

Concordancia de tres métodos para la definición del fenotipo periodontal

Matthew Poliang Lama Cordova. Odontólogo, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Residente posgrado Periodoncia, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Germán David Restrepo Ortiz. Odontólogo, Universidad Autónoma de Manizales. Residente posgrado Periodoncia, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Adriana Rodríguez-Ciodaro. Bacterióloga, MSc en Microbiología. Profesora Asociada, Centro de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología, Pontificia Universidad Javeriana.

Ricardo Ernesto Dueñas-Villamil. Odontólogo, Especialista en Periodoncia, MSc en Microbiología. Profesor asistente, Centro de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Resumen:

Antecedentes: Diversas características y métodos diagnósticos han sido empleados para dar una definición más precisa y uniforme del fenotipo periodontal, antes conocido como biotipo. Sin embargo, las conclusiones definitivas no son claras y la confusión se mantiene con respecto a su definición.

Objetivo: Establecer la concordancia de tres métodos para la clasificación del fenotipo periodontal en pacientes sometidos a cirugías de levantamiento de colgajo a espesor total.

Materiales y métodos: Se realizará un estudio exploratorio descriptivo de corte transversal en 15 pacientes entre 18 y 65 años que acudan a la clínica de alta complejidad de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana, quienes previamente deben haber cumplido con los criterios de inclusión.

Resultados: El grado de acuerdo o concordancia de los tres métodos seleccionados para medir el fenotipo gingival es bueno, dado $Kappa=0,733$. Estos resultados indican que los métodos utilizados están de acuerdo con el categorizar el fenotipo gingival como delgado o grueso.

Conclusiones: En este estudio se concluye que los métodos visuales, transparencia y directo, presentan buena concordancia entre sí y son métodos válidos para ayudar a determinar el fenotipo periodontal.

Palabras clave: Fenotipo gingival, tejido blando, métodos diagnósticos, tratamiento periodontal.

Abstract

Background: Various characteristics and diagnostic methods have been used to give a more precise and uniform definition of the periodontal phenotype, previously known

as biotype. However, definitive conclusions are not clear, and confusion remains regarding its definition.

Objective: To establish the concordance of three methods for the classification of the periodontal phenotype in patients undergoing full-thickness flap surgery.

Materials and methods: An exploratory descriptive cross-sectional study will be carried out in 15 patients between 18 and 65 years of age who attend the high complexity clinic of the Faculty of Dentistry of the Pontificia Javeriana University, who must have previously met the inclusion criteria.

Results: The degree of agreement or concordance of the three selected methods to measure the gingival phenotype is good, given $Kappa=0.733$. These results indicate that methods used, agree with categorizing the gingival phenotype as thin or thick.

Conclusions: In this study, it is concluded that the visual, transparency and direct methods, present good agreement with each other and these are considered valid methods to help determine periodontal phenotype.

Keywords: Gingival phenotype, soft tissue, diagnostic methods, periodontal treatment

Introducción:

El fenotipo periodontal se describe como el espesor de los tejidos blandos periodontales más el morfotipo óseo. Algunas de las características propuestas para clasificar el fenotipo periodontal son las dimensiones dentarias, el aspecto clínico del tejido gingival y el morfotipo óseo (1).

Los fenotipos gingivales pueden presentar espesores que varían de 0,7 a 1,5 mm y se ha sugerido que cuando el grosor gingival es > 1 mm el fenotipo puede clasificarse como grueso, mientras que un fenotipo delgado es < 1 mm (1). Desde un punto de vista clínico, los fenotipos gingivales delgados se han asociado con coronas dentales más largas y contornos gingivales festoneados (2). Histológicamente hablando se ha encontrado que, en el fenotipo grueso, el epitelio no es significativamente más grande que en el fenotipo delgado, sin embargo, estos valores aumentan al momento de comparar el tejido conectivo a favor del fenotipo grueso (1). Entonces se puede concluir que lo que dicta el grosor del tejido gingival es el tejido conectivo.

