Rehabilitation and Sports Medicine. 2026; 6:209
doi: 10.56294/ri2026209

REVISIÓN

Dental health, sports, and quality of life: the impact of periodontal disease on athletic performance

Salud odontológica, deporte y calidad de vida: impacto de la enfermedad periodontal en el rendimiento deportivo

Ramiro Perez[1], Valeria Gambetta[2], Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte[3], Maria Isabel Brusca[2,3] ✉, Virginia Jewtuchowicz[2,3,4], Maria Eugenia Castillo[2,3]

[1]Facultad de Motricidad Humana y Deportes, Universidad abierta Interamericana Argentina.
[2]Carrera de Especialización Periodoncia, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad abierta Interamericana. Argentina.
[3]Carrera de Odontología, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad abierta Interamericana. Argentina.
[4]Departamento Microbiología, Inmunología y Parasitología, Universidad de Buenos Aires. Argentina.

Citar como: Perez R, Gambetta V, de Oliveira Manarte SGG, Isabel Brusca M, Jewtuchowicz V, Eugenia Castillo M. Dental health, sports, and quality of life: the impact of periodontal disease on athletic performance. Rehabilitation and Sports Medicine. 2026; 6:209. https://doi.org/10.56294/ri2026209

Enviado: 14-04-2025 **Revisado:** 17-08-2025 **Aceptado:** 22-12-2025 **Publicado:** 01-01-2026

Editor: PhD. Nicola Luigi Bragazzi

Autor para la correspondencia: Maria Isabel Brusca ✉

ABSTRACT

Dysbiotic dental biofilm may increase the risk of periodontal damage and increase proinflammatory mediators such as IL-1ß, IL-6, IL-8, C-reactive protein, and TNF-α. Some of these biomarkers are linked to muscle fatigue, the risk of sports injuries, and persistent inflammation in high-intensity exercisers. Studies show that athletes with signs and symptoms of periodontal disease are more likely to suffer recurrent muscle injuries. Inflammatory mediators shared by PD and high-intensity exercise may be linked to an increased risk of fatigue, repeated muscle injuries, and a potential worsening of both PD and muscle function, which subsequently causes plasma creatine kinase (CK) leakage. Studies show that, in the presence of PD, salivary CK concentrations were increased in periodontitis. Other studies show that saliva can be used to detect muscle damage. Therefore, the objective of this work is to investigate the relationship between periodontal disease and sports performance, measurable by salivary biomarkers such as creatine kinase (CK). The increase in the concentration levels of CK present in saliva in periodontal patients.

Keywords: Proinflammatory Mediators; Periodontal Disease; Muscle Injury; Creatine Kinase; High-Intensity Exercise.

RESUMEN

La biopelícula dental disbiótica puede elevar el riesgo de daño periodontal y aumentar los mediadores proinflamatorios, como IL-1ß, IL-6, IL -8, proteína C reactiva y TNF-α. Algunos de estos biomarcadores están relacionados con la fatiga muscular, el riesgo de lesiones deportivas y el estado de inflamación persistente en practicantes de ejercicio de alta intensidad. Estudios evidencian que los atletas con signos y síntomas de enfermedad periodontal tiene mayor probabilidad de sufrir lesiones musculares recurrentes. Los mediadores inflamatorios compartidos por la EP y el ejercicio de alta intensidad podrían estar relacionados con un mayor riesgo de fatiga, lesiones musculares repetidas y un posible agravamiento tanto de la EP como de la función muscular, lo que en consecuencia causa una fuga plasmática de creatina quinasa (CK). Estudios revelan que, en presencia de EP, la CK salival, evidenció un incremento en su concentración en presencia de periodontitis. Otros estudios muestran que la saliva puede usarse para detectar el daño muscular. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es Investigar la relación entre la enfermedad periodontal y el rendimiento deportivo,

© 2026; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada

medible mediante biomarcadores salivales como la creatina quinasa (CK). El aumento de los niveles de concentración de la CK presente en saliva en pacientes periodontales podría ser tenido en cuenta como coadyuvante en el diagnóstico clínico periodontal.

