



ORIGINAL

Analysis of the ph of the most consumed sports supplements in the Autonomous City of Buenos Aires and their incidence in the oral cavity

Análisis del ph de los suplementos deportivos más consumidos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y su incidencia en la cavidad bucal

Victoria Soledad Castillo¹, Edward Alejandro Hansen¹, María Isabel Brusca¹ , María Laura Garzon¹ , Atilio Vela Ferreira¹

¹Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología. Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Castillo VS, Hansen EA, Brusca MI, Garzon ML, Ferreira AV. Analysis of the ph of the most consumed sports supplements in the Autonomous City of Buenos Aires and their incidence in the oral cavity. Health Leadership and Quality of Life. 2023; 2:208. <https://doi.org/10.56294/hl2023208>

Enviado: 19-04-2023

Revisado: 04-07-2023

Aceptado: 07-10-2023

Publicado: 08-10-2023

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh 

ABSTRACT

Currently there is no comprehensive updated information on sports supplements that covers the different areas related to these products: classification, uses, legislation, consumption, availability, safety, etc.

A nutritional supplement is a product taken orally that contains a “dietary ingredient” to supplement the diet or to improve sports performance. Generally, the athlete looks for an ergogenic effect in the nutritional supplement; that is, an aid to improve physical performance.

The terms “dietary supplements”, “nutritional ergogenic aids”, “nutritional therapeutic supplements”, among others, are used to describe the wide variety of products that collectively make up the sports supplements industry.

The supplements contain some nutritional properties in their composition, so they can dissolve the hydroxyapatite crystals in the enamel and promote the dental corrosion process.

Therefore, this work will try to clarify what is allowed to be used, and the influence that the use of Supplementation may have on oral health.

Keywords: Ph; Sports Supplementsm; Sport; Dentistry.

RESUMEN

Actualmente no existe información integral actualizada sobre los suplementos deportivos que abarque las distintas áreas relacionadas con estos productos: clasificación, usos, legislación, consumo, disponibilidad, seguridad, etc. Un suplemento nutricional es un producto tomado por vía oral que contiene un «ingrediente dietético» para suplementar la dieta o para mejorar la marca deportiva. Generalmente, el deportista busca en el suplemento nutricional, un efecto ergogénico; es decir, una ayuda para mejorar el rendimiento físico. Los términos “suplementos alimenticios”, “ayudas ergogénicas nutricionales”, “suplementos terapéuticos nutricionales”, entre otros, son utilizados para describir la gran variedad de productos que conforman colectivamente la industria de los suplementos deportivos.

Los suplementos contienen algunas propiedades nutricionales en su composición, por lo que pueden disolver los cristales de hidroxiapatita del esmalte y favorecer el proceso de corrosión dental.

Por ello este trabajo intentará aclarar qué es lo que está permitido utilizar, y la influencia que podrá tener el uso de Suplementación en la salud bucodental.

Palabras clave: Ph; Suplementos Deportivos; Deporte; Odontología.

INTRODUCCIÓN

Puede suceder en algunos casos particulares que los deportistas estén bajo un estricto control de su peso corporal, en el cual la ingesta de alimentos no cubre las necesidades diarias, lo cual conlleva a déficits nutricionales, retraso en la recuperación e incluso la aparición de lesiones.^(1,2,3,4,5,6)

Es por ello, que el consumo de suplementos deportivos es suministrado con el fin de ayudar a mejorar el rendimiento físico, y con ello la comercialización se muestra cada vez más variada. Algunos de ellos son utilizados por personas como un complemento a la dieta, pero en otras ocasiones las utilizan como sustitutos de las comidas.^(7,8,9,10,11,12)

Los productos que se utilizan como sustitutos de las comidas son aquellos que cumplen una función similar (pero no igual) como las proteínas en polvo, o los llamados ganadores de masa muscular; es decir, aquellos suplementos que son productos ricos en proteínas, pero que no suplantán las carnes, pollo, pescado, huevo etc. de igual manera. Actualmente se han desarrollado múltiples productos para satisfacer las necesidades nutricionales. La constante evolución científica de la nutrición deportiva nos permite profundizar en los procesos de absorción y digestión de los nutrientes, lo que nos permite estructurar una mejor alimentación para los deportistas y aquellas personas que inician el camino del deporte. En cuanto a los tipos de suplementos deportivos, si bien existe una clasificación, la mayoría de éstas se ordenan en función a los objetivos personales que cada individuo pretende conseguir al momento de seleccionar cual consumir.^(13,14,15,16,17,18,19)

Los suplementos deportivos, son productos que pueden incluir dentro de los macronutrientes: hidratos de carbono, proteínas, lípidos y macronutrientes como vitaminas y minerales. Su función es suplir algún componente de la dieta o complementar las misma, pero no reemplazarla. Se puede decir entonces que estos, sirven principalmente para regular los procesos metabólicos, facilitar el metabolismo energético, evitar lesiones, promover la recuperación y prevenir la destrucción celular. Los productos actualmente, se han agrupado en tres grandes categorías: complementos nutricionales, productos para control de peso y, productos para la recuperación y rendimiento en el deporte.^(20,21,22,23,24,25,26)

Generalmente los deportistas buscan en el suplemento nutricional un efecto ergogénico, estos son nutrientes que ofrecen la posibilidad de aumentar la capacidad de trabajo y mejorar el rendimiento al momento del entrenamiento. El término ergogénico deriva de las palabras griegas ergon (trabajo) y gennan (para producir); por lo tanto, se refiere a cualquier estrategia que mejore la capacidad de rendimiento atlético o incremente las adaptaciones fisiológicas al entrenamiento.^(27,28,29,30,31,32,33)

Muchas veces los desafíos para conseguir ciertos objetivos en el deporte llevan a muchos deportistas a que se sometan a momentos de deshidratación y a una falta de prioridad respecto a su salud bucal dada por una alimentación que no siempre coincide con la ideal a nivel de la salud bucal, dado el alto contenido de hidratos de carbono que se consumen durante el día. La nutrición de cada deportista se encuentra directamente asociada a los objetivos e intensidad del ejercicio físico a realizar y con ello el tipo de alimentación que implementan en su dieta.

Asimismo, la ingesta frecuente de hidratos de carbono en forma de geles y bebidas deportivas ácidas, a veces combinada con la deshidratación y la mala higiene bucal, representa un factor de riesgo importante capaz de provocar alteraciones.^(34,35,36,37)

Es sumamente importante considerar que la sensación de sed es una señal de alerta que se manifiesta cuando ocurre una pérdida importante de agua corporal. Al comenzar su entrenamiento, se elevará su temperatura corporal, por lo que necesitará refrigerarlo. Lo que sucede es que, al realizar un ejercicio de moderado a intenso, el deportista transpirará, por lo que perderán tanto sales minerales como agua corporal. Uno de los principales problemas de tener sequedad bucal, es que hay un mayor riesgo de padecer alteraciones en la cavidad bucal, al tener menor cantidad de saliva, habrá un incremento de acidez en la boca, una disminución de la capacidad Buffer, la cual será débil al momento de contrarrestar la acidez provocada por las bacterias, lo que ocasionará una pérdida gradual de los minerales que componen la superficie dental y la pérdida de lubricación de la mucosa. Estas afectaciones producen una irritación en la mucosa y que además haya colonización de microorganismos, incluso los periodontales, como *Porphyromonas Gingivalis*, produciendo finalmente lesiones periodontales irreversibles. Además, otros de los factores que pueden generar la sequedad bucal es la respiración durante el entrenamiento y, por último, el estrés y la ansiedad que suelen ocasionar las competiciones de alto rendimiento. Es sumamente importante mantenerse hidratado durante el ejercicio físico para mantener el equilibrio de los líquidos perdidos por el sudor.^(39,40,41,42,43)

Dependiendo del tipo de deporte que se practique (resistencia, fuerza, velocidad), la frecuencia y duración del entrenamiento junto con las necesidades nutricionales individuales de un deportista varían. Los componentes básicos de la nutrición para todos los deportistas son: Hidratos de carbono, proteínas, lípidos, agua, minerales y vitaminas. Los carbohidratos son consumidos por el deportista antes, durante y después de la actividad deportiva, siendo este su principal fuente de energía. El total de proteínas diario consumido por los deportistas, parece ser la consideración más importante para promover las adaptaciones del entrenamiento, sin embargo, una ingesta post- entrenamiento puede ayudar a mitigar los cambios en los marcadores de daño

muscular y mejorar la captación de aminoácidos en el músculo, además de aumentar los depósitos de glucógeno muscular junto a una determinada ingesta de carbohidratos. Para eventos que duran menos de 60 minutos, no se requiere la ingesta de hidratos de carbono continua; sin embargo, para actividades de más de 60 minutos, se recomiendan estrategias de alimentación activa para mantener la accesibilidad de los hidratos de carbono. Al momento de la ingesta de alimentos, todas las personas activas deben proporcionar la cantidad suficiente de hidratos de carbono para reponer el glucógeno gastado y la cantidad suficiente de proteínas para la reparación del tejido magro.^(44,45,46)

Dada la demanda energética en eventos prolongados, muchos optan por los suplementos deportivos, ingeridos en forma de líquidos o geles, durante el entrenamiento para un mejor rendimiento. Como se mencionó anteriormente, a esos problemas en la calidad de la saliva, se suman otros factores que pueden ocasionar complicaciones en la cavidad bucal, en mayor proporción de los tejidos duros dado su alto contenido de azúcares libres e ingredientes ácidos, afectando aún más la calidad salival. Algunas afecciones dentales, como las lesiones erosivas no cariosas, lesiones cervicales, caries dental, pueden tener su origen en un entrenamiento excesivo, una dieta poco favorable, o una carga parafuncional.^(47,48,49)

Unos estudios explican que la erosión no es una enfermedad nueva, sino que ha sido reconocida hace más de 50 años y su prevalencia ha aumentado en varias partes del mundo. Está asociada a diferentes factores de riesgo relacionados con la presencia de nuevos hábitos y estilos de vida. Estos factores se han clasificado según la ingesta de ácidos en intrínsecos y extrínsecos, dentro de los factores intrínsecos tenemos el reflujo de ácidos gástricos, vómito recurrente o regurgitación como causas importantes de erosión dental en pacientes quienes padecen estas enfermedades o signos. Por otro lado, los factores extrínsecos se relacionan directamente con la ingesta de bebidas carbonatadas, y el consumo de otro tipo de alimentos con contenido de ácido cítrico que produce un descenso del pH salival.^(50,51)

Objetivo

Determinar si el pH de los suplementos deportivos más consumidos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires puede dar lugar a efectos nocivos para la salud bucal.

