

Periodontitis y aterosclerosis carotídea evaluadas mediante radiografías panorámicas en una población adulta y adulto mayor.

Periodontitis and carotid atherosclerosis evaluated by panoramic radiographs in an adult and elderly population.

Roy Anthony Rivera-Ramírez ^{1,a}, Britto Ebert Falcón-Guerrero ^{2,b}.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación de la periodontitis y la aterosclerosis carotídea mediante la utilización de radiografías panorámicas de pacientes atendidos en Tacna 2020. **Métodos:** De 186 radiografías panorámicas donde se evidencia la aterosclerosis carotídea, se determinó la presencia de periodontitis mediante la reabsorción ósea porcentual tomando como referencia la raíz dental. **Resultados:** Se encontró presencia de aterosclerosis carotídea en un 18,3% de los pacientes. La relación de la periodontitis y la aterosclerosis es significativa. Por otro lado, no se encontró relación significativa entre la extensión de la periodontitis y la aterosclerosis carotídea. Se determinó que los adultos mayores tienen una relación significativa con la aterosclerosis carotídea. Por el contrario, en el género no se encontró relación significativa. **Conclusión:** La relación entre periodontitis y aterosclerosis carotídea mediante radiografías panorámicas de pacientes mayores de 29 años de Tacna es significativa.

Palabras Clave: aterosclerosis carotídea, radiografías panorámicas, periodontitis. (Fuente: DeCS BIREME).

SUMMARY

Objective: To determine the relationship between periodontitis and carotid atherosclerosis through the use of panoramic radiographs of patients treated in Tacna 2020. **Methods:** Of 186 panoramic radiographs where carotid atherosclerosis is evidenced, the presence of periodontitis is shown by prolonged bone resorption taking as reference the dental root. **Results:** The presence of carotid atherosclerosis was found in 18.3% of the patients. The relationship between periodontitis and atherosclerosis is significant. On the other hand, no significant relationship was found between the extent of periodontitis and carotid atherosclerosis. It is limited that older adults have a significant relationship with carotid atherosclerosis. On the contrary, no significant relationship was found in gender. **Conclusion:** The relationship between periodontitis and carotid atherosclerosis through panoramic radiographs of patients older than 29 years of Tacna is significant.

Key words: carotid atherosclerosis, panoramic radiographs, periodontitis (Source: MeSH).

¹ Universidad Latinoamericana CIMA. Tacna - Perú.

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.

^a Cirujano Dentista.

^b Doctor en estomatología, especialistas en periodoncia e implantología.

Correspondencia: Britto Ebert Falcón Guerrero.

✉ Artdent2000@hotmail.com

Recibido: 03/08/2022

Aceptado: 24/01/2023

Citar como: Rivera-Ramírez R, Falcón-Guerrero B. Periodontitis y aterosclerosis carotídea evaluadas mediante radiografías panorámicas en una población adulta y adulto mayor. Rev méd Trujillo.2023;18(1):010-15.

doi: <https://doi.org/10.17268/rmt.2023.v18i1.5255>



© 2023. Publicado por Facultad de Medicina, UNT. Este es un artículo de libre acceso. Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0.

INTRODUCCIÓN

La aterosclerosis es una enfermedad caracterizada por la formación de múltiples lesiones focales llamadas placas de ateroma en la pared arterial. Estas placas están compuestas por lípidos y células inflamatorias que pueden calcificarse causando la peor situación, accidentes cerebrovasculares (ACV) o cardiopatías, comprometiendo la morbilidad y mortalidad de la población [1]. El Ministerio de salud publicó un estudio sobre las causas de mortalidad en el Perú desde 1986 al 2015, donde se observó el incremento de mortalidad por ACV, ocupando el segundo puesto en el 2015, siendo estadísticas alarmantes [2].

