

## Localização topográfica da emergência do condóito nasolagrimal medido em tomografia como reparação anatômica para procedimentos de cirurgia maxilofacial

*Topographic location of the nasolagrimal conduit emergence measured on ct scans as an anatomical repair for maxillofacial surgery procedures*

*Ubicación topográfica de la emergencia del conducto nasolagrimal medida en tomografías como reparo anatómico para procedimientos de cirugía maxilofacial*

### RESUMEN

**Antecedentes:** En cirugía maxilofacial existen procedimientos que involucran el conducto nasolagrimal, por lo cual esta medida es un punto de referencia para evitar su lesión. Artículos previos toman como referencia el fenotipo anglosajón y no la población Latinoamericana, lo cual supone una gran limitante al extrapolarlo a intervenciones quirúrgicas maxilofaciales. **Objetivo:** Medir la distancia del conducto nasolagrimal a estructuras anatómicas adyacentes en una muestra de tomografías del Hospital Universitario San Ignacio en Bogotá-Colombia en 2021. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo basado en tomografías del HUSI. Se utilizó un muestreo no probabilístico en el que se identificaron 150 tomografías. En una base de datos en hoja de cálculo en Excel se recolectó información sobre sexo, edad y distancia del conducto nasolagrimal en milímetros, teniendo como reparo anatómico la escotadura piriforme, el agujero infraorbitario y el piso de la fosa nasal en los cortes axial, sagital y coronal. **Resultados:** El análisis de las mediciones realizadas mostró que ninguna de las distribuciones de medición tuvo un comportamiento distinto a la distribución normal. En relación con la comparación de las medidas por sexo la edad fue similar en los hombres y mujeres, mientras que se evidenciaron diferencias significativas en las comparaciones por edad. **Conclusión:** Los resultados coinciden con los datos publicados en estudios previos. En cuanto a la distribución por sexo, la longitud del conducto nasolagrimal es mayor en hombres que en mujeres, y la distribución por edad indica que conforme aumenta la edad la distancia del conducto a estas estructuras disminuye. **Palabras clave:** cirugía ortognática; conducto nasolagrimal; epífora; osteotomía le fort I; tomografía computarizada

### RESUMO

**Contexto:** Na cirurgia maxilofacial existem procedimentos que envolvem o ducto nasolacrimal, pelo que esta medida é um ponto de referência para evitar a sua lesão. Artigos anteriores tomam como referência o fenótipo anglo-saxão e não a população latino-americana, o que é uma grande limitação quando se extrapola para a cirurgia maxilofacial. **Objetivo:** medir a distância do ducto nasolacrimal às estruturas anatómicas adjacentes em uma amostra de tomografias computadorizadas do Hospital Universitário San Ignacio em Bogotá, Colômbia, em 2021. **Métodos:** Foi realizado um estudo observacional

#### Dr. Oscar de León

ORCID: 0000-0002-0170-0506

Jefe del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario San Ignacio Pregrado: Pontificia Universidad Javeriana. Especialista: Cirugía Maxilofacial Pontificia Universidad Javeriana. E-mail: odeleon@javeriana.edu.co

#### Dra. Silvia Barrientos Sánchez

ORCID: 0000-0001-7280-3791

Docente Facultad Odontología Pontificia Universidad Javeriana. Pregrado: Odontóloga U nacional. Especialista: Estomatología Pontificia Universidad Javeriana Magister: Msc Microbiología Pontificia Universidad Javeriana. E-mail: barrien@javeriana.edu.co

#### Dra. Marcela Pacavita Sánchez

ORCID: 0000-0002-7564-958X

Residente cirugía maxilofacial Pontificia Universidad Javeriana. Pregrado: Odontóloga Pontificia Universidad Javeriana. E-mail: marcelapacavita@gmail.com

#### Dra. Paula Andrea Ferro Morales

ORCID: 0000-0003-3755-1490x

Residente cirugía maxilofacial Pontificia Universidad Javeriana. Pregrado: Odontóloga Pontificia Universidad Javeriana. E-mail: paulaandreaferromorales@hotmail.com

retrospectivo com base em tomografias computadorizadas do HUSI. Foi utilizada uma amostragem não probabilística, na qual foram identificadas 150 tomografias computadorizadas. Informações sobre sexo, idade e distância do ducto nasolacrimal em milímetros foram coletadas em um banco de dados em planilha Excel, tendo como marcos anatômicos o entalhe piriforme, o forame infraorbitário e o assoalho da fossa nasal em cortes axiais, sagitais e coronais. **Resultados:** a análise das medidas mostrou que nenhuma das distribuições de medidas se comportou de forma diferente da distribuição normal. Em relação à comparação das medidas por sexo, a idade foi semelhante entre homens e mulheres, enquanto nas comparações por idade foram evidenciadas diferenças significativas. **Conclusão:** Os resultados são consistentes com os dados publicados em estudos anteriores. Em termos de distribuição por sexo, o comprimento do ducto nasolacrimal é maior nos homens do que nas mulheres, e a distribuição por idade indica que, à medida que a idade aumenta, a distância do ducto a estas estruturas diminui. **Palavras-chave:** cirurgia ortognática; ducto nasolacrimal; epífora; osteotomia de le fort I; tomografia computadorizada.