Palabras clave: Mediadores Proinflamatorios; Enfermedad Periodontal; Lesión Muscular; Creatina Quinasa; Ejercicio de Alta Intensidad.

INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios han reportado una alta prevalencia de enfermedades bucodentales en deportistas de élite, en particular caries dental (20-84 %), erosión dental (42-59 %), gingivitis (58-77 %) y enfermedad periodontal (15-41 %). Existen posibles causas y factores asociados de la mala salud bucodental en deportistas: el estrés oxidativo (es un desequilibrio en el cuerpo entre la producción de radicales libres y la capacidad del cuerpo para neutralizarlos con antioxidantes que puede causar daño celular), la dieta deportiva (consumo frecuente de bebidas energéticas basadas en electrolitos y carbohidratos para compensar la hipoglucemia y la perdida de sales minerales, bebidas azucaradas con PH menor a 3), la higiene bucodental deficiente y la falta de acceso a la atención, hiposalivación – deshidratación (durante el ejercicio hay reducción del fluido salival y crevicular y de la IgA secretora, así como del PH salival) y bruxismo o sobrecarga.

En la enfermedad periodontal, la biopelícula dental disbiótica desencadena una respuesta inmunitaria del huésped y puede ser una causa potencial de inflamación que conduce a posibles alteraciones sistémicas.[1,2,3] Ya es sabido como la enfermedad periodontal puede influir en varias enfermedades sistémicas y viceversa a través de los microorganismos, los factores de riesgo compartidos y el periodonto que actúa como reservorio de mediadores inflamatorios.

Sin una terapia de soporte o desbridamiento regular, el biofilm disbiótico puede elevar el riesgo de daño periodontal y aumentar los mediadores proinflamatorios, como IL-1β, IL-6, IL -8, proteína C reactiva y TNF-α.[4] Estudios revelan que algunos de estos biomarcadores están relacionados con la fatiga muscular, el riesgo de lesiones deportivas y el estado de inflamación persistente en practicantes de ejercicio de alta intensidad.[5] También estudios evidencian que los atletas con signos y síntomas de enfermedad periodontal tiene mayor probabilidad de sufrir lesiones musculares recurrentes.[6] Por lo tanto, surge la pregunta: ¿podría la inflamación periodontal contribuir al aumento de la inflamación inducida por el ejercicio y al riesgo de lesiones musculares?

Durante el ejercicio intenso, los neutrófilos y macrófagos M1liberan mediadores como IL-1 B, IL-6, IL-8, FNT α Y ROS (especies reactivas del oxígeno), que se elevan transitoriamente, e intervienen en una respuesta inflamatoria que inicia la reparación y la adaptación muscular, pero su exceso, en sobreentrenamiento o inflamación crónica, se vuelve perjudicial y produce pérdida de masa muscular, catabolismo muscular, fatiga y retraso en la recuperación de las fibras musculares.

Se ha estudiado la relación de la actividad física y la enfermedad periodontal y se ha asociado la actividad física moderada con una reducción de la prevalencia de la enfermedad periodontal.[1] Las personas que realizan actividad física moderada durante 30 a 150 minutos por semana tienen menos riego de aparición de enfermedad periodontal.[1] Las posibles causas de este vínculo pueden estar relacionadas con la regulación de mediadores inflamatorios y cambios en la higiene bucal adecuados. Los atletas de elite se diferencian de la población general debido a que realizan entrenamientos de alta intensidad, entones la enfermedad periodontal puede desempeñar un papel diferente en el desencadenamiento de déficits en el rendimiento deportivo, con un mayor riesgo de lesiones.[7]

