

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR



**FRECUENCIA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA DE DIENTES
INCISIVOS SUPERIORES EN PACIENTES QUE PRESENTAN DEGLUCIÓN
ATÍPICA CON EMPUJE LINGUAL ANTERIOR**

AUTORES

**ADRIANA MARÍA MORENO RODRÍGUEZ.
NADIA ELIANA GUANTIVA PANADERO.**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, D.C. 2014**

**FRECUENCIA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA DE DIENTES
INCISIVOS SUPERIORES EN PACIENTES QUE PRESENTAN DEGLUCIÓN
ATÍPICA CON EMPUJE LINGUAL ANTERIOR**

ASESOR CIENTÍFICO:

DRA. LILIANA JARA LÓPEZ
Especialista en Ortodoncia
Ms. Educación con énfasis en investigación

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. PIEDAD MALAVER CALDERÓN.
Od. Ms. Biología Énfasis Genética Humana

ASESOR ESTADÍSTICO

CLARA BEATRIZ LÓPEZ DE MESA
Estadística. Ms en educación.

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, NOVIEMBRE 2014**

El trabajo de grado “**Frecuencia de la reabsorción radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan deglución atípica con empuje lingual anterior** ” elaborado por Adriana María Moreno Rodríguez y Nadia Eliana Guantiva Panadero, como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Dra. Liliana Jara López

Asesor científico

Clara Beatriz López de Mesa

Asesor estadístico

Dra. Piedad Malaver Calderón

Asesora metodológica

Dra. Carmenza Macías Gutiérrez

Directora Centro de Investigaciones

Bogotá, Noviembre de 2014

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **“Frecuencia de la REABSORCIÓN radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan DEGLUCIÓN ATÍPICA con empuje lingual anterior**

” **Autores:** Las Dras. Adriana María Moreno Rodríguez, Nadia Eliana Guantiva Panadero y Liliana Jara López. Las autoras certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

LILIANA JARA

C.C 51.744.113

ADRIANA MARÍA MORENO RODRÍGUEZ

C.C. 52.030.973

NADIA ELIANA GUANTIVA PANADERO

C.C 52.911.045

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, Adriana María Moreno Rodríguez, Nadia Eliana Guantiva Panadero y Liliana Jara López, manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado: **“Frecuencia de la REABSORCIÓN radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan DEGLUCIÓN ATÍPICA con empuje lingual anterior”** Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

LILIANA JARA LÓPEZ

C.C 51.744.113

ADRIANA MARÍA MORENO RODRÍGUEZ

C.C 52.030.973

NADIA ELIANA GUANTIVA PANADERO

C.C. 52.911.045

Bogotá, Noviembre de 2014

Señores:

Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

La Ciudad

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“Frecuencia de la REABSORCIÓN radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan DEGLUCIÓN ATÍPICA con empuje lingual anterior”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar al título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

LILIANA JARA LÓPEZ

C.C. 51.744.113

ADRIANA MARÍA MORENO RODRÍGUEZ

C.C. 52.030.973

NADIA ELIANA GUANTIVA PANADERO

C.C. 52.911.045

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “Frecuencia de la REABSORCIÓN radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan DEGLUCIÓN ATÍPICA con empuje lingual anterior”

AUTORES: Adriana María Moreno Rodríguez y Nadia Eliana Guantiva Panadero.

ASESOR CIENTÍFICO: Dra. Liliana Jara López

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. Piedad Malaver Calderón.

ASESOR ESTADÍSTICO: Clara López de Mesa

MATERIAL ANEXO: 2 CD's, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TÍTULO OBTENIDO: Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: deglución atípica, empuje lingual, dientes incisivos, reabsorción radicular externa.

1.	ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS	12
1.1.	Planteamiento del problema	12
1.1.1.	Pregunta de investigación	13
1.2.	Justificación	13
1.3.	Propósito	13
1.4.	Marco teórico	14
1.4.1.	Deglución	14
1.4.1.1.	Definición	14
1.4.1.2.	Fases de la deglución	15
1.4.1.3.	Maduración de la deglución	17
1.4.1.4.	Deglución atípica	19
1.4.1.4.1.	Etiología	20
1.4.1.4.2.	Epidemiología de la deglución atípica	20
1.4.1.4.3.	Tipos de deglución atípica	21
1.4.1.4.4.	Consecuencias de la deglución atípica	24
1.4.1.4.5.	Diagnóstico de la deglución atípica	26
1.4.1.4.6.	Tratamiento de la deglución atípica	31
1.4.1.4.7.	Diferencias entre deglución atípica y deglución normal	32
1.4.2.	Reabsorción radicular	35
1.4.2.1.	Definición	35
1.4.2.2.	Historia de la reabsorción radicular	35
1.4.2.3.	Tipos de reabsorción radicular	36
1.4.2.3.1.	Reabsorción radicular fisiológica	36
1.4.2.3.2.	Reabsorción radicular patológica	36

1.4.2.4.	Otros tipos de reabsorción radicular	36
1.4.2.4.1.	Reabsorción radicular interna	37
1.4.2.4.2.	Reabsorción radicular externa	37
1.4.2.5.	Etiología de la reabsorción radicular	39
1.4.2.6.	Proceso de reabsorción radicular	39
1.4.2.7.	Cambios histológicos	41
1.4.2.8.	Etiopatogenia de la reabsorción radicular	47
1.4.2.9.	Factores que afectan la reabsorción radicular	47
1.4.2.9.1.	Factores biológicos	47
1.4.2.9.2.	Factores mecánicos	51
1.4.2.9.3.	Factores combinados biológicos y mecánicos	54
1.4.2.10.	Diagnóstico de la reabsorción radicular	55
1.4.2.11.	Consideraciones clínicas	57
1.4.3.	Tomografía computarizada	58
1.4.3.1.	Definición	58
1.4.3.2.	Historia	58
1.5.	Objetivo general	62
1.6.	Objetivos específicos	62
2.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	63
2.1.	Tipo de estudio	63
2.2.	Objeto de estudio	63
2.3.	Población de estudio	63
2.4.	Muestra	63
2.5.	Criterios de selección	64

2.5.1.	Criterios de inclusión	64
2.5.2.	Criterios de exclusión	64
2.6.	Cuadro de variables	65
2.7.	Procedimiento	66
2.8.	Sistematización	69
2.9.	Análisis estadístico	69
3.	RESULTADOS	70
4.	DISCUSIÓN	77
5.	CONCLUSIONES	80
6.	RECOMENDACIONES	81
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deglución atípica es una condición no fisiológica en donde la lengua ejerce presión sobre los dientes anteriores maxilares y mandibulares para obtener un selle labial. Estas fuerzas constantes, a veces exceden los límites fisiológicos llegando a producir alteraciones a nivel de las raíces dentales aumentando el riesgo de presentarse reabsorción radicular. (1)

La reabsorción radicular se define como la pérdida de cemento y dentina en la superficie lateral y apical de la raíz de un diente, puede ser fisiológica o patológica, dentro de las múltiples etiologías de esta alteración se encuentran la magnitud de las fuerzas;(2) la lengua genera una fuerza constante sobre los dientes en los pacientes que presentan deglución atípica para obtener el selle labial,(3) es posible que, este empuje lingual produzca reabsorción radicular que en muchos casos no es evidenciado por el clínico. Se ha especulado que en los casos de pacientes que tienen mordida abierta anterior la lengua ejerce presión que exceden los límites fisiológicos y pueden aumentar el riesgo de producir reabsorción radicular

1.1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la frecuencia de reabsorción radicular externa previo al tratamiento de ortodoncia, en dientes incisivos superiores de pacientes que presentan deglución atípica con empuje lingual anterior?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La reabsorción radicular hace parte de los efectos indeseados de los tratamientos de ortodoncia, si el empuje lingual es un factor contribuyente para que se produzca tal reabsorción, es de vital importancia diagnosticar e identificar la severidad del daño, para así realizar un diagnóstico y tratamiento oportuno. Por esta razón, esta investigación se enfoca en establecer la frecuencia de la reabsorción radicular de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan deglución atípica con empuje lingual anterior.

1.3. PROPÓSITO

Establecer la frecuencia de reabsorción radicular en dientes incisivos superiores en pacientes con hábito de deglución atípica con empuje lingual anterior, sin haber recibido o iniciado tratamiento ortodóntico u ortopedia maxilar y que asistieron a la clínica de ortodoncia de UNICOC “Eduardo Rodríguez Ataide” en el primer semestre de 2014.

1.4. MARCO TEÓRICO

1.4.1 Deglución.

1.4.1.1 Definición. La deglución es una función biológica, que consiste en una serie de contracciones musculares coordinadas que desplazan un bolo alimenticio de la cavidad oral al estómago a través del esófago. Es una actividad continua muscular voluntaria, involuntaria, refleja y de ejecución rápida. La decisión de deglutir depende de varios factores: el grado de finura del alimento, la intensidad del sabor extraído y el grado de lubricación del bolo.(1)

Durante la deglución, los labios están cerrados y sellan la cavidad oral. Los dientes se sitúan en la posición de máxima intercuspidad y estabilizan la mandíbula. La estabilización de la mandíbula es una parte importante de la deglución. La mandíbula debe estar fija para que la contracción de los músculos suprahioides e infrahioides pueda controlar el movimiento del hueso hioides, que es necesario para la deglución.(1)

La deglución normal es aquella que al momento de tragar, los labios contactan sin esfuerzo, los dientes ocluyen en armonía, la lengua se apoya en el paladar en la zona posterior a los incisivos superiores sin contactarlos y después se establece el movimiento deglutorio. (2)

Los estudios realizados indican que el ciclo de la deglución se produce 590 veces durante un período de 24 horas: 146 ciclos durante las comidas, 394 ciclos entre las comidas cuando se está despierto y 50 ciclos durante el sueño para la deglución de saliva.(3)

1.4.1.2 Fases de la Deglución. Primera fase (oral). Esta fase de la deglución es voluntaria y se inicia con una separación selectiva del alimento masticado para formar una masa o bolo. Esta separación la efectúa principalmente la lengua. El bolo se coloca en el dorso de la lengua y es presionado ligeramente contra el paladar duro. La punta de la lengua se apoya en el paladar duro detrás de los incisivos. Los labios están cerrados y los dientes permanecen unidos. La presencia del bolo en la mucosa del paladar inicia una onda de contracción refleja en la lengua que empuja el bolo de adelante a atrás. Cuando el bolo llega la parte posterior de la lengua, es trasladado a la faringe.(4)

Segunda fase (faríngea). Cuando el bolo ha alcanzado la faringe, una onda peristáltica causada por la contracción de los músculos constrictores faríngeos le hace descender hasta el esófago, el paladar blando se eleva hasta tocar la parte posterior de la faringe y cierra las vías nasales. La epiglotis ocluye la vía aérea faríngea hacia la tráquea y mantiene el alimento en el esófago. Durante esta fase de la deglución, la actividad muscular faríngea abre los orificios faríngeos de las trompas de Eustaquio que normalmente están cerrados. Se estima que estas dos primeras fases de la deglución duran en conjunto, 1 segundo aproximadamente.(4)

Tercera fase (esofágica). La tercera fase de la deglución consiste en el paso del bolo por todo el trayecto esofágico hasta llegar al estómago. Las ondas peristálticas hacen descender el bolo por el esófago. Tardan de 6 a 7 segundos en

hacer pasar el bolo por toda su longitud. Cuando el bolo se aproxima al esfínter del cardias este se relaja y permite su paso al estómago. En la parte superior del esófago, los músculos principalmente son voluntarios y pueden ser utilizados para devolver el alimento a la boca cuando es necesario para una masticación más completa. En la parte inferior, los músculos son por completo involuntarios.(4)

1.4.1.3 Maduración de la Deglución. Con la erupción de los incisivos, la lengua deja de hacer protrusión en la apertura oral y la posición infantil se modifica; al salir los molares temporales la lengua queda más centrada en la cavidad oral. El cambio estructural afecta a la postura y dinámica lingual, que va perdiendo el papel estabilizador de la mandíbula. En el lactante desdentado, la lengua se interpone entre ambos rodets gingivales para propiciar un requisito básico de la deglución, la estabilización de la mandíbula; la mandíbula, para deglutir, debe ocupar una posición fija y estable tanto en el niño como en el adulto. En los primeros meses, la lengua se extiende anterior y transversalmente, en el momento de la deglución, para estabilizar el arco mandibular; tan pronto como sale la dentición, la lengua se interioriza y la oclusión dentaria fija la mandíbula durante la deglución. Lo que conocemos como patrón adulto de deglución se logra hacia el primer año de vida y coincide con el cambio de postura de la cabeza infantil y el inicio de la de ambulación. Tiene cuatro características que distinguen la llamada deglución infantil de la deglución madura adulta. (5)

- a) En el momento de la deglución, los dientes superiores e inferiores están en apretado contacto intercuspídeo.
- b) La mandíbula está firmemente estabilizada por la musculatura del V par craneano.
- c) No hay actividad contráctil a nivel de la musculatura perioral; la deglución no se exterioriza en la expresión facial como ocurría en el niño.
- d) La lengua, en el momento de deglutir, queda situada en el interior de los arcos dentarios con su vértice en contacto con la parte anterior de la bóveda palatina. (5)

La deglución madura se realiza, por tanto, en oclusión máxima, con los labios en contacto y con una actividad peristáltica de la musculatura lingual en el interior de la cavidad oral. Si persiste el patrón deglutorio de los primeros meses de vida, (deglución infantil) por causas ambientales que lo mantengan, se altera la oclusión por la posición anómala de la lengua que se interpone entre ambos frentes incisivos; la mordida abierta con protrusión inicial o sin ella es la consecuencia morfológica de la disfunción lingual. (5)

Considerando las fuerzas que se desarrollan en la cavidad oral por la actividad lingual en la deglución, es razonable justificar la presencia de una u otra maloclusión dentaria condicionada por la disfunción lingual. (6)

