



Obesidad y enfermedad periodontal

Luisiana Aranda Moreno,* Francisco Salvador García Valenzuela,** Marco Alarcón Palacios***

RESUMEN

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial, considerada el desorden nutricional más común en América y, a su vez, un factor de riesgo para diversas enfermedades sistémicas. La inflamación crónica tiene una relación multidireccional con la obesidad y la periodontitis crónica, entre otras enfermedades. Recientemente, se ha relacionado la enfermedad periodontal con la obesidad y algunos autores sugieren que la obesidad podría ser un factor de riesgo para periodontitis crónica; sin embargo, esta asociación no ha sido establecida aún. El mecanismo exacto por el cual ambas enfermedades están ligadas sigue bajo investigación. Mediante esta revisión se busca brindar información actual sobre la relación entre ambas enfermedades, además del posible rol que desempeña la obesidad en la periodontitis crónica, de esta manera, el periodoncista u odontólogo general pueda educar, concientizar y prevenir a los pacientes que padecen estas enfermedades sobre la relación de las mismas, contribuyendo así con la mejora de su salud (oral y general).

Palabras clave: Obesidad, sobrepeso, periodontitis, factores de riesgo.

ABSTRACT

Obesity is a chronic multifactorial disease, considered the most common nutritional disorder in America, and also is considered a risk factor for various systemic diseases. Chronic inflammation has a multidirectional link with obesity, chronic periodontitis and other conditions. Recently, periodontal disease has been linked to obesity and some authors suggest that obesity may be a risk factor for chronic periodontitis, but this association has not been established yet. The exact mechanism by which both diseases are linked remains under investigation. The idea of this review is to provide current information on the relationship between the two diseases and the possible role that obesity plays in chronic periodontitis; thus, the periodontist or general dentist can educate, awareness and prevent patients suffering from these diseases on the relationship between them, thus, contributing to the improvement of oral and general health.

Key words: Obesity, overweight, periodontitis, risk factors.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica de origen multifactorial y su etiología representa una interacción entre genética, metabolismo de la dieta, niveles de actividad física y consumo de alimentos altamente calóricos, entre otros. Se le considera el desorden nutricional más común en América, y es un factor de riesgo significativo para diversas enfermedades sistémicas en la edad adulta como hipertensión, diabetes mellitus, arteriosclerosis,

enfermedades cerebrovasculares así como cardiovasculares (CVD); por ello, esta condición sistémica se considera un problema cada vez mayor de salud pública.¹ Por otro lado, en la actualidad se sabe que la enfermedad periodontal no es únicamente un problema de salud oral sino también un problema asociado a la salud sistémica del paciente, pues diversos estudios han demostrado que la respuesta del huésped a los patógenos periodontales representa un determinante crucial en la etiopatogenia de la enfermedad.² Se ha relacionado el peso corporal con la enfermedad periodontal en diferentes estudios³ y algunos autores sugieren que la obesidad puede ser un factor de riesgo para periodontitis.⁴ El primer reporte de la relación entre obesidad y enfermedad periodontal apareció en 1977, cuando Perlstein y colaboradores encontraron que la reabsorción ósea era mayor en ratas Zucker obesas comparadas con las no obesas; a partir de ello, se ha llevado a cabo una serie de estudios para determinar si existe o no una relación entre la obesidad y la enfermedad periodontal.⁵

* Bachiller en Estomatología. Facultad de Estomatología. Universidad Peruana «Cayetano Heredia». Residente de la Especialidad de Periodoncia e Implantes de la Facultad de Estomatología «Roberto Beltrán». Universidad Peruana «Cayetano Heredia».

** Profesor del Departamento de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad La Salle Bajío, León, Guanajuato, México.

