

Análisis morfológico de rugosidades palatinas en una población costarricense

Morphological analysis of palatal rugae pattern in Costa Rican population

José Manuel Fernández Chaves¹

1. Espec. Odontología Forense. Patología y Cirugía Oral. MSc. Administración de Servicios de Salud Sostenible. Profesor Facultad de Odontología Universidad de Costa Rica. Unidad de Odontología Forense, Departamento de Medicina Legal, Organismo de Investigación Judicial. Heredia, Costa Rica. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6478-5407>



Correspondencia: Dr. MSc. José Manuel Fernández Chaves ---jfernandezch@Poder-judicial.co.cr

Recibido: 01-05-2020

Aceptado: 15-7-2020

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo establecer los patrones morfológicos presentes en las rugosidades palatinas de una población costarricense mediante el método de Trobo y efectuar un análisis estadístico con las variables de sexo, edad y afinidad biológica.

Se eligieron al azar 70 pacientes a los que se realizaron impresiones y modelos dentales superiores, se documentó el sexo, edad y afinidad biológica de cada uno, junto con el consentimiento informado.

Se analizó estadísticamente la distribución de patrones de género, edad y afinidad biológica. Las técnicas para el análisis de la información fueron las distribuciones de frecuencia, cruce de variables, comparación de medias con base en el análisis de variancia, coeficiente de correlación de Spearman; pruebas de Chi cuadrado, para evaluar la independencia entre las características de edad y sexo. Estas pruebas señalan un predominio de tipos de rugas palatinas rectas y de tipo simples tanto en la población masculina como femenina, sin encontrarse variación en el número de rugas asociadas a sexo o afinidad biológica; pero sí se determinó diferencia por grupo de edad, disminuyen en número conforme se incrementa la edad. Por otra parte no se presentó dimorfismo por sexo, lateralidad ni posición.

Palabras claves

Rugosidades palatinas, rugoscopia, identificación
Fuente: DeCS (Descriptor en Ciencias de la Salud)

Abstract

The present study aimed to establish the morphological patterns present in the palatal rugae in a Costa Rican population by means of the Trobo method and to carry out a statistical analysis with the variables of sex,

age and biological affinity. Seventy patients were randomly chosen to whom impressions and superior dental models were made, the sex, age and biological affinity of each one was documented, together with the informed consent. The distribution of gender, age and biological affinity patterns was statistically analyzed. The techniques for the analysis of the information were the frequency distributions, crossing of variables, comparison of means based on the analysis of variance, Spearman's correlation coefficient; Chi square tests, to evaluate the independence between the characteristics of age and sex. These tests indicate a predominance of straight and simple types of palatal rugae in both the male and female population, with no variation in the number of rugae associated with sex or biological affinity; but a difference was determined by age group, they decrease in number as age increases. On the other hand, there was no dimorphism due to sex, laterality or position.

Key words

Palatal rugae, rugoscopy, identification
Source: MeSH (Medical Subject Headings)

Introducción

En odontología forense, la cavidad oral desempeña un papel muy importante debido a la anatomía única de los dientes. En ciertas situaciones las piezas dentales se pierden por trauma u otro motivo, por lo que se propuso el uso de las rugas palatinas como un método alternativo para la identificación. (1) La palatoscopia o rugoscopia es el nombre que se le ha dado al estudio de las rugas o rugosidades palatinas para establecer la identidad de una persona (2).

Se ha observado que a lo largo del crecimiento y desarrollo de la persona la configuración de las rugas palatinas se mantiene, lo cual las convierte en una característica perenne e inmutable. Dos personas no presentan la misma disposición de rugas palatinas, esto brinda una herramienta de diferenciación entre individuos. (3)

Las rugas palatinas al encontrarse protegidas por los maxilares, carrillos, labios, lengua y estructuras dentales sufren poco o ningún cambio post-mortem y aunque se alteran todos los tejidos blandos por la descomposición natural del cuerpo, las rugas palatinas se modifican, pero en un grado menor. (4) Además si la víctima porta prótesis removible total o parcial superior se puede obtener una copia fiel de su bóveda palatina y compararla con un modelo de estudio antemortem.