La enfermedad periodontal es una afección inflamatoria multifactorial causada por la interacción de microorganismos patógenos, respuesta del huésped, factores genéticos, factores ambientales y hábitos de salud personales.[8] Se producen múltiples procesos moleculares potenciales que involucran citocinas, como IL-1b, IL-6, IL-8 y TNF-α. El aumento de los niveles de mediadores inflamatorios como IL-6 e IL-8 desempeña un papel fundamental en la activación de la metaloproteinasa de matriz 2 (MMP-2) por los fibroblastos, lo que conduce a la degradación de las fibras gingivales y ligamento periodontal.[9,10,11] Estas funciones de las citocinas son resultado de la lucha contra los patógenos periodontales en un intento de superar los desafíos bacterianos.

Se observaron niveles elevados de IL-6 e IL-8 tras ejercicio intenso. La concentración de IL-6 varió de 1 a 4 veces y de 1,5 a 26,79 veces en ejercicios de alta intensidad inmediatamente después del entrenamiento, mientras que las concentraciones de IL-8 pueden variar de 1,37 a 2,77 veces tras ejercicio de alta intensidad en comparación con los niveles basales.[12] Se informa que los niveles crónicamente elevados de IL-6 e IL-8 están asociados con la fatiga,[13] que es un factor de riesgo grave de lesiones musculares y fuga de creatina quinasa (CK).[14]

Otras citocinas importantes con funciones similares en el ejercicio y la EP son la IL-1ß y el TNF-α. Se observaron niveles elevados de estas citocinas durante el ejercicio intenso con movimientos predominantemente

excéntricos, pero no después del ejercicio moderado.[12] IL-1ß y TNF-α son potentes citocinas proinflamatorias que influyen en las moléculas de adhesión y las quimiocinas y relacionadas con la migración y la función de los leucocitos, especialmente la reabsorción ósea de los osteoclastos en la EP.[9,15]

Los resultados de un estudio en ratas indican que la asociación entre el ejercicio físico y la EP fue responsable de un aumento de la concentración de leucocitos en la región de la inflamación. La EP, generó aumento de neutrófilos, lo que podría retrasar el proceso de cicatrización y de eosinófilos que pueden aumentar la fibrosis muscular. La EP influyó en la modulación del proceso inflamatorio ocurrido en la zona de la lesión muscular mediante el aumento de los marcadores inflamatorios, especialmente IL-6 y TNF-α. Además, cuando la EP se asoció con ejercicio, se vieron afectados los efectos de la recuperación muscular tras la lesión. Los macrófagos se redujeron con EP. Estas células desempeñan un papel esencial en la reparación muscular, ya que los macrófagos provienen de diferentes cepas responsables de promover la diferenciación y proliferación de las células satélite. Este hallazgo sugiere que la EP ralentiza el proceso de reparación muscular.[16] Además, la asociación de la EP con el ejercicio mostró un efecto aditivo o acumulativo, que podría haber sido responsable de la prolongación de los eventos inflamatorios locales.

Por lo tanto, los mediadores inflamatorios compartidos por la EP y el ejercicio de alta intensidad podrían estar relacionados con un mayor riesgo de fatiga, lesiones musculares repetidas y un posible agravamiento tanto de la EP como de la función muscular, lo que en consecuencia causa una fuga plasmática de creatina quinasa (CK).[17,18,19,20] La CK es una enzima involucrada en el metabolismo muscular.[21] El contenido de CK se utiliza comúnmente como indicador de estrés y se considera un indicador semicuantitativo de lesión de la fibra muscular.[21] Se encuentra en mayor cantidad en musculo esquelético, corazón y cerebro. Su medición en sangre ayuda a diagnosticar daño muscular, cardiaco o cerebral si sus niveles son altos.

Objetivo general

- Investigar la relación entre la enfermedad periodontal y el rendimiento deportivo, medible mediante biomarcadores salivales como la creatina quinasa (CK).