MÉTODO

Se realizará un estudio Observacional, *in vitro* y comparativo donde se seleccionarán los suplementos deportivos más consumidos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Para la realización del siguiente trabajo se efectuó un relevamiento de los suplementos deportivos (marzo 2023) utilizando como fuentes de información las principales páginas web, de las cuales se seleccionaron como muestra 3 (tres) de las marcas de mayor consumo en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; ENA, IDN, STAR NUTRITION. Dentro de ellas se seleccionarán n=15 suplementos; proteínas, creatina, glutamina, aminoácidos y pre-entreno.

Según lo establecen las etiquetas de cada envase de suplemento se tomó un vaso medidor previamente descontaminado y seco, se vertió 1scoops en 200 ml de agua baja en sodio con un pH 7. A continuación de cada una de las bebidas se retiraron 10 ml de líquido, luego fueron depositados en recipientes más pequeños, automáticamente se humedeció una tira reactiva en cada líquido por 5 segundos, se retiró, observó y comparó el color que resultó de cada una de ellas y se proporcionó el valor correspondiente al pH.



Figura 1. Ph en tiras colorimétricas

Una vez cargados los contenedores con dichos suplementos se prosiguió a la toma del pH de cada una de ellas; esto se realizó a través de la utilización de tiras colorimétricas marca “Merck CGA” las cuales vienen por 100 unidades y normalmente se utilizan para medir pH en orina y otras sustancias.

MARCAS	AMINOACIDOS	PRE ENTRENO	PROTEINA	CREATINA	GLUTAMINA
ENA					
Star Nutrition					
IDN					

Figura 2. 15 suplementos deportivos utilizados para la muestra del pH

Criterios de inclusión

- Suplementos deportivos que sean puros, sin mezcla y en polvo que sean consumidas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Que contengan etiqueta de su información nutricional.

Criterios de exclusión

- Suplementos del grupo D (anabólicos)
- Presentaciones comerciales en comprimidos y barras.

RESULTADOS

En la siguiente tabla se observan los valores del pH obtenido de las 15 muestras seleccionadas, todos los suplementos deportivos presentan un pH < 7. Dentro de los resultados obtenidos se obtuvo que, de las tres marcas analizadas:

- De las proteínas, solo la proteína de la marca IDN presenta un pH 7, mientras que las marcas ENNA y Star Nutrition presentan un pH 6.
- Las tres marcas de creatinas presentaron un pH 7, el cual se considera neutro para la cavidad bucal.
- Las tres marcas de Glutaminas presentaron un pH 6
- Las tres marcas de aminoácidos pH 4.
- Dentro del grupo del Pre-entrenno, la marca IDN presento un pH 3 siendo este el más crítico para la cavidad bucal.

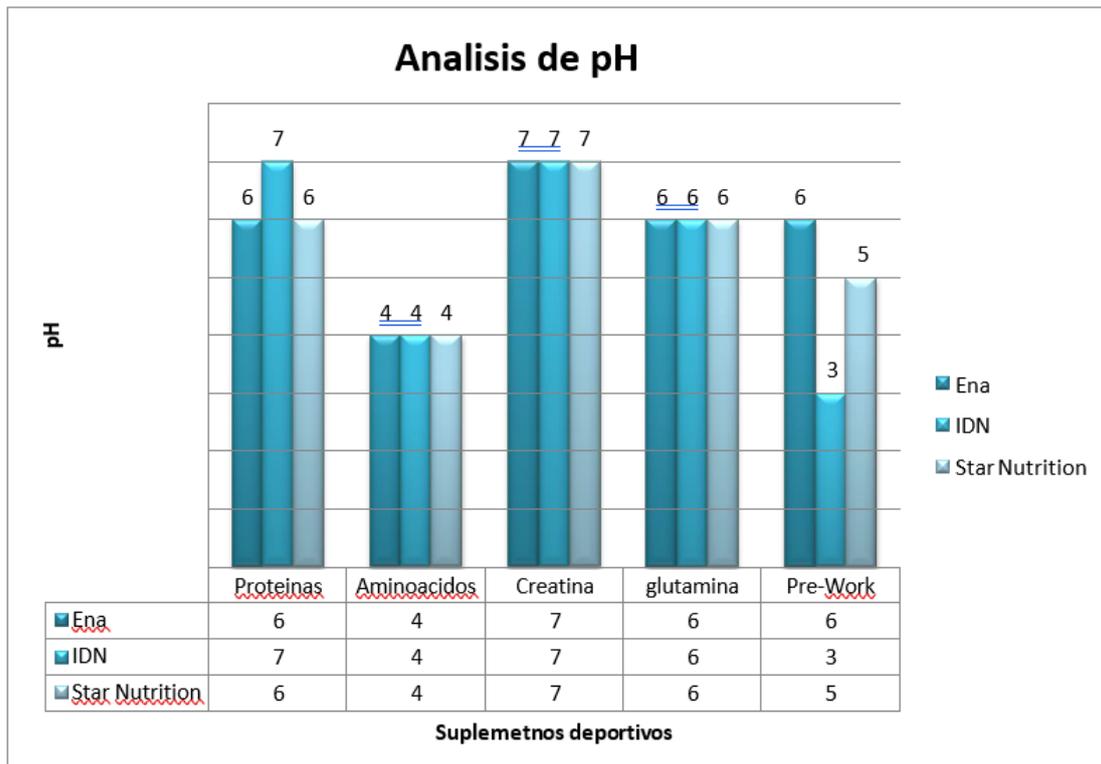


Figura 3. Tabla Colorimétrica con los valores de cada pH

DISCUSIÓN

Es sabido que la salud bucal puede reducir la calidad de vida reportando un impacto negativo en la salud general, y aspectos psicosociales negativos como dificultades para socializar, comer, dormir y hacer deporte. (52,53,54,55)

El nexa entre deporte y salud bucal ha sido investigado en gran medida a través de estudios centrados solamente en el riesgo de traumatismos en piezas dentales. Sin embargo, a pesar de la percepción común de que los atletas tienen un “buen estado de salud general”, éstos pueden tener mala salud bucal; como la presencia de inflamación gingival, dolor orofacial, pérdida de dientes, maloclusiones, erosión dental (por uso indiscriminado de soluciones isotónicas, suplementos deportivos, y dietas exigentes), trastornos temporomandibulares y los traumatismos dentales entre otros problemas que pueden afectar el rendimiento de los deportistas. (56,57,58,59,60)

La nutrición se reconoce cada vez más como un componente clave del rendimiento deportivo óptimo, y tanto la ciencia como la práctica de la nutrición deportiva se están desarrollando rápidamente en este sentido. Actualmente se puede encontrar una variedad de dietas para mejorar el rendimiento deportivo, sin embargo, la combinación de varias estrategias dietéticas resulta más beneficiosa que una estrategia aislada. Estas estrategias para mejorar el rendimiento incluyen la optimización de la ingesta de macronutrientes, micronutrientes espaciados a lo largo del día y consumidos en conjunto con suplementos nutricionales. (61,62,63,64) Si bien son considerados fundamentales para un rendimiento deportivo óptimo, también pueden ser un factor de riesgo de caries, erosión dental y enfermedades periodontales, incidiendo negativamente para el resultado óptimo esperado. (65,66)

Salud bucal y nutrición en el impacto deportivo

En la revisión bibliográfica “Salud bucal de deportistas de élite asociado al rendimiento” de 34 estudios encontraron; 26 que informaron sobre traumatismos dentales, cuya prevalencia oscilaba entre el 14 % al 47 %, variando según el deporte. Dentro de los 34 restudios, 16 consideraron la salud bucal de los atletas y reportaron una alta prevalencia de caries 15-75 %, erosión dental en un 36-85 %, y enfermedad periodontal 15 %. Los autores concluyeron que la mala salud bucal tuvo un efecto negativo en el entrenamiento y rendimiento de los atletas. Las posibles causas de mala salud bucal relacionadas con el deporte incluyen la ingesta dietética frecuente de carbohidratos, cambios fisiológicos como disminución del flujo salival y sequedad de la boca y supresión inmune inducida por el ejercicio. (67,68,69)

El estudio “Oral health and performance impacts in elite and professional athletes”, encuestaron y examinaron la cavidad bucal a 352 atletas (256 atletas postulados para los Juegos Olímpicos de Río 2016 y 96 atletas profesionales) en diferentes grupos deportivos de élite, entre estos: ciclismo, natación, remo, vela, gimnasia, rugby, fútbol, hockey y atletismo. Los autores encontraron relación entre la salud bucal y el rendimiento en atletas de élite; la caries y la erosión dental se vieron en mayor proporción junto a sangrado

gingival al sondaje y cálculo. La prevalencia de caries no fue asociada con la edad, el género, el origen étnico o el nivel educativo; sin embargo, la erosión dental fue más prevalente en los atletas masculinos, y ésta podría estar relacionada al tipo y patrón de consumo de diferentes suplementos deportivos. De este modo, el consumo de estos suplementos afectaría las piezas dentarias, incluyendo las propiedades físicas de dicha estructura. También los autores a través de encuestas encontraron que los impactos reportados con mayor frecuencia fueron dolor y dificultades para comer y participar en el entrenamiento a causa del dolor.^(70,71,72,73,74,75)