Estudios previos que evaluaron la relación entre la calcificación de la arteria carótida en radiografías panorámicas y una estenosis carotídea significativo no han sido concluyentes. Por lo tanto, la base de evidencia para asesorar a los remitentes sobre el manejo adecuado de los pacientes con estos hallazgos incidentales es ambigua, lo que a menudo genera recomendaciones contradictorias; concluyendo la posible participación del cirujano dentista en el hallazgo casual de esta patología [3].

Por otro lado, en la actualidad existen diferentes publicaciones científicas que llegaron a asociar la salud oral con la salud vascular, siendo un evidente suceso; entre los hallazgos se encontraron diversas especies bacterianas orales en biopsias de válvulas cardíacas y placas de ateroma como: *Campylobacter rectus*, *Porphyromonas gingivalis*, *P. endotialis*, *Prevotella intermedia*, *P. nigrescens* y *Streptococcus mutans*. De igual manera, el aumento de la PCR sistémica y la interleucina 6 (IL6) desencadenada por la periodontitis, ocasionaría resultados proinflamatorios y proaterogénicos [4]. Otros estudios indican que la periodontitis puede producir disfunción endotelial de diferentes maneras, como la producción de patógenos gram negativos, aumento de la leucotoxina (LtxA) y fosfolipasa A2 (SPLA2), que van a ocasionar de manera correlativa el aumento de citocinas inflamatorias, la apoptosis endotelial y la modificación de la lipoproteína de baja densidad (LDL) en sd-LDL [5]. Del mismo modo, la periodontitis puede generar una transcripción genética del músculo liso vascular (SMC) contráctiles a SMC sintéticos que favorece a la unión de la apolipoproteína B (ApoB), las cuales serían predictivos de enfermedades ateroscleróticas; los patógenos periodontales contienen moléculas de adhesión que reubicarían la catherina endotelial, volviendo permeable al vaso [5].

La OMS indica que el 14% de adultos presentan periodontitis grave [6], sin embargo, los datos de enfermedad periodontal llegan a ser insuficientes en cantidad y seguimiento a nivel global, debido a la cantidad de instrumental a emplear, el tiempo distribuido en cada paciente, la cantidad de evaluadores y el dinero; ahora, analizando todos estos factores, la radiografía panorámica resulta ser una herramienta fiable en la vigilancia epidemiológica, por su bajo costo y menor tiempo en la obtención del estudio, contribuyendo a su inspección y control, con el fin de realizar un cribado de gran magnitud que nos detalle un diagnóstico global más rápido y eficiente, siendo cifras útiles para la gestión de estrategias y políticas públicas [7,8].

En ese sentido, la investigación aporta metodológicamente en el análisis de la periodontitis con la salud vascular, utilizando un instrumento elaborado por argumentos actuales [10,11,12], con el objetivo de determinar la relación de la periodontitis y la aterosclerosis carotídea en las radiografías panorámicas de la población adulta y adulta mayor de Tacna, analizando entre sus indicadores si la extensión de la periodontitis tiene relación con la progresión

de la aterosclerosis, indicador que no fue analizado en otros trabajos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio relacional, transversal, retrospectivo; donde se evaluó la presencia de aterosclerosis carotídea y la periodontitis para su relación. El estudio se realizó de acuerdo con las directrices de la Declaración de Helsinki. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando de forma intencional 186 radiografías panorámicas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Se incluyó 186 radiografías panorámicas digitales de pacientes mayores de 29 años con buena calidad de imagen, en las que se evidencia las vértebras c3 y c4, las cuales fueron tomadas desde el 16 de febrero del 2020 hasta el 31 de julio del 2020.

La aterosclerosis carotídea se determinó radiológicamente como radiopacidades paralelas irregulares curvilíneas aproximadamente 1.5 a 2.5 cm inferoposterior del ángulo de la mandíbula, adyacente a la columna cervical, ubicado entre las vértebras C3 y C4, inferior y lateral al hueso hioides, posterior al espacio de la vía aérea orofaríngea. Sin embargo, pueden aparecer múltiples patologías de tejido blando calcificado que se pueden diferenciar con respecto a la aterosclerosis de acuerdo a la posición del hallazgo dentro de la radiografía panorámica, la aterosclerosis está más lateral a la columna vertebral, y las demás patologías estarán más cerca de la línea media. El diagnóstico diferencial de otras patologías radiopacas cervicales se diferenció mediante la morfología y localización [9].