## ABSTRACT

**Background:** In maxillofacial surgery there are procedures that involve the nasolacrimal duct, so this measure is a reference point to avoid its injury. Previous articles take as reference the Anglo-Saxon phenotype and not the Latin American population, which is a great limitation when extrapolating it to maxillofacial surgical procedures. **Objective:** To measure the distance of the nasolacrimal duct to adjacent anatomical structures in a sample of CT scans from the Hospital Universitario San Ignacio in Bogotá- Colombia in 2021. **Methods:** A retrospective observational study was performed based on CT scans from HUSI. A non-probabilistic sampling was used in which 150 CT scans were identified. Information on sex, age and distance of the nasolacrimal duct in millimeters was collected in an Excel spreadsheet database, taking as anatomical landmarks the piriform notch, the infraorbital foramen and the floor of the nasal fossa in axial, sagittal and coronal sections. **Results:** The analysis of the measurements showed that none of the measurement distributions had a behavior different from the normal distribution. In relation to the comparison of the measurements by sex, age was similar in men and women, while significant differences were evidenced in the comparisons by age. **Conclusion:** The results coincide with the data published in pre-

vious studies. Regarding the distribution by sex, the length of the nasolacrimal duct is greater in men than in women, and the distribution by age indicates that as age increases the distance of the duct to these structures decreases. **Keywords:** orthognathic surgery; nasolacrimal duct; epiphora; le fort I osteotomy; computed tomography.

## INTRODUÇÃO

En cirugía maxilofacial existen diferentes procedimientos quirúrgicos que involucran el componente craneofacial y sus estructuras óseas, vasculares, nerviosas, musculares y glandulares. Entre estas, el conducto nasolagrimal, el cual es de gran interés, debido a que está bordeado medialmente por el hueso palatino y el cornete inferior en la nariz y lateralmente por el hueso maxilar desembocando finalmente en el meato inferior (1), por lo que es una estructura que puede verse lesionada fácilmente cuando se hacen procedimientos quirúrgicos maxilofaciales, otorrinolaringológicos y oftálmicos. (2) (3) (4) Dentro de las diferentes formas de lesión del conducto nasolagrimal, reportadas en la literatura, posterior a intervenciones quirúrgicas en el componente craneofacial, puede existir una obstrucción funcional por edema de tejidos blandos, esta se presenta secundariamente después de maxilectomías, osteotomías maxilares o nasales, fracturas de tercio medio facial y antrostomías. Esta obstrucción nasolagrimal que sigue a estos eventos, normalmente ocurre temprano durante la fase posoperatoria y es típicamente transitoria y autolimitada, donde se crea un bloqueo funcional temporal al paso de las lágrimas. (5) (6) Rara vez la interrupción quirúrgica del sistema nasolagrimal conduce a una obstrucción permanente, pero en caso de suceder, esta resulta en una epífora persistente o recurrente, en una dacriocistitis, o una hemolacria. (7)

Young y Bell (2) establecen una medida promedio de la localización del conducto nasolagrimal la cual es de 11 a 17 mm desde el reborde piriforme hasta la desembocadura del conducto, y logran establecer un promedio de 14 mm. Actualmente esta medida se mantiene como punto de referencia para evitar lesiones al aparato nasolagrimal, sin embargo, los artículos publicados toman como referencia el fenotipo anglosajón o asiático y no la población latinoamericana, lo cual podría ser una limitante en el promedio de la medida del conducto nasolagrimal dando como consecuencia lesiones en el componente nasolagrimal. En cirugía maxilofacial la literatura asociada a las lesiones del aparato nasolagrimal

durante los procedimientos quirúrgicos es muy reducida, actualmente son pocos los reportes, y la mayoría de los mismos son en población anglosajona, con características fenotípicas diferentes a las Latinas.

El objetivo de este estudio fue investigar en una muestra tomografías axiales computarizadas (TAC) del sistema Kanteron de pacientes del Hospital Universitario San Ignacio si hay variación en las medidas anatómicas en diferentes cortes tomográficos del conducto nasolagrimal y si estas influyen o no al momento de realizar intervenciones quirúrgicas del macizo craneofacial.