*** Magister Docente Posgrado Periodoncia e Implantes. Universidad Peruana «Cayetano Heredia».

OBESIDAD

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define «obesidad» como un índice de masa corporal ≥ 30 kg/m²; este índice es calculado usando el peso de la persona en kilogramos y dividiéndolo entre el cuadrado de su altura en metros.⁶ Predicciones de la OMS (2011) nos indican que en los próximos 5 años cerca de 3 billones de adultos padecerán de obesidad o sobrepeso alrededor del mundo. De hecho, en los últimos 50 años la incidencia de obesidad ha aumentado a un ritmo preocupante en todo el mundo y, actualmente, la prevalencia de esta enfermedad ya superó el 30% de adultos en países desarrollados; además se esperan valores similares en países de mediano y bajo desarrollo si no se toman medidas al respecto. El Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos de América, a través del examen de las encuestas nacionales de salud y nutrición del 2012 (*National Health and Nutrition Examination Survey*, NHANES, por sus siglas en inglés), reportó una prevalencia del 35.7% de obesidad y sobrepeso en adultos —más de 78 millones—, y una prevalencia de 16.9% en niños y adolescentes —cerca de 12.5 millones—.⁷ Por otro lado, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT2012) del Instituto de Salud Pública en México, siete de cada diez adultos presentan sobrepeso y de éstos la mitad tiene obesidad. También hace referencia que los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre los más rápidos documentados en el plano mundial. Por ejemplo, de 1988 a 2012 el sobrepeso en mujeres de 20 a 49 años de edad se incrementó de 25 a 35.3% y la obesidad de 9.5 a 35.2%.⁸

ROL DE LA OBESIDAD EN LA INFLAMACIÓN

Según Kaur y cols.⁹ el tejido adiposo es tejido conectivo libre compuesto de adipocitos, pero no sólo es un reservorio pasivo de triglicéridos sino que produce altos niveles de citoquinas y hormonas que se llaman adipoquinas o adipocitoquinas. Algunas actúan localmente mientras que otras están en la circulación sistémica y afectan diferentes partes de nuestro cuerpo. A continuación se presenta su rol en la inflamación:

- Leptina y adiponectina (hormonas como proteínas): la leptina regula el consumo y el gasto de energía, incluyendo el apetito y metabolismo.

Muchos pacientes obesos tienen resistencia a la leptina, ésta puede elevar la presión arterial y contribuir a aterosclerosis y enfermedades CVD. La adiponectina, por su parte, modula el número de procesos metabólicos, incluyendo la regulación de la glucosa, la presión sanguínea, el catabolismo de los ácidos grasos, y tiene una relación inversa con marcadores de la inflamación, es decir, es un antiinflamatorio que se ve reducido en los pacientes con obesidad.¹⁰

- Citoquinas (TNF- α e IL-6) son proinflamatorias, secretadas por macrófagos del tejido adiposo, y se ven incrementadas en la enfermedad periodontal (proceso inflamatorio); el TNF- α estimula la reabsorción ósea, la degradación del colágeno, la activación de células endoteliales (VCAM/ICAM); aumenta la producción de IL-8, la expresión de MCP-1; incrementa la resistencia a la insulina e induce proteína C reactiva. La IL-6 aumenta la regulación de proteínas de fase aguda (CPR), incrementa la actividad procoagulante de los monocitos y estimula al gen receptor de LDL en hepatocitos. El TNF- α es un potente inhibidor de la adiponectina.^{6,10}
- Proteínas asociadas con hemostasis vascular: activador inhibidor plasminógeno 1, proteína que regula la cascada de coagulación, inhibe la fibrinólisis y la degradación de la matriz extracelular.
- Incrementados niveles de angiotensina son observados en la obesidad, tiene efecto vasoconstrictor y contribuye a la hipertensión.

ASOCIACIÓN ENTRE OBESIDAD Y ENFERMEDAD PERIODONTAL

El vínculo entre obesidad y enfermedad periodontal se debe a sustancias bioactivas secretadas por el tejido adiposo conocidas como adipoquinas. Estas sustancias tienen un rol en el sistema inmune y en la respuesta del huésped. A más tejido adiposo, aumentan los niveles séricos de adipoquinas (específicamente una llamada resistina) que es asociada con la periodontitis.³ En la obesidad hay un estado proinflamatorio donde se ven incrementadas las producciones de TNF- α , leptina, IL-1 e IL-6 por los adipocitos (ya que el tejido adiposo es un reservorio de citoquinas inflamatorias);² la IL-1 inducirá a los fibroblastos a aumentar la producción de colagenasas,