La investigación “Evaluation of the oral health conditions of volleyball athletes”, estudiaron a 64 deportistas masculinos: 40 de las categorías básicas (16 ± 3 años) y 24 profesionales (25 ± 5 años) de la ciudad de Ponta Grossa, Brazil, que hayan practicado deportes por 2 años mínimo. Los autores encontraron que en general, los deportistas amateurs presentaron mejores condiciones bucales, esto puede explicarse por el hecho de que todavía eran estudiantes que vivían con sus padres quienes podrían estar influyendo en la importancia de la alimentación y buenas medidas de salud. En cuanto a los deportistas profesionales, quedó claro que la rutina estresante del entrenamiento y las competiciones, la dieta estricta, junto a la ingesta de bebidas isotónica y suplementos dietarios pueden influir en su rutina, llevándolos a descuidar la salud bucal.^(76,77,78,79,80)

En el trabajo “Sports Diet and Oral Health in Athletes: A Comprehensive Review” destacan tres aspectos principales que influyen en la salud bucodental en el deporte: Poco cuidado oral, dietas específicas del deporte y modalidades nutricionales, así como componentes fisiopatológicos relacionados con el deporte como inflamación sistémica y reducción del flujo salival. Los autores creen que un análisis de saliva podría servir para elegir la mejor dieta y régimen de entrenamiento para el atleta.^(81,82,83,84,85)

“Sport Dietary Supplements and Physical Activity in Biomedical Students” evalúa a través de encuestas, los hábitos, opiniones y conocimientos sobre el uso de suplementos deportivos, junto con el nivel de actividad física en 386 estudiantes de medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad de Split, Croacia. Encontraron que los suplementos deportivos son consumidos con frecuencia entre los estudiantes de biomedicina, y que quienes los consumían tenían un mejor conocimiento sobre estos, que los estudiantes no usuarios. Sin embargo, encontraron que el conocimiento sobre estos productos no era tan bueno ya que su principal fuente de información fueron páginas de internet y foros.^(86,87,88)

El uso de suplementos deportivos puede mejorar el rendimiento, siempre que sean utilizados apropiadamente. Sin embargo, deben usarse con precaución. y como parte de un plan general de nutrición y rendimiento, las recomendaciones dietéticas deben ser individualizadas para cada deportista y su deporte, proporcionado por un profesional debidamente calificado para garantizar un rendimiento óptimo.

Pre-entreno

En el estudio “Multi-ingredient pre- workout supplements (MIPS), safety implications, and performance outcomes: a brief review” analizaron los fundamentos teóricos y la evidencia científica disponible que evalúa el valor ergogénico potencial de la ingesta aguda y crónica de los suplementos Pre workout, para abordar la seguridad en torno a este tipo de suplementación. Los autores encontraron que, a nivel muscular, el consumo crónico de suplementos de pre entreno junto con un programa de entrenamiento parece aumentar los cambios en la composición corporal a través de una mayor acumulación de masa magra (mejorando la resistencia muscular y la producción de fuerza máxima). Sin embargo, el impacto a largo plazo sobre la producción de fuerza, la resistencia muscular y el rendimiento aeróbico no está tan estudiado. Las posturas recientes de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN) concluyeron también que el consumo de estas bebidas energéticas como en el Pre entreno, puede mejorar el rendimiento del ejercicio intenso, la función cognitiva y/o las adaptaciones al entrenamiento. En cuanto a una ingesta crónica a nivel sistémico, los autores solo pudieron llegar a la conclusión que los efectos adversos pueden deberse a la ingestión de ingredientes conocidos (como la cafeína que es el componente principal en muchos pre-entreno) el consumo de la sustancia en dosis altas, puede provocar náuseas, palpitations, arritmias y dolor de cabeza). Es decir, estos efectos adversos pueden deberse a cualquier contaminante desconocido o a la ingestión involuntaria de mega dosis de los ingredientes enumerados o interacciones con medicamentos.

Un informe publicado en 2014 “A methamphetamine analog (N, α -diethylphenylethylamine) identified in a mainstream dietary supplement” demostró que un análogo de la metanfetamina fue identificado en un producto de pre-entreno popular que impulsó su retirada del mercado a petición de la FDA en Estados Unidos. La 1,3-dimetilamylamina (DMAA), un potente ingrediente simpaticomimético similar que alguna vez se encontró en una variedad de suplementos de pre-entrenamiento, también fue retirado del mercado por la FDA después de ser implicado como la causa de seis muertes y más de 100 enfermedades reportadas debido a su efecto perjudicial sobre la presión arterial y la función cardíaca.^(89,90,91)

La investigación “Ingesting a preworkout supplement containing caffeine, creatine, B-alanine, amino acids, and B vitamins for 28 days is both safe and efficacious in recreationally active men” investigaron si existía algún cambio en los marcadores sanguíneos clínicos de riñón e hígado o en la frecuencia cardíaca y la presión arterial (PA) en reposo después de 28 días de suplementación con pre workout. Encontraron que el consumo del suplemento de pre-entreno a largo plazo no tiene un efecto negativo sobre los parámetros químicos de

la sangre, pero no han informado sobre el uso sostenido en el tiempo que pudiera incidir sobre el perfil de lípidos en sangre, glucosa, cortisol, IGF-1, enzimas hepáticas, función renal u otros valores químicos sanguíneos estándar.

Creatina

El estudio “Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. Artigos de Revisão”, realizaron una revisión bibliográfica con el objetivo de investigar los efectos de la suplementación con creatina sobre la producción de fuerza e hipertrofia muscular y describir los posibles mecanismos responsables del aumento de fuerza y masa magra como resultado de este suplemento. Encontraron que hay evidencia suficiente para afirmar que la suplementación con creatina, acompañada de entrenamiento de fuerza, produce mayores aumentos en la hipertrofia que los observados con la suplementación sola o el entrenamiento solo. También, que la suplementación con creatina parece tener un gran efecto en cuanto a la cantidad de repeticiones con la misma carga, lo que podría traducirse en mayores ganancias de masa magra. Finalmente, los datos consistentes presentes en la literatura sobre el efecto ergogénico de la creatina en atletas han comenzado recientemente a alentar su uso terapéutico en enfermedades caracterizadas por trastornos musculares. De hecho, algunos estudios ya han demostrado mejoras clínicas y fisiológicas resultantes de este suplemento en pacientes con miopatías inflamatorias y distrofias musculares.

Otro trabajo “An examination of the effect of exercise and creatine monohydrate on oral tissues” investiga los potenciales efectos del ejercicio y del monohidrato de creatina (MCr), sobre el tejido dental en 42 ratones, que separaron aleatoriamente en 6 grupos iguales de 7, la suplementación con Creatina de la dieta diaria se administró a razón de 40 mg por kg durante 8 semanas.

A continuación, se elaboró un cuadro que sintetiza cómo se dividieron los 6 grupos y sus características de conformación.

Nº	Grupo	Alimentación	Ejercicio/intensidad	m/min	Duración
1	Control	Estándar	No	-	-
2	IB	Estándar	Baja	8m	30 min
3	IA	Estándar	Alta	24m	5 días 8 semanas
4	Control + (MCr)	Estándar + (MCr)	No	-	-
5	IB + (MCr)	Estándar + (MCr)	Baja	8m	30 min
6	IA + (MCr)	Estándar + (MCr)	Alta	24m	5 días 8 semanas

Nº	Grupo	Resultados
1	Control	-
2	IB	Leve congestión vascular y dilatación en la pulpa (*) Mayor destrucción del ligamento periodontal (**)
3	IA	Aumento del edema en la pulpa, congestión vascular y dilatación capilar (**). Presencia de macrófagos y linfocitos en la pulpa. Vasos sanguíneos dilatados y capilares recién formados en el ligamento periodontal. Mayor destrucción del ligamento periodontal. Aumento de la interrupción y separación de la continuidad de las fibras de colágeno. (**)
4	Control + (MCr)	Estructura morfológica normal en la pulpa, dentina, ligamento periodontal y hueso alveolar. Los bordes de los núcleos de los odontoblastos eran evidentes, estrechamente unidos entre sí y ubicados hacia la periferia de la pulpa.
5	IB + (MCr)	Sin daño morfológico en la estructura pulpar y dentinaria. Vascularización leve en el ligamento periodontal (*) (**).
6	IA + (MCr)	Hallazgos de grado leve (*) (**) (***)

(*) sin diferencia estadísticamente significativa en comparación con el grupo Control.
 (**) en comparación con el grupo de control.
 (***) sin diferencia estadísticamente significativa en comparación con el grupo IA
 (****) sin diferencia estadísticamente significativa en comparación con el grupo IB

A partir del estudio y análisis comparativo de los grupos, los autores obtuvieron los siguientes resultados, presentados a continuación:

En conclusión, si bien el ejercicio físico es uno de los factores beneficiosos de un estilo de vida saludable, aumentar las actividades metabólicas y el rendimiento físico, desencadena estrés oxidativo. En ratones se comprobó que el estrés oxidativo tiene un impacto en muchas patologías inflamatorias orales como sobre la pulpa dental, los oligoelementos y tejidos duros dentales.