Objetivos específicos

- Estudiar la salud periodontal en los deportistas
- Establecer prevalencia de enfermedades en deportistas Analizar índices de necesidad de tratamiento periodontal de los deportistas.
- Evaluar la creatina quinasa (CK) como biomarcador salival para detectar enfermedad periodontal y lesión muscular
- Estudiar los niveles o valores de la CK para poder orientar hacia una posible estandarización.

MÉTODO

El proyecto de investigación está planteado en 2 etapas: Una primera etapa en la que se analizará la salud bucal y prevalencia de enfermedades bucodentales en deportistas de alto rendimiento y también se tomaran muestras de CK salival como biomarcador en el diagnóstico de enfermedad periodontal.

Una segunda etapa en la que analizaran las muestras de CK salival como posible biomarcador de lesión muscular.

Se evaluaron 60 deportistas de 18 a 35 años de sexo masculino de los clubes San Lorenzo de Almagro y UAI Urquiza. Se tomaron índices gingivoperiodontales, CK en Saliva y se registraron desgarros y calambres mediante una encuesta autopercibida. Se excluyeron de la muestra pacientes que hubieran recibido tratamiento periodontal previo, y/o utilizados antibióticos o cualquier otra medicación durante los seis meses anteriores a la consulta, y los que presentaban otras enfermedades crónicas sistémicas.

Posterior a la evaluación clínica periodontal, los pacientes de la muestra se dividieron en 3 grupos.

Grupo 1: pacientes con diagnostico negativo de enfermedad periodontal (salud), grupo 2: pacientes que presentaron diagnóstico de gingivitis y grupo 3: pacientes con diagnóstico de periodontitis.

Se registró mediante una encuesta autopercibida los pacientes que presentaban desgarro o lesión muscular en cada grupo.

El procedimiento de toma de muestras salivales se realizó de la siguiente forma:

- TOMA BASAL: 24-48HS Antes del entrenamiento - Índices diagnóstico gingivoperiodontales. Encuesta.
- TOMA DE SEGUIMIENTO: Inmediato post Ejercicio a las 24 hs. y 48-72HS.
- TOMA A LAS 4 – 8 semanas postratamiento. + índices (PI, GI, PPD, CAL).

Todas las muestras de saliva se recogieron en un rango de horario comprendido entre 8:00 am y 10:00 am. Con la técnica de recolección de saliva (no estimulada). Preparación: 60min sin comer, sin cepillar y sin masticar chicle. Se utilizó un recipiente de propileno desechable, estéril y con tapa enroscable de capacidad de 150 ml

recolectadas en una sesión por cada individuo en horario prefijado. Se recolectaron 2 ml aproximadamente

Las muestras serán colocadas en una conservadora portátil con hielo para su transporte y posterior procesamiento. Pasos: 1) se solicitó al paciente que acumule saliva durante un período de 2 minutos en la boca; 2) se le indico depositar la saliva acumulada en el recipiente preestablecido. Se recolectaron 2 ml de saliva aprox. Por paciente.

Para determinar la concentración de CK se utilizó la Técnica con reactivo único.

Este procedimiento se realizó en un espectofotómetro ubicado en el Laboratorio de Investigaciones Científicas de la UAI, CAECIHS. La información fue volcada en una planilla de datos Excel y luego analizada mediante el Software Estadístico. A los fines de analizar el comportamiento general de la información, se realizó un análisis exploratorio de los datos, de manera gráfica y analítica. Las asociaciones entre variables y su significancia (□ = 0,05) se estudiaron, a través del Coeficiente de Correlación de Pearson para las variables cuantitativas.

RESULTADOS

Resultados de la primera etapa del proyecto

El 64,5 % de los deportistas presento gingivitis, 31,5 % presento periodontitis, 4 % salud. El 29,5 % presento desgarros y calambres, y de este grupo, en el 19 % de los deportistas presentó CK elevada y coincidió el mal estado de salud bucal.

DISCUSIÓN

En deportistas de Elite con enfermedad periodontal, valores elevados persistentes de CK Salival pueden indicar insuficiente recuperación muscular o riesgo de lesión dado por una sinergia inflamatoria entre EP y Sobreentrenamiento.