causando destrucción del tejido conectivo periodontal y, además, inducirá a los osteoblastos a generar señales químicas a los osteoclastos para reabsorber estructuras óseas periodontales: cuadro característico de la enfermedad periodontal. Estudios previos sugieren que la adiponectina tiene propiedades antiinflamatorias, las cuales actúan como moduladores endógenos de las enfermedades relacionadas con la obesidad.¹¹ Debido a que la baja regulación de expresión de genes de adiponectina en el tejido adiposo afecta directa o indirectamente los niveles de proteína C reactiva, la elevación del gen de expresión de adiponectina podría ser necesaria para explicar la relación precisa entre obesidad y enfermedad periodontal.¹² Por otro lado, Perry y cols. (2012) sugieren que la asociación podría deberse a los Micro ARNs, los cuales regulan el desarrollo del adipocito y el metabolismo de los lípidos, y recientemente, se los ha identificado como posibles modificadores de las vías inflamatorias; por ejemplo, la inhibición del MiR-22 regula el PPRA α (receptores de tipo de reconocimiento de patrones) y la proteína morfogenética ósea 7 bloquea el proceso inflamatorio a través de la inhibición de la IL-1 β y promueve la reparación de condrocitos osteoartríticos.¹³ Bawadi y cols. (2011) mencionan que la dieta

pobre y la baja frecuencia de actividad física (como parte de un cuadro de obesidad) son indicadores de riesgo para enfermedad periodontal. Ellos evaluaron 340 pacientes de Jordania y encontraron que el 30.9% tenían enfermedad periodontal; de ellos, 17.4% tenían una buena dieta y el 48.1% una dieta pobre. Adicionalmente, los sujetos con una baja frecuencia de actividad física tuvieron un OR de 3.8 de tener enfermedad periodontal comparado con los de alta frecuencia de actividad física.¹⁴ Según Shimazaki y cols. (2010), esta alta frecuencia de actividad física tiene un efecto antiinflamatorio y un efecto supresivo en la enfermedad periodontal, pues mejora el fluido sanguíneo periférico y reduce los niveles séricos de ICAM-1 y de VCAM-1, así como de otros marcadores de la inflamación.¹⁵ Datos recientes también han demostrado que la obesidad desregula la expresión de los receptores tipo Toll 2 y 4; reduce significativamente la fosforilación de las proteínas B quinazas (Akt/PKB) en los macrófagos, y reduce la respuesta inmune causada por *P. gingivalis*. El receptor de tipo Toll 2 puede ser un candidato para la participación del cruce entre la inflamación y las señales metabólicas, debido a que tanto la *P. gingivalis* como los ácidos grasos libres pueden activarlo.¹⁶

Cuadro I. Evidencias de asociación entre enfermedad periodontal y obesidad.

Referencia	Diseño de estudio	Población de estudio	Resultados	Conclusiones
Haffajee y Socransky 2009	Transversal	De 695 pacientes, 121 presentaban un periodonto sano o gingivitis y 574 tenían enfermedad periodontal, con altura y peso determinado	Encontraron que los individuos con obesidad y sobrepeso tenían 5.31 y 3.07 más probabilidades de desarrollar enfermedad periodontal que los sujetos con IMC normal; además, la presencia de la bacteria <i>Tannerella forsythia</i> se veía incrementada en obesos y pacientes con sobrepeso	Los datos sugieren que un crecimiento excesivo de <i>Tannerella forsythia</i> ocurre en los biofilms subgingivales de individuos sanos, con sobrepeso y obesidad, lo que podría poner en riesgo de inicio y progresión de la periodontitis
Chaffee et al. 2010	Revisión sistemática/metaanálisis	La búsqueda electrónica identificó 554 citas únicas, y 70 estudios cumplieron los criterios de inclusión <i>a priori</i> , que representa 57 poblaciones independientes	Se encontró un OR de asociación entre enfermedad periodontal y obesidad de 1.35 (IC 95% 1.23-1.47). Se encontró evidencia de una asociación más fuerte en adultos jóvenes, mujeres y no fumadores	La prevalencia de la enfermedad periodontal es probable que sea mayor entre los pacientes obesos, aunque no hay ninguna evidencia actual para recomendar las diferencias en la planificación del tratamiento

Continuación del Cuadro I.