En el trabajo “International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine” realizaron una revisión bibliográfica basándose en la posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN): sobre la seguridad y eficacia de la suplementación con creatina en el ejercicio, el deporte y la medicina. En términos de rendimiento deportivo, la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (ISSN) ha concluido en su posición sobre la suplementación con creatina, que este suplemento nutricional ergogénico es el más eficaz actualmente disponible para los atletas en términos de aumento de la capacidad de ejercicio de alta intensidad y la masa corporal magra conseguida. Dado el papel de la creatina en el metabolismo, el rendimiento y las adaptaciones al entrenamiento, varios investigadores han estado estudiado los posibles beneficios terapéuticos de la suplementación con creatina en diversas poblaciones clínicas. A continuación, se destacan algunas de estas aplicaciones. durante el entrenamiento en relación a los usos de la creatina en medicina:

Enfermedades neurodegenerativas: Varios estudios han investigado el beneficio terapéutico a corto y largo plazo de la suplementación con creatina en niños y adultos con diversas enfermedades neuromusculares como distrofias musculares, enfermedad de Huntington, enfermedad de Parkinson, esclerosis lateral amiotrófica o enfermedad de Lou Gehrig.

- Enfermedad isquémica del corazón: La creatina y la fosfocreatina desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la bioenergética miocárdica durante los eventos isquémicos. Por esta razón, ha habido interés en evaluar el papel de la creatina o la fosfocreatina en la reducción de las arritmias y/o la mejora de la función cardíaca durante la isquemia.
- Envejecimiento: Cada vez hay más pruebas que respaldan que la suplementación con creatina puede mejorar el estado de salud a medida que las personas envejecen. En este sentido, se ha informado que la suplementación con creatina ayuda a reducir los niveles de colesterol y triglicéridos; reduce la acumulación de grasa en el hígado; reduce los niveles de homocisteína; actúa como antioxidante; mejora el control glucémico; retarda el crecimiento tumoral en algunos tipos de cáncer; aumenta la fuerza y/o la masa muscular; minimiza la pérdida ósea; mejora la capacidad funcional en pacientes con osteoartritis de rodilla y fibromialgia; influyen positivamente en la función cognitiva.

La Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva concluye lo siguiente en términos de la suplementación con creatina como posición oficial de la Sociedad: La suplementación con monohidrato de creatina no sólo es segura, sino que se ha informado que tiene una serie de beneficios terapéuticos en poblaciones sanas y enfermas, desde bebés hasta ancianos. No existe evidencia científica convincente de que el uso a corto o largo plazo (hasta 30 g/ día durante 5 años) tenga efectos perjudiciales en individuos sanos o entre poblaciones clínicas que podrían beneficiarse de la suplementación con creatina. Si se toman las precauciones y se proporciona la supervisión adecuada, la suplementación con monohidrato de creatina en atletas niños y adolescentes es aceptable. Agregar carbohidratos y proteínas a un suplemento de creatina parece aumentar la absorción muscular de esta, aunque el efecto sobre las medidas de rendimiento puede no ser mayor que el uso de monohidrato de creatina solo. Se justifican más investigaciones para examinar los posibles beneficios médicos del monohidrato de creatina, en el deporte, la salud y la medicina. Queda por determinar si la suplementación con creatina puede tener un papel en la mediación de otros marcadores clínicos en estas poblaciones de pacientes enfermos.

Proteína

Como se mencionó anteriormente la ingesta de suplementos proteicos aumenta la masa muscular y mejora el rendimiento deportivo, por eso es tan consumido; sin embargo, sus efectos sobre otros órganos, han sido poco estudiados. Un factor que puede verse modificado por el aumento de la ingesta de proteínas en la dieta es la microbiota intestinal que puede afectar diversos parámetros de salud, incluida la función inmune, el control del peso, funciones renales y hepáticas, las afecciones musculoesqueléticas, el asma y las alergias. entre otros, y podría ser un determinante importante para la salud y el rendimiento deportivo.

En el trabajo “Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review” realizaron una revisión bibliográfica sobre los daños, efectos adversos y/o nocivos de la suplementación con proteína. Se basaron en la dosis consumida, el tipo de proteína consumida y el tiempo de uso. Los autores encontraron efectos dañinos con el uso crónico y abusivo de proteína, sobre la función renal, efectos sobre la función hepática y efectos sobre la microbiota intestinal; se sabe que la dieta influye directamente en la modificación de la microbiota intestinal, tanto positiva como negativamente. La actividad física también

puede modificar la microbiota al cambiar el tránsito intestinal y promover el crecimiento de algunos nutrientes beneficiosos. El uso de suplementos de proteína en dosis adecuadas parece ser beneficioso. El problema es su alto consumo, especialmente a largo plazo. No pudiéndose diferenciar si el efecto negativo podría estar relacionado a un exceso de proteínas en general. Por lo tanto, sería interesante proponer investigaciones futuras para evaluar la diferencia y los efectos en la salud comparando una dieta hiperproteica sin suplementación, con una suplementada con proteína. Y considerando factores como, la edad, los tiempos de consumo en individuos sedentarios, atletas amateurs, atletas de elite etc.^(92,93,94)

El trabajo “Effect of a Protein Supplement on the Gut Microbiota of Endurance Athletes: A Randomized, Controlled, Double-Blind Pilot Study.” estudiaron 24 participantes que realicen entrenamiento regular de resistencia, con edades comprendidas entre 18 y 45 años, con un mínimo de cinco años de entrenamiento, con una frecuencia mínima de 5 días por semana, y durante 10 semanas, quedando excluidos de la muestra quienes hubieran consumido otro suplemento dentro de las 8 semanas anteriores al inicio del estudio. El principal hallazgo fue que la ingesta diaria de proteínas de los atletas, induce cambios significativos en la composición de la microbiota intestinal. Es decir, un ligero aumento en la ingesta de proteínas como consecuencia de una suplementación de 20 g de proteínas en deportistas disminuye las bacterias promotoras en la microbiota. Se debe tener en cuenta los efectos de la suplementación proteica sobre la microbiota de los deportistas, ya que las recomendaciones nutricionales sobre el consumo de proteínas en esta población son más altas que para la población general.^(95,96)

En cuanto a los efectos de la proteína en la cavidad bucal, un estudio de revisión bibliográfica sobre la Astringencia en los suplementos deportivos, describen la astringencia como la sensación de sequedad y arrugas en la boca, y también se ha descrito como una pérdida de lubricación en la boca. Ésta se percibe como un aumento de la fricción o aspereza bucal, puede sentirse también con ciertos alimentos como el vino, los jugos y el té. Las proteínas de suero son populares por su calidad funcional y nutricional, pero la astringencia de las mismas se debe únicamente a la acidez de la solución, las interacciones entre ésta y la saliva. Si bien en este trabajo, los consumidores no estaban familiarizados con la terminología de astringencia, entendían el concepto y admitían los síntomas. Se necesita más investigación para comprender cómo se puede minimizar la astringencia de los ingredientes de la proteína de suero para optimizar su consumo y permitir a los fabricantes ofrecer una nutrición superior.

Por otro lado, el jarabe de glucosa, el jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, la fructosa, la dextrosa y la maltodextrina son un ejemplo de los azúcares que se encuentran en los suplementos para el culturismo, especialmente los que aumentan la masa corporal y las bebidas y suplementos con carbohidratos

Los autores Ali Y Col en su trabajo “Bodybuilding supplementation and tooth decay” describieron el uso de suplementos deportivos relacionado al efecto sobre la salud dental y concientizar a los odontólogos generales y a los profesionales de la atención dental. Los azúcares que se encuentran en los suplementos de proteína son de interés en este artículo, ya que los consumidores de estos suplementos, en la búsqueda del “cuerpo ideal”, pueden correr un mayor riesgo de caries dental. Ya que el consumo elevado y frecuente de suplementos de proteína que contienen azúcar puede claramente poner al consumidor en mayor riesgo de desarrollar caries dental debido a la disolución de la sustancia dental por el ácido como resultado del metabolismo de los carbohidratos fermentables por las bacterias orales.

Otros autores realizaron un estudio con el objetivo de medir el poder corrosivo de la suplementación a base de proteínas, en condiciones similares al uso del suplemento por parte de los atletas. Utilizaron dientes extraídos y los dividieron en 2 grupos, de los dientes del grupo experimental (GE) se sumergieron en 50 mL de suplemento de proteína con pH 5,2, durante 1 minuto y medio, y luego se puso en contacto con la saliva artificial durante 30 segundos, los del grupo de control (CG) fueron expuestos únicamente a saliva artificial. El mismo procedimiento se realizó 5 veces al día durante 180 días. Los autores encontraron que la mitad de los dientes del grupo de prueba sufrieron pérdida de la superficie del esmalte en cambio el (CG) no cambió su rugosidad superficial. Los investigadores sugieren que las proteínas adsorbidas en el esmalte podrían modificar el proceso de disolución de este sustrato. La evidencia de los resultados de este estudio sugiere que el suplemento proteico puede ser una causa potencial del proceso de corrosión dental, considerando la desmineralización de la hidroxiapatita que ocurre junto con la pérdida de la superficie del esmalte, también un mayor tiempo de exposición de la bebida al diente implica un mayor riesgo de corrosión.

Glutamina

Recientemente, el papel de la Glutamina (GLN) en la inmunosupresión se ha convertido en un tema controversial. La glutamina se considera un “combustible para el sistema inmunológico”, donde una baja concentración en sangre puede afectar la función de las células inmunes, generando mayor riesgo de mortalidad. La liberación y disponibilidad de glutamina a la circulación está controlada principalmente por órganos metabólicos clave, como el intestino, el hígado y los músculos esqueléticos. Las disminuciones en los niveles plasmáticos de GLN después de un ejercicio prolongado, pueden atribuirse a un aumento en la demanda corporal y a una mayor absorción de la misma por los tejidos. Cuando la disponibilidad de la glutamina se ve

comprometida, se recomienda como suplemento nutricional clínico, en casos de personas inmunodeprimidas y, en una amplia gama de situaciones catabólicas/hipercatabólicas (p. ej., enfermos/enfermos críticos, postraumáticos, sepsis, atletas agotados).