El diagnostico periodontal a lo largo del tiempo ha demostrado que puede ser de mucha utilidad para determinar qué tipo de patología y un probable tratamiento de la misma. Lo que no pudo determinar hasta el momento es si esa enfermedad está en actividad o en reposo. Debido a este motivo se han tratado de establecer distintos tipos de diagnósticos alternativos o no convencionales que nos permitan establecer si esta enfermedad está en actividad.[22,23,24] La saliva como medio de diagnóstico junto con sus componentes emerge como alternativa por su facilidad de toma de muestra y también por ser un método no invasivo para el paciente, se empezó a estudiar para determinar si alguno de sus componentes nos serviría para determinar un correcto diagnóstico precoz de esta enfermedad y así tratar la con rapidez y así evitar la destrucción masiva del periodonto.[22,25,26] Una de las sustancias presentes en la saliva es la Creatina quinasa CK, esta enzima puede servir como un importante parámetro bioquímico de la inflamación del periodonto. Diversos trabajos de investigación publicados en la literatura internacional, evaluaron el uso de estas creatinas salivales como marcador de EP, los cuales demostraron su aumento en presencia de esta enfermedad.[22,27,28,29] El aumento de los niveles de concentración de la CK presente en saliva en pacientes periodontales podría ser tenido en cuenta como coadyuvante en el diagnóstico clínico periodontal.

Estudios revelan que, en presencia de EP, la CK salival, evidenció un incremento en su concentración en presencia de gingivitis. Pero, en periodontitis, hubo una mayor concentración aún (412,8 U/L). Este aumento sería consecuencia de los procesos patológicos en los tejidos periodontales, de donde se liberan y se mezclan con la saliva circundante, procediendo de las células periodontales dañadas. Después de la terapia periodontal convencional, la actividad de todas las enzimas salivales disminuyó significativamente.[30,31,32,33]

Otros estudios muestran que la saliva puede usarse para detectar el daño muscular. Barranco Benacloch, T.[23] Demostró que la CK puede utilizarse como marcadores de daño muscular en saliva humana. Marcando una mediana de su incremento en 256 U/L.

No existen rangos clínicos estandarizados de CK en saliva como en sangre. Los valores de referencia de la CK en nuestro organismo tienen un umbral de 190 U/L a una temperatura de 37° (en sangre), pasado ese registro se considera elevado.[24] Distintos estudios experimentales ofrecen puntos de referencia: La CK en saliva aumenta tras el ejercicio intenso, en paralelo, aunque en menor medida, a la CK sérica. En reposo o controles sanos, los valores salivales de CK suelen encontrarse en un rango bajo entre 5 y 40 U/L y tras el ejercicio fuerte los valores pueden elevarse a 100-200 U/L y algunos casos a más de 300 U/L.

CONCLUSIÓN

Estudios demuestran que los atletas con signos y síntomas de enfermedad periodontal, tienen mayor probabilidad de sufrir lesiones musculares recurrentes, estableciendo la posible interrelación bidireccional entre enfermedad periodontal y rendimiento deportivo a través de mediadores inflamatorios compartidos. La presencia de CK salival aumentada en la enfermedad periodontal, representaría un avance para realizar posteriores estudios y profundizar sus conocimientos para que pueda ser utilizada en un futuro como potencial marcador químico de esta enfermedad, de igual modo que para lesión muscular y su interrelación.

Resaltamos la importancia de la atención odontológica preventiva, incluyendo la participación de los

atletas en cambios de comportamiento relacionados con la salud bucodental y el desarrollo de proyectos de investigación y programas de promoción de la salud bucal.