Análisis de la actividad lingual

En el paciente ortodóntico se observan con frecuencia disfunciones linguales o hábitos anómalos. Los músculos extrínsecos se insertan en la cara interna de la mandíbula, el hioides y el maxilar. La lengua está contenida en la cavidad oral, dentro de la arcada mandibular, y afecta al desarrollo de la dentición en función de su tamaño, su posición de reposo y su movilidad. (5)

Tamaño. Suele estar proporcionado con el de la mandíbula, pero en algunos casos la macroglosia provoca biprotrusiones dentomaxilares o mordidas abiertas; cabe hacer mención de la posibilidad de que la lengua se interponga entre las caras oclusales de las piezas posteriores impidiendo el desarrollo vertical y condicionando una mordida abierta posterior. (5)

Posición. En casos normales cuando la lengua está en reposo, llena el espacio que queda entre la bóveda palatina, el suelo de la cavidad y los arcos dentarios. Algunas veces hay una posición adelantada en que la lengua sale entre los incisivos y contacta con los labios; sería una postura adaptativa para lograr un sellado de la boca cuando los labios sean cortos o incompetentes. La presencia de la lengua impide el desarrollo vertical de los incisivos y provoca una mordida abierta anterior.(5)

1.4.1.4 Deglución Atípica. La forma de deglutir con interposición de la lengua se caracteriza porque en el momento de tragar, los dientes no se ponen en contacto. La lengua se aloja entre los incisivos, pudiendo a veces interponerse entre los molares y premolares. La interposición de la lengua en la parte frontal o lateral conduce a la mordida abierta anterior o lateral. La actividad labial tiene una influencia dental y alveolar capaz de producir un apiñamiento de los incisivos. Se puede desarrollar una mordida cruzada funcional lateral por la acción del buccinador y la falta de contrarréplica de la lengua, que no se apoya contra la cara lingual de los molares y premolares superiores e inferiores. Es evidente que esta anomalía puede presentar múltiples variaciones, pero no son claros todos sus aspectos. En los casos de interposición lingual, el entrenamiento está basado en un patrón correcto, con los dientes en oclusión y la lengua en su adecuada posición para resolver los problemas dentoalveolares.(1)

La deglución atípica se caracteriza por una participación activa de la musculatura perioral. Se observa mímica con los músculos de los labios, presión de las comisuras y muchas veces, participación de los músculos del mentón, se observan también movimientos hacia atrás con la cabeza, principalmente al ingerir alimentos sólidos. Como algunos niños no logran un selle anterior correcto, dejan escapar saliva por las comisuras labiales. Si colocamos las manos en los maseteros no notamos su contracción y eso indica que la deglución se realiza sin oclusión de los dientes. El paciente puede relatar babeo nocturno, lo que indica también una respiración bucal. Todos estos aspectos provocan generalmente serias acciones de la fonación. (1)

1.4.1.4.1 Etiología. Las causas más probables de la deglución atípica son:

- a) Desequilibrio del control nervioso: presente en niños con problemas neurológicos.(1)
- b) Amígdalas inflamadas: cuando se presentan a repetición, el individuo coloca la lengua hacia adelante dentro de la cavidad oral, para que la lengua no toque las amígdalas y provoque dolor.(1)
- c) Macroglosia: poco frecuente, pacientes portadores de cretinismo.(1)
- d) Anquiloglosia: lengua anquilosada que no puede realizar correctamente los movimientos de deglución.(1)
- e) Frenillo lingual anormal o lengua aprisionada. (1)
- f) Pérdidas dentarias tempranas y diastemas anteriores: esto hace que el niño coloque la lengua en una posición atípica, se vuelve una deglución atípica adaptativa.(1)
- g) Desnutrición: ocasiona un cuadro de disturbios neurológicos.(1)
- h) Factores simbióticos: succión de dedo, respiración bucal.(1)
- i) Hábitos alimenticios inadecuados en la primera infancia.(1)

1.4.1.4.2 Epidemiología Deglución Atípica. La deglución atípica es una hábito común en la población colombiana, en la ciudad de Bogotá (Colombia) en el año de 2002, con una muestra de 4.724 niños entre los 5 y los 17 años, se mostró que el 79,16% presentaban algún tipo de hábito oral, mientras que el 59,55%

presentaba la coexistencia de dos a siete de los ocho hábitos estudiados. la prevalencia del empuje lingual fue del 26.6%. (6)

En la literatura se encuentran estudios de Rix, Bouvent, Blin, Baril y Moyers, Rogers, Fetcher, Castell, Bradley, sobre prevalencia de deglución atípica realizada en Europa y Norteamérica desde 1945; en estos estudios se observó que del 38 al 62% de pacientes presentaban deglución atípica.(7)

1.4.1.4.3 Tipos de Deglución Atípica.

A) Deglución con presión atípica de labio o interposición labial. Ocurre en pacientes que normalmente en reposo, los labios no entran en contacto, en el momento de la deglución, el selle de la parte anterior de la cavidad bucal no se realiza por el contacto simple del labio superior con el inferior, sino mediante una fuerte contracción del labio inferior, que se interpone entre los incisivos superiores e inferiores. Los incisivos inferiores, de esta manera, se inclinan en sentido lingual, apiñándose, mientras los incisivos superiores se vestibularizan. Como el labio superior no participa de la deglución, se torna cada vez más hipotónico, y adquiere un aspecto de labio corto, sin embargo, el labio inferior, por su gran participación, se torna cada vez más hipertónico, así como los músculos del mentón. La pérdida del contacto funcional anterior favorece la extrusión dentaria, aumenta el resalte y la sobremordida. El desplazamiento vestibular de los incisivos superiores rompe el punto de contacto entre incisivos laterales y caninos, y favorece la migración de los segmentos posteriores.(1)

B) Deglución con presión atípica de la lengua. En pacientes con este tipo de problema, en el momento de deglutir los dientes no entran en contacto, la lengua se aleja entre los incisivos, interponiéndose, a veces entre premolares y molares. Se observa también contracción de los labios y de las comisuras, lo que provoca un estrechamiento del arco a la altura de los caninos y del músculo mentoniano. Los músculos elevadores de la mandíbula no muestran ninguna contracción. (1)

Esta deglución se clasifica en:

1. Tipo I: no causa deformación
2. Tipo II: con presión lingual anterior: la lengua durante la deglución ejerce presión sobre los dientes anteriores por lingual o entre ellos. Las deformaciones son:
 - a) Mordida abierta anterior
 - b) Mordida abierta y vestibuloversión
 - c) Mordida abierta anterior, vestibuloversión y mordida cruzada posterior.
3. Tipo III: con presión lingual lateral: esta presenta las siguientes deformaciones:
 - a) Mordida abierta lateral
 - b) Mordida abierta lateral y mordida cruzada

4. Tipo IV: con presión lingual anterior y lateral: las maloclusiones resultantes son:

- a) Mordida abierta anterior y lateral
- b) Mordida abierta anterior y lateral con vestibularización
- c) Mordida abierta anterior y lateral más mordida cruzada posterior. (1)
- d) Deglución Adaptada. En la deglución adaptada, por más que el fonoaudiólogo intente y a veces hasta consiga que el paciente degluta de forma correcta durante la sesión, este nuevo patrón de deglutir difícilmente se automatiza. Esto ocurre porque la atipia encontrada es consecuencia de algún otro problema existente como, por ejemplo, mala oclusión o respiración bucal. La lengua se adaptó a la forma de la cavidad oral o al tipo facial del individuo; o se adaptó a las características de las funciones existentes, como en el caso de la respiración bucal, situación en la cual resulta totalmente imposible deglutir de manera correcta, ya que la boca está permanentemente abierta para permitir la respiración. De la misma manera en que la lengua se adapta para realizar la función de deglutir, ella se adapta posicionándose en reposo de acuerdo con el espacio y las estructuras existentes en la cavidad oral. Para comprender cómo es el reposo de la lengua en la cavidad oral, es importante aclarar lo que es la punta de la lengua, pues esta parte de la lengua podrá estar apoyada atrás de los incisivos superiores, o también atrás de los inferiores, sin que la posición para abajo sea considerada anormal. La lámina de la lengua puede ser dividida en tres porciones: anterior, media y posterior. La porción anterior tiene una punta que puede estar colocada hacia adelante o hacia abajo. Cuando deglutimos, si el

apoyo de la punta de la lengua está hacia adelante o para abajo, la porción anterior de la lengua deberá elevarse contra la porción anterior del paladar duro. El apoyo de la punta de la lengua dependerá de la abertura de los arcos dentarios, de la altura de la cara, de la convexidad de la cara, de la oclusión, de la mordida, del tipo facial, del plano palatino, etc. El posicionamiento de la lengua y la forma de deglutir son, por lo tanto, resultantes de las estructuras dento-esqueletales y de cómo están ocurriendo las otras funciones, que se realizan utilizando las mismas estructuras de la deglución.(1)

Facilitando la evaluación de la deglución, para quien está comenzando en esta práctica, vamos a recordar, resumidamente, que la forma de deglutir depende de factores como:

- Características cráneo-faciales
- Oclusión y mordida
- Edad
- Lo que se deglute
- Tonus
- Propiocepción.(8)

1.4.1.4.4 Consecuencias de la Deglución Atípica. Mordida abierta en la región anterior y posterior, protrusión de incisivos superiores, presencia de diastema

anterosuperiores, labio superior hipotónico, incompetencia labial, hipertonicidad de la borla del mentón.(9)

La presencia de este hábito puede ocasionar:

A nivel maxilar:

- Vestibuloversión de los incisivos superiores.
- Prognatismo maxilar.
- Disminución del diámetro transversal del maxilar.
- Formación de un diastema central.
- Reabsorciones radiculares. Linde afirma que se produce de forma indirecta, debido al aumento del resalte y a la presión constante de la lengua sobre los incisivos.
- Posicionamiento anterior de la lengua. (2)

A nivel mandibular:

- Lingualización de los incisivos inferiores. Ocurre cuando la lengua se coloca entre las arcadas separadas y entra en contacto con el labio inferior, que es succionado, produciendo así la inclinación de los incisivos.
- Rotación posterior mandibular y aumento del ángulo goniaco que puede incluso sobrepasar los 140 grados.
- Disfunción mandibular.(2)

1.4.1.4.5 Diagnóstico. Para diagnosticar una deglución atípica, deben observarse algunos aspectos en el paciente durante el acto de la deglución, tales como: (1)

- a) Posición atípica de la lengua.
- b) Falta de contracción de los maseteros.
- c) Participación de la musculatura perioral con presión del labio y movimiento con la cabeza.
- d) Soplo en vez de succión
- e) Tamaño y tonicidad de la lengua.
- f) Escupir o acumular saliva al hablar
- g) Babeo nocturno
- h) Dificultad al ingerir alimentos sólidos
- i) Alteraciones de la fonación.(1)

Una variedad de técnicas instrumentales están disponibles para el diagnóstico de la deglución atípica, dentro de estas se encuentran:

Endoscopia de Fibra Óptica.

Se emplea a menudo cuando el paciente no puede ser transportado a la sala de radiología para la deglución de bario modificada. Se utiliza para observar la supraglotis mientras el paciente traga. Proporciona información precisa acerca de la aspiración y penetración El uso del colorantes azul de metileno ha demostrado que mejora su capacidad de diagnóstico.(10)

Electromiografía

La electromiografía se utiliza sobre todo como una herramienta de investigación que permite al examinador evaluar la actividad mioeléctrica individual. La aplicación de este método en el ámbito clínico ha sido limitado. Se tropieza con dificultades tratar de identificar la obtención de datos en un músculo específico sin la interferencia de otros músculos.(11)

Gammagrafía

Se utiliza para el análisis bolo, utiliza tecnecio 99 azufre coloidal para etiquetar secreciones orales. Se obtienen imágenes de cuello y pecho para detectar materiales aspirados. Su uso principal es para evaluar los pacientes que silenciosamente aspiran saliva o para determinar la rapidez y la integridad de la liquidación del material aspirado.(11)

Manofluorografía

La manofluorografia o manometría combinada con videofluoroscopia, descrito por McConnel et al en 1988, se utiliza para medir el gradiente de la presión de la faringe y la unión faringoesofágica cuando el bolo está siendo ingerido. Sin embargo, su utilidad está limitada por la disponibilidad de los equipos y la experiencia necesaria para realizar las pruebas.(11)

Cabe destacar, entre los métodos que se han utilizado para el diagnóstico durante la fase bucal de la deglución es la videofluoroscopia. Esta instrumentación tiene una disponibilidad limitada en la práctica odontológica ya que el equipo estará constituido por una parte de base hospitalaria; La evaluación de las imágenes obtenidas por videofluoroscopia implica evaluaciones subjetivas.(12, 13, 14).

La deglución es una compleja y coordinada función, en la que un cierto número de músculos están involucrados, especialmente los músculos de la lengua, que posiblemente han alterado su tono para las personas con deglución atípica. Esta posibilidad ya se ha observado en estudios con ecografía.(14)

El uso del ultrasonido es ampliar los medios de diagnóstico que ayuden a ampliar la fase oral de la deglución aunque no valore en su totalidad una deglución atípica ya que el ultrasonido no da eco de tejidos duros.(14)

Estos estudios sugieren que en la deglución atípica, la actividad del músculo geniogloso se incrementa, lo que explicaría la posición de reposo de la lengua.

Aunque la videofluoroscopia se considera el estándar de oro de la evaluación de la deglución varias limitaciones.