A través de los años la odontología forense se ha encargado de realizar múltiples clasificaciones y estudios relacionados con palatoscopia y rugoscopia; los cuales, han tenido como finalidad la utilización de las rugas palatinas como método de identificación humana premortem y postmortem. Han sido muchos los métodos propuestos para sus clasificaciones y sistematización, todos basados en la longitud, el grosor, los bordes, la disposición, la orientación, el volumen y la mayor o menor complejidad de las rugosidades (5,6).

En 1946 el Dr. Martín Dos Santos, propuso una anotación individual rugoscópica dividiéndolas según su posición (7,8,9); para dicha anotación utilizó letras y números. La rugosidad inicial más anterior, es representada con una letra mayúscula; las complementarias son representadas con números.

Se han elaborado análisis para determinar la estabilidad de las rugas palatinas en la dimensión transversal en pacientes adolescentes sometidos a expansión palatina media para determinar el papel de las rugosidades palatinas como criterio de identificación forense primaria en estos pacientes. (10) Entre sus hallazgos se encuentran:

“Se ha llegado a la conclusión de que solo la parte media de las primeras rutas primarias es un hito de referencia estable mientras en los aspectos mesial y distal de la segunda y tercera ruta están sujetas a cambios en dimensión transversal. Por lo tanto, la aplicación de rutas palatinas para la identificación forense en pacientes que han sufrido la expansión palatina media sigue siendo cuestionable” (10).

Igualmente, se analizó la existencia de cambios morfológicos de las rugosidades palatinas en pacientes edéntulos en comparación con los déntulos y se ha llegado a determinar que, la pérdida dental y la fricción causada por aparatos protésicos en la región palatina conducen a pérdidas en las características del paladar y que el método de rugoscopia es posible tanto para pacientes edéntulos como para déntulos. (11)

Autores como López, Trobo, Correa y entre otros, concluyen que las rugas palatinas son propias e inalterables, permitiendo cotejar un registro ante-mortem para establecer la identificación en cadáveres sometidos a procesos de destrucción generalizada (12). Para referirse a esta disciplina se suelen encontrar los términos palatoscopia o rugoscopia, el primero se refiere al estudio del paladar y el segundo al estudio de las rugosidades de la mucosa. Las rugas palatinas comparten las características que permiten a las huellas en general tener propiedades identificatorias: invariabilidad, inmutabilidad, permanencia a lo largo de la vida; además de ser objeto de clasificación. (13)

En marzo del 2014, en Colombia, Leottau, Harris, y Correa, publicaron un estudio sobre una recopilación de datos con el objetivo de “describir la forma y distribución de las rugas palatinas en una población de estudio y determinar si existen variaciones entre hombres y mujeres.” En dicha investigación se tomó como muestra 94 pacientes (58 femeninos y 36 masculinos). El resultado indicó que en el sexo femenino la forma más frecuente fue sinuosa (156) más no así el círculo, mientras que en los hombres la forma sinuosa se presentó con mayor prevalencia (92) y círculo la que presentó menor frecuencia (4). (14)

Ese estudio no evidenció dimorfismo sexual; es decir, no trascendió variación alguna en forma o tamaño de las rugas asociado al sexo o género. (14)

A la misma conclusión llegaron Jurado y Nayak, quienes plasmaron estudios en donde analizaron las morfologías de las rugas palatinas y en los resultados no evidenciaron dimorfismo sexual (15, 16).

Adicionalmente, en otras publicaciones sobre pacientes tratados con ortodoncia, Deepak et al, aplicaron pruebas de rugoscopia para comprobar si era viable el uso de esta, como método de identificación, una vez que dichos individuos se sometieron a una modificación intraoral. Un total de 137 pacientes en el grupo de estudio, que estaba constituido tanto por pacientes pre y post del tratamiento: 37 de los casos involucraron expansión maxilar en el plan de tratamiento y 50 casos se dividieron entre los que incluyeron extracción dental. Después del análisis se encontró que los cambios más notorios en la morfología y tamaño de las rugas lo tuvieron los pacientes que se les ejecutaron procedimientos de extracciones dentales, y/o expansión maxilar en sus respectivos tratamientos. (17)

La conclusión principal fue que el tratamiento de ortodoncia tiene un impacto en la estabilidad de las rugas palatinas, así pues, es un factor a considerar para la odontología forense, en el proceso de identificación de individuos valiéndose de la rugoscopia como herramienta de elección. (17)