El diagnóstico de periodontitis se interpretó por la reabsorción ósea radiográfica, tomando como referencia la reabsorción ósea medida desde el límite amelocementario hasta el ápice. Se considero como periodonto saludable a >85% de hueso remanente y con periodontitis a <85% de hueso remanente [10]. Por otro lado, la extensión de periodontitis se determinó como localizada de 10 a 30% de sitios afectados, generalizada >30% de los sitios y sano en menor a 10% [11], todos estos análisis se realizaron con ayuda del programa Adobe photoshop.

Para un correcto diagnóstico, el evaluador se tuvo que calibrar con un especialista en radiología maxilofacial, seleccionando un grupo de radiografías panorámicas al azar que no forman parte de la muestra, registrando sus diagnósticos en ambientes separados, para luego juntarse y comparar, el índice de Kappa Cohen es 0,8, considerado como un grado de concordancia bueno. Luego para la confiabilidad del diagnóstico en diferente periodo de tiempo de parte del evaluador, se realizó un test retest empleando toda la muestra, la cual fue analizada por el índice de Kappa Cohen obteniendo 0,926, siendo una concordancia muy alta. Se utilizó para el análisis de estadística el programa SPSS-versión 25.0, posteriormente se realizó un análisis descriptivo de la variable aterosclerosis carotídea, posterior se determinó la relación de las variables con la ayuda de correlación de Rho de Spearman con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$

RESULTADOS

Según los datos del trabajo, la muestra estaba conformada por 146 adultos y 40 adultos mayores, de los cuales 56 eran del género masculino y 130 del género femenino. En 34 individuos se evidenció la presencia de la aterosclerosis carotídea, siendo un 18,3 % del total de la muestra. Se encontró 101 pacientes con periodontitis evaluadas

radiográficamente (54,3%), de estos casos, 67 presentaron periodontitis localizada y 34 generalizada (Tabla 1).

Los pacientes con periodontitis localizada, 54 de 67 no presentaron aterosclerosis carotídea, lo que representa un 80,6% de los pacientes con periodontitis localizada. De igual manera en los pacientes con periodontitis generalizada la relación en porcentual con la ausencia de la aterosclerosis es alta. Sin embargo, es menor que en los pacientes con periodontitis localizada, con un 61,8% de ausencia de aterosclerosis carotídea, donde 21 pacientes con periodontitis generalizada no presentaron aterosclerosis carotídea. De acuerdo a otro indicador, la aterosclerosis es prevalente en pacientes con periodontitis generalizada, siendo 13 de 34 pacientes con periodontitis generalizada que presentaron aterosclerosis, siendo equivalente a un 38,2%. Sin embargo, en pacientes con periodontitis localizada se evidenció la aterosclerosis carotídea en 13 de 67 pacientes, representando un 19,4% de pacientes con aterosclerosis carotídea. Por otro lado, los pacientes periodontalmente sanos evidencian una gran ausencia de aterosclerosis carotídea, siendo un 90,6% de los pacientes sanos donde no se halló la aterosclerosis (Tabla 2).

En la base de datos (Tabla 3), la presencia de la aterosclerosis carotídea se presentó en el 30% de adultos mayores y en el 15,1% de los pacientes adultos.

Se aprecia que 10 pacientes masculinos presentaron aterosclerosis y 46 que tuvieron ausencia de aterosclerosis, cuya cifra porcentual representa un 17,9% y 82,1% respectivamente. De igual manera, en los pacientes de género femenino se evidenció que 24 presentaron aterosclerosis y 106 con ausencia, lo cual representa al 18,5% y 81,5% respectivamente (Tabla 4).