El trabajo “The effect of glutamine supplementation on athletic performance, body composition, and immune function: A systematic review and a meta-analysis of clinical trials” evaluaron el efecto de la suplementación con Glutamina (en comparación con un placebo) sobre el rendimiento deportivo, la composición corporal y la función inmune, en ensayos clínicos. El efecto de la suplementación con GLN sobre el rendimiento deportivo, parece no afectar el rendimiento aeróbico, sin embargo, para el rendimiento anaeróbico y la fuerza, puede reducir el dolor muscular más rápidamente. En relación a la composición corporal, este estudio demostró que el GLN favoreció la reducción del peso, pero la proporción de masa grasa y masa corporal magra no cambió.

Otro estudio “The Influence of Oral L-Glutamine Supplementation on Muscle Strength Recovery and Soreness Following Unilateral Knee Extension Eccentric Exercise”, evalúa si la suplementación oral con L-glutamina puede mejorar la recuperación muscular tanto en hombres como en mujeres durante un período de recuperación post-ejercicio de 72 horas. Participaron 16 personas, 8 mujeres y 8 hombres, recreativamente activos que no entrenan más de 3 días por semana. Los participantes no consumieron ningún suplemento dietético, incluidas, entre otras, proteínas, creatina y aminoácidos de cadena ramificada en los 6 meses anteriores. Los hallazgos encontrados fueron que la suplementación oral con L-Glutamina resultó en una menor pérdida de fuerza, índices de dolor muscular percibidos más bajos a las 24, 48 y 72 horas y tal vez el daño experimentado inmediatamente después del ejercicio, un posible mecanismo para ese efecto observado podría ser una atenuación de la respuesta inflamatoria. No se observaron diferencias en cuanto a sexo.⁽⁹⁷⁾

Por otro lado, en el trabajo “Glutamine: Metabolism and Immune Function, Supplementation and Clinical Translation” proporcionaron una revisión integrada de cómo el metabolismo de la glutamina en órganos clave como el intestino, el hígado y los músculos esqueléticos es importante para las células del sistema inmunológico. También analizaron el metabolismo, la acción y efectos de la suplementación con glutamina, en situaciones catabólicas en la salud, deporte, enfermedad y estrés. Se estudió que la incorporación de glutamina en la dieta es beneficiosa ante un desafío bacteriano, y que administrada por vía parenteral favorece la recuperación en pacientes post quirúrgicos, en radioterapia, y con trasplante de médula ósea o lesión. Sin embargo, como no todos los pacientes en estado crítico sufren una baja disponibilidad de glutamina, su suplementación no traería beneficios. Por esta razón, aún quedan preguntas y evidencia de resultados positivos.

Se ha demostrado también, que el entrenamiento físico moderado y una buena nutrición, tiene efectos beneficiosos sobre la respuesta inflamatoria sistémica en personas de edad avanzada. La suplementación con glutamina puede actuar en el mantenimiento o incluso en el aumento de la masa muscular, con un papel auxiliar en la regulación de las respuestas inflamatorias y antioxidantes en la población de edad avanzada.

En el trabajo “L-Glutamine Supplementation Improves the Benefits of Combined- Exercise Training on Oral Redox Balance and Inflammatory Status in Elderly Individuals” evaluaron el estado inflamatorio e índices de reducción y oxidación a través de la saliva de 79 adultos mayores que hacían ejercicio moderado. Los dividieron en un grupo de 30 de entre 73 ± 6 años que consumieron placebo y 49 adultos entre 71 ± 5 años que ingirieron el suplemento. Se analizó la saliva antes y 30 días después de suplementación con L-glutamina o placebo.

Los autores concluyeron que la suplementación diaria con L-glutamina durante 30 días logró una mejor respuesta inflamatoria y equilibrio reducción-oxidación en adultos mayores, contribuyendo a un envejecimiento saludable.

Existen investigaciones que relacionan la Glutamina con la Mucositis y se ha estudiado que los pacientes tratados con quimiorradioterapia (TRC) pueden desarrollar mucositis, y el 40 % de estos casos pueden ser graves. Los efectos secundarios más comunes en estos pacientes son: lesiones inflamatorias o ulcerativas de la mucosa oral, incluido dolor intenso, problemas nutricionales debido a la dificultad para comer y mayores probabilidades de infección oral debido a las llagas en la mucosa. Esto tiene efectos significativos sobre la calidad de vida de los pacientes y sobre las opciones de tratamiento, lo que lleva a reducciones de dosis y discontinuaciones del tratamiento para el cáncer. Varios estudios han demostrado el uso de la glutamina para la prevención y el tratamiento de la mucositis oral en pacientes con cáncer

El estudio “Effectiveness of glutamine in the management of oral mucositis in cancer patients: a meta-analysis of randomized controlled trials” evaluaron 27 estudios para investigar la eficacia de la glutamina en la prevención y tratamiento de la mucositis oral moderada (grado 3) y grave (grado 4), inducida por quimioterapia o radioterapia en pacientes con cáncer. Los resultados indicaron que la administración oral de glutamina, en dosis baja o media y el uso preventivo de ésta, pueden reducir significativamente el riesgo de una mucositis en los grados 3 y 4. Además, determinaron que tomar glutamina el mismo día de la quimiorradioterapia y entre 9 y 21 días podría reducir el riesgo de mucositis.

En casos como la leucemia que es la neoplasia maligna más común en niños de 1 a 4 años con una prevalencia del 30-40 %, siendo la mayoría de los casos leucemia linfoblástica aguda (LLA), la incidencia general más alta de mucositis oral puede alcanzar el 80-100 %, y entre el 25 y el 45 % de ellos experimentan mucositis oral grave

(etapa 3 o 4). Se ha demostrado que dosis altas de metotrexato en el protocolo de quimioterapia para LLA aumentan significativamente el riesgo de mucositis oral, que es un proceso reactivo de interacción entre el daño ambiental a la cavidad bucal, la supresión de la médula ósea, la infección y como efecto secundario de la quimioterapia.

La investigación “Efficacy Oral Glutamine to Prevent Oral Mucositis and Reduce Hospital Costs During Chemotherapy in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia” investigaron el uso de glutamina administrada por vía oral en 48 niños con leucemia linfoblástica aguda (LLA) que recibieron dosis altas de quimioterapia con metotrexato para prevenir la mucositis oral y reducir el tiempo de hospitalización. Veinticuatro niños recibieron glutamina oral (400 mg/kg de peso corporal por día) y los del grupo control recibieron placebo los días de administración de quimioterapia y durante al menos 14 días adicionales. Los autores encontraron que la mucositis oral en el grupo de niños que consumió glutamina ocurrió en un 4,2 % y un 62,5 % en los niños del grupo de placebo. El uso de glutamina se asoció directamente con la prevención de la mucositis oral que el placebo. La duración de la estancia hospitalaria fue menor en el grupo de glutamina que en el grupo de placebo (8 frente a 12 días). Hasta ahora no ha habido ninguna investigación que haya encontrado efectos secundarios peligrosos por el uso de suplementos de glutamina, incluso en grandes dosis, porque la glutamina es un aminoácido que está presente naturalmente en el cuerpo humano. Sin embargo, se necesita más investigación con mayor consistencia y validez metodológica para encontrar evidencia más sólida, por lo tanto, es muy importante continuar investigando sobre el uso de glutamina en la prevención de la mucositis oral tanto en pacientes sometidos a quimiorradioterapia y en otros pacientes inmunocomprometidos.⁽⁹⁸⁾

BCAA (aminoácidos)

El daño muscular inducido en el ejercicio reduce el rendimiento físico al disminuir la fuerza muscular máxima y el rango de movimiento, además de exacerbar los problemas musculoesqueléticos, y provocar un aumento del dolor muscular de aparición tardía que es causado por biomarcadores inflamatorios musculares, y proteínas intramusculares en la sangre (como la creatina quinasa (CK), lactato deshidrogenasa (LDH) y mioglobina).

El trabajo “Attenuating Muscle Damage Biomarkers and Muscle Soreness After an Exercise-Induced Muscle Damage with Branched-Chain Amino Acid (BCAA) Supplementation: A Systematic Review and Meta-analysis with Meta-regression”, proporcionaron una actualización de la evidencia sobre los efectos de la suplementación con BCAA sobre los biomarcadores de daño muscular y el dolor muscular en múltiples momentos de seguimiento después de daño muscular inducido por el ejercicio, así como también identifica los efectos dosis-respuesta de la ingesta diaria y período de suplementación de BCAA. Se encontró que la suplementación tuvo un impacto significativo en la reducción del dolor muscular de 24 a 96h posterior, pero no inmediatamente después del daño inducido por el ejercicio. También se reveló un efecto positivo de la suplementación con BCAA en la recuperación muscular, al disminuir los niveles de biomarcadores inflamatorios como la creatina quinasa (CK) inmediatamente y 72hs después del daño muscular inducido en el ejercicio, pero no tiene ningún efecto beneficioso sobre los niveles de LDH. La suplementación con BCAA en dosis altas, durante un período corto, puede no tener efectos positivos, mientras que un período de suplementación prolongado beneficiaría la reducción del daño inducido por el ejercicio. Se necesita más investigación para comprender completamente los efectos de los BCAA en el proceso de recuperación en distintos grupos etarios.⁽⁹⁹⁾

