- Presencia de lesiones cavitadas que comprometan dentina.
- Presencia lesiones pulpares
- Presencia de restauraciones extensas u aditamentos protésicos fijos
- Dientes con tratamiento de conductos.
- Presencia de bolsas periodontales (profundidad de sondaje mayor a 3mm).

4.2.2.2. Unidad de muestra

- Diente extraído

4.2.2.3. Unidad de análisis

- Ligamento periodontal de diente extraído

4.3. Procedimientos y técnicas

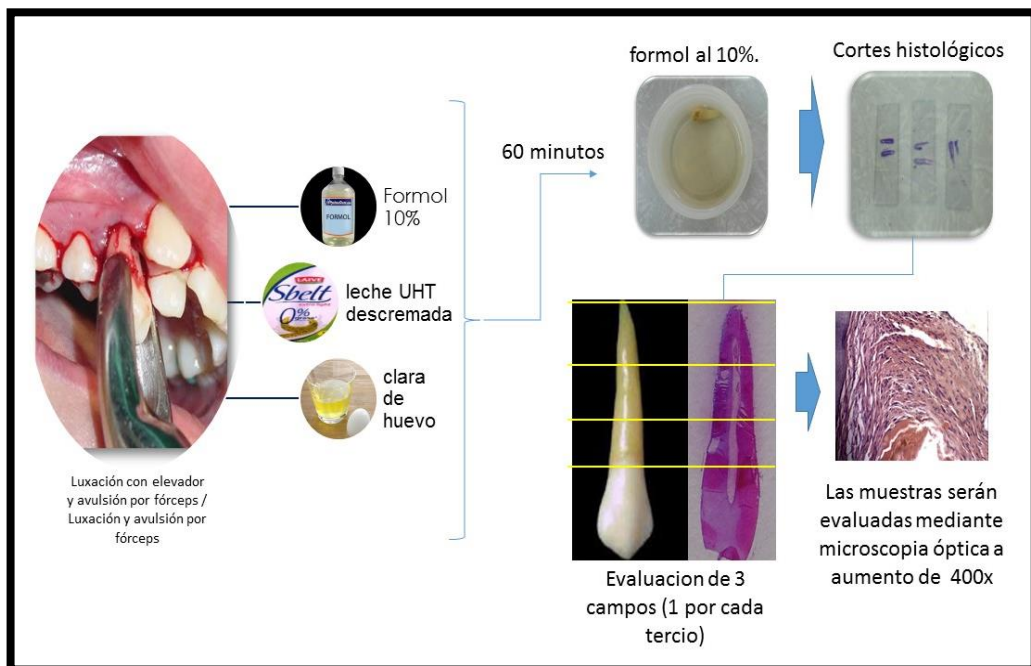
Inmediatamente después de la extracción, los 30 dientes fueron lavados con solución salina y asignados de manera aleatoria y equitativa codificándolos con dos dígitos del 01 al 30 en 3 grupos:

- **Grupo I:** Clara de huevo con una temperatura inicial entre 4 - 10 °C.
- **Grupo II:** Leche UHT descremada con una temperatura inicial entre 4 - 10 °C.

- **Grupo III:** formol al 10% (control).

En los grupos I y II, los dientes fueron colocados en las soluciones correspondientes por 60 minutos y luego sumergidos en formol al 10%. En el grupo III los dientes fueron colocados inmediatamente en formol al 10%. Posteriormente las muestras fueron llevadas al laboratorio donde se procesaron utilizando la técnica de descalcificación con ácido nítrico al 5%. Se realizaron cortes histológicos longitudinales de 4µm de espesor y fueron coloreados empleando la técnica de hematoxilina de Harris y eosina a 1%.

Fig. N°03: Metodología



Las muestras fueron evaluadas mediante microscopía óptica a aumento de 400x. Se tomaron microfotografías utilizando un microscopio trinocular con sistema óptico plan acromático de corrección al infinito (IOS), Marca Alpha Optics Modelo N-800M Triplan y una Cámara digital de 9mp modelo HDCE-90D marca Alphaoptics para unificar los campos. Se tomaron tres campos por

muestra de las zonas cervical, media y apical de la raíz para evaluar las variables antes mencionadas:

- **Focos de necrosis:**

Se evaluó la presencia o ausencia de focos de necrosis, asignando dos posibilidades:

- ✓ **Ausentes:** si no se visualiza ningún foco de necrosis en el campo evaluado
- ✓ **Presentes:** si se visualiza 1 o más focos de necrosis.

- **Porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo:**

Se contabilizó el porcentaje de ligamento periodontal que presentaba fibras organizadas, considerando como organización que las fibras tengan una forma característica y sigan una misma orientación.

- **Número de fibroblastos preservados por campo:**

Se contabilizó el número de fibroblastos que presentaran características normales (célula estrellada de citoplasma basófilo).

4.4. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos de los 90 campos observados se registraron en el instrumento de recolección de datos (anexo 1), posteriormente fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 20 versión en español.

4.5. Análisis de resultados

- Los resultados de la variable focos de necrosis se analizaron mediante tablas de contingencia y la prueba estadística de chi cuadrado para evaluar si existe relación con la variable medio de preservación.
- Los resultados de la variable porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo se analizaron mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para establecer el tipo de distribución de los datos. El resultado de la prueba ($p < 0.05$) mostró que los datos no seguían una distribución normal por lo que se decide utilizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.
- Los resultados de la variable número de fibroblastos preservados por campo se analizaron mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para establecer el tipo de distribución de los datos. El resultado de la prueba ($p < 0.05$) mostró que los datos no seguían una distribución normal por lo que se decide utilizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y a modo de prueba post hoc U de Mann-Whitney por pares.

Todas las pruebas estadísticas se utilizaron con un nivel de significancia de 0.05. Los resultados fueron presentados mediante tablas y gráficos.

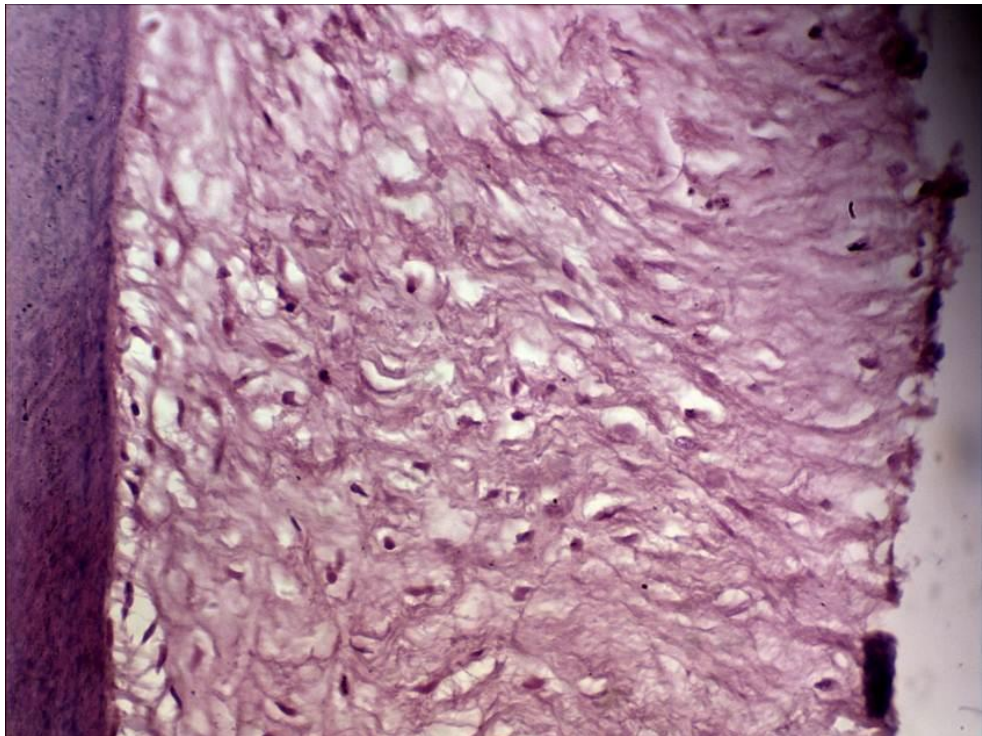
V. RESULTADOS:

5.1. Descripción de cortes histológicos

5.1.1. GRUPO I

Se observa regular cantidad de fibroblastos conservados, zonas de necrosis, y moderada alteración en la disposición de las fibras colágenas en zonas localizadas.