Método de Trobo

En 1954, el odontólogo español Pedro Trobo Hermosa, catedrático de la Escuela de Odontología de Madrid, mejora el sistema de Da Silva diferenciando además las rugosidades en principales y derivadas, las primeras más cercanas al rafe medio y las segundas provenientes o cercanas a las primeras. Continúa manteniendo la clasificación de simples y compuestas o polimorfas, y divide las primeras como punto, recta, curva, ángulo, sinuosa y círculo, a las que representa mediante las letras mayúsculas A, B, C, D, E y F. La unión de más de una de estas formas se denomina polimorfa o compuesta y se representa con la letra X. Las derivadas, las que provienen de una principal son representadas con letras minúsculas: a, b, c, d, e, f, x. Al anotarlas, se las separa de la principal por dos puntos y las derivadas terminales, por un punto. (2, 13, 18, 19, 20)

Clasificación	Tipo de ruga	Forma
A	Punto	
B	Recta	
C	Curva	
D	Angulo	
E	Sinuosa	
F	Circulo	
X	Compuesta	

Figura 1. Patrones de pliegues y rugograma propuesto por Pedro Trobo. (2)

Materiales y métodos

La población comprendió a todos los pacientes atendidos en la Clínica de docencia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica durante el II Semestre 2017 en un rango de edad de entre 5 y 78 años.

Cada paciente firmó un consentimiento informado donde se explicó el propósito del proyecto, riesgos previsibles, beneficios y se aclararon todas las dudas respecto al mismo antes de firmar el documento. En el caso de los menores de edad, se solicitó a la persona encargada del mismo la aprobación para la participación en el estudio.

Método de recolección de datos

Las impresiones se realizaron con material hidrocólico irreversible utilizando una cubeta estándar, la cual fue vaciada con piedra dental tipo III y se esperó el tiempo de fraguado de la misma.

Luego se marcaron las rugas palatinas de cada individuo en el modelo de piedra dental, mediante un lápiz de grafito de 0,5 mm, así mismo para medir la distancia con respecto al rafe palatalino se utilizó una sonda periodontal. Se asignó un número a cada caso y se registró la edad, género y afinidad biológica (caucasoide, negroide o mongoloide) del paciente determinada mediante rasgos fenotípicos (Fotografías y análisis facial). Las muestras fueron recolectadas en la Clínica de Docencia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica durante el II Semestre 2017.

Análisis de las muestras

Los colaboradores (6 estudiantes) fueron calibrados en la utilización de la clasificación de Trobo en dos ocasiones mediante prácticas cronometradas (a ciegas para lograr una estandarización adecuada y disminuir los sesos) que incluyeron 10 modelos dentales diferentes en cada calibración. Se clasificaron las rugosidades palatinas y se construyeron tablas que luego permitieron comparar los resultados de los colaboradores y los obtenidos por el instructor como “gold standard”, se obtuvo valores Kappa de 0,93.

La información obtenida de la distribución de patrones por género, edad y afinidad biológica fue analizada estadísticamente mediante las distribuciones de frecuencia, cruce de variables, comparación de medias con base en el análisis de variancia; coeficiente de correlación de Spearman; pruebas de Chi cuadrado para evaluar la independencia entre las características de edad y sexo. El nivel mínimo de confianza para las comparaciones fue del 95%. El procesamiento estadístico de los datos se diseñó una base de datos creada en EPI-INFO 6.4, el procesamiento estadístico de los datos se realizó en SPSS versión 13.0 y en Excel. En los casos de dos distribuciones de variables nominales y ordinales se utilizó la prueba de homogeneidad de distribuciones basada en el estadístico de Kolmogorov – Smirnov². La prueba t de Student se utilizó para probar al 95% de confianza las hipótesis de diferencia de promedios.