Referencia	Diseño de estudio	Población de estudio	Resultados	Conclusiones
Han et al. 2010	Transversal	1,046 sujetos de 15 o mayores fueron encuestados	Encontraron asociación entre periodontitis y todas las variables indicativas de obesidad siendo la más representativa la del área de grasa visceral; la periodontitis presentó un OR de 3.30 (IC 95% 1.53-7.09)	La obesidad se asocia con la periodontitis. El área de grasa visceral fue el indicador más adecuado de la obesidad en relación a la periodontitis. La obesidad puede ser un factor de riesgo importante para la periodontitis
Morita et al. 2010	Longitudinal	3,590 trabajadores japoneses, 2,787 hombres y 803 mujeres se examinaron durante cinco años	Encontraron que el OR para pacientes con sobrepeso y obesos fue de 1.30 y 1.44 en hombres y de 1.7 y 3.24 en mujeres, respectivamente, respecto a los pacientes con IMC normal	Estos hallazgos demuestran una relación dosis-respuesta entre el IMC y el desarrollo de la enfermedad periodontal en una población de individuos japoneses
Saxlin et al. 2010	Longitudinal	396 pacientes	En cuatro años la incidencia de enfermedad periodontal fue de 3.0 en pacientes de peso normal y de 3.6 y 3.7 en pacientes con sobrepeso y obesidad, lo cual no fue estadísticamente significativo	Los resultados de este estudio de seguimiento no aportan pruebas de que el sobrepeso y la obesidad pueden ser considerados factores de riesgo importantes en la patogénesis de la infección periodontal
Zermeño et al. 2010	Transversal	Fueron 88 sujetos, 60 con sobrepeso/obesidad y 28 sin sobrepeso/obesidad	Al comparar el grupo de sujetos con sobrepeso-obesidad con el control se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables cálculo ($p = 0.0015$), gingivitis ($p = 0.0050$) y enfermedad periodontal ($p = 0.0154$). El OR fue de 3.16 en periodontitis	Se concluye que sí hay una relación entre obesidad y enfermedad periodontal y que es necesario la prevención, supervisión y revisión del estado de salud bucal de los pacientes con sobrepeso y obesidad para prevenir alteraciones bucales
Katz et al. 2011	Revisión de la literatura	Sólo se encontraron cinco títulos relacionados al tema	Sólo se han realizado unos pocos estudios pertinentes en niños de los grupos de edad específicos. Se necesitan más estudios para apoyar la hipótesis de que la obesidad en los niños puede estar asociada con un aumento de las tasas de la enfermedad periodontal	Dado que la enfermedad periodontal es un hallazgo poco frecuente en los niños, los médicos generales deben ser conscientes de la relación entre la obesidad, la dislipidemia y la enfermedad periodontal

Continuación del Cuadro I.

