

Nivel de hidratación y composición corporal en tenimesistas adolescentes chilenos

Hydration level and body composition in Chilean adolescent tennis players

Ximena Rodríguez Palleres¹

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0423-5205>

Loreto López Bustamante¹

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7125-8090>

Valentina Cancino Bascuñán¹

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6628-729X>

¹ Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago de Chile.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la composición corporal, parámetros antropométricos y el estado de hidratación en tenimesistas de Santiago de Chile.

Metodología: Estudio descriptivo, no experimental y transversal de 14 jugadores de tenis de mesa de ambos sexos de Santiago, Chile. Para determinar la composición corporal se evaluaron 42 medidas antropométricas. El estado de hidratación se obtuvo mediante el peso antes y después del entrenamiento, ingesta de líquido durante el entrenamiento, pérdida de peso, excreción de orina y Gravedad Específica de la Orina. Cada participante firmó un consentimiento informado.

Resultados: La composición corporal de los jugadores fue: Masa adiposa: 34%; Masa muscular: 44,3%; Masa ósea: 8,5%; Masa

residual: 8,3%; Piel: 4,9%. La Tasa de Sudoración (ml/min) fue de $13 \pm 9,6$; Gravedad Específica de la Orina fue de $1027,1 \pm 5,8$ y el color de orina fue de $5,4 \pm 1,3$.

Conclusiones: La presente investigación consiguió examinar composición corporal y el nivel de hidratación de jugadores de tenis de mesa de la Región Metropolitana de Chile, representada por un porcentaje elevado de masa adiposa y un bajo nivel de hidratación.

Palabras clave: tenimesista; composición corporal; hidratación; gravedad específica de la orina.



RPCAFD



Recibido: 14 feb 2023
Aceptado: 15 mar 2023

Correspondencia:

Ximena Rodríguez Palleres

Email:

rximena@docente.ubo.cl



ABSTRACT

Objective: To determine body composition, anthropometric parameters, and hydration status in tennis players from Santiago de Chile.

Methodology: Descriptive, non-experimental and cross-sectional study of 14 table tennis players of both sexes from Santiago, Chile. To determine body composition, 42 anthropometric measurements were evaluated. Hydration status was obtained by weight before and after training, fluid intake during training, weight loss, urine output, and Urine Specific Gravity. Each participant signed an informed consent.

Results: The body composition of the players was: Fat mass: 34%; Muscle mass: 44.3%; Bone mass: 8.5%; Residual mass: 8.3%; Skin: 4.9%. The sweating rate (ml/min) was 13 ± 9.6 ; Urine Specific Gravity was 1027.1 ± 5.8 and urine color was 5.4 ± 1.3 .

Conclusions: The present investigation was able to examine body composition and the level of hydration of table tennis players from the Metropolitan Region of Chile, represented by a high percentage of adipose mass and a low level of hydration.

Keywords: tennis player; body composition; hydration; specific gravity of urine.

Introducción

El tenis de mesa es un deporte de oposición y raqueta que se disputa entre dos o cuatro jugadores desarrollándose sobre una superficie de juego rectangular de 2,74 m² de largo por 1,525 m² de ancho¹, golpeando los jugadores de manera alternada y repetida una pelota de 2,7 gramos². Este deporte está incluido en el programa olímpico desde 1988³ y es uno de los deportes de raqueta más populares del mundo que atrae a 40 millones de participantes incluyendo atletas, entrenadores e investigadores⁴ y más de 300 millones de seguidores en todo el mundo⁵.

Este deporte exige de gran fuerza muscular, flexibilidad y coordinación de los movimientos siendo necesario el intercambio dinámico de golpes y tácticas para lograr elevadas velocidades y efectos de la pelota⁶, lo que induce a elevadas demandas fisiológicas y físicas así como una alta contribución de recursos cognitivos⁷. El tenis de mesa utiliza variados cambios de velocidad y dirección consecuencia de los movimientos específicos de esta disciplina, que se pueden dividir en juego de pies y golpe. El primero es la base de las técnicas del tenis de mesa e implica distintos tipos de movimientos como son pasos cortos y cruzados ejecutados de manera ágil y a diferentes frecuencias permitiendo al deportista cambiar rápidamente su posición posicionando su cuerpo para el si-

guiente golpe⁸. El movimiento “golpe” considera las técnicas de chop, block y golpe de derecha, siendo el golpe de derecha la principal técnica de ataque del tenis categorizado a la vez en dos tipos: golpe corto y golpe largo^{9,10}. El saque es otra parte crucial del juego que requiere un movimiento activo y un control preciso transmitiendo a la pelota mayor velocidad y dirección, favoreciendo al jugador la obtención rápida de los puntos¹¹.