Resultados

Distribución por edad y sexo

Tomando en cuenta la totalidad de los sujetos estudiados, 17% se encuentran en etapa infantil, 19% adulto joven, 19% adulto medio, 40% adulto y 6% adulto mayor. (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los pacientes según edad vital por sexo. 2017

Edad vital	Sexo				Total	
	Mujer		Hombre		Total	
	#	%	#	%	#	%
Total	25	100,0	45	100,0	70	100,0
Infancia	5	20,0	7	15,6	12	17,1
Adulto Joven	3	12,0	10	22,2	13	18,6
Adulto medio	5	20,0	8	17,8	13	18,6
Adulto	10	40,0	18	40,0	28	40,0
Adulto mayor	2	8,0	2	4,4	4	5,7

Distribución según afinidad biológica y sexo

El 79% de los pacientes tienen afinidad biológica caucasoide, sin que se encontrara diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0,841$); tampoco se encontró diferencia estadísticamente significativa en la edad promedio por afinidad biológica ($p=0,839$). Por otra parte 13% de la población costarricense estudiada es de afinidad biológica mongoloide y 9% negroide. (Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de los pacientes según afinidad biológica por sexo 2017.

Afinidad biológica	Sexo				Total	
	Mujer		Hombre		Total	
	#	%	#	%	#	%
Total	25	100,0	45	100,0	70	100,0
Mongoloide	4	16,0	5	11,1	9	12,9
Negroide	2	8,0	4	8,9	6	8,6
Caucásico	19	76,0	36	80,0	55	78,6

Características de las rugosidades palatinas

Se analizaron un total de 595 rugas, 50% derechas y 50% izquierdas; encontrando un promedio de 8,5 rugas por paciente; 4,22 derechas y 4,23 izquierda. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en el número de rugas por sexo ($p=0,997$) ni por afinidad biológica ($p=0,259$). Por otro lado, sí se encontró diferencia por grupo de edad, en estas disminuyen en número conforme se incrementa la edad ($p=0,002$), tanto para rugas derechas ($p=0,008$) y rugas izquierda ($p=0,012$). (Figura 2)

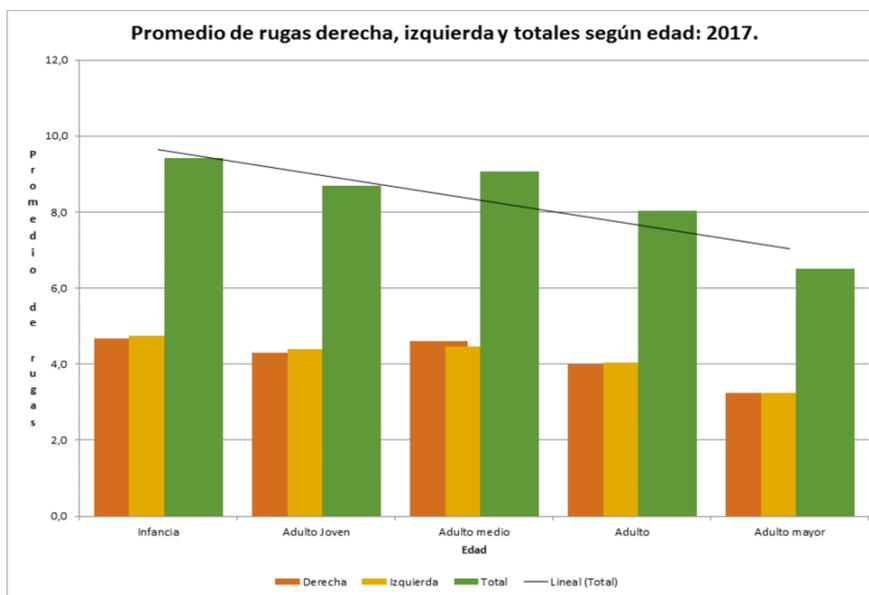


Figura 2. Promedio de rugas derecha, izquierda y totales según edad. 2017

El tipo de ruga predominante fue la recta en el grupo femenino y masculino, sin que se encontrara diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0.919$); grupo de edad ($p=0,349$) ni afinidad biológica ($p=0,102$). Existe una correlación muy baja, pero estadísticamente significativa de 0,185 en el tipo de ruga y sexo ($p=0,0001$). Se observa que 69% de las rugas rectas se presenta en hombres y 72% en mujeres. Con respecto con las rugosidades de forma sinuosa el 13% se presenta en hombres y el 12% en mujeres. Para las de forma de punto, el 9% se encontró en hombres y el 8% en mujeres. En las rugas de forma compuestas se tiene que el 7% de estas se presentó en hombres y en mujeres. (Figura 3).