En caso de haber implante, se denominará fenotipo periimplantario, definido como las características de dimensión, morfología y topografía del tejido que rodea al implante óseo integrado. Al igual que el fenotipo periodontal, el fenotipo periimplantario es específico del sitio y puede cambiar con el tiempo en respuesta a factores ambientales. Dentro del fenotipo periimplantario está la mucosa queratinizada periimplantaria que es el tejido blando que rodea al implante, función que cumplía la encía alrededor del diente (2).

Una técnica muy utilizada para la clasificación del fenotipo periodontal y periimplantario es el método visual. Es un método subjetivo, sencillo, no invasivo, económico y rápido. Sin embargo, presenta imprecisiones ya que su determinación es exclusivamente visual de las características clínicas de la encía (3). Otro de los

métodos más eficaces para diagnosticar el fenotipo gingival es el de transparencia, poco invasivo y fácil de realizar. Solo se requiere de una sonda periodontal, por lo que esta técnica es considerada el estándar dorado. Presenta como desventaja que solo diferencia entre fenotipo delgado y grueso, pero no alcanza a cuantificar el grosor del tejido. Para conseguir medir el grosor de la encía o de la mucosa periimplantaria se debe hacer mediante medición directa con calibrador (4).

La identificación del fenotipo periodontal es importante en la práctica clínica ya que las diferencias en la arquitectura gingival y ósea están relacionadas con el resultado de diferentes procedimientos, incluido el tratamiento periodontal. Se ha sugerido que la placa asociada a la inflamación puede resultar en bolsas periodontales profundas con una apariencia gruesa plana y en recesión gingival en un fenotipo delgado festoneado (5). Por lo tanto, el tratamiento de la periodontitis en dientes con periodonto de contorno grueso puede mostrar una tendencia hacia una pérdida de inserción menos notoria que el tratamiento de sitios con un contorno gingival delgado, el cual es más probable que resulte en recesión. Cuando no se respetan los contornos y los márgenes de la restauración, el fenotipo delgado es el más susceptible a sufrir migración apical del margen. En la actualidad, el fenotipo periodontal es un tema que no solo tiene impacto en la salud periodontal, sino también en otras especialidades tales como prostodoncia y ortodoncia.

Un fenotipo de tejido grueso se ha asociado con resultados clínicos más favorables después de procedimientos periodontales correctivos, como la cobertura radicular o la regeneración periodontal. La evidencia respalda que los tejidos blandos periimplantarios de fenotipo delgado están asociados a un mayor riesgo de futuras lesiones en la mucosa periimplantaria (6).

Dentro de la prostodoncia, la categorización fenotípica debe usarse con precaución con respecto a los sitios de implantes debido a las amplias variaciones que resultan del desarrollo del sitio de procedimiento luego de la colocación de implantes, el posicionamiento relativo de la cresta y diseño restaurador (6). Aunque la relación de la papila con la restauración cambia, gran parte de la inflamación marginal y la pérdida ósea alrededor de los tejidos periimplantarios pueden estar relacionadas al fenotipo tisular (6).

Adicionalmente, el movimiento dental en ortodoncia y el periodonto tienen una relación adinámica y codependiente. Alrededor del 20% al 35% de los pacientes pueden desarrollar recesión gingival asociada al tratamiento ortodóntico de 2 a 5 años después del mismo, especialmente en fenotipo delgado (7). El movimiento dental ortodóntico puede ubicar a la raíz dental hacia vestibular como hacia palatino o lingual, lo que puede llevar a la pérdida de encía queratinizada y hacer que se produzcan en el hueso dehiscencias y/o fenestraciones dando lugar a la recesión gingival. De la misma manera, las fuerzas mal controladas, así como la cantidad de dientes desplazados en un fenotipo delgado tienden a desencadenar dicha patología (8).