Un partido de tenis de mesa dura entre 10 a 25 minutos con un peloteo promedio de 10 a 15 segundos aproximadamente, en el que los jugadores golpean la pelota más de 30 veces por minuto la cual viaja a más de 120 km por hora a una distancia entre jugadores de 3 metros y con tiempos de descanso menores a 15 segundos¹²⁻¹⁴. Estas particularidades del tenis de mesa generan que sea un deporte de velocidad intenso pero con momentos intermitentes de movimientos. En consecuencia estos períodos cortos y de alta intensidad asociado a una larga duración, desde un punto de vista fisiológico, el tenis de mesa integra vías anaeróbicas y aeróbicas para la producción de energía con resíntesis de fosfocreatina durante los períodos de recuperación¹⁵. Estas dos vías se verán influenciadas por factores fisiológicos y nutricionales del deportista como son la capacidad cardiometabólica y

neuromuscular, una composición corporal óptima y adecuadas estrategias nutricionales¹⁶.

El rendimiento deportivo del tenis de mesa no solo está vinculado a la ejecución coordinada de gestos técnicos a máxima velocidad junto las exigencias técnico-tácticas comunes de este deporte, si no que también está relacionado con parámetros antropométricos y de composición corporal¹⁷. Este es el caso de la potencia que requieren los tenistas que corresponde a la capacidad de realizar ejercicios de alta intensidad en unos pocos segundos y es una de las características más importantes de la función muscular, la cual está estrechamente relacionada con la masa muscular¹⁸. Del mismo modo, las variables antropométricas juegan un papel importante en la identificación del talento en los deportes de raqueta¹⁹, por lo que la identificación y consideración estas podrían aumentar las posibilidades de éxito del atleta²⁰.

Otro factor que afecta el rendimiento de un jugador es el nivel de hidratación. La deshidratación, provocada por la sudoración, aumenta el estrés fisiológico y la sensación de esfuerzo, dismi-

nuyendo la resistencia y la capacidad aeróbica²¹. En climas calurosos/húmedos los jugadores de deportes de raqueta y de deportes de equipo intermitentes experimentan una pérdida superior al 2% de líquidos corporales debido a la termorregulación²². Una inadecuada reposición de los líquidos perdidos puede causar deterioro de la capacidad de resistencia asociado a alteraciones de la función fisiológica y cognitiva²³, por lo que los efectos de la deshidratación durante el ejercicio pueden afectar el rendimiento cognitivo y las tareas funcionales de los deportistas²⁴. Esto es especialmente clave en deportes rápidos como el tenis de mesa, que consisten en demandas cognitivas específicas vinculadas con la presión del juego y la concentración requerida durante un partido y entrenamiento²⁵.

Por consiguiente, este estudio tiene como objetivo determinar la composición corporal, parámetros antropométricos y el estado de hidratación en tenistas de Santiago de Chile, favoreciendo la planificación de programas de nutrición y entrenamiento específicos de acuerdo a las características individuales de cada jugador.

Metodología

Tipo de estudio y muestra

Investigación con enfoque cuantitativo de carácter descriptivo. El muestreo fue de tipo no probabilístico y no aleatorizado, esto porque se evaluaron a todos los jugadores pertenecientes al Polideportivo de una comuna de Santiago de Chile. La muestra de estudio estuvo constituida por 14 jugadores de tenis de mesa de 13 a 19 años de edad de ambos sexos residentes de la Región Metropolitana de Chile, quienes fueron evaluados durante el mes de enero del año 2022. Los criterios de inclusión fueron: 1) Los jugadores debían entrenar tenis de mesa al menos 5 veces por semana por 3 horas cada sesión; 2) entrenar en el Polideportivo de la Comuna de San Miguel de Santiago de Chile y 3) que completarán la totalidad de las evaluaciones realizadas.