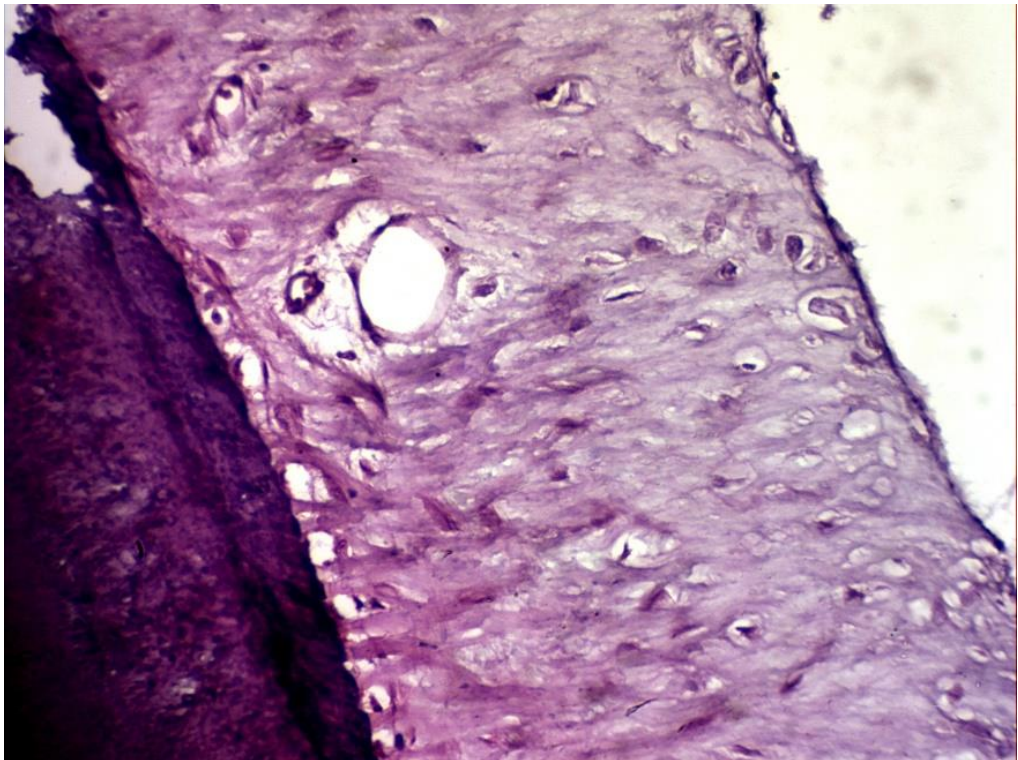
Fig. N°04: Microfotografía a 400x de aumento. Coloración HE. Diente extraído y conservado en clara de huevo



5.1.2. GRUPO II

Se observa gran cantidad de fibroblastos conservados, escasa zonas de necrosis, y marcada conservación en la disposición de las fibras colágenas.

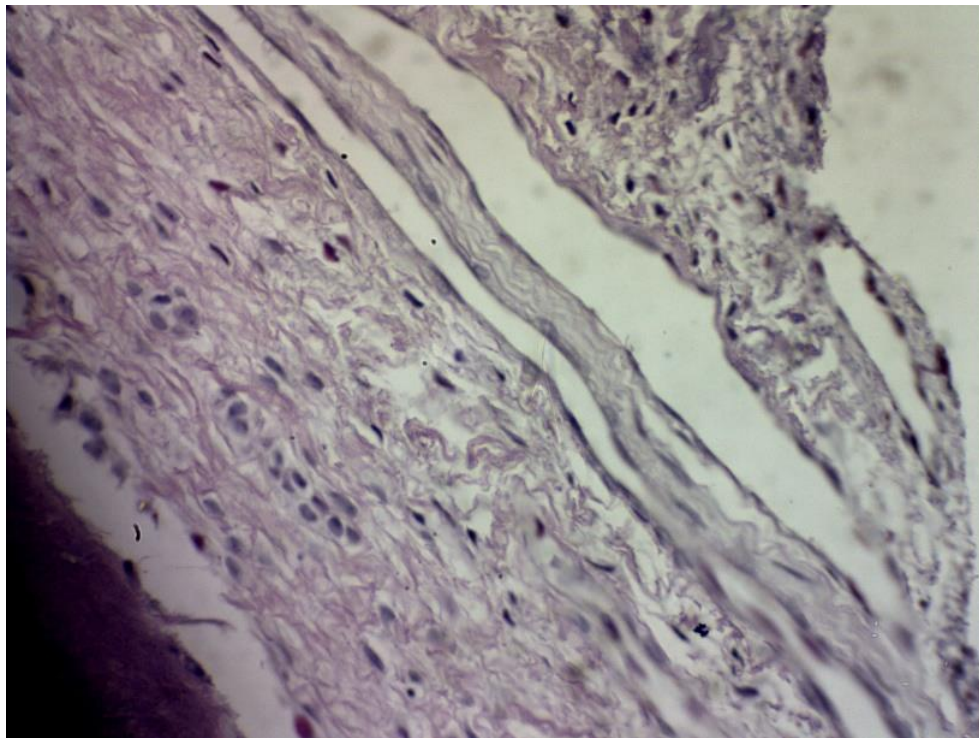
Fig. N°05: Microfotografía a 400x de aumento. Coloración HE. Diente conservado en leche.



5.1.3. GRUPO III

Se observa escasos fibroblastos conservados, zonas de necrosis, y alteración en la disposición de las fibras colágenas.

Fig. N°06: Microfotografía a 400x de aumento. Coloración HE. Caso control.

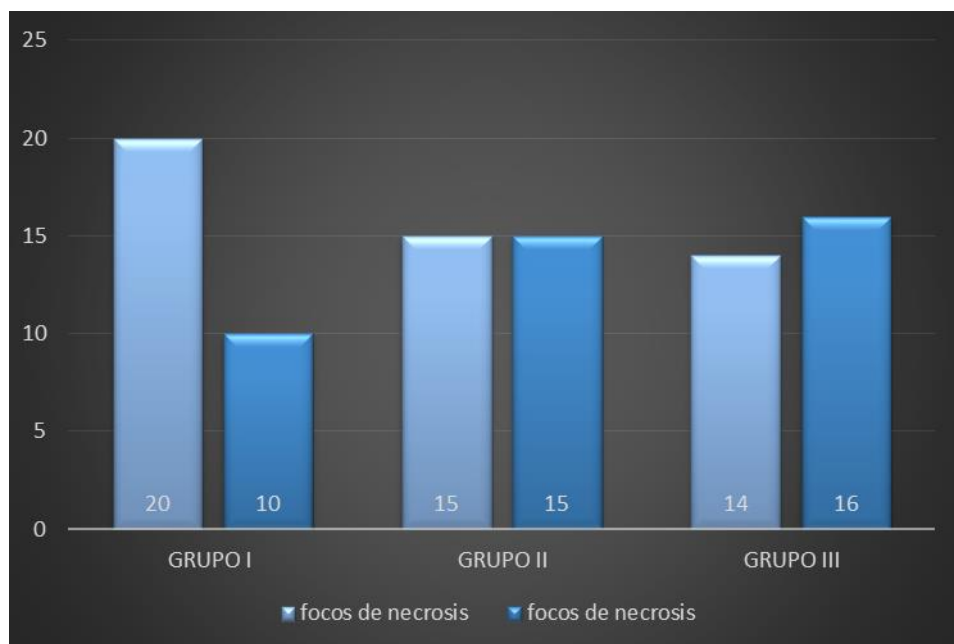


5.2. Resultados estadísticos

5.2.1. Focos de Necrosis

En el GRUPO I observamos que en el 66.7% de los campos (20) presentaron focos de necrosis, en el GRUPO II se presentaron en el 50% de los campos (15). En tanto el GRUPO III se presentaron focos de necrosis en el 46.7% de los campos (14). En el gráfico N°1 observamos la comparación entre los focos de necrosis presentes y ausentes por grupo.