La periodontitis presentó un valor de significancia de 0,004, lo que indica que tiene una correlación significativa con la aterosclerosis. Por otro lado, de acuerdo con la extensión de la periodontitis, tenemos un valor de significación de 0,063, lo que indica que no presenta una correlación significativa. El grupo etario presentó un valor de significación de 0,030, lo que indica que tiene una correlación significativa. De acuerdo al género, se evidenció un valor de significancia de 0,923, lo que indica que no se establece una correlación significativa (Tabla 5).

Tabla 1. Frecuencia de aterosclerosis, estado periodontal, extensión de la periodontitis, grupo etario y género.

		Recuento	% de Tablas Válidas
GÉNERO	Masculino	56	30,1
	Femenino	130	69,9
	Total	186	100,0
GRUPO ETARIO	Adulto mayor	40	23,5
	Adulto	146	78,5
	Total	186	100,0
ATEROSCLEROSIS	Presencia	34	18,3
	Ausencia	152	81,7
	Total	186	100,0
ESTADO PERIODONTAL	Periodontitis	101	54,3
	Sano	85	45,7
	Total	186	100,0
EXTENSIÓN DE LA PERIODONTITIS	Localizada	67	36,0
	Generalizada	34	18,3
	Sano	85	45,7
	Total	186	100,0

Tabla 2. Extensión de la periodontitis y la presencia o ausencia de aterosclerosis.

		Aterosclerosis		Total	
		Presencia	Ausencia		
Extensión de la Periodontitis	Localizada	Recuento	13	54	67
		Porcentaje	19,4	80,6	100,0
	Generalizada	Recuento	13	21	34
		Porcentaje	38,2	61,8	100,0
	Sano	Recuento	8	77	85
		Porcentaje	9,4	90,6	100,0
TOTAL		Recuento	34	152	186
		Porcentaje	18,3	81,7	100,0

Tabla 3. Grupo etario y la presencia o ausencia de aterosclerosis.

			Aterosclerosis		Total
			Presencia	Ausencia	
Grupo etario	Adulto mayor	Recuento	12	28	40
		Porcentaje	30,0	70,0	100,0
	Adulto	Recuento	22	124	146
		Porcentaje	15,1	84,9	100,0
TOTAL		Recuento	34	152	186
		Porcentaje	18,3	81,7	100,0

Tabla 4. Género y la presencia o ausencia de aterosclerosis.

			Aterosclerosis		Total
			Presencia	Ausencia	
Género	Masculino	Recuento	10	46	56
		Porcentaje	17,9	82,1	100,0
	Femenino	Recuento	24	106	130
		Porcentaje	18,5	81,5	100,0
TOTAL		Recuento	34	152	186
		Porcentaje	18,3	81,7	100,0

Tabla 5. Correlación con Rh de Spearman entre aterosclerosis, estado periodontal, extensión de la periodontitis, edad y género.

Correlaciones							
		Aterosclerosis	Género	Grupo etario	Estado periodontal	Extensión de la periodontitis	
Aterosclerosis	Coefficiente de correlación	1,000	-,007	,159*	,210**	,137	
	Sig. (bilateral)	-	,923	,030	,004	,063	
	N	186	186	186	186	186	
Género	Coefficiente de correlación	-,007	1,000	,170*	,084	,037	
	Sig. (bilateral)	,923	-	,020	,252	,620	
	N	186	186	186	186	186	
Rho de Spearman	Grupo etario	Coefficiente de correlación	,159*	,170	1,000	,375**	,312**
		Sig. (bilateral)	0,30	,020	-	,000	,000
		N	186	186	186	186	186
Estado periodontal	Coefficiente de correlación	,210**	,084	,375**	1,000	,935**	
	Sig. (bilateral)	,004	,252	,000	-	,000	
	N	186	186	186	186	186	
Extensión de la periodontitis	Coefficiente de correlación	,137	,037	,312**	,935**	1,000	
	Sig. (bilateral)	,063	,620	,000	,000	-	
	N	186	186	186	186	186	