REFERENCIAS

1. Ferreira RDO, Corrêa MG, Magno MB, Almeida APCPSC, Fagundes NCF, Rosing CK, et al. Physical activity reduces the prevalence of periodontal disease: systematic review and meta-analysis. Front Physiol. 2019;10:234. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00234

2. Zhao D, Khawaja A, Jin L, Li KY, Tonetti M, Pelekos G. The directional and non-directional associations of periodontitis with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies. J Periodontal Res. 2018;53(5):682-704. https://doi.org/10.1111/jre.12565

3. Ferreira de Brito Silva R, Magno MB, Carvalho Almeida A, Fagundes NCF, Maia LC, Lima RR. Does periodontitis represent a risk factor for rheumatoid arthritis? A systematic review and meta-analysis. Ther Adv Musculoskelet Dis. 2019;11:1759720X19858514. https://doi.org/10.1177/1759720X19858514

4. Ebersole JL, Dawson D 3rd, Emecen-Huja P, Nagarajan R, Howard K, Grady ME, et al. The periodontal war: microbes and immunity. Periodontol 2000. 2017;75(1):52-115. https://doi.org/10.1111/prd.12222

5. Lee EC, Fragala MS, Kavouras SA, Queen RM, Pryor JL, Casa DJ. Biomarkers in sports and exercise: tracking health, performance, and recovery in athletes. J Strength Cond Res. 2017;31(10):2920-32. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002122

6. Ford JL, Ildefonso K, Jones ML, Arvinen-Barrow M. Sport-related anxiety: current insights. Open Access J Sports Med. 2017;8:205-12. https://doi.org/10.2147/oajsm.S125845

7. Solleveld H, Goedhart A, Vanden Bossche L. Associations between poor oral health and reinjuries in male elite soccer players: a cross-sectional self-report study. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2015;7:4. https://doi.org/10.1186/s13102-015-0004-y

8. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: consensus report of workgroup 1 of the 2017 world workshop. J Clin Periodontol. 2018;45(Suppl 20):S68-77. https://doi.org/10.1111/jcpe.12940

9. Cekici A, Kantarci A, Hasturk H, Van Dyke TE. Vías inflamatorias e inmunes en la patogénesis de la enfermedad periodontal. Periodontol 2000. 2014;64(1):57-80. https://doi.org/10.1111/prd.12002

10. Chapple IL, Matthews JB. El papel del oxígeno reactivo y especies antioxidantes en la destrucción periodontal. Periodontol 2000. 2007;43(1):160-232. https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2006.00178.x

11. Hajishengallis G, Chavakis T, Lambris JD. Current understanding of periodontal disease pathogenesis and targets for host-modulation therapy. Periodontol 2000. 2020;84(1):14-34. https://doi.org/10.1111/prd.12331

12. Cerqueira É, Marinho DA, Neiva HP, Lourenço O. Inflammatory effects of high and moderate intensity exercise: a systematic review. Front Physiol. 2020;10:1550. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01550

13. Silva JR, Rumpf MC, Hertzog M, Castagna C, Farooq A, Girard O, et al. Acute and residual soccer match-related fatigue: a systematic review and meta-analysis. Sports Med. 2018;48(3):539-83. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0798-8

14. Ament W, Verkerke GJ. Exercise and fatigue. Sports Med. 2009;39(5):389-422. https://doi.org/10.2165/00007256-200939050-00005

15. Meyle J, Chapple I. Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. Periodontol 2000. 2015;69(1):7-17. https://doi.org/10.1111/prd.12104

16. de Souza BC, Matte BF, Lopes AL, Teixeira BC, Lamers ML. Periodontal disease impairs muscle recovery by modulating leukocyte recruitment. Inflammation. 2020;43(1):382-91. https://doi.org/10.1007/s10753-019-01128-5

17. Alshail F, Aljohar A, Alshehri M. Periodontal status and serum creatine kinase levels among young soccer players: a preliminary report. Niger J Clin Pract. 2016;19(5):655-8. https://doi.org/10.4103/1119-3077.188708