Gráfico N° 01: focos de necrosis



Se aplicó la prueba estadística de Chi-cuadrado donde se obtuvo un nivel de significancia de 0.249, lo que significa que no existe relación entre la variable medio de preservación y la variable focos de necrosis.

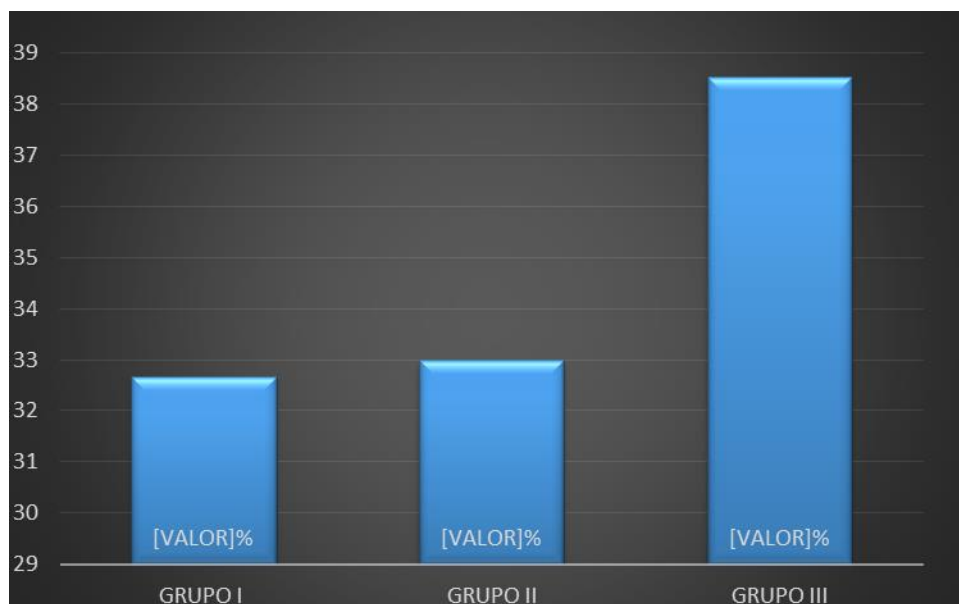
Tabla N°1: Prueba de Chi cuadrado para Focos de necrosis

		Focos de necrosis		Total
		presentes	ausentes	
Medios de preservación de ligamento periodontal	GRUPO I	20	10	30
	GRUPO II	15	15	30
	GRUPO III	14	16	30
	Total	49	41	90
Chi-cuadrado: 2.778		p= 0.249		

5.2.2. Porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo

Se observa que en el GRUPO I el 32.67% de las fibras colágenas se encuentran organizadas, mientras que en el GRUPO II se observa un 33%. En cuanto al GRUPO III lo observamos en un promedio de 38.53% del campo (gráfico N°2).

Gráfico N° 02: Medias de porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo



Se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis para la comparación de medias y se encontró un nivel de significancia de 0.512 lo que indica que no existe diferencia significativa entre los tres grupos.

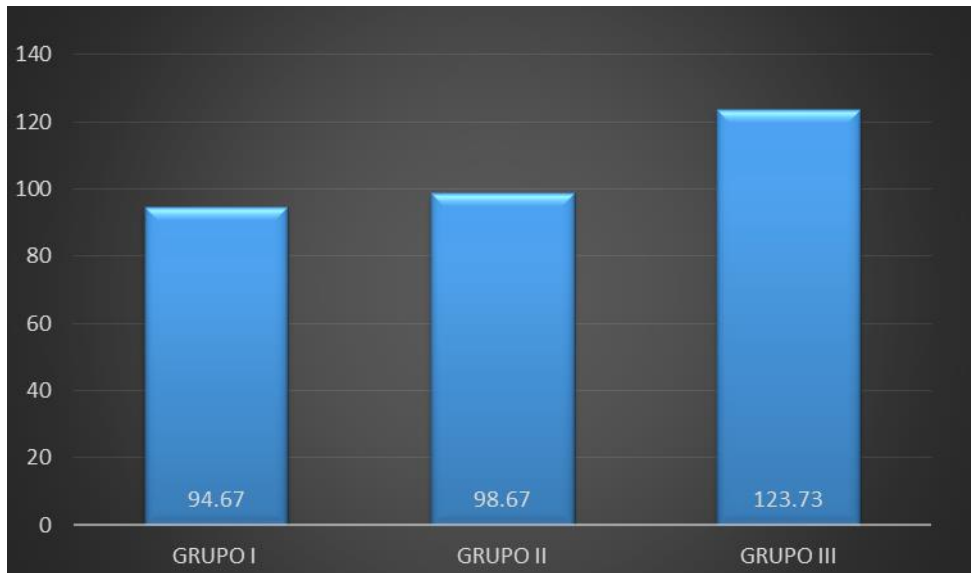
Tabla N°2: Prueba de Kruskal-Wallis para porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo

	Medios de preservación de ligamento periodontal	N	Media
Porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo (%)	GRUPO I	30	32.67
	GRUPO II	30	33.00
	GRUPO III	30	38.53
	Total	90	
Chi-cuadrado: 1.339		p= 0.512	

5.2.3. Número de fibroblastos preservados por campo

En el GRUPO I se encontró una media de 94.67 fibroblastos por campo, en el GRUPO II encontramos una media de 98.67, mientras que en el GRUPO III la media registrada fue de 123.73 fibroblastos por campo. Los resultados de las medias se expresan en el Grafico N° 3.

Gráfico N° 03: Comparación de medias de Número de fibroblastos preservados por campo



la prueba estadística prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis para la comparación de medias y se encontró un nivel de significancia de 0.001 (Tabla N° 3), lo que indica que existe diferencia significativa entre por lo menos dos de los grupos, por lo cual se aplica a modo prueba post hoc de U de Mann-Whitney por pares.

Tabla N°3: Prueba de Kruskal-Wallis para Número de fibroblastos preservados por campo

Medios de preservación de ligamento periodontal		N	Media
Número de fibroblastos preservados por campo	GRUPO I	30	94.67
	GRUPO II	30	98.67
	GRUPO III	30	123.73
	Total	90	
Chi-cuadrado: 14.876		p= 0.001	

Se determinó que existe diferencia significativa entre el GRUPO III y los GRUPOS I y II, mas no existe diferencia significativa entre el GRUPO I y el GRUPO II, como se observa en la tabla N°04.

Tabla N°04: Prueba U de Mann-Whitney por pares para variable
Número de fibroblastos preservados por campo

Comparación	Significancia	Interpretación
GRUPO I X GRUPO II	0.450	ND
GRUPO I X GRUPO III	0.000	D
GRUPO II X GRUPO III	0.003	D

Nivel de significancia: 0.05 ND: no existe diferencia
D: existe diferencia significativa

VI. DISCUSIÓN

La avulsión dentaria, consecuencia de un trauma dentoalveolar, es uno de los problemas que causan mayor preocupación para los padres y niños, especialmente cuando los dientes que están implicados son permanentes. Los autores son unánimes en afirmar que en caso de avulsión dental se debe realizar reimplante en el menor tiempo posible, aunque las condiciones no fueran ideales.