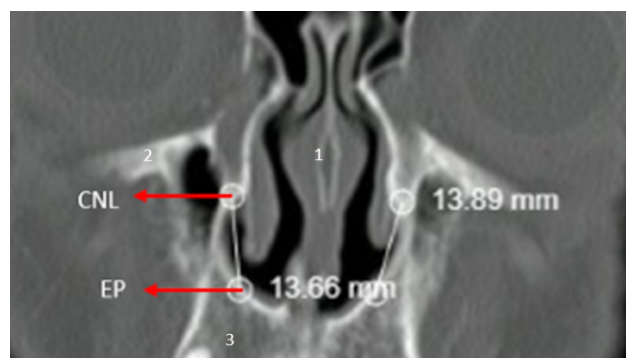
## MATERIALES Y MÉTODOS

En cirugía maxilofacial existen diferentes procedimientos quirúrgicos que involucran el componente craneofacial y sus estructuras óseas, vasculares, nerviosas, musculares y glandulares. Entre estas, el conducto nasolagrimal, el cual es de gran interés, debido a que está bordeado medialmente por el hueso palatino y el cornete inferior en la nariz y lateralmente por el hueso maxilar desembocando finalmente en el meato inferior (1), por lo que es una estructura que puede verse lesionada fácilmente cuando se hacen procedimientos quirúrgicos maxilofaciales, otorrinolaringológicos y oftálmicos. (2) (3) (4) Dentro de las diferentes formas de lesión del conducto nasolagrimal, reportadas en la literatura, posterior a intervenciones quirúrgicas en el componente craneofacial, puede existir una obstrucción funcional por edema de tejidos blandos, esta se presenta secundariamente después de maxilectomías, osteotomías maxilares o nasales, fracturas de tercio medio facial y antrostomías. Esta obstrucción nasolagrimal que sigue a estos eventos, normalmente ocurre temprano durante la fase posoperatoria y es típicamente transitoria y autolimitada, donde se crea un bloqueo funcional temporal al paso de las lágrimas. (5) (6) Rara vez la interrupción quirúrgica del sistema nasolagrimal conduce a una obstrucción permanente, pero en caso de suceder, esta resulta en una epífora persistente o recurrente, en una dacriocistitis, o una hemolacia. (7)

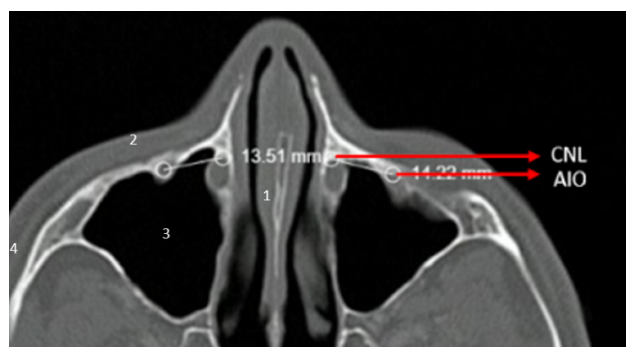
Young y Bell (2) establecen una medida promedio de la localización del conducto nasolagrimal la cual es de 11 a 17 mm desde el reborde piriforme hasta la desembocadura del conducto, y logran establecer un promedio de 14 mm. Actualmente esta medida se mantiene como punto de referencia para evitar lesiones al aparato nasolagrimal, sin embargo, los artículos publicados toman como referencia el fenotipo anglosajón

o asiático y no la población latinoamericana, lo cual podría ser una limitante en el promedio de la medida del conducto nasolagrimal dando como consecuencia lesiones en el componente nasolagrimal. En cirugía maxilofacial la literatura asociada a las lesiones del aparato nasolagrimal durante los procedimientos quirúrgicos es muy reducida, actualmente son pocos los reportes, y la mayoría de los mismos son en población anglosajona, con características fenotípicas diferentes a las Latinas.

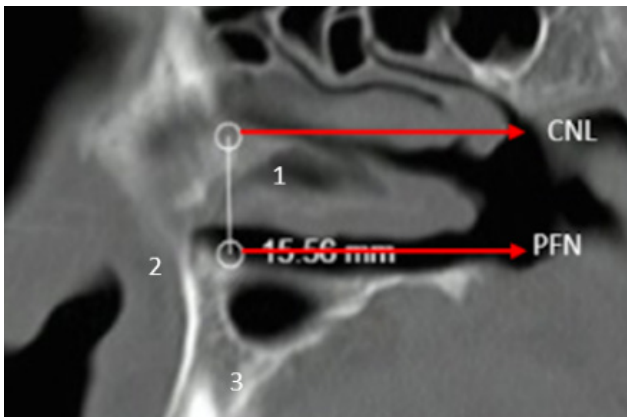
El objetivo de este estudio fue investigar en una muestra tomografías axiales computarizadas (TAC) del sistema Kanteron de pacientes del Hospital Universitario San Ignacio si hay variación en las medidas anatómicas en diferentes cortes tomográficos del conducto nasolagrimal y si estas influyen o no al momento de realizar intervenciones quirúrgicas del macizo craneofacial.



**Figura 1** - Plano coronal Medida desde escotadura piriforme (EP) hasta Conducto Nasolagrimal (CNL). 1. Septum; 2. Piso de orbita; 3. Maxilar superior



**Figura 2** - Plano axial Medida desde Agujero infraorbitario (AI) hasta Conducto Nasolagrimal (CNL). 1. Septum; 2. Pared anterior de seno maxilar; 3. Seno maxilar; 4. Arco cigomático.



**Figura 3** - Plano sagital Medida desde el piso de la fosa nasal (PFN) hasta el conducto nasolagrimal (CNL). 1.Cornete inferior; 2.Espina nasal anterior;3. Maxilar superior.