De acuerdo con el taller mundial de 2017 y los informes de consenso previos de la Academia Estadounidense de Periodoncia (AAP), se podría observar una mayor incidencia de dehiscencia ósea y recesión gingival en dientes rodeados de un fenotipo

periodontal delgado o si se aplicaron fuerzas de ortodoncia para mover la dentición fuera del proceso alveolar como en la expansión del arco (8). Por lo tanto, es importante evaluar las condiciones del hueso dentoalveolar y del tejido blando antes del movimiento del diente. Con el avance de la tomografía computarizada de haz cónico, se pueden evaluar las deficiencias dentoalveolares y las discrepancias alvéolo esqueléticas antes del inicio del movimiento de los dientes (8).

Determinar de manera acertada el fenotipo periodontal durante el acto quirúrgico, es relevante para la toma de decisiones al momento de elegir el tipo de tratamiento. La prevalencia y las dimensiones del fenotipo periodontal dependen de la definición utilizada y de los métodos de medición. Un estudio que evaluó la capacidad de diagnosticar el fenotipo a través del método visual en el que se probaron clínicos experimentados con clínicos sin experiencia, el fenotipo gingival grueso se identificó con precisión en aproximadamente la mitad de los casos independientemente de la experiencia del clínico y el fenotipo delgado fue reconocido correctamente solo por la mitad de los clínicos participantes (9). La confusión al momento de utilizar el método visual se lo asocia con las formas de las papilas, en donde un fenotipo delgado se caracteriza por tener papilas alargadas; sin embargo, el fenotipo grueso puede presentar papilas cortas y también largas y festoneadas (10). Este estudio sugiere que el método visual no es completamente confiable y que debe complementarlo con otro método para diferenciar los fenotipos (9).

En otro estudio se hizo la comparación entre el método visual, de transparencia y directo. El método directo en este estudio consistía en medir el grosor del tejido con un calibrador posterior a la exodoncia. Los resultados de este estudio demostraron que había diferencia significativa entre el método visual y los métodos de transparencia y directo. No hubo diferencia significativa entre el método de transparencia y directo. Estos estudios sugieren en sus conclusiones que el método visual no es consistente y podría traer consecuencias al momento de clasificar el fenotipo y al momento de decidir el tipo de tratamiento (4). Además, las ramas de la odontología que no están ligadas a realizar procedimientos quirúrgicos en los que el fenotipo gingival es importante para decidir sus tratamientos, deben utilizar el método no invasivo más confiable. El objetivo de este estudio es establecer la concordancia de estos tres métodos para la clasificación del fenotipo periodontal en pacientes sometidos a cirugías de levantamiento de colgajo a espesor total.

Materiales y métodos:

Previo aval del Comité de Investigación y Ética de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana y firma del consentimiento informado por parte de los pacientes. Se realizó un estudio exploratorio descriptivo de corte transversal en 15 pacientes entre 18 y 65 años que acuden a la clínica de alta complejidad de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana, que cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- Serán incluidos sujetos Asa I y Asa II
- Mujeres no embarazadas

- Pacientes que estén indicados para cirugías con procedimientos de levantamiento de colgajo a espesor total
- Pacientes a quienes se les haya realizado fase higiénica como mínimo 4 semanas antes del procedimiento quirúrgico

Criterios de exclusión:

- Complicaciones durante la cirugía que impida la cuantificación del fenotipo gingival (hemorragia, dolor)
- Pacientes que presentan enfermedad periodontal, ya que los signos de inflamación podrían alterar la cuantificación del fenotipo
- Pacientes que presenten signos de inflamación clínica a nivel de la encía

Una vez que el paciente sea incluido en el estudio y se haga el proceso de consentimiento informado de participación (anexo 1), se realizarán los tres métodos seleccionados para medir el fenotipo gingival; se iniciará por el método visual, el cual se evaluará clínicamente en función a la apariencia general de la encía alrededor del diente. El fenotipo se lo considerará grueso si la encía es densa y fibrosa en apariencia y delgado si el tejido es delicado, friable y casi translúcido. Este método es llevado a cabo por el residente a cargo del paciente. Luego se pasará al método de translucidez en el que se utilizará una sonda periodontal a nivel de la cara libre del diente o implante. El fenotipo gingival se clasificará como delgado o grueso de acuerdo con la visibilidad de la sonda periodontal subyacente a través del tejido gingival o periimplantar (visible = delgado, no visible = grueso).