Andreasen (1981) considera que los procedimientos experimentales que emplean extracciones no están directamente relacionados con el trauma por avulsión, ya que el ligamento periodontal sufre más daños durante la extracción que después de la avulsión.³⁷ Este estudio se realizó con dientes extraídos por indicaciones de ortodoncia para evaluar el aspecto microscópico del ligamento periodontal humano almacenado en dos medios de transporte. Sousa realizó un estudio con metodología similar a la de este estudio, especifica que para evaluar los daños causados por la extracción se utilizan los dientes extraídos e inmediatamente colocados en formol al 10% (Grupo III).⁹ La alternativa para el estudio de células de ligamento periodontal humano aceptado es el cultivo de fibroblastos de piel humana in vitro, ya que presentan similitudes metabólicas y morfológicas con los fibroblastos de ligamento periodontal.^{8 28}

Sousa y col.⁹ describieron que a pesar de la falta de diferencias estadísticamente significativas en el número de fibroblastos entre el grupo de leche bovina y el de clara de huevo, microscópicamente había grandes áreas de desorganización de los haces de fibras de colágeno en el segundo. Resultados similares se dieron en el presente estudio ya que a pesar de no encontrar diferencia significativa entre ambos grupos en cuanto al número de fibroblastos y al porcentaje de fibras organizadas, se observó una mejor organización en el ligamento periodontal preservado en leche UHT descremada.

Lekic y col.²⁴ en un estudio con metodología similar no encontraron diferencia estadísticamente significativa entre el número de células de ligamento periodontal preservado en leche por 2 horas y el control (formol 10%). En el presente estudio las muestras fueron mantenidas por 1 hora antes de ser fijados con formol al 10%, además sí se encontró diferencia significativa entre el número de fibroblastos preservados entre el grupo preservado en leche UHT descremada y el grupo control. Con respecto a esta diferencia Blomlo y col.²⁸ mencionan que el tiempo no influye en la cantidad de células de ligamento periodontal en monos ni humanos hasta 6 horas después de almacenados en leche bovina.

En el estudio in vitro de Rozenfar y col.⁸ no encontraron diferencia significativa entre la cantidad de células preservadas por albumina de huevo y leche bovina en los tres periodos de tiempo evaluados (15, 45 y 90 minutos), además encontraron un promedio de 74 y 80.2 respectivamente a los 45 minutos. En el presente estudio evaluado a los 60 minutos de almacenamiento se encontró un promedio de 94.67 fibroblastos preservados en clara de huevo y 98.67 en leche UHT descremada. La diferencia en la cantidad de fibroblasto entre ambos estudios puede deberse a que en el primero los fibroblastos de piel humana fueron cultivados en cantidades similares en ambos medios y en este estudio no se pudo unificar la cantidad de ligamento expuesto a ambos medios, ya que controlar las variables dentro de una extracción dentaria para obtener cantidades iguales de ligamento en todas las muestras es complicado.

VII. CONCLUSIONES

No existe diferencia estadísticamente significativa en la preservación de ligamento periodontal humano entre la utilización de ambos medios de preservación. A pesar de esto cualitativamente se encontró una mejor preservación del ligamento periodontal humano en las muestras preservadas en leche UHT descremada.

Existe mayor cantidad de focos de necrosis en las muestras preservadas en Clara de huevo (20) que en las preservadas en Leche UHT descremada (15) a pesar que la prueba estadística no registra una relación entre las variables medio de preservación y focos de necrosis.

No existe diferencia significativa en el porcentaje de fibras colágenas preservadas en Clara de huevo (32.67%) y Leche UHT descremada (33%)

No existe diferencia significativa entre el número de fibroblastos de ligamento periodontal humano preservado en Clara de Huevo (94.67) y el preservado en Leche UHT descremada (98.67).

VIII. RECOMENDACIONES

Si no se realiza el reimplante inmediato, y no encontramos leche UHT descremada en el lugar del accidente para transportar el diente avulsionado, podríamos recomendar el uso de clara de huevo como una buena alternativa para el transporte de dientes avulsionados por la mayor disponibilidad en el lugar del accidente en nuestro país.

La tendencia actual en el mundo es actuar preventivamente, de tal manera que el odontólogo está llamado a identificar factores de riesgo potenciales para un trauma en niños, e informar a los padres como actuar en el momento en que se presente el accidente.

Se recomienda masificar la información sobre las primeras acciones ante una avulsión dentaria a la población general ya que el desconocimiento en nuestro país aún es muy grande.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Quintana C. Medios de almacenamiento y transporte para dientes avulsionados. *Odontología Sanmarquina* 2007; 10(2): 24-28.
2. Cabrales R., Machi K., Kleine B., Prokopowitsch I. Evaluación microscópica e histomorfométrica del ligamento periodontal de dientes humanos, mantenidos en diferentes medios de conservación. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología* 2011; 1 (3): 42 – 50
3. Andresen JO, Andreasen FM. Dental text book and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Copenhagen: Munksgaard; 1994. p. 383–419.
4. Badruddin AB, Anil KS, Sudipta K, Hajara M. Storage Media for Avulsed Tooth – A Review. *Indian Journal of Multidisciplinary Dentistry*, Vol. 3, Issue 3, May-July 2013
5. Dos Santos CL, Sonoda CK, Poi WR, Panzarini SR, Sundefeld ML, Negri MR. Delayed replantation of rat teeth after use of reconstituted powdered milk as a storage medium. *Dent Traumatol.* 2009 Feb; 25 (1):51-7.
6. Prokopowitsch I, Cabrales R, Díaz A, Simancas M. Comparación histomorfométrica in vitro del ligamento periodontal de premolares extraídos mantenidos en cuatro medios de conservación. *Av Periodon Implantol.* 2013; 25, 1: 41-47.
7. Khademi AA, Atbaee A, Razavi SM, Shabani M. Periodontal healing of replanted dog teeth stored in milk and egg albumen. *Dent Traumatol* 2008; 24(5): 510-514.

8. Rozenfarb N, Kupietzky A, Shey Z. Milk and egg albumen are superior to human saliva in preserving human skin fibroblasts. *Pediatr Dent* 1997; 19(5): 347-348.
9. Sousa HA, Alencar AHG, Bruno KF, Batista AC & Carvalho ACP. Microscopic evaluations of the effect of different storage media on the periodontal ligament of surgically extracted human teeth. *Dent Traumatol*, 2008. 24: 628–32.
10. Hubertus J., Van Waes P. Stöckli. Atlas de odontología pediátrica; Barcelona: Masson; 2002 p. 311-358.
11. Silva E., Rollemberg C., Coutinho-Filho T., Zaia A. A multiparametric assay to compare the cytotoxicity of soy milk with different storage media. *Dental Traumatology*. 2013; 29: 319–322.
12. Andreasen JO, Andreasen FM. Lesiones Dentarias Traumáticas. España; Editorial Médica Panamericana. 1990
13. García BC, Mendoza MA. Traumatología oral en Odontopediatría. Diagnóstico y tratamiento integral. España; Editorial Ergon; 2003.
14. Tsukiboshi M. Plan de tratamiento para dientes traumatizados; Madrid: Amolca; Primera edición 2002. p.99-105.
15. Cameron A., Widmer R. Manual de odontología pediátrica; Madrid Harcourt Brace; Primera edición 1998. p 125-129.
16. Schwartz O, Andreasen FM, Andreasen JO. Effects of temperatura, storage time and media on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. *Dent Traumatol*. 2002; 18:190-195.

17. Olson BD, Mailhot JM, Anderson RW, Shuster GS, Weller RN. Comparison of various transport media on human periodontal ligament cell viability. *J Endod.* 1997; 23 (11):676-679.
18. Huang SC, Remeikis NA, Daniel JC. Efectos de exposición prolongada de células de ligamento periodontal humano en leche y otras soluciones. *Journal of Endodontics-Edición en Español.* 1996; 2(2):26-30.
19. Oyanguren S. Artículo de revisión : Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados. *Odontol Pediatr Vol 10 (1) Enero-Junio 2011*, pág. 28-38
20. Pearson RM, Liewehr FR, West LA, Patton WR, McPherson JC 3rd, Runner RR. Human periodontal ligament cell viability in milk and milk substitutes. *J Endod* 2003; 29(3):184-186.
21. Marino TG, West LA, Liewehr FR, Mailhot JM, Buxton TB, Runner RR, et al. Determination of periodontal ligament cell viability in long shelf-life milk. *J Endod* 2000; 26(12):699-702.
22. Moreira-Neto JJ, Gondim JO, Raddi MS, Pansani CA. Viability of human fibroblasts in coconut water as a storage medium. *Int Endod J* 2009; 42(9): 827-830.
23. Hammarstrom L, Pierce A, Blomlof L, Feiglin B, Lindskog S. Tooth avulsión and replantation – a review. *Endod Dent Traumatol.* 1986 Feb; 2(1):1-8.
24. Lekic PC, Kenny D, Barrett EJ. The influence of storage conditions on the clonogenic capacity of periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. *Int End J.* 1998 Mar; 31(2):137-40.