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, en respuesta al problema general sobre la relación de la periodontitis con la aterosclerosis, se llegó a evidenciar la relación significativa de 0.004 usando la correlación de Rho de Spearman, siendo los resultados coincidentes con los anteriores trabajos publicados de Kamak G et al [12], Wang W et al, [13], Tiller R et al [14] y Christou P et al [15] donde se evidencia relación entre las patologías. Por otro lado, en trabajos como

Gustafsson N et al [16] y Gonçalves JR [17] evidenciaron la inexistente relación de la periodontitis con la aterosclerosis, de la cual se puede mencionar que en el trabajo de Gustafsson N et al [16], se menciona que los resultados pudieron no ser coincidentes con los resultados de otros trabajos por la misma observación radiográfica de reabsorción ósea, que pudo haber sitios donde no se pudo evaluar la pérdida ósea o por el mismo caso, la pérdida ósea analizada de manera radiográfica no establece una enfermedad inflamatoria

activa. Por el contrario, donde no se encontró relación de la periodontitis y la aterosclerosis, se puede explicar por el criterio de evaluación de la periodontitis, donde se evalúa la forma de pérdida ósea, que sería vertical y horizontal, por la cual en sus resultados toda la muestra presenta periodontitis, siendo este el motivo de la falta de relación entre las patologías.

La prevalencia de ateromas es de 34 pacientes mayores de 29 años, el cual indicaría un 18 % del total de la muestra (186). Por lo anterior mencionado, los resultados concuerdan con los estudios de Markman RL [18], Wang W et al [13], mediante el mismo se puede mencionar que la similitud de los resultados se pudo haber dado por la recolección de las radiografías panorámicas en centros radiológicos privados, por el contrario en el estudio de Bengtsson [10] se dio en un hospital de una Universidad, al cual se puede atribuir al criterio de inclusión del grupo etario, donde se incluye a pacientes con edades entre 60 y 96 años. De igual manera, estudios de Kamak G et al [12], Christou P et al [15], Patil S [19], Agacayak KS [20], donde la prevalencia de ateromas fue menor, se le puede atribuir a la recolección de la población en facultades de odontología de universidades, en el caso de Tiller R et al [14], la recolección se hizo de un consultorio privado.

En respuesta al problema específico, no se encontró relación significativa de la extensión de la periodontitis y la aterosclerosis, estableciendo un 0,063 de significancia y un 0,137 de correlación muy débil, sin embargo se evidencia que del total de pacientes con periodontitis generalizada un 38,2% presentaban aterosclerosis, la cual comparando con el total de pacientes con periodontitis localizada se alcanzó a evidenciar que un 19,4% presentaban aterosclerosis carotídea, resultados que concuerdan con los estudios de Kamak G et al [12] y Tiller R et al [14], donde a mayor riesgo de periodontitis o la enfermedad este una evolución más avanzada, este se encuentra más relacionado con la presencia de aterosclerosis carotídea.

Respecto al problema específico de la relación entre el grupo etario y la aterosclerosis, se evidencio la relación significativa de 0,03, donde el 30% de pacientes adultos mayores presentaron aterosclerosis carotídea siendo el grupo etario más prevalente a ACC, coincidiendo de igual manera con otros estudios de Gustafsson B et al [16], Kamak G et al [12], Wang W et al [13], Tiller R et al [14], Agacayak KS [20], donde se relaciona que a mayor edad es más prevalente a presencia de aterosclerosis carotídea. Por otro lado, Markman RL [18] en sus resultados el grupo era solo el 15,66% de los pacientes examinados tenían más de 40 años. El resultado nos indica que a mayor edad se va a poder evidenciar la aterosclerosis carotídea, siendo el factor de la edad el más significativo en el trabajo [21].