Para el diligenciamiento de los datos obtenidos, se utilizó un instrumento en hoja de cálculo en Excel en el que se consignaron las variables sexo, edad y medida desde escotadura piriforme hasta conducto nasolagrimal, desde el agujero infraorbitario hasta conducto nasolagrimal, y desde el piso de la fosa nasal hasta el conducto nasolagrimal en los cortes axial, sagital y coronal (lado derecho e izquierdo) cuantificada en milímetros, adicionando imágenes en los tres cortes tomográficos: axial, sagital y coronal con las medidas específicas en cada tomografía y cada corte.

Se realizó una medición previa por cada corte y la referencia anatómica correspondiente, hasta la unificación del proceso de toma de medidas, y posteriormente fue aplicado en las tomografías de la muestra seleccionada. Las medidas fueron repetidas tres veces por cada TAC y sobre las mismas coordenadas y posteriormente se realizó el diligenciamiento del instrumento por parte de las dos investigadoras previamente calibradas. El análisis de la información se realizó posterior al análisis exploratorio, en el que se controló la calidad de los registros digitados. Las mediciones cuantitativas fueron descritas a partir de medidas de resumen media y mediana, de dispersión, desviación estándar y rango intercuartílico. La medida cualitativa fue descrita a partir de frecuencias absolutas y relativas, y posteriormente la comparación por sexo se realizó mediante pruebas de hipótesis U Mann Whitney y t para muestras independientes; esto de acuerdo con la verificación del supuesto de normalidad y de igualdad de varianzas (razón de varianzas). La correlación con la edad se realizó mediante Rho de Spearman y se determinaron las correlaciones significativas. Todas las comparaciones se realizaron con  $\alpha=0,05$  para valorar su significancia y lograr obtener resultados comparándolos con estudios previos y logrando

obtener resultados extrapolando al ámbito quirúrgico en procedimientos maxilofaciales.

## RESULTADOS

Se incluyeron 150 tomografías de pacientes, con distribuciones iguales respecto del sexo (hombres 50% y mujeres 50%). La edad promedio de los pacientes correspondió a 43,15 años, el 25% de los pacientes tuvo hasta 27,45 años, el 50% a lo sumo 35,73 años y el 75% hasta 61,97 años.

El análisis de las medidas de acuerdo con las categorías de la edad, mostró en general que existe una disminución progresiva en los promedios de medición de cada uno de los cortes, en concordancia con la progresión de la edad por grupos decenales (Ver tabla 1)

**Tabla 1** - Promedios de medición en cada uno de los cortes (vistas) de acuerdo con los grupos decenales de edad.

Edad categorizada	CORONAL (ESCOTADURA PIRIFORME-CNL) DER	CORONAL (ESCOTADURA PIRIFORME-CNL) IZQ	AXIAL (AGUJERO IO-CNL) DER	AXIAL (AGUJERO IO-CNL) IZQ	SAGITAL (PISO DE FOSA NASAL-CNL) DER	SAGITAL (PISO DE FOSA NASAL-CNL) IZQ
Hasta 30 años	14,42	14,39	14,88	14,84	15,65	15,60
Desde 30,01 a 40 años	14,12	14,16	14,43	14,56	15,69	15,67
Desde 40,01 hasta 50 años	14,30	14,38	14,57	14,64	14,88	14,93
Desde 50,01 hasta 60 años	14,27	14,41	14,72	14,81	14,95	14,70
Desde 60,01 hasta 70 años	13,90	13,94	14,14	14,00	15,81	15,80
Desde 70,01 hasta 80 años	13,67	13,67	13,94	13,95	15,14	15,19
Mayores de 80,01 años	13,41	13,49	13,70	13,77	16,18	16,09

En relación con la comparación de las medidas por sexo, se observó que la edad fue similar en los hombres y mujeres, mientras que se evidenciaron diferencias significativas ( $p<0,05$ ) en la longitud de distancias entre el conducto y los reparos anatomicos seleccionados, en donde las distancias aumentan más en hombres que en mujeres para las mediciones coronal derecha, coronal izquierda, sagital derecha e izquierda. En este caso, al describir las variables por sexo, algunas de ellas asumieron una distribución normal y mostraron varianzas iguales ( $F>0,05$ ). Las mediciones y las pruebas estadísticas realizadas se observan en la tabla 2.



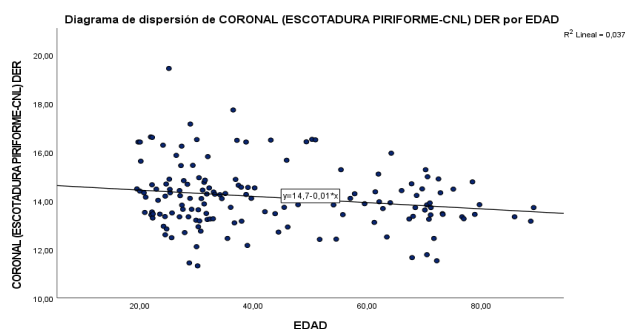
**Tabla 2** - Medidas del conducto nasolagrimal de acuerdo con el sexo.