25. Harkacz OM, Cames DL, Walter wa. Determination of Periodontal Ligament Cell Viability in the Oral Rehydration Fluid Gatorade and Milks of varying fat content. *J Endod.* 1996; 22(1):30-33.
26. Sigalas E, Regan J, Kramer P, Wiherspoon D, Opperman L. Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. *Dent Traumatol* 2004; 20:21-28.
27. Sunil O. Comparative Evaluation of Post-Traumatic Periodontal Ligament Cells viability using Four Different Storage Media – An in Vitro Study. [Dissertation for degree of Master of Dental Surgery in Conservative Dentistry]; The Tamil Nadu Dr. M.G.R. Medical University; 2005.
28. Blomlof L. Storage of human periodontal ligament cells in a combination of different media. *J Dent Res.* 1981;60(11):1904-1906.
29. Gómez de Ferraris E., Campos A. *Histología y embriología bucodental.* Editorial Panamericana: Segunda Edición. 2007 p 354-364.
30. Closa S., Marchesich C., Cabrera M., Morales J. Composición de huevos de gallina y codorniz/ Composition of chicken and quail eggs. *Arch. Latinoamericano de nutrición.* 49(2):181-5, jun. 1999.
31. Wang WJ, Zhao YM. , Feng XY, Jia WC. Ge LH Effect of skimmed pasteurized milk and Hank's balanced salt solution on viability and osteogenic differentiation of human periodontal ligament stem cells. *Dent Traumatol* 2012; 29: 365 - 371.
32. Mendes de Souza B., Lückemeyer D., Felipe W., Simões C. Felipe M. Effect of temperature and storage media on human periodontal ligament fibroblast viability. *Dental Traumatology* 2010; 26: 271 -275.

33. Mendes de Souza B., Lückemeyer D., Felipe W., Simões C. Felipe M. Effect of milk renewal on human periodontal ligament fibroblast viability in vitro. *Dental Traumatology* 2011; 28: 214 – 216.
34. Mendes de Souza B., Lückemeyer D., Felipe W., Simões C. Felipe M. Viability of human periodontal ligament fibroblasts in milk, Hank's balanced salt solution and coconut water as storage media. *International Endodontic Journal* 2010; 44: 111- 115.
35. Udoe C., Jafarzadeh H. Abbott P. Transport media for avulsed teeth: A review. *Australian Endodontic Journal*. 2012; 38: 129-136.
36. Mahal NK., Singh N., Thomas AM., Kakkar N. Effect of three different storage media on survival of periodontal ligament cells using collagenase–dispase assay. 2012; 46: 365-370.
37. Andreasen JO. Effect on extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10 : 43–53.
38. Velasco-Bohórquez MPV. Estudo histológico do periodonto de inserção e da polpa de incisivos de ratos, reimplantados após permanecerem imersos em leite bovino, saliva artificial ou clara do ovo de galinha (Dissertação de Mestrado). Araçatuba: Faculdade de Odontologia de Araçatuba; 1993.
39. Gardner FA. Fatores de qualidade do ovo desde a produção até o consumo. In: Campos EJ, editor. *Tópicos avícolas*. Minas Gerais: Fundação Cargill. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais; 1995. p.1-9.

IV. ANEXOS

Anexo 01: Hoja informativa del proyecto

Hoja Informativa – comparación histológica de ligamento periodontal humano preservado en clara de huevo y leche descremada

Explicación del Estudio

Introducción

Lo estamos invitando a participar en un proyecto de investigación llamado “COMPARACION HISTOLÓGICA DE LIGAMENTO PERIODONTAL HUMANO PRESERVADO EN CLARA DE HUEVO Y LECHE DESCREMADA ” a realizarse en el mes de agosto aquí en el Centro Medico Naval. Puede participar si desea, pero no tiene que sentirse obligado a hacerlo. En este documento le explicamos por qué se está realizando este estudio, en qué consiste y si está interesado, cómo puede participar de forma voluntaria en el mismo. Este proyecto está siendo realizado por una investigadora de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA de la UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS en Lima. █

Propósito

La avulsión es una de las formas más severas de trauma dental en la cual el diente sale en su totalidad del hueso alveolar. Esto ocurre por lo general en niños y no sólo trae problemas estéticos, sino fonéticos, de masticación e incluso de espacio para las piezas permanentes. Por esta razón, es importante recuperar el diente avulsionado para que pueda ser reimplantado inmediatamente y así se restablezca el suministro natural de nutrientes a las células del ligamento periodontal (tejido que une el diente al hueso), las cuales son las responsables del éxito del reimplante. Sin embargo, en muchos casos esto no es posible y, por lo tanto, el diente avulsionado debe ser almacenado en un medio capaz de preservar la viabilidad de las células del ligamento periodontal hasta que se pueda realizar el tratamiento dental definitivo. El objetivo de este estudio es comparar dos medios de transporte para dientes avulsionados

En que consiste su participación

Vamos a invitar a todas las personas sanas entre las edades de 13 y 25 años que tengan indicada por el servicio de Orfodoncia una o más exodoncias simples de premolares y terceras molares sanas. Les preguntaremos si desean participar en la siguiente actividad:

- ❖ Donar el diente ya extraído

Número de participantes

Este estudio incluirá hasta 30 pacientes

Riesgos

El estudio no involucra ningún riesgo para su salud ya que solo consta en donar un “producto de desecho” de su tratamiento ya indicado por un especialista.

Derecho a rehusar a participar o a retirarse

Participar en este estudio es una decisión que depende sólo de usted y puede elegir participar o no. No afecta el que Ud. pueda acudir a atenderse en las postas y hospitales del ministerio de salud, así como recibir las visitas de ellos en su casa. Si decide participar, será aproximadamente hasta Agosto del 2014.

Preguntas

Si tiene alguna pregunta, por favor comunicarse con la Kristhal Rodríguez Hinoshita, teléfono: 998522626 Si desea hablar con alguien que no esté involucrado directamente con el proyecto,

Anexo 02: Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
"Acreditada Internacionalmente"
Facultad de Odontología



Instrumento de recolección de datos

Datos de la muestra

Número de muestra:	Fecha de recolección:	Hora de recolección:
Grupo: Control <input type="checkbox"/>	Leche <input type="checkbox"/>	Huevo <input type="checkbox"/>
Fecha de entrega al laboratorio:		

Registro de datos

Fibras colágenas:	Organizadas <input type="checkbox"/>	Desorganizadas <input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------------------	---

Fibroblastos

Coloración:	
Tamaño:	
Focos de necrosis:	
Número por campo:	
	Tercio cervical:
	Tercio medio:
	Tercio apical:

OBSERVACIONES:

.....
.....
.....

Anexo 3: Cuadros estadísticos

Focos de Necrosis

Tabla N° 05: Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.778 ^a	2	.249
Razón de verosimilitudes	2.819	2	.244
Asociación lineal por lineal	2.392	1	.122
N de casos válidos	90		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13.67.

Porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo

Tabla N°06: Descriptivos: Porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo (%)

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
GRUPO I	30	32.67	24.939	4.553	23.35	41.98	0	70
GRUPO II	30	33.00	29.729	5.428	21.90	44.10	0	90
GRUPO III	30	38.53	25.733	4.698	28.92	48.14	0	80
Total	90	34.73	26.716	2.816	29.14	40.33	0	90

Tabla N°07: Pruebas de Kruskal-Wallis Estadísticos de contraste^{a,b}

Porcentaje de fibras colágenas organizadas por campo (%)	
Chi-cuadrado	1.339
gl	2
Sig. asintót.	.512

a. Prueba de Kruskal-Wallis
b. Variable de agrupación: Medios de preservación de ligamento periodontal

Número de fibroblastos preservados por campo

Tabla N°08: Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
GRUPO I	30	94.67	32.034	5.849	82.71	106.63	57	168
GRUPO II	30	98.67	28.902	5.277	87.87	109.46	63	165
GRUPO III	30	123.73	32.020	5.846	111.78	135.69	69	182
Total	90	105.69	33.286	3.509	98.72	112.66	57	182

Tabla N°09: Prueba de Kruskal-Wallis Estadísticos de contraste^{a,b}

	Número de fibroblastos por campo
Chi-cuadrado	14.876
gl	2
Sig. asintót.	.001

a. Prueba de Kruskal-Wallis
 b. Variable de agrupación: Medios de preservación de ligamento periodontal

Tabla N°10: Prueba de U de Mann-Whitney Grupos I y II - Rangos

	Medios de preservación de ligamento periodontal	N	Rango promedio	Suma de rangos
Número de fibroblastos por campo	GRUPO I	30	28.80	864.00
	GRUPO II	30	32.20	966.00
	Total	60		

Tabla N°11: Prueba de U de Mann-Whitney Grupos I y II - Estadísticos de contraste^a

	Número de fibroblastos por campo
U de Mann-Whitney	399.000
W de Wilcoxon	864.000
Z	-.755
Sig. asintót. (bilateral)	.450

a. Variable de agrupación: Medios de preservación de ligamento periodontal

Tabla N°12: Prueba de U de Mann-Whitney Grupos I y III -

Rangos

	Medios de preservación de ligamento periodontal	N	Rango promedio	Suma de rangos
Número de fibroblastos por campo	GRUPO I	30	22.47	674.00
	GRUPO III	30	38.53	1156.00
	Total	60		

Tabla N°13: Prueba de U de Mann-Whitney Grupos I y III - Estadísticos de contraste^a

	Número de fibroblastos por campo
U de Mann-Whitney	209.000
W de Wilcoxon	674.000
Z	-3.565
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Variable de agrupación: Medios de preservación de ligamento periodontal

Tabla N°14: Prueba de U de Mann-Whitney Grupos II y III - Rangos

	Medios de preservación de ligamento periodontal	N	Rango promedio	Suma de rangos
Número de fibroblastos por campo	GRUPO II	30	23.77	713.00
	GRUPO III	30	37.23	1117.00
	Total	60		

Tabla N°15: Prueba de U de Mann-Whitney Grupos II y III - Estadísticos de contraste^a

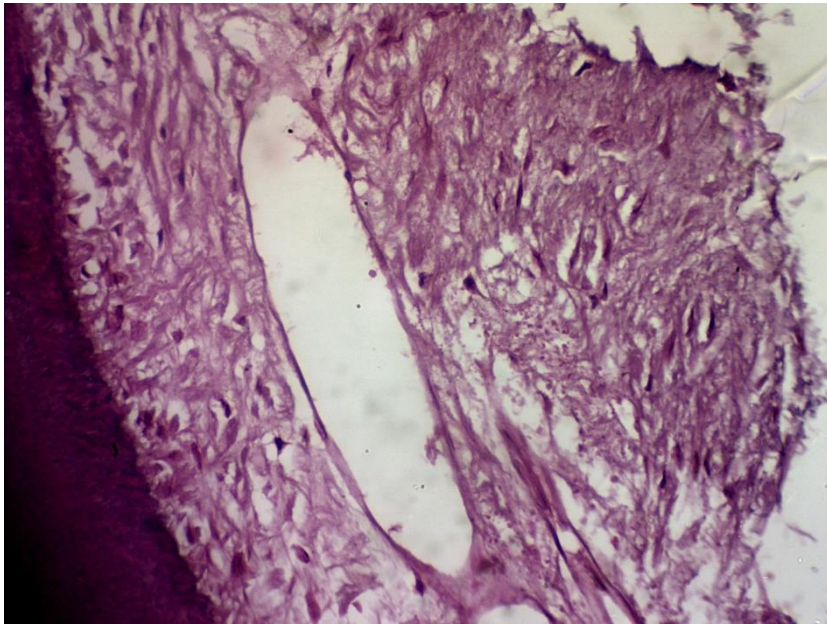
	Número de fibroblastos por campo
U de Mann-Whitney	248.000
W de Wilcoxon	713.000
Z	-2.988
Sig. asintót. (bilateral)	.003

a. Variable de agrupación: Medios de preservación de ligamento periodontal

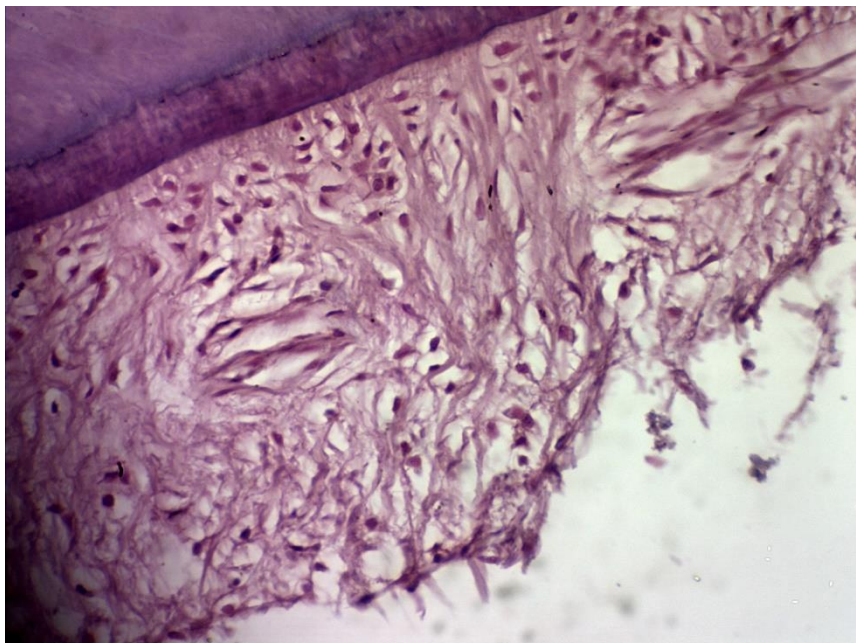
Anexo 4: Microfotografías

GRUPO I

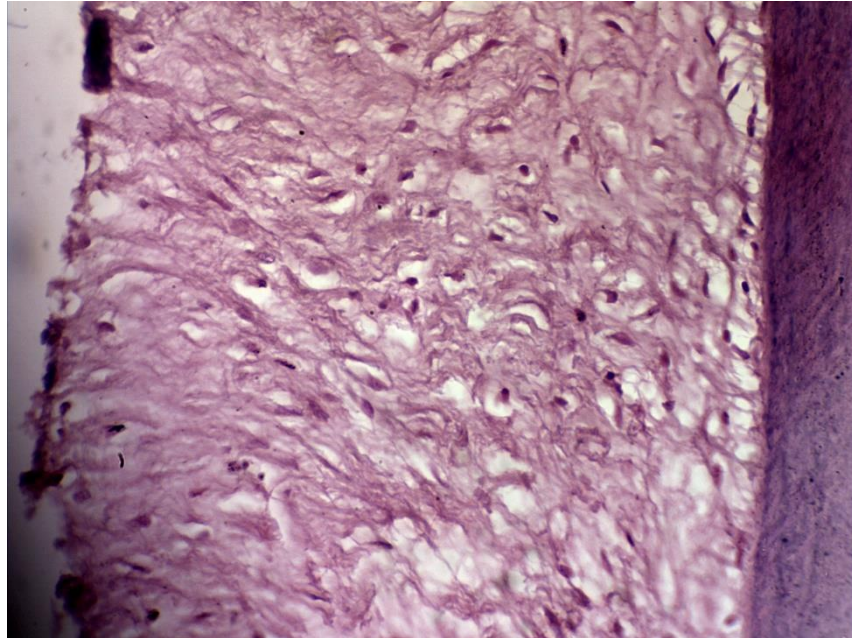
Microfotografía N°1: Muestra N° 7 campo de zona media