Recolección de datos

La medición del peso se hizo mediante una balanza SECA modelo 803 con precisión de 100 gramos. Cada jugador se encontraba con el mínimo de ropa

puesta y descalzo, ubicándose en el centro de la plataforma, quieto con el peso distribuido uniformemente en ambos pies mirando hacia el frente. La medición de estatura se realizó con un tallímetro SECA modelo 213 con precisión de 0,1 milímetros. El jugador se posicionó de pie, descalzo, con la cabeza orientada en el plano de Frankfort con los brazos extendidos a ambos lados del tronco, y con las palmas tocando la cara externa de los muslos, sus talones juntos tocando el extremo inferior de la superficie vertical con el borde interno de los pies en el ángulo de 45° a 60°, zona occipital, escapular, nalgas, cara posterior de las rodillas y pantorrillas tocando la superficie vertical del antropómetro. Se obtuvo el Índice de Masa Corporal (IMC = Peso en kg/Talla² en metros) clasificando el estado nutricional de acuerdo a las referencias internacionales²⁶. Para los menores de 18 años los puntos de corte fueron: bajo peso ≤ -1 ; normal: +0,9 a -0,9; sobrepeso $\geq +1$ a +1,9; obesidad $\geq +2$. En el caso de mayores de 18 años los puntos de corte utilizados fueron los siguientes: bajo peso $\leq 18,5$; normal: entre 18,6 a 24,9; sobrepeso entre 25 y 29,9; obesidad ≥ 30 .

Los pliegues cutáneos fueron medidos con un adipómetro Harpenden con precisión de 0,2 mm. Los perímetros musculares fueron medidos con una cinta métrica Lukfin metálica, flexible pero no extensible con una precisión de 0,1 cm. Los diámetros óseos se midieron con un antropómetro corto FAGA con una precisión de 0,1 cm. Para la medición de la altura sentada se utilizó un banco de madera con una altura de 0,50 m, escala de medición de 0 a 1,50 m y con una precisión de 1 mm. Las variables antropométricas para determinar composición corporales fueron: Peso corporal (kg), estatura (cm), talla sentado (cm) y envergadura (cm). Pliegues (mm): tricipital, subescapular, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo medio y pierna medial. Perímetros (cm): cabeza, cuello, brazo relajado, brazo contraído, antebrazo, muñeca, tórax, cintura, cadera, muslo máximo, muslo medio, muslo a 1 cm de glúteo, pierna medial y tobillo. Diámetros (cm): biacromial, tórax transverso, tórax anteroposterior, bi-iliocrestidio, humeral, femoral, muñeca y tobillo. Longitudes (cm): acromial-radial, radial-estiloidea, medioestiloidea-dactiloidea, ilioespinal, trocánterea, trocántera-tibial lateral, tibial lateral, tibial medial-maleolar medial y pie. La técnica de medición de las variables se basó en el protocolo elaborado por la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK). Con base en estas mediciones, se realizó el análisis de la composición corporal por el método de fraccionamiento de 5 componentes considerando los compartimientos muscular, adiposo, óseo, piel y residual, en kg y porcentajes²⁷. Las formulas de los 5 compartimientos se presentan a continuación: Masa muscular: $[(ZMU * 5,4) + 24,5] / (170,18/HT)^3$; Masa adiposa: $[(ZFAT * 5,85) + 25,6] / (170,18/HT)^3$; Masa ósea: $[Bhead = (ZHEAD * 0,18) + 1,20] + [BBODY = [(ZBODY * 1,34) + 6,70 / (170,18/HT)^3]$; Masa piel: $(SA * Tsk * 1,05)$; Masa residual: $[(ZRES * 1,24) + 6,10 / (89,92/SITHT)^3]$. Las abreviaciones están en idioma inglés.