En primer lugar, los pacientes necesitan ser transportados a una habitación con equipos específicos. La exposición a la radiación también limita el momento del examen y hace que sea una herramienta menos probable para el seguimiento. Además, si los resultados de la videofluoroscopia reflejan la deglución del paciente En condición real es puesta en duda, porque la textura y el sabor de la comida de bario es muy diferente de los alimentos.(11, 15)

La ecografía es portátil no es invasiva y no tiene ninguna radiación. Otra ventaja de la ecografía es la posibilidad de la utilización de la comida real en la evaluación de la deglución, lo que facilita una evaluación más fisiológica de la función de la deglución. Estudios ecográficos previos no pudieron obtener un correcto registro de los movimientos de la lengua, porque una sonda de ultrasonido de mano no se puede mantener en una constante posición cuando se mantiene en contacto directo con el movimiento de la piel submentoniana durante la deglución. Además, la posición de la cabeza del paciente no es estable. Por lo tanto, los movimientos de la lengua escaneados no se determinan a partir de una posición de exploración definida. (16,17)

Finalmente, otras anormalidades en la etapa oral, tales como control inadecuado del bolo, la fuga prematura por vía oral, con problemas de propulsión lengua, entre otros, se puede observar utilizando ecografía submentoniana. En este punto, la ecografía no es sustituto de la videofluoroscopia puesto que esta ofrece una amplia evaluación de la fisiología y la anatomía tanto de la vía oral y etapas faríngeas de deglución, mientras ecografía podría complementar a la videofluoroscopia como herramienta y examen rápido para la detección de pacientes de alto riesgo y para el seguimiento de la función deglutoria.(11,18)

TECNICA DE PAYNE. La técnica PAYNE fue desarrollada por el Dr. Everitt V. Payne. Para ubicar el sitio específico de la lengua durante la deglución.

Se realiza de la siguiente manera:

1. Se aplica en la lengua una sustancia compuesta de una base oral (orabase) y 1° de sodio fluorescente.



Figura 1: lámpara de luz negra utilizada en el método de Payne

2. Se le pide al paciente que trague, la sustancia marca con exactitud donde la lengua fue situada durante el acto de deglución, esto se observa con una lámpara de luz negra (Figura 1) (19, 20)

La técnica de PAYNE descrita por Garliner, es una evaluación objetiva que verifica las condiciones de apoyo lingual adecuado, empuje o interposición de la lengua en la cual el ápice lingual y en los bordes laterales de la lengua son impregnados con fluoresceína (figura 2) y luego de tres Degluciones supervisadas se verifica el punto de apoyo intraoral o extraoral con una lámpara de luz negra. (19)

La técnica de PAYNE pretende observar la posición de la lengua que, sumado a otras características llegara al diagnóstico de deglución atípica. (20)

El interés por el estudio adicional de la deglución atípica continúa debido a muchas lagunas en la literatura sobre este tema. Los métodos de diagnóstico a la edad de su inicio y métodos de tratamiento.



Figura 2: Aplicación de fluoresceína sódica en el ápice y bordes laterales de la lengua

1.4.1.4.6 Tratamiento de la Deglución Atípica. El tratamiento se realizará sobre la base de la terapia miofuncional, y el objetivo final es “que el paciente logre automatizar el nuevo patrón muscular funcional para evitar recidivas”. La base del tratamiento será la reeducación de la función respiratoria, ya que “un paciente que respira adecuadamente podrá modificar de manera exitosa su patrón masticatorio o deglutorio disfuncional al conseguir estabilidad en su patrón respiratorio”. Las

alteraciones dislálicas precisarán un tratamiento aparte, ya que no mejorarán al corregir exclusivamente el patrón deglutorio. (19, 20)

Ejercicio de terapia miofuncional para la reeducación de la posición lingual, elástica en la punta de la lengua, uso de dos elásticos en el labio y otro en la punta de la lengua, utilización de aparatología física o movable (rejilla lingual o perla de Tucat). (21)

Entre las posibilidades terapéuticas se encuentran:

- Ejercicios miofuncionales de Strang. Aprendizaje de la deglución somática o adulta: Consiste en indicar al paciente donde tiene que colocar la punta de la lengua al tragar, al tiempo que debe mantener los labios y los dientes unidos. Una vez aprendido el nuevo reflejo a nivel consciente, es preciso reforzarlo a nivel subconsciente por lo que se ayudan de diferentes aparatología. (22)

- Aparatos restrictivos:
- Rejilla lingual:
- Arco palatino con bucles anteriores. (22)

1.4.1.4.7 Diferencias entre la deglución atípica y Deglución Normal. Enumeramos las posibles diferencias o atipias que se pueden encontrar con respecto a la deglución normal:

1. Posición frontal de la lengua desde la fase oral: El ápice lingual se sitúa en posición interdental (interposición lingual) o empujando contra la cara interior de los incisivos. La interposición se relaciona directamente con la mordida abierta anterior. (23)

2. Contracción de los labios: La contracción excesiva del orbicular de los labios se da para compensar el impulso al exterior de la lengua evitando así el escape de alimentos.(23)

3. Escape de alimentos: Si el sujeto no puede realizar un sellamiento de la lengua con las arcadas dentarias o compensarlo con acción mentoniana o labial puede apreciarse escape de alimentos de la boca. Es fácilmente evidenciable ese escape pidiendo al niño que trague un sorbo de agua al tiempo que mantiene la mirada baja y el cuello flexionado hacia delante ("como mirando los zapatos").(23)

4. Falta de contracción de maseteros: En el caso de la deglución normal, al iniciar la fase oral la mandíbula asciende por contracción de los músculos maseteros, temporales y pterigoideos y la lengua se fija a la arcada dentaria. Cuando se ha producido este anclaje de la lengua la contracción cede; si no fuese así, la deglución se vería entorpecida. Por lo tanto, solo es posible detectar brevemente la contracción de los maseteros en el inicio de la fase oral normal y no durante la fase propiamente de deglución o fase faríngea. Además esta contracción es inexistente al deglutir líquidos de forma continua y tanto más activa con sólidos más densos. Algunos autores consideran la falta de contracción de los maseteros un rasgo de atíпия: la lengua se fija en posición baja y por tanto no actúa la musculatura elevadora de la mandíbula.(23)

5. Contracción del mentón: Se aprecia en oclusiones clase II con overjet y debe interpretarse como un intento para sellar la cavidad oral e impedir la impulsión de alimentos, semejante al que hemos comentado en el caso de la contracción del orbicular de los labios. Se asocia también con un movimiento excesivo y contracción del labio inferior que busca alcanzar al superior que queda alejado como consecuencia de la oclusión y el overjet.(23)

6. Movimientos del cuello: En ocasiones pueden apreciarse movimientos del cuello asociados a mala masticación. Si el bolo está mal formado, los alimentos no están bien triturados, es demasiado grande o no está bien insalivado, puede presentar dificultades para ser introducido en la orofaringe y la persona puede realizar un movimiento de estiramiento del cuello y extensión de la nuca.(23)

7. Este problema debe considerarse aparte de la deglución atípica ya que es una adaptación a la mala masticación.(23)

Ruidos al tragar: Aparecen porque el sujeto realiza un exceso de fuerza y contracción del dorso lingual contra el paladar en el momento de la deglución.(21)

La frecuencia de la deglución revelan que existe una diferencia entre deglutores normales y anormales, no mencionados anteriormente en la literatura; esta diferencia es significativa en la evaluación del papel de la lengua y de la musculatura perioral.

El efecto total de la presión de la lengua sobre dientes mediante el registro de una sola fuerza aplicada a los dientes se estima que en algunos casos el empuje es

superior a 1.000 libras por día. Se ha demostrado una diferencia significativa entre los puntos fuertes Colocados sobre los dientes con la lengua y los labios en los deglutores normales y anormales; por lo tanto, aunque la fuerza y duración de la deglución de ganso son aproximadamente el doble que en los propulsores, el total fuerza gastada es casi igual en ambos cuadros .(24)

8. Mantener residuos de alimentos en la boca después de acabar la deglución: Este fenómeno se debe a la hipotonía de los músculos de las mejillas que favorece el almacenamiento de partículas en el vestíbulo de la boca.(25)

1.4.2 Reabsorción Radicular.

1.4.2.1 Definición. Es la pérdida de cemento y dentina en la superficie lateral o apical de la raíz de un diente. (26)

Reabsorción radicular post ortodóntico extensa compromete los beneficios y el éxito del tratamiento ortodóntico. (26)

1.4.2.2 Historia de la Reabsorción Radicular

Bates en 1856 fue el primero en discutir sobre reabsorción radicular en dientes permanentes. (27)

Ottolengui en 1914 relató la reabsorción radicular por tratamiento ortodóntico. (27)

Schwarzkopf en 1887 demostró raíces reabsorbidas en dientes permanentes extraídos. (27)

En 1927 la reabsorción radicular fue objeto de una mayor preocupación en el campo ortodóntico. (27)

Ketcham demostró con evidencia radiográfica las diferencias en la forma radicular antes y después del tratamiento ortodóntico. (27)

En 1932 Becks y Marshall hicieron una revisión de literatura extensa y concluyeron que: En todos los casos en los cuales tejidos formados son destruidos y llevados por la sangre y el sistema linfático se puede en literatura médica o dental solo hablar de reabsorción. Por lo cual el término apropiado para describir cualquier forma de pérdida apical radicular es reabsorción. (27)

1.4.2.3 Tipos de Reabsorción Radicular.

1.4.2.3.1 Reabsorción radicular fisiológica. Es la que se da en la dentición decidua debido al proceso de erupción normal de los dientes permanentes. Este involucra la pérdida de cemento, dentina y tejido pulpar de los dientes deciduos hasta ocurrir su exfoliación. Se puede dar aún en ausencia de los dientes permanentes sucedáneos. En este caso se habla de un componente genético como inductor del proceso de reabsorción. (28)

1.4.2.3.2 Reabsorción radicular patológica. Proceso que trae como consecuencia la pérdida de tejido, ya sea que afecta el cemento y la dentina de la raíz de un diente o grupo de dientes permanentes o deciduos.(28)

1.4.2.4 Otros Tipos de Reabsorción Radicular.

1.4.2.4.1 Reabsorción radicular interna. Se presenta en el interior de la cavidad pulpar. Se observa como un cambio distróficoideopático producido por un trauma o una preparación inadecuada en la cavidad. La zona metaplásica pulpar se puede desarrollar a partir de una hemorrágica y puede producir la destrucción de la dentina. La sufre el 2% de los dientes traumatizados. Puede ser de dos tipos:

a) Reabsorción por sustitución. Es un cambio histológico que se produce cuando el diente sufre una metaplasia y hay un cambio continuo de dentina y cemento por hueso.(29)

b) Reabsorción inflamatoria. Es un cambio del tejido pulpar anormal que se transforma en tejido de granulación con presencia de células gigantes que reabsorben las paredes de los dientes y que avanza de la superficie pulpar hacia la periferia.(29)

1.4.2.4.2 Reabsorción radicular externa. Es un proceso que se inicia por un estímulo externo en el ligamento periodontal y avanza desde el cemento hacia la dentina, afectando la superficie externa o lateral de un diente o grupo de dientes. Se presenta de tres formas:

a) Reabsorción de superficie: Es un proceso auto limitante que usualmente envuelve pequeñas áreas de delineamiento externo seguidos por reparación espontánea desde partes intactas adyacentes al ligamento periodontal. (30)

b) Reabsorción inflamatoria. Se relaciona con la presencia de células multinucleadas que colonizan las superficies desprovistas de cemento y reabsorben la dentina. (1)

Se da donde la reabsorción radicular inicial a llegado a los túbulos dentinales de una pulpa necrótica infectada o una zona de leucocitosis infectada. (31)

Se divide en:

a) Reabsorción inflamatoria transitoria. Se presenta cuando el daño es de poca magnitud y duración. (31)

Ocurre cuando el estímulo para el daño es mínimo y por un periodo corto de tiempo. Este efecto es usualmente indetectable radiográfica mente y es reparado por cemento como tejido. (31)

b) Reabsorción inflamatoria progresiva. Se observa cuando no se detiene el proceso de reabsorción en el cemento y la dentina, aunque el estímulo haya desaparecido. (31)

c) Reabsorción por remplazo. Se produce por una necrosis extensa del ligamento periodontal con formación de hueso sobre la superficie de la raíz. El hueso reemplaza lentamente el cemento perdido de la superficie radicular y se une al cemento restante produciendo anquilosis.(31)

1.4.2.5 Etiología de la Reabsorción Radicular

a. Factores biológicos

b. Factores genéticos

- c. Factores sistémicos
- d. Edad cronológica
- e. Edad dental
- f. Estado nutricional
- g. Genero
- h. Hábitos
- i. Dilaceración y la atrofia radicular
- j. Trauma dentoalveolar previo
- k. Dientes tratados con endodoncia
- l. Densidad del hueso alveolar
- m. Vulnerabilidad dental específica a la reabsorción radicular
- n. Factores mecánicos
- o. Técnicas ortodónticas
- p. Tipo de movimiento
- q. Magnitud de las fuerzas
- r. Extensión del movimiento
- s. Duración del tratamiento.(32)

La Reabsorción Radicular es una condición patológica asociada a la pérdida de estructura dental a causa de la activación de células clásticas debido a diferentes condiciones como tratamientos ortodónticos, tratamientos endodónticos defectuosos, injurias traumáticas, blanqueamientos internos, autotrasplantes, periodontitis apical, quiste dentígeno, neoplasias o factores idiopáticos. En estos

casos se produce un daño en la capa celular protectora superficial externa o interna, que puede afectar cualquier parte de la raíz. La reabsorción radicular es un proceso en el cual se pierde tejido dental o de hueso alveolar, producida como respuesta a procesos patológicos como infecciones de tipo crónico ya sea de la pulpa o del ligamento periodontal. (32, 33)

Se han señalado muchos factores que intervienen en la etiología de la reabsorción; La reabsorción radicular es un proceso normal, esencial y fisiológico en la dentición decidua. Usualmente es un precursor necesario para la erupción de los dientes permanentes; se activa por fuerzas generadas por la propia erupción y el aumento de las fuerzas masticatorias generado durante el desarrollo de la dentición permanente. (33)

1.4.2.6 Proceso de Reabsorción Radicular. La reabsorción radicular en dentición temporal es un proceso normal, esencial y fisiológico. Usualmente es un precursor necesario para la erupción de dientes permanentes. Algunos dientes deciduos incluso con agencia del sucesor permanente sufren de reabsorción radicular. La reabsorción radicular en dientes permanentes es un proceso biológico complejo del cual muchos aspectos permanecen poco claros. (34)

La reabsorción radicular en dientes permanentes es un proceso biológico complejo del cual muchos aspectos permanecen poco claros. Phillips, Reitan y Shafer enumeran varios de los mayores factores causantes de reabsorción radicular en dientes permanentes: (34)

- Movimiento dentario fisiológico

- Presión del diente impactado adyacente
- Inflamación periapical o periodontal
- Implantación o reimplantación dentaria
- Trauma oclusal continuo
- Tumores o quistes
- Disturbios sistémicos o metabólicos
- Problemas locales funcionales o de comportamiento
- Tratamiento ortodóntico
- Factores idiopáticos.