Variable	Sexo	Media	D.E.	Sig.	F	p*	Dif medias	Inf	Sup
CORONAL (ESCOTADURA PIRIFORME-CNL) DER	FEMENINO	13,85	1,12	0,130	0,169	<b>0,005</b>	<b>0,59</b>	<b>0,19</b>	<b>1,00</b>
	MASCULINO	14,44	1,38	0,000					
CORONAL (ESCOTADURA PIRIFORME-CNL) IZQ	FEMENINO	13,89	1,10	0,379	0,293	<b>0,006</b>	<b>0,55</b>	<b>0,16</b>	<b>0,95</b>
	MASCULINO	14,44	1,32	0,001					
AXIAL (AGUJERO IO-CNL) DER	FEMENINO	14,33	1,69	0,494	0,771	0,233	0,34	-0,22	0,89
	MASCULINO	14,66	1,75	0,009					
AXIAL (AGUJERO IO-CNL) IZQ	FEMENINO	14,38	1,70	0,420	0,666	0,355	0,26	-0,30	0,83
	MASCULINO	14,65	1,78	0,005					
SAGITAL ( PISO DE FOSA NASAL-CNL) DER	FEMENINO	15,22	1,69	0,107	0,915	<b>0,045</b>	<b>0,57</b>	<b>0,01</b>	<b>1,14</b>
	MASCULINO	15,80	1,78	0,066					
SAGITAL ( PISO DE FOSA NASAL-CNL) IZQ	FEMENINO	15,16	1,68	0,248	0,659	<b>0,028</b>	<b>0,64</b>	<b>0,07</b>	<b>1,21</b>
	MASCULINO	15,80	1,85	0,110					

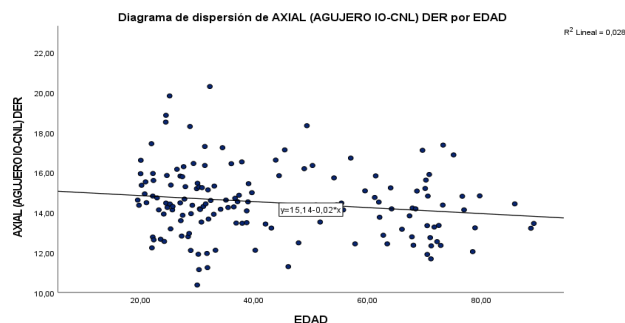
\* Prueba t para diferencia de medias independientes.  $\alpha=0,05$ .

\*\*Prueba U Mann Whitney para diferencia de medianas.  $\alpha=0,05$ .

El análisis de correlación de las mediciones con la edad mostró en general correlaciones inversas que indican que conforme aumenta la edad la magnitud de la medición disminuye (ver figura 4 y 5); no obstante, esta correlación fue significativa únicamente para las mediciones Coronal derecha y axial derecha; los valores de la correlación se describen en la tabla 3.



**Figura 4** - Gráfico de dispersión para la medición Coronal derecha y la edad.



**Figura 5** - Correlación de las medidas del conducto nasolagrimal en los diferentes planos con la edad.

**Tabla 3** - Correlación de las medidas del conducto nasolagrimal en los diferentes planos con la edad.

Variable	Rho de Spearman	p	IC 95%	
CORONAL (ESCOTADURA PIRIFORME-CNL) DER	<b>-0,163</b>	<b>0,046*</b>	<b>-0,320</b>	<b>0,002</b>
CORONAL (ESCOTADURA PIRIFORME-CNL) IZQ	-0,159	0,052	-0,316	0,006
AXIAL (AGUJERO IO-CNL) DER	<b>-0,178</b>	<b>0,030*</b>	<b>-0,333</b>	<b>-0,013</b>
AXIAL (AGUJERO IO-CNL) IZQ	-0,159	0,051	-0,316	0,006
SAGITAL ( PISO DE FOSA NASAL-CNL) DER	-0,042	0,608	-0,206	0,124
SAGITAL ( PISO DE FOSA NASAL-CNL) IZQ	-0,018	0,830	-0,182	0,148

\*Correlación significativa a nivel  $\alpha=0,05$ .

## DISCUSIÓN

Las intervenciones quirúrgicas en el componente nasomaxilar son procedimientos que se realizan frecuentemente por cirujanos maxilofaciales, otorrinolaringólogos y oftalmólogos, donde el conducto nasolagrimal es una estructura propensa a ser lesionada, por lo que la medición de la desembocadura del mismo con respecto a estructuras anatómicas adyacentes que sean fácilmente identificables se convierte en un método útil para establecer una relación confiable y reproducible y así evitar una lesión del complejo nasolagrimal en el momento de realizar intervenciones quirúrgicas.

Anatómicamente los componentes del sistema lagrimal se dividen en los sistemas secretor, distribuidor y excretor; y dos segmentos: distal y proximal, el segmento proximal incluye los canaliculos y los punctum lagrimales, el segmento distal incluye el saco lagrimal y el conducto nasolagrimal (CNL) (1, 2, 4). El tercio inferior del saco lagrimal es particularmente vulnerable a las lesiones debido a la falta de protección fibrosa, el conducto nasolagrimal atraviesa el canal óseo en dirección posteroinferior y drena en el meato inferior a través de la válvula de Hasner (3, 4), está bordeado medialmente por el hueso palatino y el cornete inferior, lateralmente por el hueso maxilar y se abre por debajo del meato inferior de la nariz, es por esto que la pared nasal lateral es una estructura compleja en términos anatómicos y fisiológicos (8). El CNL es una continuación del saco lagrimal el cual presenta una porción intraósea de 12 mm aproximadamente y una porción intrameatal de aproximadamente 5 mm (4).