Referencia	Diseño de estudio	Población de estudio	Resultados	Conclusiones
Kim et al. 2011	Transversal	2,261 sujetos	No hubo asociación entre el IMC y la periodontitis. Las personas obesas con un IMC + 25 tenían un OR de 0.991 para tener periodontitis. Se encontró una asociación significativa entre la obesidad abdominal y la periodontitis	Una alta circunferencia de la cintura parece estar asociada con periodontitis, mientras que el IMC no lo hace. Este hallazgo demuestra que la obesidad abdominal se correlaciona significativamente con la periodontitis
Modéer et al. 2011	Transversal	104 sujetos, 52 adolescentes obesos y 52 sujetos de peso normal	Se encontró que los pacientes obesos tenían mayor inflamación gingival y más bolsas periodontales. No obstante, no hubo una mayor pérdida de soporte comparado con el grupo control. Pero sí se encontró en el fluido crevicular gingival mayor cantidad de IL-1 e IL-8. Un OD de 1.87 en la asociación de bolsas periodontales patológicas	El estudio demuestra una asociación entre la obesidad y los indicadores de riesgo periodontales en los adolescentes que a largo plazo puede dar lugar a morbilidad oral. Este resultado refuerza el efecto negativo de la obesidad sobre la salud periodontal en adolescentes y destaca la importancia de una colaboración estrecha entre dentistas y pediatras en la prevención y tratamiento de la obesidad
Suvan et al. 2011	Revisión sistemática	De 526 títulos que fueron seleccionados, 19 estudios proporcionaron datos suficientes para su inclusión	Los metaanálisis indicaron una asociación estadísticamente significativa entre la periodontitis y el IMC categoría de obesos OR 1,81 (1.42, 2.30), sobrepeso OR 1.27 (1.06, 1.51) y la obesidad y el sobrepeso combinado OR 2.13 (1.40, 3.26)	Los resultados apoyan una asociación entre el IMC, sobrepeso, obesidad y enfermedad periodontal aunque la magnitud no es del todo clara. No hay pruebas suficientes para proporcionar directrices a los médicos en el manejo clínico de la periodontitis en individuos con sobrepeso y obesidad
De Castillos et al. 2012	Cohorte	720 individuos	Las personas obesas son más propensas a tener dos o más dientes con sangrado gingival. El riesgo de presentar cálculo en los sujetos obesos fue 10% más alto. Las bolsas periodontales no se asociaron con la obesidad. OR: 1.23 (IC 95% 0.95-3.11)	La inflamación sistémica y la higiene oral pueden mediar en la asociación entre la obesidad y la gingivitis. La obesidad no se asoció con bolsas periodontales en adultos jóvenes en este estudio
Gorman et al. 2012	Longitudinal	Los participantes fueron 1,038 hombres blancos, no hispanos, médicamente sanos	Encontraron que el IMC y el radio de la circunferencia de la cintura estaban asociados al riesgo de sufrir enfermedad periodontal	Tanto la obesidad general como la obesidad central se asocian con un mayor riesgo de eventos de progresión de la enfermedad periodontal en los hombres

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO PERIODONTAL EN OBESIDAD

Zuza y cols. (2011) realizaron un ensayo clínico de terapias periodontales no quirúrgicas en 27 pacientes obesos y 25 pacientes con IMC normal con periodontitis crónica. Encontraron, en los resultados, que 3 meses después del tratamiento, todos los factores analizados (índice placa, índice gingival, SS, PS, NIC, análisis sérico de glucosa, hemoglobina glicosilada, IL-1 beta, IL-6, TNF- α e interferón gamma) disminuían en ambos grupos, con la excepción del TNF- α y del IL-6, que se mantuvieron elevados en el grupo de pacientes obesos. Se demostró en este estudio que los tejidos adiposos de los obesos liberan altas concentraciones de citoquinas proinflamatorias. Sin embargo, este aumento de citoquinas disminuye por igual en pacientes obesos y no obesos tratados periodontalmente; con excepción de IL-6 y TNF- α , porque sólo se trató la inflamación periodontal local, mas no la condición de obesidad, la cual se va a generar siempre que estas citoquinas estén elevadas en plasma, condición que no cambiará hasta que no disminuya el IMC.⁵ No obstante, Gurgan y cols. (2012) realizaron un ensayo clínico en 22 pacientes obesos y 24 pacientes no obesos, con periodontitis crónica generalizada; les realizaron tratamiento periodontal no quirúrgico y encontraron que en los pacientes obesos sí disminuían los niveles de IL-6 y de TNF- α y además disminuía la resistencia a la insulina, mientras que en los pacientes no obesos disminuía la concentración sérica de IL-6. Concluyeron que la terapia periodontal sí causa una disminución de algunas citoquinas proinflamatorias.¹ De la misma manera, Al-Zahrani y cols. (2012) realizaron terapias periodontales no quirúrgicas a 20 mujeres obesas y a 20 no obesas, con periodontitis crónica, y encontraron que no hubo diferencia estadísticamente significativa en las disminuciones de proteína C reactiva sérica entre ambos grupos (aunque la respuesta en no obesas fue mejor), y concluyeron que la obesidad no tiene un rol negativo en la respuesta a la terapia periodontal y en la reducción de este mediador proinflamatorio.²⁸ Similares resultados encontraron Lakkis y cols. (2012), quienes realizaron un estudio en 30 pacientes: 15 sometidos a cirugía bariátrica (obesos que redujeron su IMC) y 15 que permanecían obesos; les realizaron la terapia periodontal no quirúrgica y encontraron que hubo una