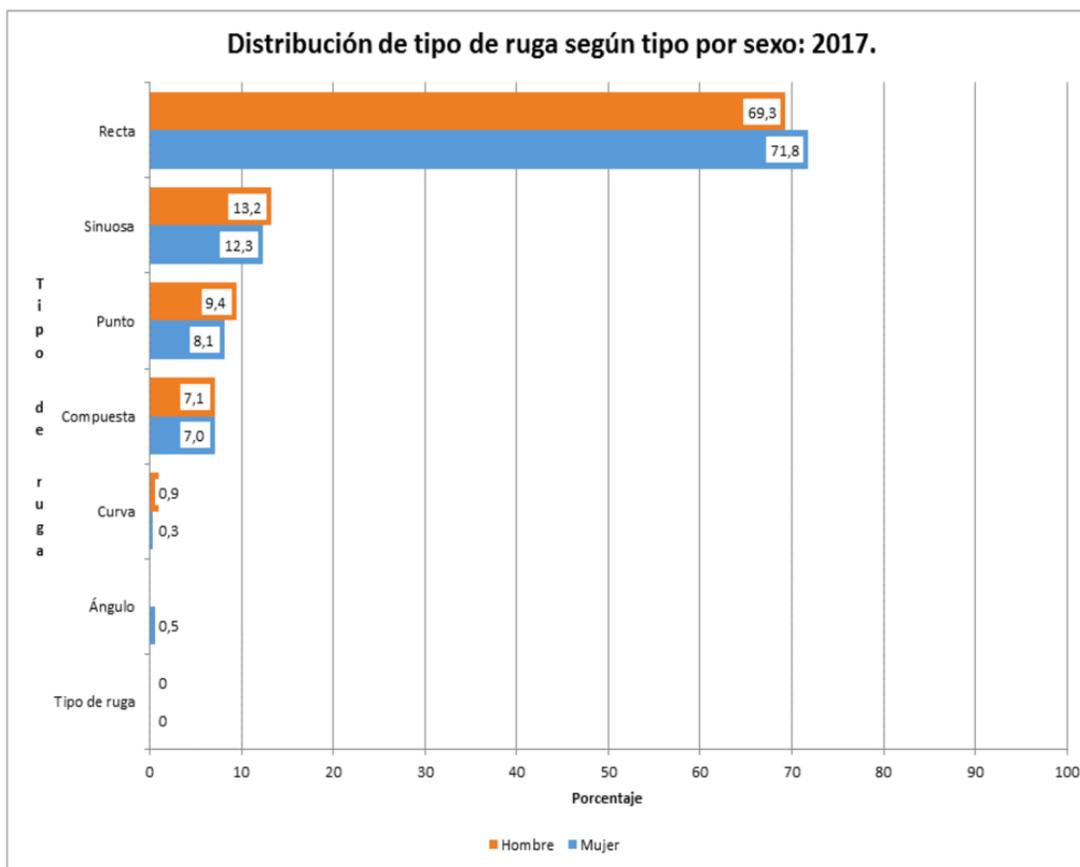


Figura 3. Distribución de tipo de ruga por sexo. 2017

Por otra parte no se presentó dimorfismo por sexo, lateralidad ni posición. (Tabla 3)

Tabla 3. Promedio de rugas según posición por sexo y lateralidad. 2017

Posición de la ruga	Total			Derecha			Izquierda		
	Sexo		Valor de p	Sexo		Valor de p	Sexo		Valor de p
	Femenino	Masculino		Femenino	Masculino		Femenino	Masculino	
Primera	1,96	2,00	0,2916	0,98	1,00	0,4601	0,98	1,00	0,4601
Segunda	1,98	1,96	0,6742	1,00	1,00	0,2916	0,98	0,96	0,6742
Tercera	1,93	1,96	0,6508	0,96	1,00	0,5314	0,98	0,96	0,6742
Cuarta	1,71	1,72	0,9526	0,82	0,88	0,8848	0,89	0,84	0,5648
Quinta	0,76	0,72	0,8726	0,38	0,36	0,4539	0,38	0,36	0,8848
Sexta	0,18	0,12	0,6260	0,09	0,04	0,4601	0,09	0,08	0,9005