18. Gay-Escoda C, Vieira-Duarte-Pereira DM, Ardevol J, Pruna R, Fernandez J, Valmaseda-Castellon E. Effect of oral health on physical condition of professional soccer players. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011;16(3):e436-9. https://doi.org/10.4317/medoral.16.e436

19. Baumert P, Lake MJ, Stewart CE, Drust B, Erskine RM. Genetic variation and exercise-induced muscle damage: implications for performance, injury and ageing. Eur J Appl Physiol. 2016;116(9):1595-625. https://doi.org/10.1007/s00421-016-3411-1

20. Acuña MJ, Monzon JE, Cuzziol FR, Piatti V, Canga EA. Concentración de creatina kinasa salival en pacientes periodontales. Rev Fund Cararo. 2024;49:36-41.

21. Benacloch B. Estudio de marcadores de daño muscular en saliva humana y de perro: un caso de One Health. 2017.

22. Wiener Laboratorio. Creatina kinasa. Disponible en: https://access.wienerlab.com/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/ck_nac_uv_aa_liquida_sp.pdf

23. Barranco T, Tvarijonaviciute A, Tecles F, Carrillo JM, Sánchez-Resalt C, Jimenez-Reyes P, et al. Changes in creatine kinase, lactate dehydrogenase and aspartate aminotransferase in saliva after intense exercise: a pilot study. J Sports Med Phys Fitness. 2018;58(6):910-6. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07214-0

24. Barranco T, Cerón JJ, López-Jornet P, et al. Impact of saliva collection and processing methods on AST, CK and LDH activities. Anal Sci. 2018;34(5):619-22. doi:10.2116/analsci.17N035

25. Acuña M, Espinosa Burgos A, Juárez R. Creatina quinasa asociada a enfermedad periodontal. RAAO. 2023;LXIX(2).

26. Todorovic T, et al. Enzimas salivales y enfermedad periodontal. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006;11(2):115-9. ISSN 1698-6946.

27. Ferreira RO, Frazão DR, Ferreira MKM, Magno MB, Fagundes NCF, Rosing CK, et al. Periodontal disease and sports performance: systematic review and meta-analysis. Res Sports Med. 2023;32(5). https://doi.org/10.1080/15438627.2023.2235048

28. Tripodi D, Cosi A, Fulco D, D'Ercole S. The impact of sport training on oral health in athletes. Dent J. 2021;9(5):51. https://doi.org/10.3390/dj9050051

29. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. Community Dent Epidemiol. 2018;46(6):563-9. https://doi.org/10.1111/cdoe.12392

30. Needleman I, Ashley P, Fine P, Haddad F, Loosemore M, de Medici A, et al. Oral health and elite sport performance. Br J Sports Med. 2015;49(1):3-6. https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093804

31. Sevindik B, Sengül F, Kiyici F. Evaluation of oral and dental health results and competition stress in adolescent athletes in winter sports. Eurasian J Med. 2024;56(2):114-20. https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2024.23281

32. Dabra S, China K, Kaushik A. Salivary enzymes as diagnostic markers for detection of periodontal disease and correlation with severity. J Indian Soc Periodontol. 2012;16(3):358-64. https://doi.org/10.4103/0972-124X.100911

33. Di Lenardo D, Silva FRPD, de Carvalho França LF, Carvalho JDS, Alves EHP, Vasconcelos DFP. Evaluation of biochemical parameters in saliva of patients with chronic periodontitis: meta-analysis. Genet Test Mol Biomarkers. 2019;23(4):255-63. doi:10.1089/gtmb.2017.0272

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Curación de datos: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Análisis formal: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Investigación: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Metodología: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Administración del proyecto: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Recursos: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Software: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Supervisión: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Validación: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Visualización: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Redacción – borrador original: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.

Redacción – revisión y edición: Ramiro Perez, Valeria Gambetta, Sofia Geraldine Genero de Oliveira Manarte, Maria Isabel Brusca, Virginia Jewtuchowicz, Maria Eugenia Castillo.