Las fuerzas ortodónticas aplicadas a un sistema biológico actúan similarmente sobre hueso y cemento, los cuales están separados por la membrana periodontal. Si no hay diferencias en el comportamiento biológico de estos dos organismos los dos se pueden reabsorber de manera similar.(34)

1.4.2.7 Cambios Histológicos de la Reabsorción Radicular. El desarrollo de un proceso patológico de reabsorción radicular parece ser la interrelación que hay entre el daño temprano de la barrera de las superficies de los dientes, es decir, el cemento, y la resistencia general contra la reabsorción y remodelación del hueso alveolar. Las células que producen la reabsorción de las raíces son los odontoclastos que tienen características histológicas y funcionales similares a los osteoclastos. La reabsorción se produce si los odontoclastos entran al tejido

mineralizado a través de una brecha que hay entre las capas de las células formativas que cubren el tejido dentario. (35)

La reabsorción radicular es un proceso en el cual se pierde tejido dental, y donde interactúan células inflamatorias, clásticas y células propias de cada tejido. Dentro de los factores etiológicos asociados a esta patología, se encuentra la presencia de estímulos bacterianos, mecánicos o químicos, los cuales producen cambios dentro de los tejidos que dan como resultado la formación de células gigantes multinucleadas responsables de dicho proceso. La aparición de procesos de reabsorción se debe a la presencia de un tejido conectivo vascularizado y presencia de un estímulo inflamatorio. (36)

Esta entidad puede ser clasificada; según su localización y naturaleza, en: interna, externa, inflamatoria transitoria o progresiva, cervical y por reemplazo. (28)

La reabsorción se da primariamente por un incremento de la actividad osteoclástica pero otras células tales como macrófagos, monocitos y osteocitos se incorporan y participan en la reabsorción. La respuesta inflamatoria del ligamento periodontal activa a las células clásticas; el propio ligamento, el cemento y especialmente el cemento intermedio van a actuar como barrera protectora frente a la agresión. (36)

Los osteoclastos reabsorben hueso al liberar agentes desmineralizantes y enzimas degradantes que destruyen la matriz se produce un descenso del pH y se incrementa la solubilidad de la hidroxiapatita, Influencia de las fuerzas oclusales sobre la reabsorción radicular en dientes con enfermedad periodontal, los

osteoclastos también tienen un papel importante en la respuesta inflamatoria a la infección, es lo que sucede en la reabsorción de hueso necrótico que se produce en la osteomielitis y en la reabsorción radicular y ósea que ocurre en los dientes con necrosis pulpar, infección, o ambos. Se cree que las células del ligamento periodontal son responsables de, no sólo la osteogénesis y osteoclasia, sino también de la fibrogénesis y fibroclasis en el ligamento mismo, y de la cementogénesis y cementoclasia sobre la superficie radicular. Adicionalmente, hay una teoría que, por interacciones entre células óseas y células de tejido conectivo blando del ligamento, se establecen límites territoriales, lo que da como resultado el mantenimiento del espacio del ligamento periodontal. Se cree que los límites celulares pueden expandirse, contraerse o desaparecer dependiendo de estímulos externos, tales como inflamación, la estimulación mecánica, o el trauma. (36)

El cemento tiene una composición similar al hueso pero se reabsorbe menos frecuentemente que el hueso. Bajo el cemento, adyacente a la dentina hay una zona sin estructura que sella la terminación periférica de los túbulos dentinarios, esta es la capa hialina de Hopewell-Smith, también llamada cemento intermedio. El cemento intermedio está más calcificado que la dentina y el cemento adyacente; es crítico en la prevención del desarrollo de la reabsorción inflamatoria en dientes reimplantados con patología pulpar, posiblemente por la formación de una barrera contra la salida de agentes nocivos de los túbulos dentinarios al ligamento. (36)

Si hay lesión o irritación de la dentina, el cemento o el ligamento periodontal, las células clásticas serán atraídas a las áreas afectadas de la superficie radicular y ocurrirá reabsorción como parte de la función normal de las células. Se inicia así una serie de acontecimientos que pueden ser controlados o no por los tejidos periodontales dependiendo de la gravedad de la injuria. El inicio de la reabsorción ocurre en la periferia de las zonas necróticas del ligamento periodontal y es producida por macrófagos mononucleados. El recogimiento de basura celular (fagocitosis) de tejido desbridado y microbios de invasión es un aspecto integral de la respuesta inflamatoria al tejido injuriado. (37)

La fagocitosis protagonizada por elementos del sistema fagocítico mononuclear, neutrófilos y fagocitos mononucleares se acompaña de la actividad de los osteoclastos y odontoclastos, también participantes en el desbridamiento de las lesiones del tejido duros Influencia de las fuerzas oclusales sobre la reabsorción radicular en dientes con enfermedad periodontal.(37)

La fagocitosis mononuclear se da a partir de promonocitos en la médula ósea. Entran a la sangre como monocitos y se vuelven macrófagos (histiocitos tisulares) en el tejido conectivo. Los macrófagos migran y responden al sitio de la injuria por factores quimiotácticos del macrófago derivados productos secundarios de hueso y tejido. Los macrófagos poseen una gran cantidad de gránulos citoplasmáticos densos heterogéneos que contienen hidrolasas ácidas, capaces de digerir tejido desbridado y materia foránea. Estos fagocitos entran al foco inflamatorio con el propósito expreso de ingerir y eliminar el material no deseado, como bacterias,

células muertas y tejido desbridado. Sin embargo, se ha demostrado que las células de reabsorción requieren de estimulación continua para la fagocitosis. 27

Este tipo de eliminación de basura involucrado en el desbridamiento inicial de la lesión no parece ser suficiente para sostener la reabsorción por más de 2 a 3 semanas.(37)

En ausencia de estimulación adicional de las células, habitualmente ocurre una reparación con un tejido parecido al cemento en la superficie externa de la raíz. Algunos estudios han demostrado que cuando sólo hay cambios inflamatorios menores, nuevo cemento se empiezan a formar en la superficie externa de la raíz de forma inmediata, a veces, hasta una semana después de la injuria. El paciente usualmente no experimenta malestar, y, al examen radiográfico, las raíces aparecerán normales porque el defecto de reabsorción es muy pequeño y acaba por repararse. Como consecuencia de los movimientos ortodónticos; en estos casos se conoce claramente el efecto sobre el cemento radicular y el hueso alveolar de los movimientos de ortodoncia, los procesos de reabsorción/formación son estimulados e inducen los cambios de posición dentaria que se busca con el tratamiento. La fuerza aplicada induce un proceso inflamatorio local, que como acabamos de mencionar, es esencial para que se produzca el movimiento dentario y el remodelado de su superficie en estos casos la reabsorción radicular. (38)

La reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico en las mismas áreas donde la reabsorción radicular fisiológica se origina. Estas áreas pueden ser más sensibles a cambios locales. El cemento puede ser reabsorbido directa o

indirectamente. La reabsorción indirecta es vista como una reabsorción socavatoria desde las lagunas de la dentina. Investigaciones en humanos y animales han demostrado que la hialinización periodontal precede el proceso de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico. La pérdida de material radicular ocurre adyacente o subyacente a esta área. Tres etapas están descritas en la zona hialinizada: degeneración, eliminación de productos destruidos y reestablecimiento. La hialinización de tejidos eliminados está relacionada con el proceso de reabsorción radicular. Después de la aplicación de la fuerza pueden tomar de 10 a 35 días para aparecer las lagunas de reabsorción. Clínicamente este grado de reabsorción no puede ser detectado con radiografías, especialmente cuando ocurre con las superficies linguales o bucales. De acuerdo con Schwarz cuando la presión disminuye por debajo de la fuerza óptima (de 20 - 26 gramos por cm.²) la reabsorción radicular cesa. Reitan y Rygh están de acuerdo que los cementoides llenan estas lagunas de reabsorción. Este proceso retarda la ocurrencia de nueva reabsorción radicular e inicia el proceso de cicatrización.(38)

Las reparaciones de las lagunas de reabsorción son vistas después de 35 -70 días después de la aplicación de la fuerza. Las lagunas de reabsorción cementaría son completamente reconstruidas anatómicamente. Las lagunas dentinales profundas son reparadas por una capa delgada de cemento resultando una forma radicular irregular. Después de ambos tipos de reparación, el ancho del ligamento periodontal es usualmente normal. (38)

El contorno radicular es frecuentemente seguido por contorno óseo, el cual incrementa el anclaje dentario sin compromiso funcional. La reparación esta descrita por la migración de cementoblastos sobre la superficie reabsorbida, compitiendo por la superficie disponible y excluyendo osteo y cementoblastos. Un alto porcentaje (90.5%) de dientes permanentes no tratados ortodónticamente muestran lesiones microscópicas de Reabsorciones radiculares externas. (Un promedio de longitud de 0.73 mm. y profundidad de 0.10 mm. fue observada.) Todas las lecciones fueron reparadas o estaban siendo reparadas. De acuerdo a este estudio, la reabsorción radicular idiopática es encontrada más frecuentemente en el ápice, seguida por la superficie mesial, bucal, distal y lingual. Mayor área de reabsorción fue vista en molares porque su área es mayor que otros dientes. Esta sección no estaría completa sin nombrar la teoría inmunológica de la reabsorción radicular del cual no hay datos suficientes. (39)

1.4.2.8 Etiopatogenia de la Reabsorción Radicular. Reimplantación dental, trauma oclusal continuo, tumores o quistes, disturbios metabólicos o sistémicos (deficiencias de calcio, vitaminas D y A, hipotiroidismo, osteodistrofia fibrosa hereditaria, enfermedad de Paget y deficiencia de adhesión leucocitaria), problemas funcionales locales y factores idiopáticos ocurre durante los fenómenos de remodelación de la raíz, por efecto de la actividad celular, asociada con la reabsorción de los tejidos necróticos y puede aparecer por presión inducida en el ligamento periodontal como sucede durante los movimientos de ortodoncia. (40, 41, 42)

1.4.2.9. Factores que afectan la Reabsorción Radicular.

1.4.2.9.1 Factores Biológicos.

1. Susceptibilidad Individual. Es un el factor de mayor importancia para determina si hay reabsorción radicular con o sin tratamiento ortodóntico. Este potencial existe en las raíces temporales y permanentes de todas las personas en varios grados y en diferentes dientes. Histológicamente diferencias individuales en respuesta de tejidos y actividad no relacionada con la edad ha sido notada. De acuerdo RYGH el proceso de reabsorción radicular parece variar entre las personas y entre una misma persona en diferentes etapas. Los signos metabólicos que generan cambios en las relaciones entre la actividad osteoblástica y osteoclástica incluyen hormonas, tipo corporal, y rata metabólica. Estos pueden modificar células específicas del metabolismo y el patrón de reacción de la persona puede ser hacia la enfermedad trauma y envejecimiento. Es razonable asumir que disturbios o peculiaridades en este interjuego pueden explicar la tendencia individual a marcada reabsorción radicular. (40, 42)

2. Genética. Muchos estudios sugieren fuertemente un componente genético para el acortamiento de las raíces. Aunque no se ha encontrado una conclusión genética definitiva son posibles modos de herencia autosómico dominante, autosómico decisivo y poligenético.(40, 42)

Becks, problemas endocrinos incluyendo Hipotiroidismo, Hipopituitarismo, Hiperpituitarismo y otras enfermedades están relacionados con la reabsorción radicular. (40,42)

3. Nutrición. Marshall dice que la malnutrición puede causar reabsorción. Becks demostró que la reabsorción radicular en animales privados de una dieta de calcio y vitamina D se sucedía. Posteriormente se ha sugerido que un desbalance nutricional no es el mayor en la reabsorción radicular en el tratamiento ortodóntico. Fueron reportados resultados controversiales cuando se alimentó a ratas con una dieta de bajo calcio durante el tratamiento ortodóntico. (40,42)
4. Edad Cronológica. Todos los tejidos que envuelven los procesos de reabsorción radicular muestran cambios con la edad. La membrana periodontal se hace menos vascular, aplásica y estrecha, el hueso más denso, avascular y aplásica y el cemento mas ancho. Estos cambios reflejan una mayor susceptibilidad de reabsorción radicular vista en adultos. (41, 42)
5. Edad Dental. El desarrollo radicular puede ser afectado por el movimiento dentario: La dilaceración disminuye la longitud radicular esperada y la reabsorción radicular. (41, 42)

La dilaceración puede ser el resultado final de la deflexión de la vaina epitelial de Hertwig en el desarrollo radicular durante el movimiento dentario. Raíces parcialmente formadas al parecer se desarrollan normalmente durante el transcurso del tratamiento ortodóntico que coincide con periodos rápidos de crecimiento. Algunos dientes pueden quedar con raíces enanas si son tratados vigorosamente durante la niñez tardía. (43)

Rosemberg reportó que los dientes con raíces formadas incompletamente mostraban menor reabsorción radicular que aquellos con raíces completamente

formadas. Los dientes con raíces incompletas sin embargo podían alcanzar su longitud radicular normal. El tratamiento incrementó la incidencia de la dilaceración del 25- 33 % en tratamiento. Esta incidencia es mayor en caninos que en premolares. Linge y Linge hallaron un promedio de pérdida de 0.5 mm de la longitud radicular de dientes en desarrollo que fueron tratados ortodónticamente.