Por otro lado, se reveló la inexistente relación entre el género y la aterosclerosis carotídea, con una significancia $>$ al 0,05, la cual concuerda con el trabajo de Kamak G et al [11]. Por el contrario, en los trabajos de Wang W et al [13] y Agacayak KS [20]; se evidencio la mayor prevalencia en el género masculino, mientras que en investigaciones de Tiller R et al [14] y Markman RL [18] demostraron mayor prevalencia en el género femenino. Los resultados de los antecedentes de investigación donde se encontró mayor prevalencia sobre uno de los géneros, pueden deberse a la mayor cantidad de pacientes en un determinado género. Por otro lado, los resultados nos indicarían que no se guarda relación con el género, debido a que se menciona que los hombres son más prevalentes a esta patología, sin embargo,

el género femenino aumenta su prevalencia con relación a la patología cuando pasan la posmenopausia, igualando al género masculino, siendo un factor no tan considerable [21,22].

CONCLUSIONES

La relación entre periodontitis y aterosclerosis carotídea evaluada mediante radiografías panorámicas es altamente significativa con 0,004; y la prevalencia de aterosclerosis carotídea es de 18,3%. La extensión de la periodontitis y la aterosclerosis carotídea no presentaron una correlación significativa con 0,063 de significancia, pero si presentó una relación a considerar comparado con la periodontitis localizada. El grupo etario y aterosclerosis carotídea presentaron una correlación significativa de 0,03. En relación al género, este indicador no presento correlación significativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Romano-Sousa CM, Krejci L, Medeiros FM, Graciosa-Filho RG, Martins MF, Guedes VN, Fenyó-Pereira M. Diagnostic agreement between panoramic radiographs and color Doppler images of carotid atheroma. *J Appl Oral Sci.* 2009 Jan-Feb;17(1):45-8. doi: 10.1590/s1678-77572009000100009.
- [2] Atamari-Anahui N, Ccorahua-Rios MS, Taype-Rondan A, Mejia CR. Mortalidad atribuida a diabetes mellitus registrada en el Ministerio de Salud de Perú, 2005-2014 [Mortality attributable to diabetes mellitus as recorded by the Ministry of Health of Peru, 2005-2014]. *Rev Panam Salud Publica.* 2018;42:e50. Published 2018 May 4. doi:10.26633/RPSP.2018.50
- [3] Constantine S, Roach D, Liberali S, Kiermeier A, Sarkar P, Jannes J, Sambrook P, Anderson P, Beltrame J. Carotid Artery Calcification on Orthopantomograms (CACO Study) - is it indicative of carotid stenosis? *Aust Dent J.* 2019 Mar;64(1):4-10. doi: 10.1111/adj.12651. Epub 2018 Oct 9.
- [4] Aarabi G, Heydecke G, Seedorf U. Roles of Oral Infections in the Pathomechanism of Atherosclerosis. *Int J Mol Sci.* 2018 Jul 6;19(7):1978. doi: 10.3390/ijms19071978.
- [5] Bale BF, Doneen AL, Vigerust DJ. High-risk periodontal pathogens contribute to the pathogenesis of atherosclerosis. *Postgrad Med J.* 2017 Apr;93(1098):215-220. doi: 10.1136/postgradmedj-2016-134279.
- [6] Fiorillo L. Oral Health: The First Step to Well-Being. *Medicina (Kaunas).* 2019 Oct 7;55(10):676. doi: 10.3390/medicina55100676
- [7] Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global Prevalence of Periodontal Disease and Lack of Its Surveillance. *ScientificWorldJournal.* 2020 May 28;2020:2146160. doi: 10.1155/2020/2146160
- [8] Machado V, Proença L, Morgado M, Mendes JJ, Botelho J. Accuracy of Panoramic Radiograph for Diagnosing Periodontitis Comparing to Clinical Examination. *J Clin Med.* 2020 Jul 21;9(7):2313. doi: 10.3390/jcm9072313.
- [9] Carter LC. Discrimination between calcified triticeous cartilage and calcified carotid atheroma on panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Jul;90(1):108-10. doi: 10.1067/moe.2000.106297
- [10] Bengtsson VW, Persson GR, Berglund J, Renvert S. A cross-sectional study of the associations between periodontitis and carotid arterial calcifications in an elderly population. *Acta Odontol Scand.* 2016;74(2):115-20. doi: 10.3109/00016357.2015.1050603. Epub 2015 Jun 12.
- [11] Sánchez J, García G, Rodolfo J. Nueva Clasificación sobre las Enfermedades y Condiciones Periodontales y Peri-implantares: Una Breve Reseña. *Revista Odontología.* 2018; 20(2): 68-89.
- [12] Kamak G, Yildirim E, Rencber E. Evaluation of the relationship between periodontal risk and carotid artery calcifications on panoramic