mejoría estadísticamente significativa en pacientes con cirugía bariátrica en comparación con los obesos en cuanto a PS, SS, NIC e índice gingival y concluyeron que los pacientes no obesos tienen una mejor respuesta al tratamiento periodontal.²¹

Linden y cols. recientemente (2013) realizaban una revisión sistemática de la relación de diversas enfermedades y condiciones sistémicas con la enfermedad periodontal, entre ellas la obesidad, encontrando leves asociaciones y resultados diversos los cuales se pueden justificar por la heterogeneidad de definiciones de enfermedad periodontal presentadas en la literatura.²⁹ Finalmente el mismo autor en una publicación que resultó como conclusión del Workshop Europeo relacionado a enfermedades sistémicas aclara que si bien distintos estudios demuestran asociación entre la periodontitis y los factores de riesgo aún es muy prematura evaluar la causalidad de alguna de las partes sugiriéndose fortificar los diseños de estudios así como tomar adecuadas definiciones de enfermedad periodontal para no caer en los sesgos.³⁰

CONCLUSIONES

La obesidad es una condición sistémica compleja y multifactorial, y su relación con la enfermedad periodontal es respaldada por la literatura. Sin embargo, el mecanismo exacto que asocie ambas enfermedades continua bajo investigación. Por ello, se requiere de mayores estudios de alto valor científico en cuanto a diseño de investigación para aclarar dicha incógnita.

REFERENCIAS

1. Gurgan CA, Altay U, Ağbaht K. Changes in inflammatory and metabolic parameters after periodontal treatment in obese and non obese patients. *J Periodontol.* 2013; 84(1): 13-23.
2. Kaur G, Gupta N, Goyal L. Review article: obesity and periodontal disease. *Indian J Dent Sci.* 2010; 2(5): 33-35.
3. Aiuto F, Suvan J. Obesity, inflammation in oral infections. Are microARN's the missing link? *J Dent Res.* 2012; 91(1): 5-7.
4. Saxlin T, Ylostalo P, Suominen L, Aromaa A, Knuuttila M. Overweight and obesity weakly predict the development of periodontal infection. *J Clin Periodontol.* 2010; 37: 1059-1067.
5. Zuza E, Barroso E, Carrareto A, Pires J, Iracilda C, Theodoro L et al. The role of obesity as a modifying factor in patients undergoing non-surgical periodontal therapy. *J Periodontol.* 2011; 82(5): 676-682.
6. Dahiya P, Kamal R, Gupta R. Obesity, periodontal and general health: relationship and management. *Indian J Endocr Metab.* 2012; 16(1): 88-93.