(43)

6. Sexo. Las mujeres son más susceptibles a la reabsorción radicular la reabsorción idiopática radicular mostró una relación de 3.7-1 de mujer a hombre respectivamente. El material apical radicular perdido fue mayor en mujeres tratadas comparado con hombres tratadas (0.73 mm a 0.67mm). (31)

Dougherty reporta que puede ser un reflejo de la diferencia de la madurez radicular ya que el hombre es cronológicamente menos maduro que la mujer, y las raíces de los hombres están menos susceptibles a los efectos traumáticos de la tensión ortodóntica. (44,45)

7. La Presencia de Reabsorción Radicular antes del Tratamiento Ortodóntico. La presencia de reabsorción radicular en poblaciones no tratadas fue de 0 – 90.5% de los dientes examinados, o del 0 -100% de los pacientes examinados. Este amplio rango es debido a los diferentes métodos. Hay una gran correlación entre la cantidad y severidad de la reabsorción radicular presente antes del tratamiento con la reabsorción radicular descubierta post tratamiento ortodóntico. Un estudio reportó que la incidencia de la reabsorción radicular se incremento del 4% antes del tratamiento ortodóntico al 77% después del tratamiento ortodóntico. (45,47)

8. Hábitos. Onicofagia, deglución atípica, o interposición lingual asociada con mordida abierta, e incremento de la presión lingual han sido estadísticamente relacionados con el incremento de la reabsorción radicular. (47)

9. Estructura Dentaria. Formas radiculares desviadas son más susceptibles a Reabsorciones radiculares postortodónticas tanto como canales radiculares apicales convergentes, dientes con raíces en forma aplanada o en flauta, estas raíces en forma de flauta han sido más susceptibles a reabsorción radicular. (38)

10. Dientes Traumatizados Previamente. Estos dientes pueden exhibir reabsorción radicular externa sin tratamiento ortodóntico. Cuando estos son movidos ortodónticamente son más sensibles a mayor pérdida de material dentario radicular. El promedio de pérdida radicular en estos pacientes con terapia ortodóntica fue de 1.07 mm, comparado con los dientes no traumatizados de 0.64mm. Los dientes traumatizados sin signos de reabsorción no se reabsorben más que los dientes no traumatizados. (48)

11. Dientes Tratados Endodónticamente. Se encontró una mayor frecuencia y severidad en la reabsorción radicular en los dientes tratados ortodónticamente fue reportado. Sin embargo se encontró que los dientes tratados endodónticamente son más resistentes a la reabsorción radicular a causa del incremento de la dureza y la densidad dentinal. (49)

12. Densidad Del Hueso Alveolar. Reportes controversiales sobre reabsorción radicular y densidad alveolar ósea aparecen en la literatura. BECKS y TAGER reportan un incremento de la reabsorción radicular a la arquitectura ósea resultante por el desbalance hormonal y nutricional durante el crecimiento. (49)

1.4.2.9.2 Factores Mecánicos.

- Aparatos. Es común que se relacione el grado de daño radicular con el aparato usado:

Aparato fijo Versus Aparato removible: Solo un estudio compara la reabsorción radicular resultante de aparatos fijos y removibles y concluye que el uso de aparatología fija es más dañino para las raíces. Ketchan clama porque la función normal es distorsionada por el efecto del aparato ortodóntico por un largo periodo de tiempo que puede causar reabsorción radicular. (38)

- Elásticos Intermaxilares. Linge y Linge encontraron significativamente mayor reabsorción radicular del lado que se usaron elásticos intermaxilares. (38)
- Extracción Versus No Extracción. McFadden y Vonderahe no encontraron diferencias entre pacientes tratados con y sin extracciones. (38)
- Extracciones Seriadas. La extracción seriada sin complemento de tratamiento ortodóntico complementario tiene menor reabsorción comparado con extracciones seriadas con tratamiento ortodóntico o con tratamiento de cuatro extracciones de premolares seguido de aparatos fijos. (38)
- Otros Aparatos. La expansión palatina rápida con tracción cervical ha sido reportada como causa de severa reabsorción radicular en primeros molares maxilares. (26)
- Tipo de Movimiento Ortodóntico. Parece que no hay movimiento ortodóntico seguro. Pero la intrusión es probablemente el que mayor reabsorción

causa, pero también la inclinación, torque movimiento de cuerpo expansión palatina pueden producir reabsorción. (26)

Según Reitan hay mayor riesgo de reabsorción en el movimiento de inclinación que en el de cuerpo. (26)

- Fuerza Ortodónica. Grado de la fuerza: Harry y Sims encontraron que la distribución de las lagunas de reabsorción estaba directamente relacionado con la cantidad de tensión sobre la superficie radicular y la rata de desarrollo de lagunas era más rápida por el incremento de las fuerzas aplicadas. Ellos concluyen que a mayor stress mayor reabsorción. (41)

La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es más evidente en los pacientes a quienes se les aplican fuerzas pesadas, de larga duración y en direcciones desfavorables, o cuando el diente no es capaz de resistir las fuerzas normales, debido a un deterioro del sistema del apoyo. (41)

- Fuerzas continuas versus Fuerzas intermitentes. La pausa en el tratamiento con fuerzas intermitentes permite que el cemento reabsorbido se cicatrice y previene mayor reabsorción. De otro lado las fuerzas intermitentes han sido conocidas por sus factores dañinos con las fuerzas de vaivén. (26)

- Trauma Oclusal. Esas fuerzas causan trauma oclusal y pueden estar implicadas en reabsorción radicular con el uso de elásticos intermaxilares y aparatos removibles activos. Las fuerzas oclusales en dientes poco alineados pueden contribuir a factores de reabsorción durante el tratamiento ortodóntico.(26)

- La Extensión del Movimiento Dentario. La reabsorción radicular esta directamente relacionada con la distancia del movimiento radicular. Las raíces de los incisivos maxilares se mueven más comúnmente que la de otros dientes por lo que no sorprende que haya mayor reabsorción radicular en estos. (26)

1.4.2.9.3 Factores Combinados Biológicos y Mecánicos.

- Duración del Tratamiento. La severidad de la reabsorción radicular está directamente relacionada con la duración del tratamiento. Rudolph reportó que el 40, 70, 80 y 100% de los pacientes en tratamiento mostró alguna reabsorción radicular después de 1, 2, 3, y 7 años respectivamente. Levander y Malmgren encontraron que el 34% de los dientes examinados mostraron reabsorción radicular después de 6 a 9 meses de tratamiento y al final de 19 meses de tratamiento se incrementó la reabsorción al 56%. Goldin reportó que la cantidad de pérdida radicular durante el tratamiento es de 0.9 mm por año. (38)
- Reabsorción Radicular Detectada Radiográficamente Durante El Tratamiento De Ortodoncia. Menor reabsorción o contorno radicular irregular vista después de 6 a 9 meses de tratamiento indica un incremento del riesgo de mayor reabsorción. No se encontraron Reabsorcciones severas en pacientes que no se encontraron Reabsorcciones de 6 – 9 meses. (38)
- Recidiva. Reitan dice que las fuerzas de recidiva no son lo suficientemente fuertes como para causar reabsorción radicular. Sin embargo Ten Hoeve y Mulie creen que los dientes pueden perder adicional raíz durante la recidiva como

resultado de fuerzas musculares ligeras. recientemente Sharpe encontró mayor frecuencia de reabsorción en pacientes con recidiva. (38)

- Reabsorción Radicular Después de retirada la Aparatología. Clínicamente la reabsorción radicular asociada con tratamiento ortodóntico se da una vez el tratamiento activo se termina. Solo pocos estudios reportan reabsorción activa durante la retención. (38)

1.4.2.10 Diagnóstico de la Reabsorción Radicular. Las radiografías son comúnmente usadas en el diagnóstico de la reabsorción radicular. Es difícil desarrollar una técnica estandarizada para comparar los mismos dientes en diferentes etapas y los diferentes movimientos dentarios lo hacen más difícil. Comúnmente estas radiografías son poco exactas en la cantidad de reabsorción y no son efectivas para observar Reabsorcciones bucales o linguales. (46)

La técnica periapical provee menos distorsión y menor sobreposición que la panorámica. (46)

Es importante tener clara la diferencia entre la reabsorción radicular y el las raíces cortas o llamadas enanas

La raíz corta se define como la longitud de la raíz (RL) / longitud de la corona (CL) Relación de ≤ 1 . Cuando $RL / CL \leq 1$, (Lind, 1972).

RL se define como la distancia entre el punto más apical de la raíz y el punto medio más apical y puntos proximales de la unión cemento-esmalte (CEJ). Para

dientes con dos o más raíces, el punto más apical era el punto medio de una línea que une los puntos más apical de la dos, o los dos más pequeños, las raíces.

CL se define como la distancia entre el punto medio más apical y puntos próximos de la CEJ y el punto medio de la distancia mesiodistal, más grande, de la corona, proyectada en el borde incisal /borde oclusal.

La raíz es congénitamente corta, con formación completa redondeada en sus vértices. Evidente afectación bilateral que sólo se encuentra en dentición permanente. Afecta principalmente incisivos centrales superiores y segundos premolares, pero también puede ser generalizada.(46)

Se encontró informes que asocian las raíces enanas con cambios sistémicos o síndromes, como en ciertos tipos de deficiencia de crecimiento, esclerodermia, hipoparatiroidismo, calcinosis tumoral, dyskeratosis congénita y en los síndromes, como Stevens-Johnson, de Turner, Klinefelter ,Laurence, asociados al poco crecimiento del individuo.(46)

La reabsorción radicular apical: externa presenta disminución de la longitud de la raíz apical después de desarrollo de la raíz completa. El formato apical es típicamente redondeada e irregular.(46)

1.4.2.11 Consideraciones Clínicas relacionadas con Reabsorción Radicular.

- Los pacientes y sus padres deben ser informados de que el acortamiento radicular puede ser consecuencia del tratamiento ortodóntico, esta incidencia puede ser alta e impredecible.
- Se deben tomar radiografías periapicales antes y durante el tratamiento. por lo menos una vez al año se deben tomar radiografías en los incisivos.
- El tratamiento ortodóntico es mejor realizarlo cuando las raíces están en formación y en pacientes jóvenes que tengan mejor adaptación muscular a los cambios oclusales.(46)
- La fuerza ortodóncica debe ser intermitente y ligera.
- Cuando la reabsorción radicular es detectada durante el tratamiento activo los objetivos finales deben ser reevaluados. Para terminar el tratamiento lo más rápido posible y cuando sea necesario se deben parar las fuerzas aplicadas.
- Hábitos como onicofagia o interposición lingual deben ser retirados ya que estos pacientes presentan mayores Reabsorciones.
- Todos los movimientos ortodóntico pueden causar reabsorción pero al parecer la intrusión puede ser el más dañino.
- El traumatismo oclusal y de vaivén son potencialmente dañinos para las raíces por lo que se sugiere finalizar el tratamiento con una oclusión correcta.
- Es esencial reconocer que la rutina ortodóncica del movimiento dentario puede tener limitaciones fisiológicas y anatómicas. Si lo objetivos de tratamiento están más allá de estas limitaciones hay que realizar intervenciones quirúrgicas.

- Dientes con raíces reabsorbidas pueden servir como pilares para puentes solo cuando su longitud radicular exceda la longitud de la corona clínica.
- El efecto ortopédico en la fase de tratamiento temprano tiene un potencial destructivo menor para las raíces comparado con el efecto dento-alveolar en una fase de tratamiento tardía.
- Al escoger el aparato a tratar, se debe pensar en el riesgo de reabsorción contra la eficiencia del aparato y los objetivos terapéuticos individuales.
- El tiempo de tratamiento deberá ser lo más corto posible consiguiendo los objetivos.
- Los dientes traumatizados deberán ser tratados más cuidadosamente.
- Examen médico y récords de tendencia familiar tienen un valor especial en casos de reabsorción radicular extensa o severa.
- Si la reabsorción radicular continua después de la remoción del aparato o durante la retención, terapia endodoncia secuencial con hidróxido de calcio es aconsejable.
- Es aconsejable tomar un juego periapical completo cuando se recibe un caso de transferido. (46)

1.4.3 Tomografía Computarizada.

1.4.3.1 Definición. Es un método radiológico que permite una reproducción de una parte del cuerpo humano con finalidad diagnóstica. Son imágenes reconstruidas

tridimensionalmente, las cuales son reconstrucciones indirectas lo cual permite al profesional evaluar la estructura ósea en cualquier plano deseado. (51)

1.4.3.2 Historia. La tomografía computarizada descubierta e introducida en 1972 por Honsfield y Cormack, ha sido recientemente desarrollada, tornándose posible observar el cuerpo humano en segmentos con pocos milímetros de espesor y actualmente los recursos que ofrece son indispensables y empleados como rutina en el diagnóstico de patologías que acometen en los tejidos óseos. (51)

Este sistema de tomografías computarizadas tiene como principio un algoritmo que corrige las deformidades e inestabilidades de las imágenes radiográficas convencionales posibilitando mejor visualización y mayor exactitud en imágenes de tumores o áreas de interés profesional. De esta forma, el profesional consigue localizar fácilmente, con un mínimo de error, el local de interés para tratamientos quirúrgicos, radioterápicos y otros, permitiendo un mejor planteamiento a sus pacientes. (52)

La tomografía computarizada convencional es un método bien establecido y aceptado, hay ciertas limitaciones, tales como el tiempo total en el que se somete al paciente a Tomografía Computarizada que se considera a menudo bastante largo. La tomografía computarizada (TC) es un método radiológico que permita la reproducción de una sección del cuerpo humano con fines de diagnóstico. Imágenes reconstruidas dimensionalmente se puede obtener a partir de los datos de los originales TC, que permiten reconstrucciones indirectas en cualquier plano deseado. La Tomografía Computarizada proporción a imágenes nítidas de

estructuras muy contrastadas. Es extremadamente útil para evaluarlos tejidos duros y, aunque actualmente existen limitaciones en el uso de esta tecnología para imágenes de los tejidos blandos, se está dirigido al desarrollo de técnicas y algoritmos de software para mejorar la relación señal a ruido y aumentar el contraste. (53)

La tecnología Cone Beam utiliza un haz de radiación en forma de cono para adquirir el volumen en una rotación de 360 grados alrededor del objeto de interés. Existen áreas de particular valor con las tomografías computarizadas como lo son las vistas axiales y proximales, pues estas no pueden ser observadas en las radiografías convencionales y nos aportan un gran valor diagnóstico. Posee además la habilidad de reducir o eliminar por completo la superposición de imágenes de estructuras anatómicas adyacentes, lo cual lo hace superior en comparación con las radiografías periapicales convencionales. (54)

Esta es una tecnología relativamente joven, la cual no tiene al menos el peso de la evidencia necesaria para juzgar como eso podría ser lo más útil en el manejo de pacientes y donde alternar modalidades posiblemente más eficientes.