Figura 2. Método de translucidez, consiste en colocar parte de la sonda dentro del surco. Si la sonda se logra visualizar a través de la encía se considera un fenotipo delgado, en caso de no visualizarse se considera un fenotipo grueso.

Una vez realizado el método visual y de translucidez, se realizará la cirugía, durante la cual, ya levantado el colgajo, se medirá el ancho del tejido con un calibre análogo libre de tensión. El fenotipo grueso será considerado $>1\text{mm}$ y el delgado $<1\text{mm}$.



Figura 3. Mediante un calibrador análogo se medirá el grosor de la encía a través de un colgajo de espesor total. >1mm es considerado fenotipo grueso, <1mm fenotipo delgado.



Figura 4. Registro milimétrico con calibrador



Figura 5. Se puede observar como la sonda logra observarse a través del tejido por lo tanto es un fenotipo delgado.

El método directo se hará aproximadamente 2 mm apical al margen gingival, a nivel de la cara libre del diente o implante. Los métodos de translucidez y directo se

aplicarán en el centro de la superficie vestibular de cada diente o implante anterior maxilar, de canino a canino

Se realizarán comparaciones entre los resultados del fenotipo por los tres métodos. El método visual, será realizado por el operador encargado de diligenciar la historia clínica básica. El método de transparencia y directo, serán realizados por los investigadores, según resultados del proceso previo de calibración y asignación. Todo esto, con el fin de evitar sesgos en el estudio.

Análisis de la información: Para analizar la concordancia de los datos cualitativos se utilizará el Coeficiente de Kappa (k). Se definirán las fuerzas de concordancia así: pobre: < 0,20, débil: 0,21-0,40; moderada: 0,41-0,60; buena: 0,61-0,80 y muy buena: 0,81-1. Se establecerán los intervalos de confianza del 95 %.

Considerando una clasificación amplia para evaluar el grado de concordancia obtenido, se definirán las fuerzas de concordancia de la siguiente manera:

- <0,20: Concordancia pobre
- 0,21-0,40: Concordancia débil
- 0,41-0,60: Concordancia moderada
- 0,61-0,80: Concordancia buena
- 0,81-1,00: Concordancia muy buena

Resultados:

Se examinaron 21 pacientes, de los cuales 6 fueron excluidos, 3 debido a presencia de enfermedad periodontal activa, y 3 debido a que las zonas a intervenir se encontraban por fuera de la intención de la muestra. El estudio incluyó entonces, un total de 15 pacientes, de los cuales un 49% fueron pacientes de género femenino (8 pacientes), mientras que el 51% restante, correspondieron al género masculino (7 pacientes).

Tabla 1. Datos obtenidos al evaluar 15 pacientes con tres métodos que identifican el fenotipo gingival

MÉTODO VISUAL	MÉTODO TRANSPARENCIA	MÉTODO CALIBRADOR
Delgado	Delgado	Delgado
Delgado	Delgado	Delgado
Grueso	Delgado	Delgado
Grueso	Grueso	Grueso
Delgado	Grueso	Grueso
Delgado	Delgado	Delgado
Delgado	Delgado	Delgado
Delgado	Delgado	Delgado
Grueso	Grueso	Grueso
Grueso	Delgado	Delgado

Delgado	Delgado	Delgado
Gruoso	Gruoso	Gruoso

Se obtienen los siguientes resultados:

Acuerdo global^{a,b}

	Kappa	Asintótica			95% de intervalo de confianza asintótico	
		Error estándar	z	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Acuerdo global	,733	,149	4,918	<.001	,441	1,025

- a. Los datos de muestra contienen 15 sujetos eficaces y 3 evaluadores.
- b. Los valores de categoría de puntuación distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

Gruoso	,441	1,025
--------	------	-------

- a. Los datos de muestra contienen 15 sujetos eficaces y 3 evaluadores.
- b. Los valores de categoría de puntuación distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

Se identifica tanto el valor de acuerdo global (Kappa=0,733) como el intervalo de confianza para el 95% (0,441-1,025). Lo cual se interpreta como una proporción de acuerdo por encima del acuerdo casual.