* Significancia al 95% de confianza

La totalidad de rugas estudiadas fueron 590, de las cuales 66% son simples y el 35% son derivadas sin que se encontrara diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0,674$); lateralidad ($p=0,357$) ni grupo de edad ($p=0,05$) ni afinidad biológica ($p=0,588$); aunque sí por tipo de ruga ($p=0,001$). Tomando en cuenta las rugosidades en forma de punto, el 51% de ellas son derivadas y el 49% son simples o principales. En las rugosidades de forma recta el 36.5% es derivada o secundaria y el 63.5% es simple. Para las unidades que son sinuosas el 21% son derivadas y el 79% son simples. Las de forma de compuesta 14% son derivadas y 85% simples. (Tabla 4)

Tabla 4. Distribución de rugas palatinas según tipo por composición. 2017

Tipo de ruga	Composición				Total	
	Derivada		Simple		#	%
	#	%	#	%		
Punto	26	51,0	25	49,0	51	100,0
Recta	154	36,5	268	63,5	422	100,0
Sinuosa	16	21,3	59	78,7	75	100,0
Compuesta	6	14,3	36	85,7	42	100,0
Total	202	34,2	388	65,8	590	100,0

Discusión

A lo largo de los años la odontología forense ha planteado diversos métodos de identificación mediante tejidos duros o blandos para obtener la identidad de sujetos vivos o cadáveres, específicamente el método de identificación mediante las rugosidades palatinas a través de modelos de estudio resulta de fácil obtención; puesto que es un procedimiento que se requiere para diversos tratamientos dentales en la gran mayoría de los pacientes, y se observan con claridad sin mayor complejidad en la toma de la impresión.

Se ha demostrado que las rugas palatinas son únicas y prácticamente no sufren modificaciones con el paso del tiempo en el ser humano, al igual que las huellas digitales. Una vez formadas las rugas palatinas no cambian, solo en longitud que es normal con el crecimiento y mantienen la misma posición por el resto de la vida de la persona. Se ha verificado que enfermedades, lesiones químicas o traumas no son capaces de cambiar la forma de las rugas palatinas (21), la distribución de las rugosidades palatinas no es igual ni siquiera similar entre individuos, lo que lo convierte en un método de gran fiabilidad.

En este estudio no se encontró diferencia significativa vinculada entre la afinidad biológica y la morfología. Lo anterior coincide con lo afirmado por Patil et al. “la individualidad de las rugas palatinas no se limita a cierta etnia o población, es más probable un fenómeno mundial” (22). En el estudio la muestra fue mayoritariamente caucásica tanto en hombres como en mujeres siendo ésta de 79%, seguida por mongoloides (13%) y negroides (9%).

Por otro lado, no se halló en el estudio diferencia significativa del número total de rugosidades palatinas asociado al sexo, lo cual difiere con los resultados mostrados por Indira et al. en cuyo estudio de 100 sujetos se observó un número de rugas ligeramente mayor en hombres que en mujeres, siendo mayor en el lado derecho, mientras que en el presente estudio no se encontró diferencia significativa por lateralidad. Sin

embargo, la muestra en el presente estudio se compuso 64% de mujeres y 34% de hombres. Esto indica que no se reportó dimorfismo sexual, lo que indica que las rugas palatinas no establecen diferencias entre el sexo masculino y el femenino. (23)

Asimismo, no hubo hallazgo de morfología curva en las rugas palatinas, coincidiendo con el presente estudio en el cual se observaron principalmente rugas rectas, en menor medida sinuosa, punto y circular. Difiere con Leottau quien en su estudio de 94 pacientes obtuvo en mayor medida forma sinuosa, seguida de recta y punto (14). Pineda también obtiene en su estudio descriptivo trasversal de 40 individuos mediante el método de Trobo resultados que dictaron que las formas recta y sinuosa se presentan con mayor frecuencia en ambos géneros, al contrario de las formas anguladas y circular. (24)