- radiographs. *Eur J Dent*. 2015 Oct-Dec;9(4):483-489. doi: 10.4103/1305-7456.172614.
- [13] Wang W, Yang Z, Wang Y, Gao H, Wang Y, Zhang Q. Association between Periodontitis and Carotid Artery Calcification: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2021 Sep 4;2021:3278351. doi: 10.1155/2021/3278351.
- [14] Tiller R, Bengel W, Rinke S, Ziebolz D. Association between carotid area calcifications and periodontal risk: a cross sectional study of panoramic radiographic findings. *BMC Cardiovasc Disord*. 2011 Nov 9;11:67. doi: 10.1186/1471-2261-11-67.
- [15] Christou P, Leemann B, Schimmel M, Kiliaridis S, Müller F. Carotid artery calcification in ischemic stroke patients detected in standard dental panoramic radiographs - a preliminary study. *Adv Med Sci*. 2010;55(1):26-31. doi: 10.2478/v10039-010-0022-7
- [16] Gustafsson N, Ahlqvist J, Näslund U, Buhlin K, Gustafsson A, Kjellström B, Klinge B, Rydén L, Levring Jäghagen E. Associations among Periodontitis, Calcified Carotid Artery Atheromas, and Risk of Myocardial Infarction. *J Dent Res*. 2020 Jan;99(1):60-68. doi: 10.1177/0022034519885362. Epub 2019 Nov 8.
- [17] Gonçalves JR, Yamada JL, Berrocal C, Westphalen FH, Franco A, Fernandes Á. Prevalence of Pathologic Findings in Panoramic Radiographs: Calcified Carotid Artery Atheroma. *Acta Stomatol Croat*. 2016 Sep;50(3):230-234. doi: 10.15644/asc50/3/5.
- [18] Markman RL, Conceição-Vasconcelos KG, Brandão TB, Prado-Ribeiro AC, Santos-Silva AR, Lopes MA. Calcified carotid artery atheromas on panoramic radiographs of head and neck cancer patients before and after radiotherapy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Mar 1;22(2):e153-e158. doi: 10.4317/medoral.21436.
- [19] Patil S, Maheshwari S, Khandelwal S, Malhotra R, Desmukh A. Prevalence of calcified carotid artery atheromas on panoramic radiographs of renal stone patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2016 Jan;27(1):62-6. doi: 10.4103/1319-2442.174074
- [20] Agacayak KS, Guler R, Sezgin Karatas P. Relation Between the Incidence of Carotid Artery Calcification and Systemic Diseases. *Clin Interv Aging*. 2020 Jun 3;15:821-826. doi: 10.2147/CIA.S256588
- [21] Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global Prevalence of Periodontal Disease and Lack of Its Surveillance. *ScientificWorldJournal*. 2020 May 28; 2020:2146160. doi: 10.1155/2020/2146160.
- [22] Rawal I, Ghosh S, Hameed SS, Shivashankar R, Ajay VS, Patel SA, et al. Association between poor oral health and diabetes among Indian adult population: potential for integration with NCDs. *BMC Oral Health*. 2019 Aug 20;19(1):191. doi: 10.1186/s12903-019-0884-4.