Es decir, en el estudio, el grado de acuerdo o concordancia de los tres métodos seleccionados para medir el fenotipo gingival es bueno, dado Kappa=0,733.

Es importante resaltar, antes de proseguir, que debido a que la importancia estadística del Kappa de Fleiss es relativa, es siempre más relevante en este procedimiento informar del intervalo de confianza al 95%. También podemos observar en la tabla anterior que la Kappa de Fleiss es estadísticamente significativa, donde $Z=4,918$ y $p < 0,001$.

A continuación, se presenta el nivel de acuerdo de los métodos seleccionados para medir el fenotipo gingival según las categorías delgado y grueso.

Acuerdo en categorías individuales^{a,b}

Categoría de puntuación	Probabilidad condicional	Kappa	Asintótica			95% de intervalo de confianza asintótico	
			Error estándar	z	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Delgado	,870	,733	,149	4,918	<.001	,441	1,025
Grueso	,864	,733	,149	4,918	<.001	,441	1,025

a. Los datos de muestra contienen 15 sujetos eficaces y 3 evaluadores.

b. Los valores de categoría de puntuación distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

Estos Kappas individuales indican que los métodos utilizados están de acuerdo con el categorizar el fenotipo gingival como delgado o grueso.

En muestras individuales que no presentaron concordancia, se logró evidenciar que el método visual para definir el fenotipo periodontal llegaba a ser confuso con respecto a los otros dos métodos. Esto debido a que, a juicio de los examinadores, se hallaban características que podrían ser similares entre los diferentes fenotipos, dando lugar a menores confusiones que luego se aclaraban con la implementación de métodos como el método directo y el método de transparencia.

Discusión:

La identificación del fenotipo periodontal es importante en la práctica clínica ya que las diferencias en la arquitectura gingival y ósea están relacionadas con el resultado de diferentes procedimientos, incluido el tratamiento periodontal. Se ha sugerido que la placa bacteriana asociada a la inflamación puede resultar en bolsas periodontales profundas con una apariencia gruesa plana y en recesión gingival en un fenotipo delgado (17). Por lo tanto, el tratamiento de la periodontitis en dientes con periodonto de contorno grueso puede mostrar una tendencia hacia una pérdida de inserción menos notoria que el tratamiento de sitios con un contorno gingival delgado, el cual es más probable que resulte en recesión. Cuando no se respetan los contornos y los márgenes de la restauración, el fenotipo delgado es el más susceptible a sufrir migración apical del margen.

En la actualidad, el fenotipo periodontal es un tema que no solo tiene impacto en la salud periodontal, sino también en otras especialidades tales como prostodoncia y ortodoncia.

Determinar de manera acertada el fenotipo periodontal es relevante para la toma de decisiones al momento de elegir el tipo de tratamiento. La prevalencia y las dimensiones del fenotipo periodontal dependen de la definición utilizada y de los métodos de medición. Un estudio que evaluó la capacidad de diagnosticar el fenotipo a través del método visual en el que se probaron clínicos experimentados con clínicos sin experiencia, el fenotipo gingival grueso se identificó con precisión en aproximadamente la mitad de los casos independientemente de la experiencia del clínico y el fenotipo delgado fue reconocido correctamente solo por la mitad de los clínicos participantes (14). La confusión al momento de utilizar el método visual se lo asocia con las formas de las papilas, en donde un fenotipo delgado se caracteriza por tener papilas alargadas; sin embargo, el fenotipo grueso puede presentar papilas cortas y también largas y festoneadas (19). Este estudio sugiere que el método visual

no es completamente confiable y que debe complementarlo con otro método para diferenciar los fenotipos (14).