Analizando la morfología de las rugosidades palatinas según el sexo, se observó respectivamente para hombres y mujeres, 69% y 72% de las rugas rectas, 13% y 12% de las rugas en forma sinuosa, 9% y 8% para la forma de punto. De tal manera se concluye: existe una diferencia de 1-3% entre hombres y mujeres para cada una de las formas, siendo ligeramente mayor en hombres, a excepción de la forma compuesta cuyo resultado fue el mismo (7% en hombres y en mujeres). Por otro lado, el análisis de Leottau mostró forma sinuosa mayoritariamente en mujeres, sin observarse circular; los modelos de estudio provenientes de hombres sí mostraron circulares, aunque en muy poca frecuencia. (14)

Con respecto a la edad, se observó una diferencia en cuanto al número de rugas palatinas, mostrando una disminución de estas conforme aumenta la edad del individuo. Lo anterior podría explicarse con el hecho de que los patrones de las rugosidades palatinas pueden verse alterados por el desgaste de las prótesis, la malposición de los dientes y la patología palatina. (22)

Por otro lado, los resultados mostraron diferencia con respecto a la variable de morfología de las rugas palatinas, siendo para recta, sinuosa y compuesta mayoritariamente simples (principales) en un valor de 63.5%, 79% y 85% respectivamente, a excepción del punto con 51% derivadas.

Por último, no se encontró en la literatura algún estudio sobre las rugosidades palatinas con resultados acerca de predominancia de morfología de las rugas palatinas según derivadas o principales, por ende, la comparación de los resultados del presente estudio no es realizable, sin embargo, cabe destacar se obtuvieron 66% simples y 34% derivadas para una total de 590 rugas, sin diferencia significativa asociada a las variables de sexo, lateralidad, afinidad biológica o edad.

Conclusiones

El patrón morfológico más común en la población costarricense analizada fue de ruga del tipo “recta” sin que se encontrara diferencia estadísticamente significativa por sexo, grupo de edad, ni afinidad biológica. Se observa que no hay diferencia estadísticamente significativa en el número de rugas si se comparan con las variables de sexo o afinidad biológica; sin embargo, con la variable de edad sí se modifica estadísticamente el número de rugas presentes en la muestra. Además, no se presentó dimorfismo por sexo ni lateralidad ni posición en la muestra.

Sobre la distribución de rugas principales y derivadas, se concluye que no hay una diferencia estadísticamente significativa por sexo, lateralidad, grupo de edad ni afinidad biológica. Sin embargo, por

morfología de ruga sí existe. Este último dato no se comparó con estudios anteriormente publicados, dado que no hubo hallazgos entre los antecedentes investigados en el presente trabajo sobre dicho apartado.

Recomendaciones

1. Se recomienda implementar un protocolo sobre la toma de modelos de estudio superiores o bien fotografías oclusales superiores a todos los pacientes que acuden a la atención odontológica tanto en consulta pública como privada con el objetivo de tener un banco de registro.
2. En cuanto a la clínica de docencia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica se recomendará proponer un protocolo donde se realicen fotografías intraorales, así como de los modelos de estudio de las rugas palatinas de los pacientes que asisten a las diversas clínicas con el fin de crear un banco de imágenes con fines académicos y de identificación.