Las obstrucciones del CNL se dan por mecanismos multifactoriales que se pueden dividir en primarios (o congénitos) y secundarios relacionados a etiologías infecciosas, inflamatorias o mecánicas que pueden estar asociadas a procedimientos quirúrgicos como turbinectomías, sinustomías frontales, osteotomías maxilares, maxilectomías externas o endoscópicas, rinoplastias, reducción y fijación de fracturas faciales entre otros (4)(9), estos procedimientos pueden lesionar el CNL y producir afecciones oculares como epífora postraumática o conducir a la obstrucción en el flujo lagrimal producto del edema en los tejidos blandos resultando en la afección del complejo nasolagrimal (10)(11)(12)(13)(14). Pequeños cambios en el diámetro del canal nasolagrimal óseo cuyos valores normales han sido evaluados por varios estudios pueden originar este tipo de afecciones(15). Shoshani et al(16). informaron sobre un paciente que presentó epífora y signos de dacriocistitis 2 semanas después de una cirugía ortognática. Tras el fracaso del tratamiento conservador el paciente requirió dacriocistorrinostomía (15). Los posibles factores etiológicos fueron la variación anatómica de la distancia entre la válvula de Hasner y el piso nasal y el desgarro de la mucosa durante la osteotomía lateral de la pared nasal. Marais y Brookes(11) informaron de un caso de rinopatía secretora e hipersecreción de la glándula lagrimal, que se presentó como una complicación después de la cirugía de Le Fort I. Adicionalmente se han reportado diferentes complicaciones oftalmológicas secundarias en casos de Osteotomías Le Fort I en cirugía ortognática donde se presentan varios casos de obstrucción del conducto nasolagrimal: uno comunicado por Shoshani et al (16), uno de Keller y Sather (17). Los casos de obstrucción del CNL fueron tratados mediante dacriocistorrinostomía (DCR). cuando se habla de trauma facial, la fractura del tercio medio facial ocasiona discontinuidad del hueso que afecta al maxilar, al paladar, al complejo cigomaxilar, a los huesos nasales, a las órbitas, al complejo nasal-orbital-etmoidal, al seno frontal y al componente lagrimo-nasal. Ocasionando epífora, diplopía, enoftalmos, hipoglobo o depresión de la región malar por lo que practicar una osteotomía y fijación con adecuado material de osteosíntesis, realizando reconstrucciones adecuadas y evitando lesiones posteriores del complejo nasolagrimal corrigen la sintomatología del paciente (18).

Es por esto que una manera sencilla para prevenir lesiones del aparato nasolagrimal son los puntos de referencia anatómicos adicionales, consistentes e identificables, que permitan realizar con facilidad y precisión procedimientos en la

región maxilar cuando la anatomía puede no ser sencilla logrando resultados satisfactorios y predecibles.

El examen clínico de la función nasolagrimal incluye la inspección de una lesión visible en la pared medial de la órbita, una evaluación de la permeabilidad del sistema nasolagrimal, y la localización del nivel de obstrucción(7). Pero un adecuado examen imagenológico del sistema de drenaje lagrimal permite documentar cualquier obstrucción, es por esto que las tomografías son de gran ayuda para obtener hallazgos y en el caso de nuestro estudio cuantificar su medida para evitar lesionarlo (7). Numerosos estudios (4,8,19) han utilizado la tomografía computarizada como herramienta para detallar la anatomía del sistema nasolagrimal y como las variaciones del mismo pueden relacionarse con disfunción del drenaje, la mayoría de estos reportes se centra en las variaciones estructurales como el diámetro del CNL, longitud con respecto a referencias anatómicas, volumen nasolagrimal o ángulo del conducto en relación a su desembocadura (20).

Son escasos los estudios que correlacionan las medidas antropométricas entre hombres y mujeres con las posibles variaciones anatómicas del CNL en éste estudio se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las medidas de las distancias entre la desembocadura del conducto y los reparos anatómicos siendo estas de mayor longitud en hombres que en mujeres, estos resultados concuerdan con estudios cefalométricos realizados como el de McCormick y Sloan (19) donde se investigaron las diferencias raciales y de género en el diámetro del canal nasolagrimal por lo que concluyeron que los canales más estrechos se observaron en las mujeres y no hubo diferencias raciales. Maskey et al (21) realizan un estudio en donde comparan las medidas antropométricas y cefalométricas entre hombres y mujeres en donde reportan que la dimensión vertical posterior y total de la cara es menor en mujeres con respecto a los hombres adicionalmente, en el estudio realizado por Ramey et al (22) encontraron que la diferencia de la longitud del CNL era significativamente mayor en los hombres y relacionan este hallazgo con la diferencia de la estatura general entre hombres y mujeres, cómo hallazgo interesante para futuras investigaciones los mismos autores reportan que al realizar secciones transversales del CNL el área mínima (diámetro) aumentaba en las personas de mayor edad con respecto a los grupos de edad más jóvenes lo que indicaría una posible expansión fisiológica de la apertura del canal con el envejecimiento, en nuestro estudio el análisis de