Dentro de los riesgos de esta imagen diagnóstica se encuentra el cáncer, la evidencia de este ha sido documentada, mutaciones, la gravedad de los efectos aumentan con el incremento a la exposición, implícito en este concepto, es que hay un umbral por debajo del cual los efectos no ocurren. También se puede presentar defectos del nacimiento y cataratas del cristalino, ninguno de estos

efectos se encontraron en la imagen dental y maxilofacial, sin embargo debido a la gran incertidumbre a la respuesta de la dosis inferior, la comisión que realizó este estudio, concluyó que no es posible realizar ninguna estimación específica del riesgo de enfermedades no cancerosas con la exposición a dosis bajas.(55)

Los sistemas modernos de tomografía de CBCT, suponen un cambio radical en el mundo de la radiología oral y maxilofacial. La información y obtención de imágenes 3D, parece ofrecer una posible mejora en el diagnóstico y una mayor variedad de aplicaciones clínicas con una exposición de radiación significativamente inferior a la de las TC convencionales (40% menor) aunque con dosis de radiación de 3 a 7 veces superior a la que podría recibir un paciente durante la realización de una ortopantomografía o una serie periapical completa. (56,57).

Como parece que esto no ha hecho más que empezar, seguramente con dosis mucho menores de radiación y con una calidad inicial del registro muy superior a las actuales, amén de posibilidades diagnósticas mucho más efectivas mediante utilización de los programas de análisis de 3D.(58)

1.5 OBJETIVO GENERAL

Establecer la frecuencia de la reabsorción radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan deglución atípica con empuje lingual anterior, que asisten a la red de clínicas de UNICOC, el periodo comprendido entre el primero de febrero al 30 de marzo de 2014.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relacionar la frecuencia de reabsorción radicular en pacientes con deglución atípica con empuje lingual anterior según el género según dientes en estudio y control.
- Relacionar la frecuencia de reabsorción radicular según la superficie vestibular o palatina en los pacientes que presenta deglución atípica con empuje lingual anterior.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Observacional descriptivo transversal

2.2. OBJETO DE ESTUDIO

Frecuencia de la reabsorción radicular externa de dientes incisivos superiores en pacientes que presentan deglución atípica con empuje lingual anterior.

2.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes que asistieron a la red de clínicas de UNICOC, en el periodo comprendido entre 1 de febrero al 30 de marzo del 2014, que cumplan con los criterios de selección de este estudio

2.4. MUESTRA

120 dientes (30 pacientes) con $p=0.9$, $N= 206$ y $e=5\%$.

2.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.5.1 Inclusión.

- Pacientes que asistan a consulta particular en la clínica de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC “Dr. Eduardo Rodríguez Ataide” y se les diagnostique deglución atípica.

- Paciente de ambos Sexos entre 15 y 30 años de edad que asistieron a consulta particular entre el 1 de febrero al 30 de marzo del 2014.

2.5.2 Exclusión.

- Pacientes con historia de tratamiento de ortodoncia
- Pacientes con historia de tratamiento de ortopedia maxilar
- Pacientes con hábitos orales
- Pacientes con enfermedad periodontal
- Pacientes con diagnóstico de actividad parafuncional o bruxismo
- Pacientes mujeres en estado de embarazo
- Pacientes que hayan sufrido trauma dentoalveolar
- Tratamiento de conducto en los dientes anteriores superiores
- Pacientes que presenten reabsorción radicular generalizada
- Dientes necróticos
- Sobrecarga oclusal
- Sistémicamente comprometidos
- Pacientes que consuman algún medicamento con frecuencia.

2.6. CUADRO DE VARIABLES

Las variables se encuentran consignadas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Operacionalización de las variables

VARIABLES	OPERACIONALI- ZACIÓN	NIVEL DE MEDICION	ESCALA	RELACIÓN
Continuidad de la lámina dura	Si / No	Cualitativa	Nominal	independiente
Continuidad del ligamento periodontal	Si / No	Cualitativa	Nominal	independiente
Edad	15 - 25 años	Cuantitativa	Numérica discreta	Independiente
Género	Femenino / Masculino	Cualitativa	Nominal	Independiente
Reabsorción radicular	Si / No	Cualitativa	Nominal	dependiente

FUENTE: Autores

2.7. PROCEDIMIENTO

En el primer periodo del 2014 los investigadores seleccionaron pacientes que asistieron a la clínica de posgrado de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC para realizarse tratamiento de ortodoncia correctiva en edades entre 15 y 30 años.

1. Se informa al paciente sobre el procedimiento a realizar.
2. Firma de consentimiento informado, Si el paciente es menor de edad el firmante será el adulto responsable del menor y adicional el menor firmará el asentimiento.

Se aplica en cada paciente la evaluación de la función lingual a través de la técnica *Payne* (en la cual el ápice lingual y los bordes laterales son impregnados con fluoresceína (Figura 3) y luego de tres Degluciones supervisadas se verifica el punto de apoyo intraoral o extraoral con una lámpara de luz negra con la cual se verifica de manera objetiva las condiciones de apoyo lingual adecuado, empuje o interposición lingual. (Figura 4)



Figura 3: técnica de Payne

Una vez se diagnostique el hábito de deglución atípica con empuje lingual anterior y los pacientes cumplan con los criterios de selección, se remite al centro radiológico para que le practiquen la tomografía computarizada de los incisivos superiores y así, la investigadora que fue entrenada por el Dr. Carlos Villamizar evaluaría la integridad radicular o posible reabsorción radicular que pudo producir el empuje lingual.(Figura 5 y 6)



Figura 4: Caras palatina de dientes incisivos superiores, impregnadas con fluoresceína, corroborando deglución atípica con empuje lingual anterior.



Figura 5: Cortes tomográficos de dientes analizados en este estudio



Figura 6: Evaluación de la integridad radicular o posible reabsorción radicular que pudo producir el empuje lingual.

2.8 SISTEMATIZACIÓN

Los datos fueron digitados en una base de datos en el programa Excel versión.10; la depuración de la información se hizo con las distribuciones de frecuencias simples y cruces de variables de tipo lógico y la calidad de la información fue dada por la verificación de los datos contra el documento fuente. El procesamiento de la información se realizó en el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS. Versión 20.0).

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En las variables cualitativas se utilizaron distribuciones de frecuencias y porcentajes y en las cuantitativas medidas de tendencia central (promedio y mediana) y de variabilidad o dispersión (rango y desviación estándar). En la evaluación de la relación entre las variables y la reabsorción radicular, se utilizó el test exacto de Fisher a una cola (frecuencia esperada inferiores a 5) o la prueba asintótica chi-cuadrado de Pearson. Las pruebas estadísticas se evaluaron a un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$). (figura 7)



Figura 7: Análisis estadístico de datos obtenidos en este estudio.

3. RESULTADOS

El grupo de estudio estuvo conformado por 120 dientes incisivos superiores (60 centrales y 60 laterales) correspondientes a 30 pacientes que asistieron a consulta de ortodoncia en a la red de clínicas de la UNICOC, en el periodo comprendido entre el 1 de febrero al 30 de marzo de 2014, con diagnóstico deglución atípica. Se encontró que el género más frecuente fue el femenino, la mínima edad fue de 18 años y la máxima de 25 años, con un promedio de 21.7 ± 2.4 años y una mediana de 21.9 años, el grupo etáreo de mayor frecuencia fueron los mayores de 21 años. (Tabla 2).

Tabla 2. Características demográficas de pacientes de clínica de ortodoncia de UNICOC, con diagnóstico de deglución atípica, 2014.

SEXO		Frecuencia	Frecuencia relativa
	Femenino	19	63,3
	Masculino	11	36,7
	Total	30	100,0
EDAD			
	≤ 21	12	40,0
	> 21	18	60,0
	Total	30	100,0

FUENTE: Moreno A. Guantiva N.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE DIENTES EN ESTUDIO SEGÚN VARIABLES EN OBSERVACION Y DIENTES CONTROL

Los dientes en estudio fueron los incisivos centrales y los dientes control los incisivos laterales.

Se encontró relación significativa entre los dientes en estudio y los dientes control y la ausencia de continuidad del ligamento periodontal por vestibular en un 36.7% (n= 22) para los dientes en estudio y un 18.3%(n=11) para los dientes control (p=0.025 chi cuadrado de Pearson). (Tabla 3 y Figura 8)

Tabla 3. Distribución porcentual de dientes según variables en observación para la reabsorción y dientes en estudio

VARIABLES EN OBSERVACIÓN		Dientes				P
		Estudio		Control		
		N	%	N	%	
Continuidad del ligamento periodontal vestibular	Si	38	63,3	49	81,7	0,025
	No	22	36,7	11	18,3	
Continuidad de la lámina dura vestibular	Si	32	53,3	51	85,0	<0,001
	No	28	46,7	9	15,0	
Continuidad del ligamento periodontal palatino	Si	23	38,3	36	60,0	0,018
	No	37	61,7	24	40,0	
Continuidad de la lámina dura palatino	Si	39	65,0	38	63,3	0,849
	No	21	35,0	22	36,7	
Reabsorción radicular	Si	36	60,0	27	45,0	0,100
	No	24	40,0	33	55,0	

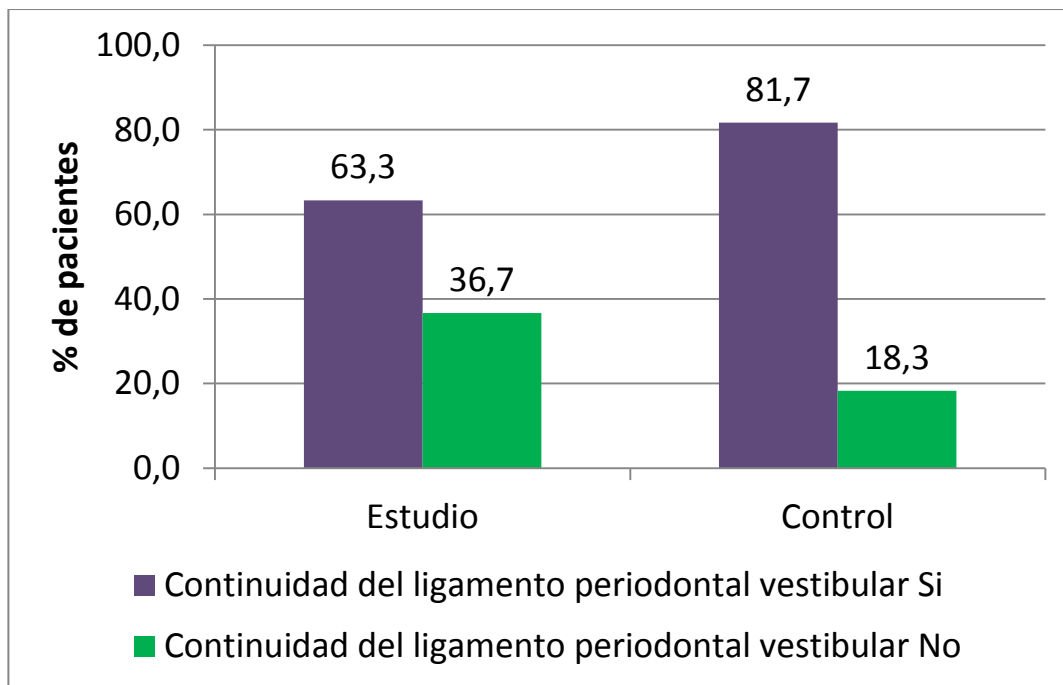


Figura 8. Distribución porcentual de dientes según continuidad del ligamento periodontal vestibular.

Se encontró relación significativa entre los dientes en estudio y los dientes control y la ausencia de continuidad de la lámina dura por vestibular en un 46.7% (n=28) para los dientes en estudio y un 15%(n=9) para los dientes control (p=0.001 chi cuadrado de Pearson).(Tabla 3 y figura 9)

Se encontró relación significativa entre los dientes en estudio y los dientes control y la ausencia de continuidad del ligamento periodontal por palatino en un 61.7% (n=37) para los dientes en estudio y un 40%(n=24) para los dientes control (p=0.018, chi cuadrado de Pearson).(Tabla 3 y figura 10)

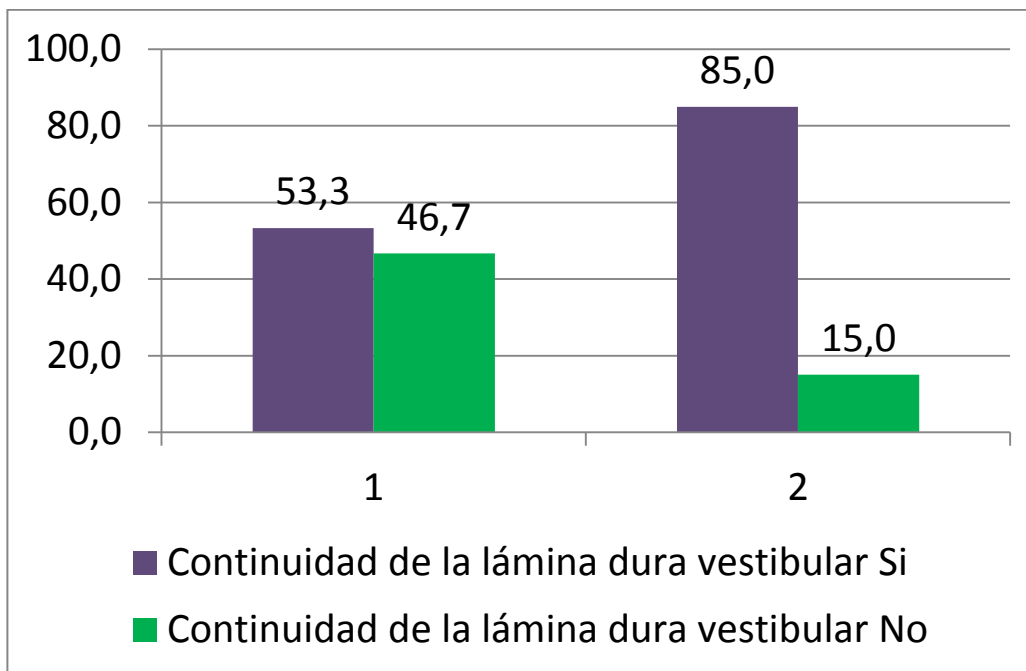


Figura 9. Distribución porcentual de dientes según continuidad de la lámina dura vestibular.