7. Tornwall L, Chow A. The association between periodontal disease and the systemic inflammatory conditions of obesity, arthrititis, Alzheimer's and renal diseases. *Can J Dent Hygiene*. 2012; 46(2): 115-123.
8. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity in the United States, 2009-2010, NCHS Data Brief. No. 82 January 2012.
9. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT2012) del Instituto de Salud Pública en México.
10. Kim E, Jin B, Bae K. Periodontitis and obesity: a study of the fourth Korean National Health and nutrition examination survey. *J Periodontol*. 2011; 82(4): 533-542.
11. Santhosh K, Rushabd J, Chandrakant D, Prabu D. Relationship of body mass index with periodontal health status of green marble mine laborers in Kesariyaki, India. *Braz Oral Res*. 2009; 23(4): 365-369.
12. Endo Y, Tomofuji T, Ekuni D, Irie K, Azuma T, Tamaki N et al. Experimental periodontitis induces gene expression of proinflammatory cytokines in liver and white adipose tissues in obesity. *J Periodontol*. 2010; 81(4): 520-526.
13. Perri R, Nares S, Zhang S, Barros SP, Offenbacher S. Micro RNA modulation in obesity and periodontitis. *J Dent Res*. 2012; 91(1): 33-38.
14. Bawadi HA, Khader YS, Haroun TF, Al-Omari M, Tayyem RF. The association between periodontal disease, physical activity and healthy diet among adults in Jordan. *J Periodont Res*. 2011; 46: 74-81.
15. Shimazaki Y, Egami Y, Matsubara T, Koike G, Akifusa S, Jingu S et al. Relationship between obesity and physical fitness and Periodontitis. *J Periodontol*. 2010; 81(8): 1124-1131.
16. Zekha S, Freilich R, Amar S. Periodontal innate immune mechanism relevant to atherosclerosis and obesity. *Periodontol* 2000. 2010; 54(1): 207-221.
17. Chaffee B, Weston S. Association between chronic periodontal disease and obesity: a systematic review and metanalysis. *J Periodontol*. 2010; 81(12): 1708-1724.
18. Suvan J, D'Aiuto F, Moles DR, Petrie A, Donos N. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev*. 2011; 12(5): 381-404.
19. Katz J, Bimstein E. Pediatric obesity and periodontal disease: a systematic review of the literature. *Quintessence Int*. 2011; 42(7): 595-599.
20. Haffajee A, Socransky S. Relation of body mass index, periodontitis and *Tannerella forsythia*. *J Clin Periodontol*. 2009; 36: 89-99.
21. Sarlati F, Akhondi N, Ettihad T, Neyestani T, Kamali Z. Relationship between obesity and periodontal status in a sample of young Iranian adults. *Int Dent J*. 2008; 58(1): 36-40.
22. Zermeno J, Delgado S, Patiño N, Loyola J. Relationship between overweight/obesity and periodontal disease in Mexico. *Acta Odontol Latinoam*. 2010; 23(3): 204-209.
23. Modéer T, Blomberg C, Wondimu B, Lindberg T, Marcus C. Association between obesity and periodontal risk indicators in adolescents. *Int J Pediatr Obes*. 2011; 6: 264-270.
24. Gorman A, Kaye EK, Apovian C, Fung TT, Nunn M, Garcia RI. Overweight and Obesity predict time to periodontal disease progression in men. *J Clin Periodontol*. 2012; 39(2):107-114.
25. Han DH, Lim SY, Sun BC, Paek DM, Kim HD. Visceral fat area define obesity and Periodontitis among Koreans *J Clin Periodontol*. 2010; 37(2): 172-179.
26. Morita I, Okamoto Y, Yoshii S, Nakagaki H, Mizuno K, Sheiman A, Sabbah W. Five year incidence of periodontal disease is related to body mass index. *J Dent Res*. 2011; 90(2): 199-202.
27. Dickie de Castilhos E, Horta BL, Gigante DP, Demarco FF, Peres KG, Peres MA. Association between periodontal disease and obesity in young adults: a population based birth-cohort. *J Clin Periodontol*. 2012; 39(8): 717-724.
28. Al-Zahrani M, Alghamdi H. Effect on periodontal treatment on Serum C reactive protein level in obese and normal-weight woman affected with chronic periodontitis. *Saudi Med J*. 2012; 33(3): 309-314.
29. Linden GJ, Lyons A, Scannapieco FA. Periodontal systemic associations: review of the evidence. *J Periodontol*. 2013 Apr;84(4 Suppl): S8-S19.
30. Linden GJ, Herzberg MC. Periodontitis and systemic diseases: a record of discussions of working group 4 of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol*. 2013 Apr;84(4 Suppl): S20-S23.

Correspondencia:

Luisiana Aranda Moreno

Avenida Benavides Núm. 2555,
Miraflores, Lima-Perú.

E-mail: luisiana.aranda@upch.pe