correlación de las mediciones con la edad mostró correlaciones inversas que indican que conforme aumenta la edad la magnitud de la medición de las distancias disminuye, esto puede correlacionarse con los hallazgos mencionados en el artículo de Mendelson y Wong (23) en donde abordan los cambios esqueléticos faciales que ocurren durante el envejecimiento, la evidencia reciente demuestra que el envejecimiento del maxilar se debe principalmente a la reabsorción ósea del hueso maduro, se exponen cambios con la edad de estructuras anatómicas faciales importantes para este estudio ya que son referencias anatómicas quirúrgicas e imagenológicas a tener en cuenta en el estudio del CNL, como las orbitas en donde la apertura incrementa con la edad en área y ancho con reabsorción ósea en los aspectos inferolaterales y superomediales del reborde infraorbitario, los cuadrantes superomedial y superolateral tienden a alejarse, así mismo se ha evidenciado retroposición maxilar que ocurre en pacientes ancianos dentados y edentulos, con mayor rapidez y magnitud en los pacientes edentulos, así mismo el componente cigomático tiende a reabsorberse menos que el componente maxilar (23, 24), los cambios en el soporte nasal como los huesos propios nasales y los procesos ascendentes del maxilar son responsables de los cambios en los tejidos blandos que se observan en la nariz con el envejecimiento, Shaw y Kahn(25) reportaron que la apertura piriforme se vuelve más ancha y al mismo tiempo retrocede con la edad y la pérdida ósea no es uniforme, sin embargo se ha demostrado que la mayor área de reabsorción ocurre en el reborde piriforme la cual hace parte en este y varios estudios más (26) como una referencia anatómica para establecer la distancia de la desembocadura del conducto nasolagrimal y adicionalmente es una zona crítica para el soporte de los pilares laterales y de las válvulas nasales externas, la espina nasal anterior también retrocede con el envejecimiento (aunque a un ritmo más lento).(27)

Este estudio no está exento de limitaciones. El estudio no difiere con respecto a otros anteriormente realizados en cuanto a la emergencia del conducto nasolagrimal con respecto a estructuras anatómicas el cual se mantuvo estable en los cortes axial sagital y coronal con los puntos de referencia anatómicos seleccionados, sin embargo es importante recalcar la mayor accesibilidad que tienen estos puntos ( fosa nasal, apertura piriforme y nervio infraorbitario) a la hora de proveer un margen seguro y de fácil medición intraoperatoria en cualquier procedimiento quirúrgico que pueda lesionar el CNL. Adicionalmente la precisión de la

técnica utilizada está limitada por el grosor de los cortes tomográficos, para estudios en el futuro se recomienda realizar cortes a 1mm o menos para no obtener imprecisiones o dificultades a la hora de medir referencias del CNL, finalmente debido a que éste estudio se enfocó en una población de pacientes sanos estos hallazgos no pueden ser utilizados para realizar conclusiones acerca de la anatomía de los pacientes con patología del CNL, se describieron varias relaciones anatómicas importantes que soportan bases que pueden ser estudiadas a futuro.

## CONCLUSIONES

Los resultados del estudio coinciden con los datos publicados en estudios previos con respecto a la medida del conducto. En cuanto a la distribución por sexo la distancia del conducto nasolagrimal es mayor en hombres que en mujeres, y en la distribución por edad mostró en general correlaciones inversas que indican que conforme aumenta la edad la magnitud de la medición disminuye.

## RECOMENDACIONES

Este proyecto de investigación ofrece una base para estudios posteriores que permitan la extrapolación de los resultados al ambiente quirúrgico. Se recomienda realizar un estudio similar con una muestra mucho mayor para comprobar nuestros resultados debido a que la limitación en nuestro caso fue el número de tomografías incluidas, puesto que muchas no cumplían con los criterios de inclusión. Adicionalmente se podrían comparar las mismas medidas en diferentes grupos de personas con anomalías dentofaciales clase I, II, y III, y mirar si existe algún tipo de variabilidad en la posición del conducto nasolagrimal y la posibilidad de encontrar diferencias significativas que le permitan al clínico tomar mejores decisiones en el momento de planificación virtual de cirugía ortognática o de trauma para evitar lesionar el conducto nasolagrimal o estructuras anatómicas adyacentes.

## REFERENCIAS

1. Lin, Z., Kamath, N., & Malik, A. (2021). Morphometric differences in normal bony nasolacrimal anatomy: comparison between four ethnic groups. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 43(2), 179-185.