Los niveles plasmáticos de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) son predictores de trastornos glucometabólicos que conducen a la diabetes. Se cree que los microorganismos, incluidos los patógenos periodontales, están asociados con niveles elevados de BCAA en plasma. Estudios previos mostraron una relación bidireccional entre la diabetes tipo 2 y la periodontitis. El trabajo “Correlation of Salivary Occult Blood with the Plasma Concentration of Branched-Chain Amino Acids: A Cross-Sectional Study.” estudia 64 participantes (20 hombres y 44 mujeres) entre 40 años y 78, con el objetivo de evaluar la relación entre la sangre oculta en saliva y los niveles plasmáticos de BCAA en individuos japoneses. Se extrajeron muestras de sangre después de un ayuno nocturno de al menos 12h para medir las concentraciones plasmáticas de colesterol total, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL), triglicéridos, glucosa, BCAA y hemoglobina glicosilada (HbA1c). La altura y el peso corporal se midieron y el IMC (kg/m²) se calculó como indicador de obesidad. También se realizaron exámenes clínicos de salud bucal (número de dientes presentes, sangrado al sondaje (SS) y profundidad de sondaje (PS)). Los resultados obtenidos en este estudio fueron: en el grupo con sangre oculta en saliva, el número y cantidad de dientes con sangrado al sondaje (SS) y profundidad de las bolsas periodontales (PS) ≥ 4 mm fueron significativamente más altos que los del grupo sin sangrado. No se observaron diferencias significativas en cuanto a sexo y edad. Del mismo modo, las variables relacionadas con la diabetes, incluidas las concentraciones plasmáticas de colesterol total, HDL y LDL; triglicéridos; glucosa en ayuno; y HbA1c, no fueron significativamente diferentes entre los grupos. Sin embargo, la concentración plasmática de BCAA en el grupo de sangre en saliva fue significativamente mayor que en el grupo sin sangrado. Los defectos del catabolismo de los BCAA conducen a la elevación de los niveles de BCAA y α -cetoácidos de cadena ramificada, que están estrechamente relacionados

con la resistencia a la insulina inducida por la obesidad. Se sugiere que los BCAA exacerban la resistencia a la insulina. Estudios recientes han revelado que la flora intestinal está implicada en la elevación crónica de los niveles plasmáticos de BCAA, y que dos especies de bacterias intestinales, *Prevotella copri*, y *Bacteroides vulgatus*, están asociados con la resistencia a la insulina al elevar los niveles plasmáticos de BCAA. Otro estudio demostró que el patógeno periodontal *Porphyromonas gingivalis* también induce resistencia a la insulina al aumentar los niveles plasmáticos de BCAA. En este sentido, la resistencia a la insulina es de las patogénesis críticas de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Los niveles elevados de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA) en plasma están asociados con la resistencia a la insulina. Se ha estudiado el papel de la *Porphyromonas gingivalis* en el desarrollo de resistencia a la insulina. Sin embargo, los mecanismos por los cuales la *P. gingivalis* induce resistencia a la insulina aún no están claros. La *P. gingivalis* tiene factores específicos de virulencia que posibilitan su invasión al tejido periodontal y posterior diseminación a la circulación sistémica, aumentando el riesgo de enfermedades crónicas como diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, del hígado graso no alcohólico (NAFLD), artritis reumatoide y Alzheimer.⁽¹⁰⁰⁾

El trabajo “*Porphyromonas gingivalis* Induces Insulin Resistance by Increasing BCAA Levels in Mice” utilizaron ratones a quienes se los infectó con *P. gingivalis* para inducir la periodontitis y poder evaluar la pérdida de hueso alveolar, la sensibilidad a la insulina y el nivel plasmático de BCAA, con el objetivo de determinar si la *P. gingivalis* estaba relacionada con la diabetes, induciendo la resistencia a la insulina a través de la biosíntesis de BCAA. Encontraron una correlación positiva del número de bacterias del complejo rojo en la bolsa periodontal; lo que sugiere que el control deficiente de la glucosa en sangre (en pacientes con diabetes) podría estar relacionado con el aumento de la carga de bacterias periodontales. Para este trabajo los autores utilizaron 24 ratones que se dividieron aleatoriamente en 4 grupos (N=6 por grupo): Dos grupos fueron infectados con *P. gingivalis* a uno se lo alimentó con una dieta alta en grasas, y otro con una alimentación normal. En los otros dos grupos no infectados, también a uno se lo alimentó con una dieta alta en grasas, y al otro grupo con alimentación normal. En cuanto a los niveles plasmáticos de leucina, isoleucina, valina y BCAA totales en sangre de ratones infectados con la enfermedad periodontal fueron significativamente mayores que en los grupos no infectados. Esto podría aumentar la resistencia a la insulina, independientemente de la dieta, y este efecto dependía de su biosíntesis de BCAA. Asimismo, los autores encontraron que la *P. gingivalis* indujo un aumento significativo de la pérdida de hueso alveolar en comparación con el grupo no infectado.⁽¹⁰¹⁾

CONCLUSIONES

La odontología deportiva ha destacado el papel de los odontólogos en la investigación, prevención, tratamiento, rehabilitación y comprensión de la influencia de las enfermedades de la cavidad bucal en el rendimiento de deportistas profesionales y amateurs con el propósito de mejorar el rendimiento y prevenir lesiones. La toma de conciencia con respecto a la salud bucal puede mejorar el rendimiento de los deportistas, y contribuir a una mejor preparación para obtener un mayor nivel de rendimiento.

Actualmente, el uso de los suplementos deportivos ha aumentado, ya que son de fácil acceso y se pueden comprar en la mayoría de los supermercados, mientras que la información básica sobre ellos (tanto verdadera como falsa) se puede encontrar fácilmente en Internet. Muchas etiquetas de suplementos enumeran los ingredientes como “mezclas patentadas”, dejando al consumidor simplemente adivinar qué cantidad de un compuesto determinado hay en el producto. En consecuencia, los consumidores asumen que los suplementos no son dañinos y que no necesitan datos científicos ni asesoramiento profesional sobre su uso.

Si bien está comprobado que la suplementación con estos productos mejora varios tipos de rendimiento en el ejercicio, ayudan a aumentar los cambios en la composición corporal y pueden potenciar las adaptaciones a las exigencias del entrenamiento, es necesario conocer una posible toxicidad e interacción con otros medicamentos ya que los suplementos deportivos también contienen sustancias fisiológica o farmacológicamente activas que podrían provocar efectos adversos en personas vulnerables. Su consumo desmedido, puede provocar una sobredosis inadvertida de varios ingredientes, especialmente si también se consumen en otros productos, alimentos o suplementos deportivos. Además, podrían estar contraindicados en pacientes que padezcan determinadas enfermedades. Como ocurre con muchos medicamentos, el uso a corto plazo tiende a ser relativamente seguro con pocos efectos adversos graves, sin embargo, las manifestaciones clínicas pueden tardar meses o incluso años en aparecer. Se sabe que muchas personas consumen estos productos durante largo tiempo.

Por lo tanto, se necesita más investigación para determinar los efectos del consumo a largo plazo de los suplementos en la mejora del rendimiento, las adaptaciones del entrenamiento, los marcadores de salud y seguridad en sus componentes y en una variedad más amplia de poblaciones a investigar, como por ejemplo jóvenes, adultos mayores y atletas de alta competencia etc., distinguiendo el deporte específico, entre otros grupos que lo consumen.

Por otro lado, es importante que en los clubes; los directivos y la red de apoyo del deportista (familiares, responsables, etc.), prioricen la educación en salud bucal, del mismo modo que lo hacen para el entrenamiento

físico, alimentación, y salud general. En este sentido, mantener una buena salud bucal se correlaciona con un mejor rendimiento del deportista ya que la falta de conocimiento en los deportistas puede poner en riesgos su salud bucal.

Algunos suplementos contienen sustancias en su composición, que pueden disolver los cristales de hidroxiapatita del esmalte y favorecer el proceso de corrosión dental. Los consumidores habituales de suplementos suelen tener caries activas y, por lo general, desconocen el efecto de los suplementos deportivos en su salud bucal. Para un deportista, estos efectos nocivos se acentúan porque hay una disminución del flujo salival y un aumento de la concentración de proteína salival total, como consecuencia de un estado de deshidratación durante la actividad física.

Por lo tanto es importante que el odontólogo promueva la orientación no solo de las prácticas saludables entre los usuarios de suplementos deportivos, ya sean deportistas profesionales, aficionados o practicantes habituales de actividades físicas, si no, también sobre la reducción en la frecuencia de consumo de estas bebidas, para disminuir el tiempo en el que permanecen en contacto con las piezas dentarias, especialmente en aquellos individuos que tienen el hábito de consumir otras bebidas consideradas ácidas, como refrescos, jugos de frutas, bebidas energéticas e isotónicas.

Es fundamental realizar una historia clínica detallada que incluya preguntas sobre suplementos deportivos, ya que comprender el estilo de vida y los hábitos de nuestros pacientes nos ayuda a brindar una atención dental más holística y mejor adaptada al molde de nuestros pacientes.

En base a los resultados se concluyó que el pH de algunos de los suplementos deportivos genera alteraciones en la cavidad bucal, pero, dado los posibles efectos beneficiosos de alguno de ellos demostrados en la literatura hasta la fecha, se justifican más investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ali MS, Batley H, Ahmed F. Bodybuilding supplementation and tooth decay. *Br Dent J.* 2015;219(1):35-9.
2. Almeida EB, Santos JMB, Paixão V, Amaral JB, Foster R, Sperandio A, et al. L-glutamine supplementation improves the benefits of combined-exercise training on oral redox balance and inflammatory status in elderly individuals. *Oxid Med Cell Longev.* 2020;2020:2852181.
3. Amado DPA, Diaz FAC, Pantoja R del PC, Sanchez LMB. Benefits of Artificial Intelligence and its Innovation in Organizations. *Multidisciplinar (Montevideo)* 2023;1:15-15. <https://doi.org/10.62486/agmu202315>.
4. Amar Escobar K. Identificación de suplementos deportivos Categoría B, según el Instituto Australiano del Deporte, disponibles en la ciudad de Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana; 2017.
5. ANMAT. Código Alimentario Argentino [Internet]. 2023 [citado 2024 enero 15]. Disponible en: <http://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
6. Araneo J, Escudero FI, Arbizu MAM, Trivarelli CB, Dooren MCVD, Lichtensztein M, et al. Wellness and Integrative Health Education Campaign by undergraduate students in Music Therapy. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:117-117. <https://doi.org/10.56294/cid2023117>.
7. Arellano JF, Pineda EA, Luisa M, Zarco A, Aburto IA, Arellano DU. Academic stress in first year students in the career of Medical Surgeon of the Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM, 2022. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:37-37. <https://doi.org/10.56294/mw202337>.
8. Argentina.gob.ar. Directrices sobre suplementos dietarios 2021 [Internet]. 2018 [citado 2024 enero 15]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019/02/directrices_suplementos_dietarios_2021.pdf
9. Argote DG. Thematic Specialization of Institutions with Academic Programs in the Field of Data Science. *Data and Metadata* 2023;2:24-24. <https://doi.org/10.56294/dm202324>.
10. Asencios-Trujillo L, Asencios-Trujillo L, Rosa-Longobardi CL. Quality of Life during the Covid-19 pandemic in University Teachers in a Province in Southern Lima. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2023;2:448-448. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023448>.
11. Ashley P, et al. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;49(1):14-9.