En otro estudio se hizo la comparación entre el método visual, de transparencia y directo. El método directo en este estudio consistía en medir el grosor del tejido con un calibrador post exodoncia. Los resultados de este estudio demostraron que había diferencia significativa entre el método visual y los métodos de transparencia y directo. No hubo diferencia significativa entre el método de transparencia y directo. Estos estudios sugieren en sus conclusiones que el método visual no es consistente y que podría traer consecuencias al momento de clasificar el fenotipo y al momento de decidir el tipo de tratamiento (4).

Los resultados en esta investigación sugieren que existe una buena concordancia entre los métodos: visual, transparencia y directo a través de cirugía de colgajo a espesor total, con garantías de que se pueden aportar resultados que determinen el fenotipo gingival de los pacientes. A pesar de presentar una alta concordancia entre los tres métodos, 2 de los 15 fenotipos diagnosticados visualmente no coincidieron con los métodos de transparencia y directo el cual coincide con resultados de estudios como el de Kan y Col. en 2010 donde el método visual presentó diferencia estadísticamente significativa al momento de compararla con los métodos de transparencia y directo (8). Con respecto a los resultados obtenidos, no se dejaría de recomendar el uso del método visual, sin embargo, se considera que la efectividad de este va a depender de la experiencia del operador, en este caso, alumnos del posgrado de periodoncia. Los métodos de transparencia y directo coincidieron en los 15 pacientes. Con base en este estudio, se propondría entonces principalmente el uso del método de transparencia debido a su alta precisión y baja morbilidad.

Otros estudios como el de Goncalves y Col. confirman la importancia del método de transparencia. En este estudio se realizaron evaluaciones histológicas e histomorfométricas de muestras de biopsias gingivales de pacientes que presentaban un fenotipo gingival grueso o delgado. Se obtuvieron muestras de biopsia gingival de espesor completo y se procesaron para evaluaciones histológicas e histométricas. Se encontró que el grosor de la mucosa o encía queratinizada aumentaba en el biotipo grueso. Específicamente, la capa de tejido conectivo era más gruesa sin cambios en el grosor del epitelio. En conclusión, la transparencia gingival mostró ser un método adecuado y clínicamente útil para clasificar el fenotipo gingival (1).

El método directo por elevación de colgajo a espesor completo demostró ser confiable para determinar el fenotipo. Es un método objetivo, el cual a través del calibrador mide el grosor de la encía. Lo llamativo de este estudio fue la manera en la que se llevó a cabo la forma de medir directamente el fenotipo, estudios como el de Kan y Col. realizaron métodos similares, en ese estudio se midió el tejido post exodoncia y en esta investigación se realizó en procedimientos donde se realizarían colgajos a espesor total en pacientes ya tratados periodontalmente que no fueran a ser sometidos a exodoncia, para así conservar al máximo posible la estructura del tejido.

Conclusiones:

En este estudio se concluye que los métodos visuales, de transparencia y directo presentan buena concordancia entre sí y son métodos válidos para determinar el fenotipo periodontal.

Recomendaciones:

Se recomienda emplear el método de transparencia por su buen nivel de concordancia con los otros métodos ya que es un método poco invasivo. Es un método eficaz tanto para periodoncistas como para otras especialidades.