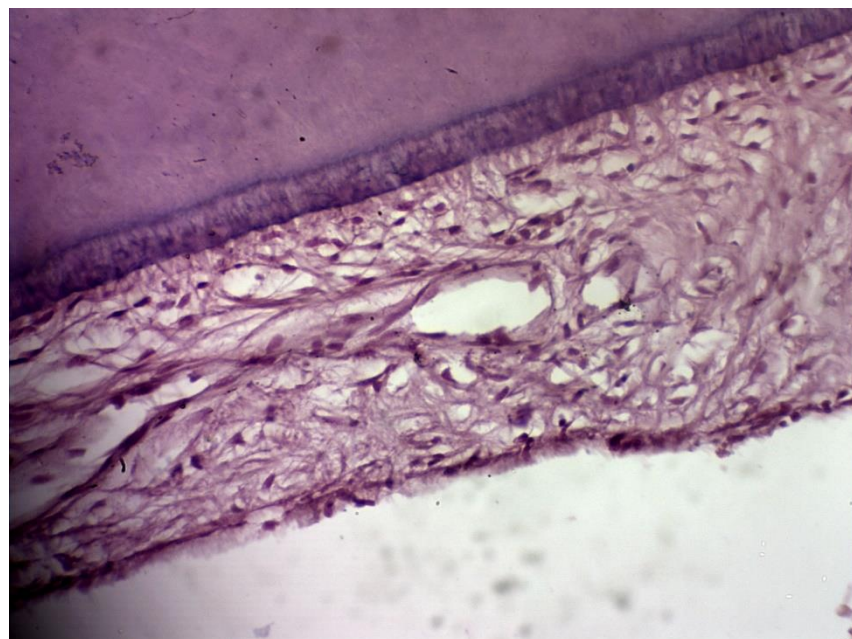
Microfotografía N°2: Muestra N° 9 campo de zona cervical



Microfotografía N°3: Muestra N° 6 campo de zona media

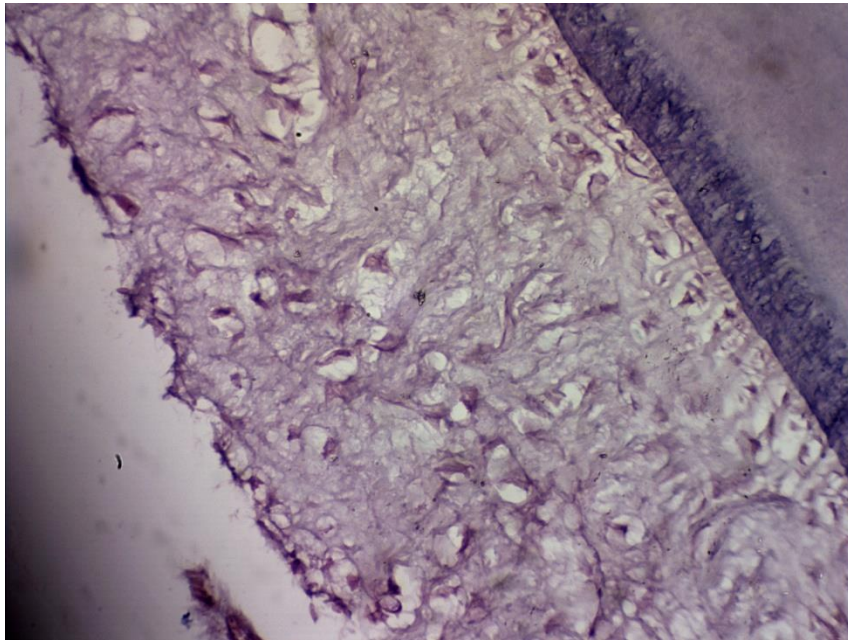


Microfotografía N°4: Muestra N° 8 campo de zona apical

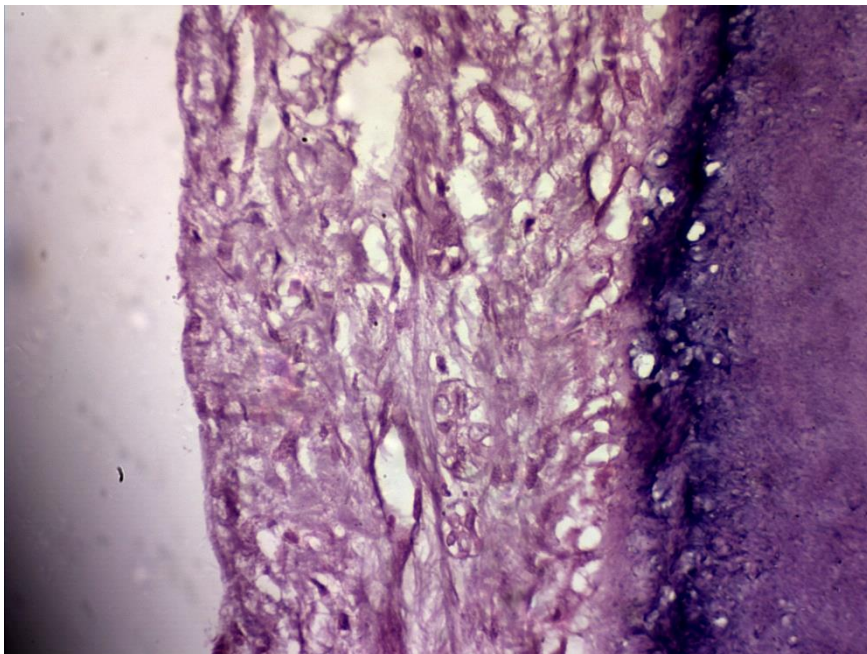


GRUPO II

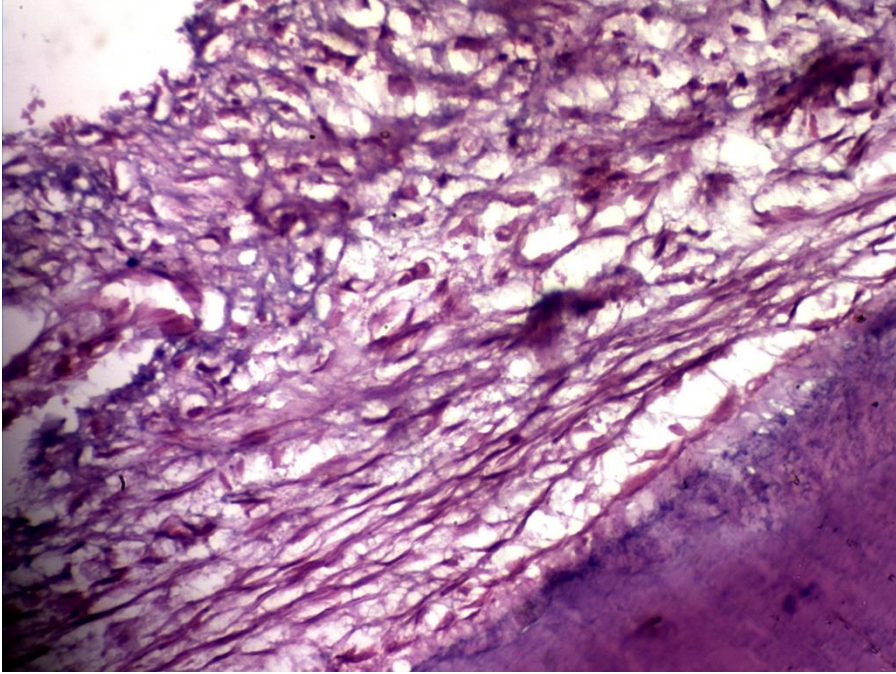
Microfotografía N°5: Muestra N° 13 campo de zona apical