12. Aveiro-Róbaló TR, Pérez-Del-Vallín V. Gamification for well-being: applications for health and fitness. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:16-16. <https://doi.org/10.56294/gr202316>.
13. Barbany JR. Alimentación para el deporte y la salud. 1a ed. Paidotribo; 2019.
14. Beretta A, Bassahun D, Musselli R, Torres D. Medición de pH del suelo con papel reactivo. *Agrociencia Uruguay*. 2015;19(2):68-74.
15. Cáceres YMM. Management of pain reduction in mechanically ventilated care subjects. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2023;3:59-59. <https://doi.org/10.56294/ri202359>.
16. Cardozo GT. Community development promoted by policies: an analysis from the perspective of gentrification. *Gentrification* 2023;1:3-3. <https://doi.org/10.62486/gen20233>.
17. Caridad C. El pH, flujo salival y capacidad buffer en relación a la formación de la placa dental. *Odous Científica*. 2008;9(1):25-32.
18. Carter BG, Foegeding EA, Drake MA. Astringency in whey protein beverages: an invited review. *J Dairy Sci*. 2020;103(7):5793-804.
19. Cohen PA, Travis JC, Venhuis BJ. A methamphetamine analog (N, α -diethyl-phenylethylamine) identified in a mainstream dietary supplement. *Drug Test Anal*. 2013;6(7-8):805-7.
20. Collins P, Earnest C, Dalton R, Sowinski R, Grubic T, Favot C, et al. Short-term effects of a ready-to-drink pre-workout beverage on exercise performance and recovery. *Nutrients*. 2017;9(8):823.
21. Colls Garrido C, Gómez-Urquiza JL, Cañadas-De la Fuente GA, Fernández-Castillo R. Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp*. 2015;32(2):837-44.
22. Correa CEM, Rodríguez DRN, Cadena JMQ, Alvarado JEA, Baños LC de. Umbilical reconstruction without flap after abdominoplasty. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2023;2:445-445. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023445>.
23. Cruzat V, Macedo Rogero M, Noel Keane K, Curi R, Newsholme P. Glutamine: metabolism and immune function, supplementation and clinical translation. *Nutrients*. 2018;10(11):1564.
24. De la Casa L. Suplementos dietarios para deportistas: marco reglamentario nacional e internacional y situación actual de los productos comercializados en Argentina. Buenos Aires: Maestría en Gestión de la Seguridad Alimentaria; 2018.
25. De Suplementos [Internet]. 2024 [citado 2024 ene 15]. Disponible en: <https://desuplementos.com.ar/>
26. Delgado Fernández M, Gutiérrez Sainz A, Castillo Garzón MJ. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. 3a ed. Paidotribo; 2007.
27. Díaz-Roncero E, Hernández-Amasifuen AD, Marín-Rodríguez WJ, Girón DA, Ausejo-Sánchez JL, Muñoz-Vilela AJ, et al. Design and implementation of a low-cost orbital shaker for laboratories. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:397-397. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023397>.
28. Dogan MS, Celik H, Türedi S, Taskın A, Dogan ME, Yıldız Ş. An examination of the effect of exercise and creatine monohydrate on oral tissues. *Microsc Res Tech*. 2024;87(10):2504-12.
29. Dukik W, Trivanovic T, Katunaric M, Milardovic S, Segovic S. *JADA*. 2011;6(2):67-73.
30. Espinosa JCG, Sánchez LML, Pereira MAF. Benefits of Artificial Intelligence in human talent management. *Multidisciplinar (Montevideo)* 2023;1:14-14. <https://doi.org/10.62486/agmu202314>.
31. Federación Dental Internacional. Odontología deportiva [Internet]. 2022 [citado 2024 enero 15]. Disponible en: <https://preprod.fdiworldental.org/es/odontologia-deportiva>

32. Fernández Ortega CM, Marchena Rodríguez L, García García B. Erosión dental, caso clínico. *Rev Eur Odontol.* 2014;Publicación 2/09/2014.
33. Flores Alarcón G. Impacto de la salud bucal en la práctica deportiva competitiva: revisión de la literatura. *Int J Med Surg Sci.* 2017;1186-90.
34. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2018;00:1-6.
35. Ganss C, Holbrook P. How valid are current diagnostic criteria for dental erosion? *Clin Oral Investig.* 2008;12(Suppl 1):41-9.
36. García DB, Baños LC de, Labrada NH, Santivañez JCA, García IG, García SG. Academic results during the epidemic period at the Faculty of Medical Sciences Miguel Enríquez. *Data and Metadata* 2023;2:27-27. <https://doi.org/10.56294/dm202327>.
37. García JCÁ. Between Light and Darkness: An Analysis of Altered States of Consciousness. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations* 2023;1:98-98. <https://doi.org/10.56294/piiii202398>.
38. González WC. Evaluation of the scientific production of the Instituto de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Médica (UBA-CONICET). *Data and Metadata* 2023;2:23-23. <https://doi.org/10.56294/dm202323>.
39. González WC. How much does a citation cost?: A case study based on CONICET's budget. *Data and Metadata* 2023;2:29-29. <https://doi.org/10.56294/dm202329>.
40. Gualano B, Acquesta FM, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Serrão JC, Lancha Junior AH. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16:219-23.
41. Harty PS, Zabriskie HA, Erickson JL, Molling PE, Kerkisick CM, Jagim AR. Multi-ingredient pre-workout supplements, safety implications, and performance outcomes: a brief review. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15:41.
42. Hernández Fernández S, Fernández Salim M, Ortiz González I. Efectos secundarios derivados del consumo de esteroides anabólicos en el deportista. *Rev Iberoam Cienc Act Fís Deporte.* 2017;6(1):26-46.
43. Instituto ISAF. Clasificación de los suplementos deportivos del Instituto Australiano del Deporte (Parte 1). *Blog Instituto ISAF.* 2021.
44. Izumi M, Sonoki K, Akifusa S. Correlation of salivary occult blood with the plasma concentration of branched-chain amino acids: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19:8930.
45. Josnei de Souza J, Stanislawczuk Grande R, Bahls R, André Santos F. Evaluation of the oral health conditions of volleyball athletes. *Rev Bras Med Esporte.* 2020;26(3):Mai-Jun.
46. Kendall KL, Moon JR, Fairman CM, Spradley BD, Tai CY, Falcone PH, et al. Ingesting a pre-workout supplement containing caffeine, creatine, β-alanine, amino acids, and B vitamins for 28 days is both safe and efficacious in recreationally active men. *Nutr Res.* 2014;34(5):442-9.
47. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:18.
48. Legault Z, Bagnall N, Kimmerly DS. The influence of oral L-glutamine supplementation on muscle strength recovery and soreness following unilateral knee extension eccentric exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2015;25(5):417-26.
49. Lemoine-Quintero FÁ, Zambrano-Coppiano MJ. Las proteínas como suplemento enteral en el desarrollo muscular de los deportistas del gimnasio. *Arrancada.* 2020;20(37):186-94.
50. León MP. The impact of gentrification policies on urban development. *Gentrification* 2023;1:4-4. <https://doi.org/10.62486/gen20234>.

51. Lichtensztein M, Benavides M, Galdona C, Canova-Barrios CJ. Knowledge of students of the Faculty of Health Sciences about Music Therapy. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:35-35. <https://doi.org/10.56294/mw202335>.

52. Lira A. Suplementos y ayudas ergogénicas Grupo A según clasificación del Instituto Australiano del Deporte. 2017.

53. López F del RL, Ortiz VAS, Torres RGL. Utilization of the artificial intelligence for the evaluation and improvements in biosecurity protocols for the prevention of infections crossed in odontological attention for the COVID-19. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2023;2:770-770. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023770>.

54. Martínez YP, Ramírez ED, Collazo LM, Proenza IC, Sánchez AC, Romero LB. Occlusal changes in primary dentition after treatment of dental interferences. *Odontologia (Montevideo)* 2023;1:10-10. <https://doi.org/10.62486/agodonto202310>.

55. Martinovic D, Tokic D, Vilovic M, Rusic D, Bukic J, Bozic J. Sport dietary supplements and physical activity in biomedical students. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(2046):1-12.

56. Mashud M, Arifin S, Warni H, Samodra YT, Yosika GF, Basuki S, et al. Physical fitness: effects of active lifestyle internalization through physical literacy awareness-based project. *Retos*. 2024;51:1299-308.

57. Mauro NE. *Musculación inteligente avanzada*. 1a ed. Editorial NIM; 2018. Cap 15:185-91.

58. Medina WHC, Hernández SIH. Perceived satisfaction of users of pharmaceutical services in Yopal Casanare at COVID 19. *AG Salud* 2023;1:25-25. <https://doi.org/10.62486/agsalud202325>.