Referencias bibliográficas

1. Gonçalves Motta SH, Ferreira Camacho MP, Quintela DC, Santana RB. Relationship Between Clinical and Histologic Periodontal Biotypes in Humans. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017 Sep/Oct;37(5):737-741. doi: 10.11607/prd.2501. PMID: 28817140..
2. Kan JY, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010 Jun;30(3):237-43. PMID: 20386780.
3. Avila-Ortiz G, Gonzalez-Martin O, Couso-Queiruga E, Wang HL. The peri-implant phenotype. *J Periodontol.* 2020 Mar;91(3):283-288. doi: 10.1002/JPER.19-0566. Epub 2020 Feb 21. PMID: 32027021.
4. Kan JY, Rungcharassaeng K, Morimoto T, Lozada J. Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: consecutive case report. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Nov;67(11 Suppl):40-8. doi: 10.1016/j.joms.2009.07.004. PMID: 19835749.
5. Lin GH, Curtis DA, Kapila Y, Velasquez D, Kan JYK, Tahir P, Avila-Ortiz G, Kao RT. The significance of surgically modifying soft tissue phenotype around fixed dental prostheses: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.* 2020 Mar;91(3):339-351. doi: 10.1002/JPER.19-0310. Epub 2019 Nov 8. PMID: 31670835.
6. Wang CW, Yu SH, Mandelaris GA, Wang HL. Is periodontal phenotype modification therapy beneficial for patients receiving orthodontic treatment? An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.* 2020 Mar;91(3):299-310. doi: 10.1002/JPER.19-0037. Epub 2019 Nov 26. PMID: 31670836.
7. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol.* 2009 May;36(5):428-33. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01398.x. PMID: 19419444.

8. Kan JY, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010 Jun;30(3):237-43. PMID: 20386780.
9. Karakış Akcan S, Güler B, Hatipoğlu H. The effect of different gingival phenotypes on dimensional stability of free gingival graft: A comparative 6-month clinical study. *J Periodontol.* 2019 Jul;90(7):709-717. doi: 10.1002/JPER.18-0530. Epub 2019 Mar 2. PMID: 30648265.
10. Mondaca T, Núñez M. Fenotipo periodontal: relación entre el fenotipo gingival y el morfotipo óseo alveolar. *Revision narrativa.* 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20336.61447>
11. Kim DM, Bassir SH, Nguyen TT. Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.* 2020 Mar;91(3):311-338. doi: 10.1002/JPER.19-0337. Epub 2020 Jan 16. PMID: 31691970.
12. Lau SL, Chow LK, Leung YY. A Non-Invasive and Accurate Measurement of Gingival Thickness Using Cone-Beam Computerized Imaging for the Assessment of Planning Immediate Implant in the Esthetic Zone-A Pig Jaw Model. *Implant Dent.* 2016 Oct;25(5):619-23. doi: 10.1097/ID.0000000000000437. PMID: 27280737.
13. Rasperini G, Codari M, Paroni L, Aslan S, Limiroli E, Solís-Moreno C, Suckiel-Papiór K, Tavelli L, Acunzo R. The Influence of Gingival Phenotype on the Outcomes of Coronally Advanced Flap: A Prospective Multicenter Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020 Jan/Feb;40(1):e27-e34. doi: 10.11607/prd.4272. PMID: 31815984.
14. Zerón A. Fenotipo periodontal y recesiones gingivales. Nueva clasificación. *Rev ADM.* 2018;75(6):304-305
15. Ochsenein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dent Clin North Am.* 1969 Jan;13(1):87-102. PMID: 5249439.
16. Kan JY, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010 Jun;30(3):237-43. PMID: 20386780.
17. Eghbali A, De Rouck T, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *J Clin Periodontol.* 2009 Nov;36(11):958-63. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01479.x. Epub 2009 Oct 6. PMID: 19811580.
18. Wang CW, Yu SH, Mandelaris GA, Wang HL. Is periodontal phenotype modification therapy beneficial for patients receiving orthodontic treatment? An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.*

2020 Mar;91(3):299-310. doi: 10.1002/JPER.19-0037. Epub 2019 Nov 26. PMID: 31670836.

19. Zweers J, Thomas RZ, Slot DE, Weisgold AS, Van der Weijden FG. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2014 Oct;41(10):958-71. doi: 10.1111/jcpe.12275. Epub 2014 Aug 27. PMID: 24836578.
20. Hutton CG, Johnson GK, Barwacz CA, Allareddy V, Avila-Ortiz G. Comparison of two different surgical approaches to increase peri-implant mucosal thickness: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2018 Jul;89(7):807-814. doi: 10.1002/JPER.17-0597. Epub 2018 Jul 20. PMID: 29633268.
21. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol*. 2009 May;36(5):428-33. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01398.x. PMID: 19419444.