El cálculo del porcentaje de peso perdido o deshidratación se realizó mediante la siguiente formula: Porcentaje (%) Peso Perdido o Deshidratación = $[(Peso\ antes - Peso\ después) / Peso\ antes] * 100$. Peso expresado en kg. La medición de la Tasa de Sudoración (TS) se realizó mediante la siguiente formula: Tasa Sudoración = $[(Peso\ Perdido + Líquido\ Ingerido - Orina) / Minutos\ actividad]$. Peso expresado en kg. El entrenamiento se llevó de 17:00 a 18:15 con una duración de 75

minutos. El calculo del peso de cada jugador se ejecutó antes y después del entrenamiento. Para el registro del líquido total ingerido, cada deportista contaba con una botella de 500 ml con agua, instruyéndole que solo podía beber desde sus respectivas botellas y en el caso de necesitar más agua la botella sería rellenada por el nutricionista a cargo. Una vez finalizado el entrenamiento cada botella se vació en una probeta para obtener la ingesta total de agua consumida. Para medir la orina excretada se ejecutó una vez realizado el primer pesaje (peso antes del entrenamiento) y cada vez que el deportista deseaba orinar durante el entrenamiento. El jugador orinó en un frasco nuevo milimetrado con una capacidad de 1 litro²⁸.

La gravedad específica de la orina se midió por duplicado utilizando un refractómetro digital (PAL-10S, Atago, Tokio, Japón). Si la diferencia entre las dos primeras medidas era superior a 0,0005, se tomaba la tercera medida y se elegía la mediana. Cada jugador abrió el recipiente depositando 100 cc de orina la cual provenía del segundo chorro, cerrando el frasco inmediatamente para reducir el riesgo de contaminación. La definición urinaria de hidratación fue la siguiente: Deshidratación se definió como la GEO $\geq 1,021$; deshidratación media se definió como la GEO en el rango de 1,010–1,020 y la hidratación se definió como una GEO de $\leq 1,010$ ²⁹.

Para determinar el color de la orina se utilizó el gráfico de 8 colores desarrollado por Armstrong et al⁴¹, que va desde valor 1 que corresponde a un color de orina amarillo claro que demuestra hidratación hasta el número 8 que es un color de orina amarillo muy oscuro señalando deshidratación en el jugador. Este método es económico, fácil y no invasivo aportando información sobre el estado de hidratación y por lo tanto, puede servir como una herramienta simple para identificar si los atletas necesitan beber más líquidos³⁰. Para llevar a cabo este test, cada deportista orinó en un frasco nuevo con una capacidad de 1 litro, para luego iniciar la respectiva comparación con el gráfico de 8 colores.



Figura 1. Escala de color de orina según Armstrong

Aspectos éticos

Se solicitó a los jugadores que antes de responder el instrumento leyeran y aceptaran de manera voluntaria participar de la investigación firmando un consentimiento informado que incluía los plazos de retiro, vías de comunicación y acciones a los cuales puede recurrir el participante si siente que algún aspecto del proceso pueda haber afectado su integridad, privacidad o algún otro aspecto de su vida. Cada jugador firmó un consentimiento informado. Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Revisor de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Bernardo O'Higgins.

Análisis estadístico

Las variables numéricas se presentan como promedio \pm desviación estándar. Los datos de composición corporal se presentan en medidas de frecuencia porcentual. La significatividad es reportada al 95% de confianza con p -value $<0,05$ mediante la prueba de t student. Se utilizó el software estadístico SPSS versión 25 para el análisis de los datos.

Resultados

Las características antropométricas de los jugadores evaluados se presentan en la Tabla 1. Los resultados presentan una participación de hombres del 64,3% en relación a las tenistas de sexo femenino (35,7%). La media de la edad del total de los sujetos estudiados fue $16,5 \pm 1,7$ años siendo mayor en las mujeres pero no significativamente ($p=0,166$). Las mediciones antropométricas de peso corporal ($70,2 \pm 9,6$; $p=0,029$), talla ($171,8 \pm 5$; $p=0,003$), envergadura ($172,5 \pm 6,3$; $p=0,01$), perímetro de cuello ($35,2 \pm 2,1$; $p=0,001$), perímetro antebrazo ($25,9 \pm 1,7$; $p=0,01$), perímetro mu-

ñeca ($16,4 \pm 1,2$; $p=0,02$), diámetro humeral ($7 \pm 0,3$; $p=0,000$), diámetro femoral ($7 \pm 0,3$; $p=0,003$), diámetro tobillo ($7,2 \pm 0,3$; $p=0,005$), diámetro radial-estiloidea ($26,1 \pm 0,6$; $p=0,000$), longitud medioestiloidea-dactiloidea ($19,3 \pm 1,2$; $P=0,09$), longitud tibial-lateral ($46,4 \pm 2,0$; $p=0,09$) y longitud pie ($25,7 \pm 1,2$; $p=0,07$), fueron mayores en los hombres presentaron diferencias significativas con las mujeres. No se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en el resto de las variables antropométricas evaluadas.