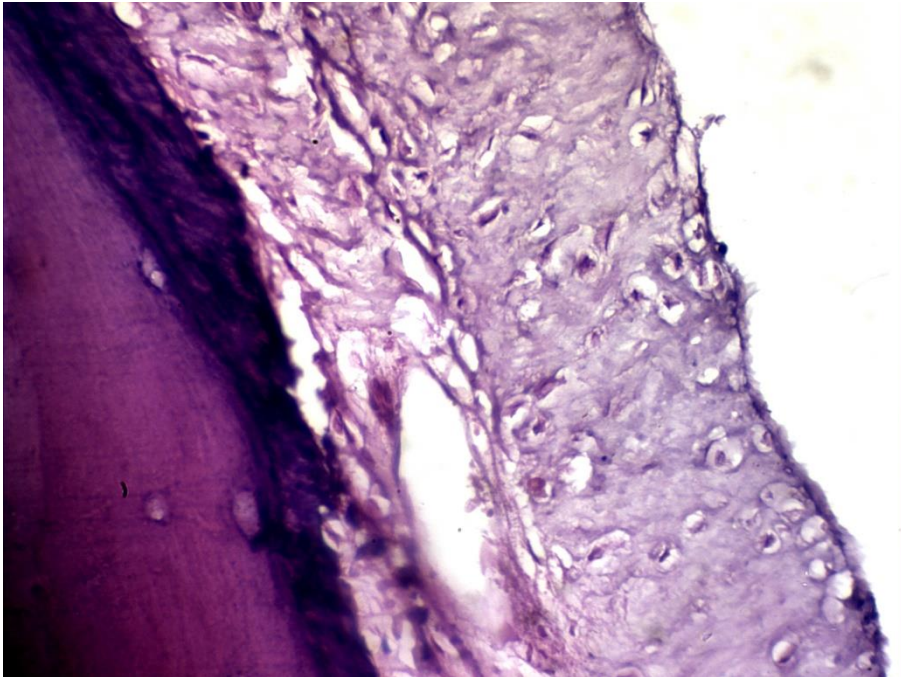
Microfotografía N°6: Muestra N° 14 campo de zona media



Microfotografía N°7: Muestra N° 15 campo de zona cervical

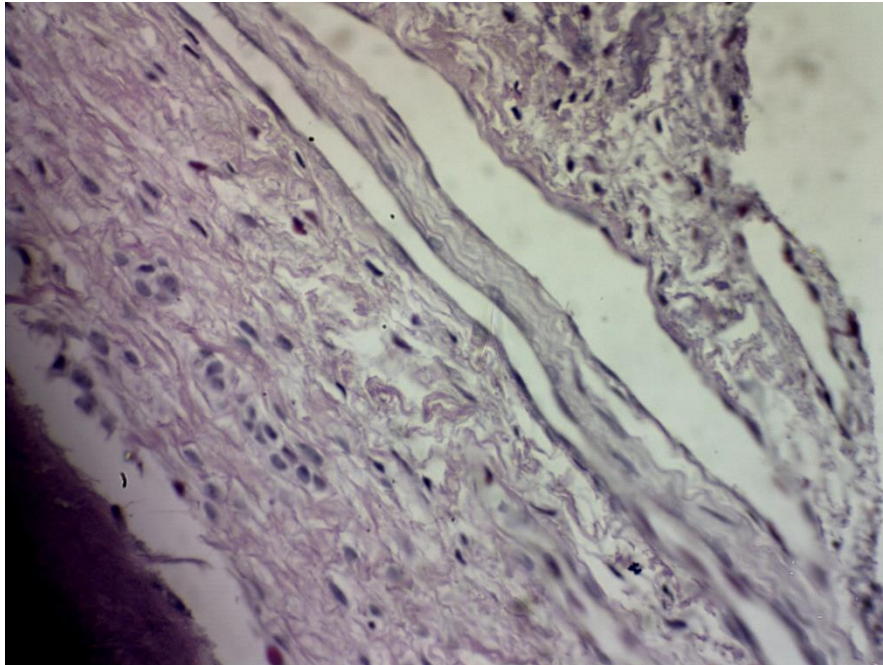


Microfotografía N°8: Muestra N° 16 campo de zona apical

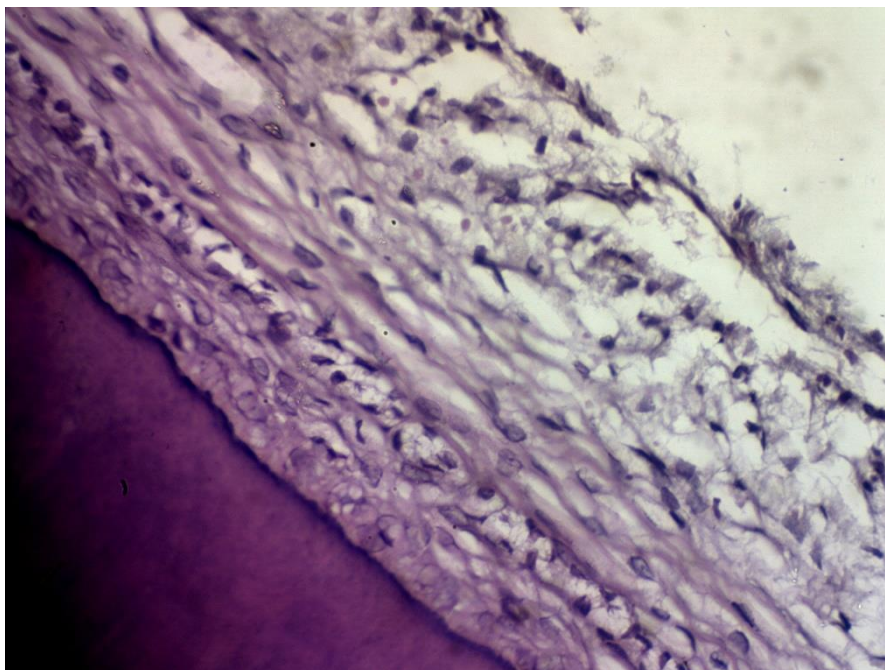


GRUPO III

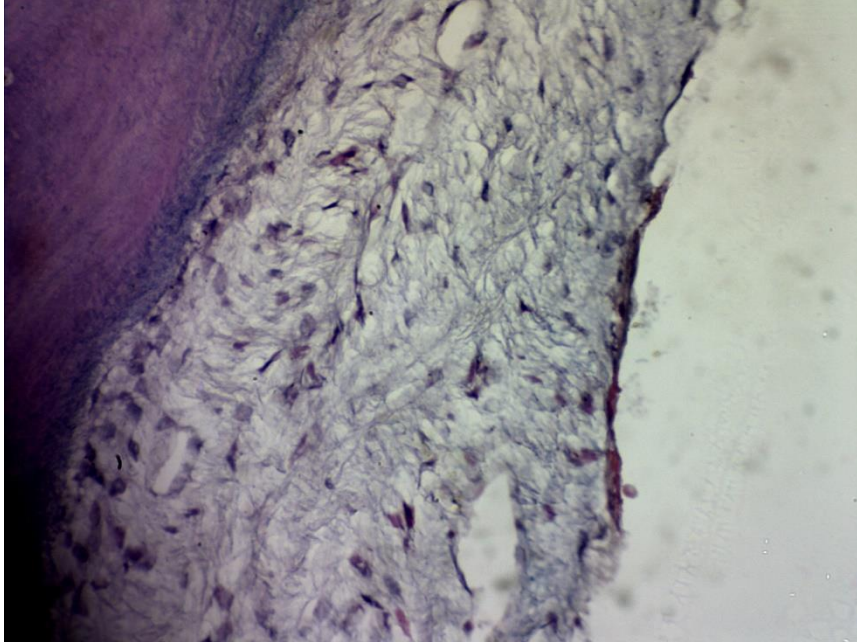
Microfotografía N°9: Muestra N° 21 campo de zona apical



Microfotografía N°10: Muestra N° 25 campo de zona apical



Microfotografía N°10: Muestra N° 23 campo de zona apical



Microfotografía N°11: Muestra N° 21 campo de zona cervical