59. Millán YA, Silva RMM, Salazar RR. Epidemiology of oral cancer. *Odontologia (Montevideo)* 2023;1:17-17. <https://doi.org/10.62486/agodonto202317>.

60. Mitjans DYE, Hernandez DKD, Lorenzo-Orama DY, Colombe LMP. Educational Strategy on Sexually Transmitted Infections in Adolescents, San Juan y Martínez. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations* 2023;1:99-99. <https://doi.org/10.56294/piii202399>.

61. Molina WPC, Coque SMSL, Maldonado SAD, Herrera DAF. Analysis of bacteremia risks associated with dental procedures. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2023;2:767-767. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023767>.

62. Montano M de las NV, Martínez M de la CG, Lemus LP. Interdisciplinary Exploration of the Impact of Job Stress on Teachers' Lives. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2023;3:57-57. <https://doi.org/10.56294/ri202357>.

63. Montano M de las NV. A comprehensive approach to the impact of job stress on women in the teaching profession. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2023;3:56-56. <https://doi.org/10.56294/ri202356>.

64. Moraes IB. Critical Analysis of Health Indicators in Primary Health Care: A Brazilian Perspective. *AG Salud* 2023;1:28-28. <https://doi.org/10.62486/agsalud202328>.

65. Moreno-Pérez D, Bressa C, Bailén M, Hamed-Bousdar S, Naclerio F, Carmona M, et al. Effect of a protein supplement on the gut microbiota of endurance athletes: a randomized, controlled, double-blind pilot study. *Nutrients*. 2018;10(3):337.

66. Moreno-Pérez D, Bressa C, Bailén M, Hamed-Bousdar S, Naclerio F, Carmona M, et al. Effect of a protein supplement on the gut microbiota of endurance athletes: a randomized, controlled, double-blind pilot study. *Nutrients*. 2018;10(3):337.

67. Muñoz-Vilela AJ, Lioo-Jordan F de M, Baldeos-Ardian LA, Yovera SER, Neri-Ayala AC, Ramos-Oyola NP. Design of an eco-efficiency system for sustainable development in the university context. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:393-393. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023393>.

68. Palacios Gil de Antuñani N, Manonelles Marqueta P. Ayudas ergogénicas nutricionales para las personas que realizan ejercicio físico. *Arch Med Deporte*. 2012;29(Supl 1):5-80.
69. Peng TR, Lin HH, Yang LJ, Wu TW. Effectiveness of glutamine in the management of oral mucositis in cancer patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Support Care Cancer*. 2021;29(8):4885-92.
70. Pérez GAJ, Cruz JMH de la. Applications of Artificial Intelligence in Contemporary Sociology. *LatIA* 2023;1:12-12. <https://doi.org/10.62486/latia202412>.
71. Queiroz da S, Lucia R. Odontología deportiva: importancia de la relación entre salud bucal, oclusión y postura en los remeros. Propuesta de confección de una férula deportiva específica. Universidad Católica San Antonio de Murcia; 2022.
72. Queiroz da S, Lucia R. Odontología deportiva: importancia de la relación entre salud bucal, oclusión y postura en los remeros. Propuesta de confección de una férula deportiva específica. Universidad Católica San Antonio de Murcia; 2022.
73. Quintana YAÁ. Work motivation as an essential component of productivity in companies in Colombia. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations* 2023;1:97-97. <https://doi.org/10.56294/piii202397>.
74. Rabassa-Blanco J, Palma-Linares I. Effects of protein and branched-chain amino acids supplements in resistance training: a review. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017;21(1):55-73.
75. Ramezani Ahmadi A, Rayyani E, Bahreini M, Mansoori A. The effect of glutamine supplementation on athletic performance, body composition, and immune function: a systematic review and a meta-analysis of clinical trials. *Clin Nutr*. 2019;38(3):1076-91.
76. Ramezani Ahmadi A, Rayyani E, Bahreini M, Mansoori A. The effect of glutamine supplementation on athletic performance, body composition, and immune function: a systematic review and a meta-analysis of clinical trials. *Clin Nutr*. 2019;38(3):1076-91.
77. Randazzo ME, Teragni E. Practice in simulators as a means of acquiring skills. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:9-9. <https://doi.org/10.56294/gr20239>.
78. Restrepo LC, Londoño KJR, Pérez LMZ, Gómez AYA. Mental health in times of covid-19: an analysis of Colombia before and during the pandemic. *AG Salud* 2023;1:11-11. <https://doi.org/10.62486/agsalud202311>.
79. Rigores AF, Romero LB, Romero DL. Sistémica view of periodontal diseases. *Odontologia (Montevideo)* 2023;1:14-14. <https://doi.org/10.62486/agodonto202314>.
80. Rodríguez RF, Crovetto MM, González AA, Morant CN, Santibáñez TF. Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso. *Rev Chil Nutr*. 2011;38(2):157-66.
81. Rodríguez-Martínez C, Alvarez-Solano J, Pérez-Galavís AD, Ron M. Distance education during the COVID-19 pandemic: experience at a public university. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:32-32. <https://doi.org/10.56294/mw202332>.
82. Ron M, Escalona E. The dynamic nature of scientific knowledge: an epistemological look at the research activity of human hand anthropometry. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:72-72. <https://doi.org/10.56294/cid202372>.
83. Saavedra MOR. Revaluation of Property, Plant and Equipment under the criteria of IAS 16: Property, Plant and Equipment. *Management (Montevideo)* 2023;1:11-11. <https://doi.org/10.62486/agma202311>.
84. Salem A, Ben Maaoui K, Jahrami H, AlMarzooqi MA, Boukhris O, Messai B, et al. Attenuating muscle damage biomarkers and muscle soreness after exercise-induced muscle damage with branched-chain amino acid (BCAA) supplementation: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med Open*. 2024;10(1):42.
85. Salem A, Ben Maaoui K, Jahrami H, AlMarzooqi MA, Boukhris O, Messai B, et al. Attenuating muscle damage biomarkers and muscle soreness after an exercise-induced muscle damage with branched-chain amino

acid (BCAA) supplementation: a systematic review and meta-analysis with meta-regression. *Sports Med Open*. 2024;10:42.

86. Santesteban Moriones V, Ibáñez Santos J. Ergogenic aids in sport. *Nutr Hosp*. 2017;34(1):204-15.

87. Schulze A, Busse M. Sports diet and oral health in athletes: a comprehensive review. *Medicina*. 2024;60:319.

88. Silva LPA, Ramírez VEC. Legal implications of Law 2080 of 2021 on the guarantee of due process in sanctioning administrative law 2022 -2023. *Management (Montevideo)* 2023;1:18-18. <https://doi.org/10.62486/agma202318>.

89. Someillán GG. E-government and Environmental Governance: Case Study Cuba. *LatIA* 2023;1:24-24. <https://doi.org/10.62486/latia202324>.

90. Stier Suplementos [Internet]. 2024 [citado 2024 ene 15]. Disponible en: <https://stiersuplementos.ar/>

91. Suplementos SM [Internet]. 2024 [citado 2024 ene 15]. Disponible en: <https://suplementossm.com.ar/>

92. Thomazotti L, Machado I, Ferreira. Sports supplement induces dental structure corrosion: an in vitro pilot study. *Int J Odontostomat*. 2020;14(3):442-7.

93. Tian J, Liu C, Zheng X, Jia X, Peng X, Yang R, et al. Porphyromonas gingivalis induces insulin resistance by increasing BCAA levels in mice. *J Dent Res*. 2020;99(7):839-46.

94. Torres LPL. Photographic images of indigenous peoples in contemporary Chilean poetry. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:76-76. <https://doi.org/10.56294/cid202376>.

95. Valbuena CNA. Tools for AI-driven Development of Research Competencies. *LatIA* 2023;1:16-16. <https://doi.org/10.62486/latia202316>.

96. Vasconcelos QDJS, Bachur TPR, Aragão GF. Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021;46(1):27-33.

97. Vasconcelos QDJS, Bachur TPR, Aragão GF. Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021;46(1):27-33.

98. Widjaja NA, Pratama A, Prihaningtyas R, Irawan R, Ugrasena I. Efficacy of oral glutamine to prevent oral mucositis and reduce hospital costs during chemotherapy in children with acute lymphoblastic leukemia. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2020;21(7):2117-21.

99. Yu JG, Bonnerud P, Eriksson A, Stål PS, Tegner Y, Malm C. Efectos de la suplementación a largo plazo de esteroides andrógenos anabólicos en el músculo esquelético humano. *PLoS One*. 2014;9(9):e105330.

100. Zambrano LMV, Pallerols GMC, Quitero FL, Moreira MAB. A comprehensive approach to the multicultural environment and well-being from the People, Ethnicity and Culture approach in the Ecuadorian context. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:403-403. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023403>.

101. Zapata RE, Guerrero JAO, Narváez FJS, Andrade JMM. Leadership styles: a study in Latin America, the United States and Europe. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:401-401. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023401>.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Victoria Soledad Castillo, Edward Alejandro Hansen, María Isabel Brusca, María Laura Garzon, Atilio Vela Ferreira.

Curación de datos: Victoria Soledad Castillo, Edward Alejandro Hansen, María Isabel Brusca, María Laura Garzon, Atilio Vela Ferreira.

Análisis formal: Victoria Soledad Castillo, Edward Alejandro Hansen, María Isabel Brusca, María Laura Garzon, Atilio Vela Ferreira.

Redacción - borrador original: Victoria Soledad Castillo, Edward Alejandro Hansen, María Isabel Brusca, María Laura Garzon, Atilio Vela Ferreira.

Redacción - revisión y edición: Victoria Soledad Castillo, Edward Alejandro Hansen, María Isabel Brusca, María Laura Garzon, Atilio Vela Ferreira.