Tabla 1. Características antropométricas de los jugadores según sexo presentadas en promedio y desviación estándar (Promedio \pm D.E).

Variabes	Hombres (N=9)	Mujeres (N=5)	Total (N=14)	Valor p
Edad (años)	$16,1 \pm 2,1$	$17,2 \pm 0,4$	$16,5 \pm 1,7$	0,166
Peso corporal (kg)	$70,2 \pm 9,6$	$60,6 \pm 4,9$	$66,8 \pm 9,3$	0,029
Talla (cm)	$171,8 \pm 5,4$	$159,7 \pm 6,6$	$167,5 \pm 8,2$	0,003

Talla sentado (cm)	88,7 ± 3,2	90 ± 12,5	89,2 ± 7,4	0,82
Envergadura (cm)	172,5 ± 6,3	160,9 ± 7,8	168,4 ± 8,7	0,01
Índice de masa corporal (kg/m ²)	23,9 ± 4,2	23,8 ± 2,1	23,9 ± 3,5	0,94
Pliegue tricipital (mm)	14,4 ± 6,7	20,3 ± 5,5	16,5 ± 6,8	0,12
Pliegue subescapular (mm)	13,2 ± 8,1	17,2 ± 3,6	14,6 ± 6,9	0,22
Pliegue bicipital (mm)	7,1 ± 4,5	8,8 ± 0,9	7,7 ± 3,7	0,31
Pliegue cresta ilíaca (mm)	18,2 ± 8,7	21,3 ± 5,7	19 ± 7,7	0,48
Pliegue supraespinal (mm)	14,8 ± 8,9	14,9 ± 3,4	14,9 ± 7,2	0,98
Pliegue abdominal (mm)	22,5 ± 10,5	24 ± 6,1	23 ± 8,9	0,77
Pliegue muslo medio (mm)	17,2 ± 8,6	23,1 ± 6,7	19,3 ± 8,2	0,21
Pliegue pierna medial (mm)	14,3 ± 8,5	16,9 ± 5,5	15,2 ± 7,4	0,54
Perímetro cabeza (cm)	55,8 ± 1,4	54,7 ± 0,9	55 ± 1,5	0,25
Perímetro cuello (cm)	35,2 ± 2,1	30,8 ± 0,9	33,6 ± 2,8	0,001
Perímetro brazo relajado (cm)	29,3 ± 3,5	29,4 ± 1,5	29,3 ± 2,9	0,95
Perímetro brazo contraído (cm)	30,7 ± 2,8	28,5 ± 1,9	29,9 ± 2,7	0,13
Perímetro antebrazo (cm)	25,9 ± 1,7	24,2 ± 0,2	25,3 ± 1,6	0,01
Perímetro muñeca (cm)	16,4 ± 1,2	14,8 ± 0,8	15,8 ± 1,3	0,02
Perímetro tórax (cm)	91,9 ± 6,9	89,3 ± 3,6	91 ± 5,9	0,44
Perímetro cintura (cm)	79,6 ± 8,4	74,3 ± 5,1	77,7 ± 7,7	0,23
Perímetro cadera (cm)	97,1 ± 8,3	99,7 ± 5,3	98 ± 7,3	0,55
Perímetro muslo medio (cm)	52,7 ± 6,9	51,9 ± 2,6	52,4 ± 5,6	0,82
Perímetro pierna medial (cm)	35,5 ± 3,4	34,9 ± 1,6	35,3 ± 2,8	0,69
Perímetro tobillo (cm)	23,9 ± 2,3	22,9 ± 1,7	23,6 ± 2,1	0,41
Perímetro muslo a 1 cm de glúteo (cm)	57,8 ± 7,4	59,1 ± 3,1	58,3 ± 6,1	0,65
Diámetro biacromial (cm)	33,3 ± 1,9	37,4 ± 19,6	34,8 ± 11,2	0,67
Diámetro tórax transverso (cm)	22,6 ± 1,8	22,7 ± 3,7	22,6 ± 2,5	0,94
Diámetro tórax anteroposterior (cm)	13,3 ± 2,4	12,2 ± 2,7	12,9 ± 2,4	0,44
Diámetro bi-iliocrestídeo (cm)	22,5 ± 1,4	21,9 ± 2,3	22,3 ± 1,7	0,61
Diámetro humeral (cm)	7 ± 0,3	5,9 ± 0,4	6,6 ± 0,6	0,000
Diámetro femoral (cm)	9,8 ± 0,5	8,9 ± 0,1	9,5 ± 0,6	0,003
Diámetro muñeca (cm)	5,4 ± 0,3	4,9 ± 0,6	5,2 ± 0,5	0,12
Diámetro tobillo (cm)	7,2 ± 0,3	6,4 ± 0,5	6,9 ± 0,5	0,005
Longitud acromial-radial	31,9 ± 1,2	30,6 ± 2,1	31,4 ± 1,6	0,18
Longitud radial-estiloidea (cm)	26,1 ± 0,6	22,8 ± 1,3	24,9 ± 1,9	0,000
Longitud medioestiloidea-dactiloidea (cm)	19,3 ± 1,2	18,2 ± 0,9	18,9 ± 1,2	0,09
Longitud ilioespinal (cm)	55,8 ± 5,9	51 ± 5,2	54 ± 5,9	0,15
Longitud trocantérea (cm)	91,8 ± 5,5	86,7 ± 6,2	89,9 ± 6,1	0,13