2. You, Z. H., Bell, W. H., & Finn, R. A.. Location of the nasolacrimal canal in relation to the high Le Fort I osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1992 50 (10), 1075-1080.
3. Brookes, C. D., Golden, B. A., Lawrence, S. D., & Turvey, T. A. Unilateral mydriasis after maxillary osteotomy: a case series and review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2015 73(6), 1159-1168.
4. Ozcan, E. M., Dergin, G. Ü. H. A. N., & Basa, S. Prevalence of nasolacrimal canal obstruction and epiphora following maxillary orthognathic surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2018.47(6), 715-720.
5. Hueto-Madrid, J. A., & Gutierrez-Santamaria, J. (2012). Complicaciones quirúrgicas de la cirugía ortognática: presentación de tres casos y revisión de la literatura. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 34(2), 56-74.
6. Loureiro, R. M., Collin, J., Sumi, D. V., Araújo, L. C., Murakoshi, R. W., Gomes, R. L. E., & Daniel, M. M. (2021). Postoperative CT Findings of Orthognathic Surgery and its Complications: A Guide for Radiologists. *Journal of Neuroradiology*.
7. Humber, C. C., Lanigan, D. T., & Hohn, F. I. (2011). Retrograde hemorrhage (hemolacria) from the lacrimal puncta after a Le Fort I osteotomy: a report of 2 cases and a review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(2), 520-527.
8. Okumuş, Ö. (2020). Investigation of the morphometric features of bony nasolacrimal canal: a cone-beam computed tomography study. *Folia Morphologica*, 79(3), 588-593.
9. Gupta N.. An Overview of Nasolacrimal Duct (NLD) Encountered in Different Situations; Identification, Prevention and Management of NLD Injuries. *Endoscopic Dacryocystorhinostomy*, 2021 18 (6) 215-222.
10. Humber, C. C., Lanigan, D. T., & Hohn, F. I. (2011). Retrograde hemorrhage (hemolacria) from the lacrimal puncta after a Le Fort I osteotomy: a report of 2 cases and a review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(2), 520-527.
11. Marais J, Brookes GB. Secretomotor rhinopathy after Le Fort I maxillary osteotomy. Case report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993;22:17-9.
12. Tucker, N., Chow, D., Stockl, F., Codère, F., & Burnier, M.. Clinically suspected primary acquired nasolacrimal duct obstruction: clinicopathologic review of 150 patients. *Ophthalmology*, 1997104(11), 1882-1886.
13. Demas, P. N., & Sotereanos, G. C. (1989). Incidence of nasolacrimal injury and turbinectomy-- associated atrophic rhinitis with Le Fort I osteotomies. *Journal of cranio-maxillofacial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 1997 17(3), 116-118.
14. Ku, J. K., Yun, P. Y., Kim, Y. K., & Kim, J. H. . Dacryolith after a Le Fort I fracture: case report. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 202049(9), 1199-1201.
15. Little, C., Mintz, S., & Ettinger, A. C. (1991). The distal lacrimal ductal system and traumatic epiphora. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 20(1), 31-35.
16. Shoshani, Y., Samet, N., Ardekian, L., & Taicher, S. (1994). Nasolacrimal duct injury after Le Fort I osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 52(4), 406-407.
17. Keller, E. E., & Sather, A. H. (1990). Quadrangular Le Fort I osteotomy: Surgical technique and review of 54 patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 48(1), 2-11.
18. Brookes, C. D., Golden, B. A., Lawrence, S. D., & Turvey, T. A. (2015). Unilateral-mydriasis after maxillary osteotomy: a case series and review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(6), 1159-1168



19. McCormick A, Sloan B. The diameter of the nasolacrimal canal measured by computed tomography: gender and racial differences. *Clin Exp Ophthalmol.* 2009; 37(4): 357–361, doi: 10.1111/j.1442-9071.2009.02042.x, indexed in Pubmed: 19594561.
20. Ipek E, Esin K, Amac K, et al. Morphological and morphometric evaluation of lacrimal groove. *Anat Sci Int* 2007;82:207–10.
21. Maskey, S., & Shrestha, R. (2019). Cephalometric approach to vertical facial height. *Orthodontic Journal of Nepal*, 9(1), 54-58
22. Ramey, N. A., Hoang, J. K., & Richard, M. J. (2013). Multidetector CT of nasolacrimal canal morphology: normal variation by age, gender, and race. *Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery*, 29(6), 475-480.
23. Mendelson, B., & Wong, C. H. (2020). Changes in the facial skeleton with aging: implications and clinical applications in facial rejuvenation. *Aesthetic plastic surgery*, 44(4), 1151-1158.
24. Shaw RB Jr, Kahn DM (2007) Aging of the midface bony elements: a three-dimensional computed tomographic study. *Plast Reconstr Surg* 119:675–68
25. Kahn DM, Shaw RB Jr (2008) Aging of the bony orbit: a three-dimensional computed tomographic study. *Aesthet Surg J* 28:258–264
26. Levine RA (2008) Aging of the midface bony elements. *Plast Reconstr Surg* 121:698–699
27. Pessa JE, Zadoo VP, Mutimer KL, Haffner C, Yuan C, DeWitt AI, Garza JR (1998) Relative maxillary retrusion as a natural consequence of aging: combining skeletal and soft tissue changes into an integrated model of midfacial aging. *Plast Reconstr Surg* 102:205–212