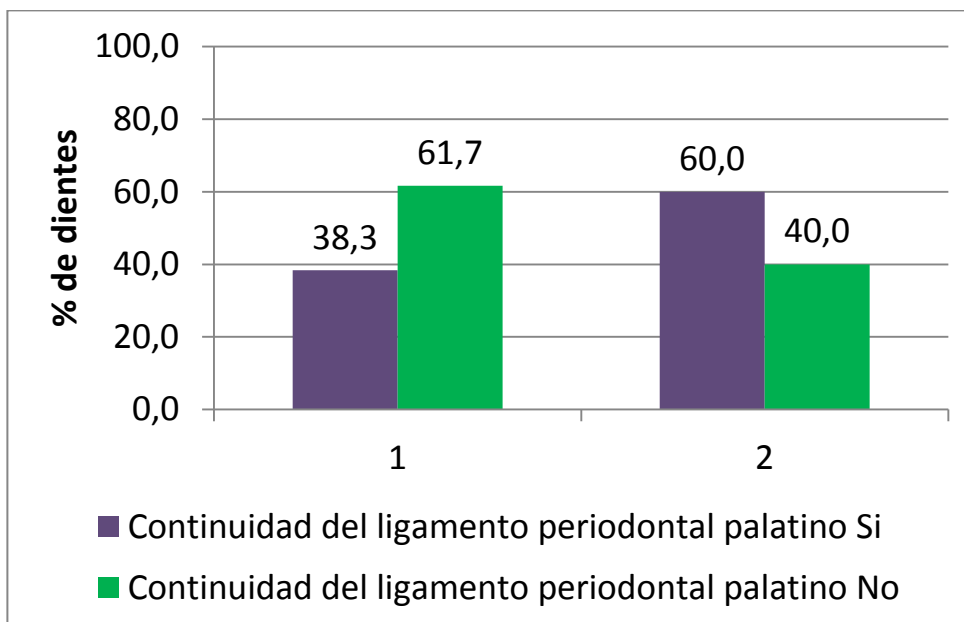


Figura 10. Distribución porcentual de dientes según continuidad del ligamento periodontal palatino

No se encontró relación significativa entre los dientes en estudio y los dientes control y la ausencia de continuidad de la lamina dura por palatino en un 35% (n=21) para los dientes en estudio y un 36.7%(n=22) para los dientes control (p=0.849, chi cuadrado de Pearson). (Tabla 3 y figura 11)

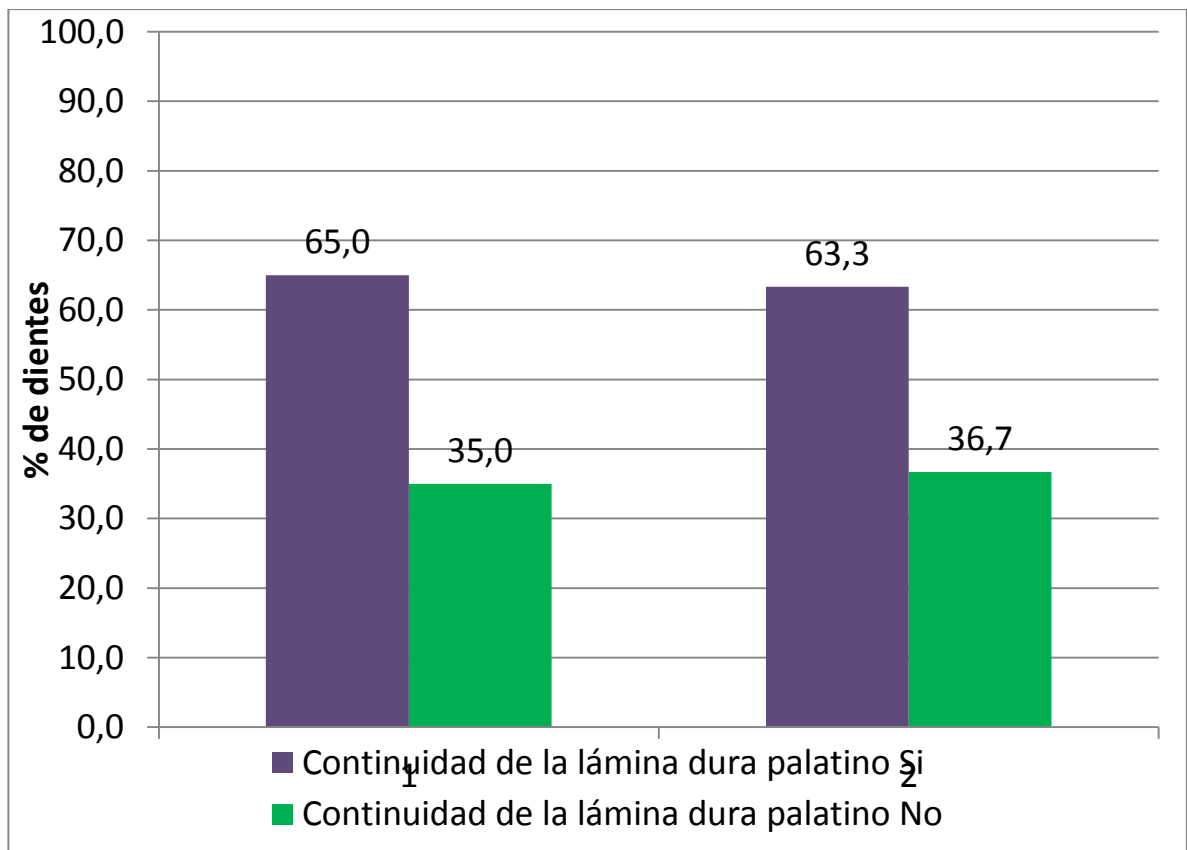


Figura 11. Distribución porcentual de dientes según continuidad de la lamina dura por palatino

No se encontró relación significativa entre los dientes en estudio y los dientes control y la reabsorción radicular en un 60% (n=36) para los dientes en estudio y un 45%(n=27) para los dientes control (p=0.100, chi cuadrado de Pearson). (Tabla 3 y figura 12)

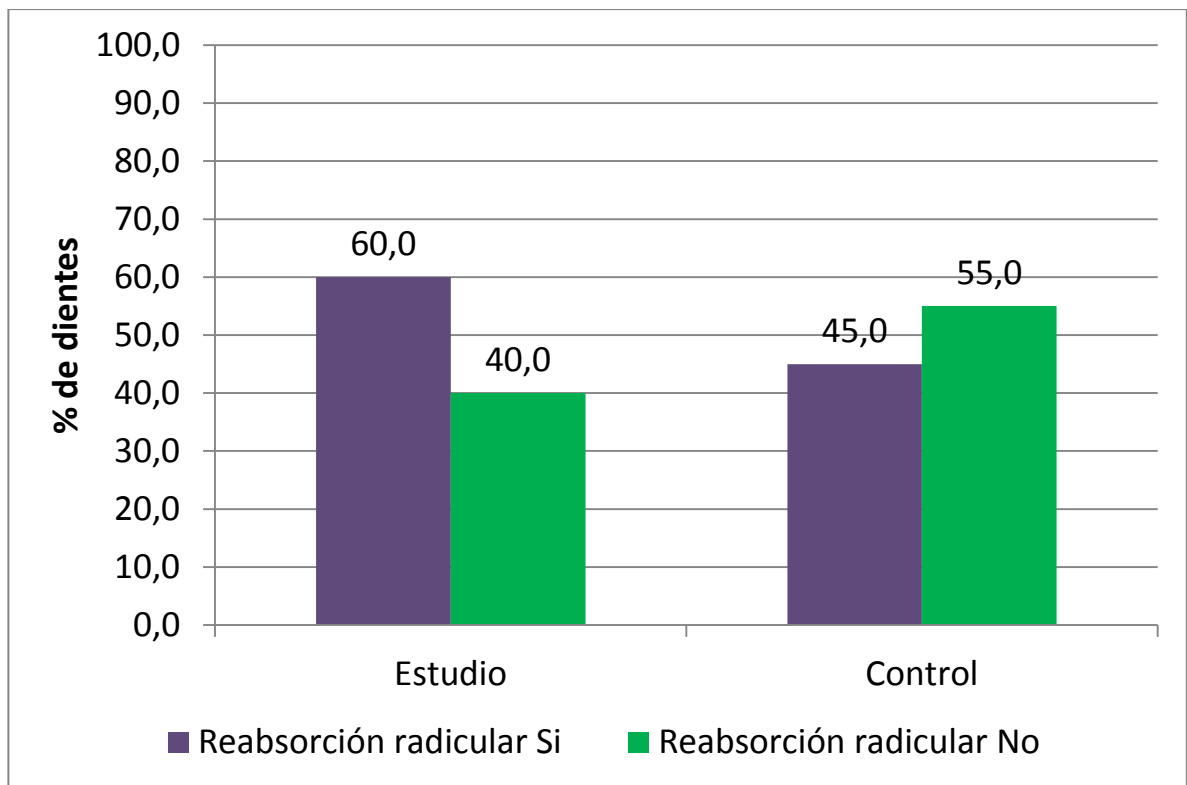


Figura 12. Distribución porcentual de dientes según reabsorción radicular

Distribución de dientes según variables en observación para la reabsorción de dientes en estudio y género

No se encontró relación significativa en los dientes en estudio y control con el género. Para los dientes en estudio: la continuidad del ligamento periodontal por vestibular ($p=0,352$), la continuidad de la lamina dura por vestibular ($p=0,496$), la continuidad del ligamento periodontal por palatino ($p=0,430$), la continuidad de la lamina dura por palatino ($p=0,866$). Para los dientes control: la continuidad del ligamento periodontal por vestibular ($p=0,982$), la continuidad de la lamina dura por vestibular ($p=0,822$), la continuidad del ligamento periodontal por palatino ($p=0,229$), la continuidad de la lamina dura por palatino ($p=0,282$). Así como tampoco se encontró relación significativa entre el género y la reabsorción radicular en los dientes en estudio ($p=0.512$) y control ($p=0.554$)(Tabla 4).

Tabla 4. Distribución porcentual de dientes según variables en observación para la reabsorción y dientes en estudio y género

		Dientes									
		Estudio				p	Control				P
		Género					Género				
		Femenino		Masculino			Femenino		Masculino		
		N	%	N	%		n	%	n	%	
Continuidad del ligamento periodontal vestibular	Si	23	60,5	15	68,2	0,352	31	81,6	18	81,8	0,982
	No	15	39,5	7	31,8		7	18,4	4	18,2	
Continuidad de la lámina dura vestibular	Si	19	50,0	13	59,1	0,496	32	84,2	19	86,4	0,822
	No	19	50,0	9	40,9		6	15,8	3	13,6	
Continuidad del ligamento periodontal palatino	Si	16	42,1	7	31,8	0,430	25	65,8	11	50,0	0,229
	No	22	57,9	15	68,2		13	34,2	11	50,0	
Continuidad de la lámina dura palatino	Si	25	65,8	14	63,6	0,866	26	68,4	12	54,5	0,282
	No	13	34,2	8	36,4		12	31,6	10	45,5	
Reabsorción radicular	Si	24	63,2	12	54,5	0,512	16	42,1	11	50,0	0,554
	No	14	36,8	10	45,5		22	57,9	11	50,0	
		Total	38	100,0	22	100,0		38	100,0	22	100,0

4. DISCUSIÓN

En la revisión de literatura realizada para esta investigación, no se encontraron artículos o textos que abordaran la reabsorción radicular ocasionada por fuerzas linguales en la deglución atípica y menos exitosa la búsqueda frente a la reabsorción radicular de los anteriores superiores por esa causa.

Brexniack y Wasserstein 1993, retoman lo expuesto por Graber en 1985 respecto a la probabilidad del aumento de la reabsorción radicular externa en pacientes con hábitos orales como onicofagia o empuje lingual.(56)

En la literatura revisada las investigaciones evalúan la reabsorción radicular externa posterior al tratamiento de ortodoncia, a diferencia de esta investigación, que lo hace previo al tratamiento de ortodoncia con una condición del paciente como la deglución atípica.