Bibliografía

1. Bansode, S.; Kulkarni, M.; C Bansode, Meena M Kulkarni . Importance of palatal rugae in individual identification (Internet). Journal Forensic Dental Science. 2009 (citado 16 de Abril 2017) 1(2):77-81. Disponible en: <http://www.jfds.org/article.asp?issn=0975-1475;year=2009;volume=1;issue=2;spage=77;epage=81;aulast=Bansode>
2. Caldas I, Magalhães T. Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy. Forensic Science International. 2007; 165 (1): 1-9
3. Correa Ramírez, A. Estomatología Forense. 1ra ed. México; Trillas, 1990 p.64
4. Arauco Aguilar, S. Estabilidad de las rugas palatinas como referencia para análisis de modelos. Licenciatura. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología Roberto Beltrán. 2011
5. Patil, M.S., Patil, S.B., Acharya, A.B. Palatine rugae and their significance in clinical dentistry: a review of the literature. J Am Dent Assoc. 2008; 139(11):1471-8.
6. Reverte, J. Antropología forense. Madrid: Ministerio de Justicia Secretaria General Técnica. 1999
7. Moya Pueyo, V. Odontología Legal y Forense. Barcelona, España. Masson, 1994; 282-8.
8. Borborema Campo, M.L. Rugoscopia Palatina. En Paulete Vanrell J. Apuntes Curso de Odontología Legal. Universidade Paulista, Campus JK Sao José Do Rio Preto, 2005. Disponible al 13 de agosto de 2007 en: http://criminalistic.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=549.
9. Lozano y Andrade O. Odontología Forense. México. 1o Ed. Universidad Cuauhtémoc, 1996; 127-39.
10. Kapoor P, Miglani R. Transversal changes in lateral and medial aspects in palatal rugae after mid palatal expansión. A pilot study. J Forensics Dent Sci 2015; 7: 8-13.)
11. Scandiuzzi, Rogério José; de Almeida, Jessica Cecilia, Alves da Silva, Ricardo Herique- Evaluation of palatal rugoscopy in dentulous and edentulous cases for human identification in forensic dentistry. Acta Scientiarum, Health Sciences, vol. 1. 36, num. 1, enero-junio, 2014, pp, 119-122. Universidad estadual de Maringá, Maringá Brasil.
12. Mercado, A. A., Arrueta, S. V., Vacaflores, R., & L, R. Z. Rugoscopia. Compás Empresarial Universidad del Valle Bolivia. 2010
13. Briem, A. D. Fundación Médica Jurídica. 2010. Retrieved Mayo 2017, from Fundación Médica Jurídica: <http://www.fundacionmedica.org.ar>
14. Leottau, J. Harris, J. Correa, K. "Análisis de la forma y distribución de rugas palatinas en la identificación humana". Cartagena, Colombia. Vol. 31 (1), 2014.

15. Jurado J, Martínez J, Quenguán R, Martínez C, Moreno F. “Análisis de rugas palatinas en jóvenes pertenecientes a dos grupos étnicos colombianos”. Rev. Estomat. 2009;17(2):17-22
16. Nayak P, Acharya AB, Padmini AT, Kaveri H. “Differences in the palatal rugae shape in two populations of India.” Arch. Oral Biol., 2007. 52(10):977- 82
17. Deepak V, Malgaonkar NI, Shah NK, Nasser AS, Dagrus K, Bassel T. Palatal rugae patterns in orthodontically treated cases, are they a reliable forensic marker? J Int Oral Health 2014; 6(5):89-95.
18. Aguilar, S., Arauco E. "Estabilidad de las rugas palatinas como referencia para análisis de modelos." Investigación bibliográfica del proceso de suficiencia profesional para obtener el título de cirujano dentista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología Roberto Beltrán, 2011.
19. Fonseca, G. M.; Rodríguez Flórez, C. D. “Propuesta de codificación y análisis de rugosidades palatinas para su aplicación en odontología antropológica y forense.” Oral, 2009: 518-523.
20. Hinojal Fonseca, R., Martínez Cordero, A. “Identificación en Odontología a través de los Tejidos Blandos.” Ciencia Forense. Revista Aragonesa de Medicina Legal 2005; 7:111-24
21. Hemanth M., VidyA, m., Shetty, N. y Karkera, B. Identification of individuals using palatal rugae: Computerized method. Journal of Forensic Dental Sciences, 2010. 2(2), 86-90.
22. Patil, S; Patil, M. S; Smita, B.R.; Hebbar, K. Rugae dimensions and their significance in forensic dentistry. (Internet). Journal Forensic Dental Science. 2016 (citado 16 de abril 2017) 8(1): 57-58. Disponible en:<http://www.jfds.org/article.asp?issn=0975-1475;year=2016;volume=8;issue=1;spage=57;epage=58;aulast=Patil>
23. Indira, A. P., Gupta, M.; David, P. Palatal rugae patterns for establishing individuality. (Internet). Journal Forensic Dental Science. 2012 (citado 28 de Agosto). 4(1):2-5. Disponible en: <http://www.jfds.org/article.asp?issn=0975-1475;year=2012;volume=4;issue=1;spage=2;epage=5;aulast=Indira>.
24. Pineda, J. “Rugas palatinas en jóvenes indígenas Nasa del Municipio Morales, Cauca (Colombia). Revista Colombiana de Investigación en Odontología Cauca. Colombia.2014; 5 (14): 59 – 68. 2014.



Attribution (BY-NC) - (BY) You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggest the licensor endorses you or your use. (NC) You may not use the material for commercial purposes.