Este estudio diagnóstico la deglución atípica a través del método de *Payne* ya que este evidencia la posición exacta de la lengua y conduce a un diagnóstico correcto, como lo corrobora Ortiz M, et al en 1994.(55)

De otra parte, se observó que la deglución atípica se presentó con mayor frecuencia en las mujeres correspondiente al 63.3 % de la muestra, lo cual se relaciona con lo reportado en el estudio de Vierna J, en 2005, quien evaluó la prevalencia de la deglución atípica en pacientes que solicitan tratamiento de

ortodoncia (599 pacientes) y concluyó que el 69.2% corresponden al género femenino.(7)

En esta investigación, se observó que la reabsorción radicular externa se presentó con una mayor frecuencia en mujeres con una relación de 1.99 a 1, de mujer a hombre; Brezniak y Wasserrstein, en 1993, reportan una relación de 3.7 a 1.31 de mujer a hombre recordando que Dougherty reporta que podría ser por la diferencia de la madurez radicular, ya que cronológicamente el hombre es menos maduro que la mujer, y por tanto las raíces de los dientes en los hombres son menos susceptibles a los posibles efectos traumáticos de la tensión ortodóntica, en este caso la fuerza ejercida por el empuje lingual durante la deglución atípica.(57)

Jara, Malaver, Pachón, Barbosa, et al, en 2013, en un estudio sobre la frecuencia de la reabsorción radicular externa en incisivos superiores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia, evaluaron 72 dientes, 36 laterales y 36 centrales. De los laterales estudiados el 58.3% presentaba reabsorción y de los centrales estudiados el 16.7% presentaron reabsorción radicular externa,(58). Contrario a este estudio donde el porcentaje de reabsorción radicular externa para incisivos centrales (dientes estudio) fue del 60% y los incisivos laterales (control) presentaron reabsorción radicular en un 45%, lo cual sugiere que dicha diferencia se le podría atribuir a la fuerza ejercida por la lengua sobre las caras palatinas de los incisivos centrales superiores

Al asociar la falta de continuidad del ligamento periodontal y la falta de continuidad de la lámina dura, en la superficie vestibular como palatina de los

dientes, con la presencia de reabsorción radicular, se obtienen diferencias estadísticas para sostener que al darse la condición de falta de continuidad del ligamento periodontal y la lámina dura, se presenta la reabsorción radicular, como sostienen De Freitas et al, en 2007 donde los factores que se evalúan para determinar la reabsorción radicular, incluyen, cualquier variación en la forma y el contorno del ápice radicular, el espacio del ligamento periodontal y la continuidad de la lámina dura.(44)

5. CONCLUSIONES

Existe una relación entre la falta de continuidad del ligamento periodontal y la lamina dura tanto por vestibular como por palatino con la presencia de reabsorción radicular externa.

La asociación entre la ausencia de la continuidad del ligamento periodontal y la lamina dura tanto por vestibular como por palatino con la presencia de reabsorción radicular externa presentó mayores porcentajes, sin embargo esta diferencia con los otros grupos no es significativa.

La proporción de reabsorción radicular para este estudio fue del 60% para los dientes en estudio y de 45% para los dientes control, ($p= 0.100$), con una frecuencia de 36 dientes centrales superiores afectados de un total de 60 dientes estudiados y 27 dientes laterales superiores afectados de un total de 60 dientes control.

Existe una relacion entre la falta de continuidad del ligamento periodontal y la falta de la continuidad de la lámina dura, con la presencia de reabsorción radicular.

El hallazgo que evidenció una mayor significancia estadística fue la ausencia de continuidad del ligamento periodontal en la superficie palatina de los dientes en estudio.

6. RECOMENDACIONES

Concientizar a los odontólogos y especialistas sobre la capacitación en el diagnóstico de la deglución atípica y su relación con la reabsorción radicular externa.

Incluir la tomografía computarizada en el paquete de medios diagnósticos, previo al tratamiento de ortodoncia, ya que es de vital importancia para complementar el análisis radiográfico.

La investigación en el tema anteriormente expuesto es un campo poco explorado que requiere mas estudios. Se sugiere continuar con la línea de investigación.

El uso de las diferentes técnicas como la ecografía, para el correcto diagnostico de la deglución atípica podría ser útil para analizar la etapa de la deglución en la cual se produce la atipia.

Se sugiere incluir la cátedra de fonoaudiología en la los programas de odontología.

Se sugiere hacer estudios donde se relacione el biotipo periodontal, la reabsorción radicular y la deglución atípica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Netto M. Hábitos en ortodoncia. Vellini F. Ortodoncia: diagnóstico y planificación. 1ª ed. Sao Paulo Brasil: Editora Artes Médicas Ltda. 2002. 255-270.
2. Okeson J. Neuroanatomía funcional y fisiología del sistema masticatorio. Okeson, J. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares, 6ª ed. Barcelona España: Editorial Elsevier, 2010. 50 - 55.
3. Martín L, García S, Expósito I, Estrada V. Deglución anormal: algunas consideraciones sobre este hábito. Artículos de Revisión; 2010; 14(6): 1-13.
4. Segovia M. Deglución normal. Segovia M. Interrelaciones entre la odontoestomatología y la fonoaudiología, la deglución atípica: 2ª ed. Buenos Aires Argentina: Editorial panamericana. 1988. 57-62.
5. Canut J. Análisis funcional. Canut J. Ortodoncia Clínica. 1ª ed. Barcelona España: Salvat editores S.A: 1988. 149 -151.
6. Sierra V. Relación entre la fonoaudiología y la ortodoncia. Uribe G. Ortodoncia Teoría y clínica, Editorial Corporación para investigaciones biológicas, Medellín Colombia 2010, 2ª. Edición. p 237 – 246.
7. Vierna J. Prevalencia de la deglución atípica en pacientes que solicitan tratamiento de ortodoncia. Oral. 2005; 6(20): 298-300.
8. Queiroz, I. Deglución, diagnóstico y posibilidades terapéuticas. American Journal of occupational therapy, 1988; 42(6): 15–19.

9. Carmen L. Hábitos orales no fisiológicos más comunes y cómo influyen en las maloclusiones. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2011. 5(2): 1-17.
10. Almiro J, Agricio N. Influence of mandibular morphology on the hyoid bone in atypical deglutition: a correlational study. *International Journal Orofacial Miology*. 2011; 37: 39-46.
11. Gonzaga G, Oliveira R. A videofluoroscopia da deglutição na investigação da disfagia oral e faringea. *GE | J Port Gastreenterol*. 2014; 21(1): 21-25.
12. Machado J, Crespo, A. N. A lateral cephalometric Xray study of selected vertical dimensions in children with atypical deglutition. *Int. J. Orofacial Myology*, 2010; 36: 17-26.
13. Moeller J. The Critical Missing Element to Complete Patient Care. *CDHA Journal*. 2010; 23(2) 1-8
14. Nowak A. Policy on Oral Habits, American Academy of Pediatric Dentistry, 2007: 43-46.
15. Domenech E, James K. Swallowing disorders. *Otolaryngology for the internist*. 1999; 83(1): 97-113.
16. Jara L, Noguera E. Análisis ecográfico de la deglución. (tesis especialización en ortodoncia). Bogotá: Universidad “Nueva Granada” y el Centro de investigación y estudios odontológicos.; 1993.
17. Peng C, Brinkmann P. Comparison of tongue functions between mature and tongue-thrust swallowing—an ultrasound investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004; 125(5): 562-570.

18. Kydd, W. Wayne, C. Frequency of deglutition of tongue thrusters compared to a sample population of normal swallowers. J. dent. Res. 1964; 43 (3): 365-373.
19. Garliner, D. Myofunctional Therapy in dental Practice: abnormal swallowing habits: diagnosis-treatment. 2^a edition. Northwestern University. Editorial Bartel Dental Book Co; 2010: 222-223.
20. Ortiz M, Restrepo D, Sierra S. Análisis comparativo de la deglución normal y atípica utilizando la técnica Payne y la técnica convencional. Revista CES odontología; 6(1): 59-63.
21. Sawczuk A, Mosier. Neural control of tongue movement with respect to respiration and swallowing. Crit rev oral biol med. 2001; 12 (1): 18-37.
22. Rakosi T. Análisis funcional. Graber V. Aparatología ortodóntica removible. 2^a ed. Buenos Aires Argentina. Editorial Panamericana. 1997: 132-174.
23. Gregoret. J. Exámen funcional. Gregorte J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática, 1^a ed. Barcelona España. Editorial Publicaciones médicas Espaxs. 1997: 82 – 85
24. Almiro J, Agricio N. Cephalometric evaluation of the airway space and Hyiod bone in children with atypical deglutition: Correlations study. Int. J. Morphol, 2012; 30(1): 341-346.
25. Blanco Cedres L, Guerra Martínez E, Rodríguez S. Lactancia materna en la prevalencia de hábitos orales viciosos de succión y deglución. Acta Odontol. Venez. 2005; 45(1): 71-3
26. Uribe G. Agudelo J. Ortodoncia y reabsorción radicular. Uribe G. Ortodoncia Teoría y clínica, Editorial Corporación para investigaciones biológicas, Medellín Colombia 2010; 2^a. Edición. p 68 – 78.

27. Consolaro, A. The concept of root resorptions or root resorptions are not multifactorial, complex, controversial or polemical. *Dental Press J Orthod.* 2011; 16(4): 19-24.
28. Tsesis I. Fuss Z. Rosenberg, E. Taicher Sh. Radiographic evaluation of the prevalence of root resorption in a middle eastern population. *Quintessence international.* 2008; 39 (1): 40-44
29. Senem Y. Diagnosis and treatment modalities of internal and external cervical root resorptions: Review of the literature with case reports. *International dental research*, 2011; 1(1): 32-37
30. Sikri V. Root resorption: An enigma. *Indian journal of comprehensive dental care.* 2011; 1 (1): 15-20.
31. Kanas R, Kanas S. Localized idiopathic apical root resorption: a report of five cases with emphasis on differential diagnosis. 2012; 33(3): 184-195
32. Moazami F, Karami B. Multiple ideopathic apical root resorption: A case report. *International endodontic journal.* 2007; 40: 573–578.
33. García C. Pérez L. Cortés O. Alteraciones radicales en las lesiones traumáticas del ligamento periodontal: Revisión sistemática. *RCOE.* 2003; 8(2): 113-244.
34. Krishnan V. Critical issues concerning root resorption: a contemporary review. *World J Orthod.* 2005; 6: 30-40.
35. Proteasa, C. Ionescu, E. Proteasa, E. Buzea, M. Gramescu, A. Orthodontically induced root resorption correlated with morphological characteristics. *Romanian Journal or morphology and embryology.* 2009. 50: 257-252.

36. Márquez J. Castaño J. Rueda Z. Rendon J. Diagnóstico de reabsorción radicular externa en ortodoncia. Revisión sistemática. Revista nacional de odontología. 2012; 8(14): 62-75.
37. Harris E, Quinton C. Analysis of causes of apical root resorption in patients not treated orthodontically. Quintessence international. 1993; 24(6):1-8
38. Andreasen J. Review of root resorption systems models. Etiology and homeostatic mechanism of the periodontal ligament.in: Davidovich, z.,ed Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption. Ohio Columbus 1988. 9-21.
39. Shaza K, Hartsfield A, Hartsfield J. orthodontics and external apical root resorption. Seminars in orthodontics. 2007; 13(4): 246-256.
40. Sastre T. Factores de riesgo que predisponen a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico. Revista española de ortodoncia, 2000; 30: 351-363.
41. Lozano M. Ruia A. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura. Univ odontol. 2009; 28: 45-52.
42. Levander E. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. Eur J orthod. 1998; 20: 57-63.
43. Sameshim G. Sinclair T. características de pacientes con reabsorción radicular severa orthod craniofacial res. 2004; 7: 108-114.
44. Goncalves, R. Lopes, C. Pereira, L. Silva, L. Ramos, M. Inflammatory root resorption in primary molars: prevalence and associated factors. Braz Oral Res. 2012. Jul-aug: 26: 335-400.

45. De Freitas M, Beltrão R, Janson G, Henriques J, Chiqueto K. Evaluation of root resorption after open bite treatment with and without extractions. *Am orthod dentofacial orthop.* 2007; 132(2): 143.e15-22.
46. Valladares J, rino J, Paiva J. Orthodontic movement of teeth with short root anomaly: should it be avoided, faced or ignored? *Dental press j orthod.* 2013; 18(6): 72-85.
47. Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 1998; 114(3): 311–318.
48. Brezniak N, Wasserstein A, Root resorption after orthodontic treatment: Part 2 *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* January.1993; 103(2): 138-147.
49. Jara L, Malaver P, Pachón M, Barbosa J. Cely D. Hernández K., et al. Frecuencia de reabsorción radicular externa en incisivos superiores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo. (tesis especialización en ortodoncia y ortopedia maxilar). Bogotá: Institución Universitaria colegios de Colombia.; 2013.
50. Dougherty HL. The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segment during orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1968; 54: 29-49.
51. Silva A, Bernardineli N, Brandao R. Evaluación de la radiografía convencional, digital y tomografía computarizada en el diagnóstico de defectos óseos producidos experimentalmente. *Journal medicina oral.* 2006;8(6):115-120.
52. Frig C. Gómez C. Mitsunari W. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computarizada Cone-beam. *Acta Odontológica Venezolana.* 2007; 41(4): 1-8.

53. Rino J. Aplicacoes da Tomografia computadorizada en ortodontia: o estado da arte. Revista clínica ortodontia dental. 2010; 9 (1); 72-84.
54. Castro C. Tomografía Computarizada. Odontología Vital. 2011; 1(14): 6-9.
55. Ludlow J. Diagnóstico de imagen dental, dosis y riesgos (con hincapié en docimetría de la tomografía computarizada de haz de cono) Rev esp ortod. 2011; 41(1): 5-16.
56. Zamora N, Paredes V, Cibrián R, Gandía J. Evaluación de las dosis de radiación con los sistemas de tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia. Rev esp ortod. 2011; 41(1): 17-22.
57. Zamora N, Paredes V, Cibrián R, Gandía J. Funcionamiento de la TC médica y de la TC de haz cónico en odontología. Que debemos saber?. Rev esp ortod. 2011; 41(1): 31-37.
58. Valero P, Garriga N, Molina A, Puigdollers A. manual práctico para el ortodoncista del estudio de la radiografía. Cone bean (guía práctica) Rev esp ortod. 2011; 41(1): 39-48.