Longitud trocántera-tibial lateral (cm)	45 ± 4,1	43,9 ± 2,9	44,6 ± 3,6	0,60
Longitud tibial lateral (cm)	46,4 ± 2,0	43,4 ± 4,3	45,3 ± 3,2	0,09
Longitud pie (cm)	25,7 ± 1,2	24,2 ± 1,8	25,1 ± 1,5	0,07

La composición corporal de los jugadores según sexo expresada en los compartimientos de masa adiposa, masa muscular, masa ósea, masa residual y piel, se expone en la Tabla N°2. Los jugadores de tenis de mesa mostraron los siguientes atributos de composición corporal: Masa adiposa: Hombres = 22,4 kg ± 7,3 kg, Mujeres = 22,1 kg ± 2,6kg; masa muscular: Hombres 30,1kg ± 4,8kg, Mujeres = 26,4kg ± 2,1kg; masa ósea: Hombres

= 5,4kg ± 0,8kg, Mujeres = 5,8 kg±4,3 kg; piel: Hombres = 3,8 kg ± 0,2 kg, Mujeres = 3,5 kg ± 0,1 kg; masa residual: Hombres = 5,9 kg ± 1,4 kg, Mujeres = 4,7 kg ± 0,9 kg. Los hombres presentaron mayor porcentaje de masa muscular (44,9%, p=0,14); masa residual (8,7%, p=0,13) y piel (5,7%, p=0,11) versus las mujeres, pero sin presentar diferencias significativas.

Tabla 2. Composición corporal de los jugadores según sexo

Masa	Hombres (N=9)	Mujeres (N=5)	Total (N=14)	Valor p
Adiposo	32,6% (22,4 kg ± 7,3 kg)	36,5% (22,1 kg ± 2,6 kg)	34% (22,3 kg ± 5,9 kg)	0,90
Muscular	44,9% (30,1 kg ± 4,8 kg)	43,3% (26,4 kg ± 2,1 kg)	44,3% (28,7 kg ± 4,3 kg)	0,14
Ósea	8,1% (5,4 kg ± 0,8 kg)	9,2% (5,8 kg ± 4,3 kg)	8,5% (5,5 kg ± 2,5 kg)	0,82
Residual	8,7% (5,9 kg ± 1,4 kg)	7,7% (4,7 kg ± 0,9 kg)	8,3% (5,4 kg ± 1,3 kg)	0,13
Piel	5,7% (3,8 kg ± 0,2 kg)	3,3% (3,5 kg ± 0,1 kg)	4,9% (3,7 kg ± 0,2 kg)	0,11

La tabla N°3 muestra las variables asociadas al estado de hidratación de los jugadores evaluados, presentando los hombres mayores valores de la Gravedad Específica de la Orina (Hombres: 1027,8 ± 7,2; Mujeres: 1025,8 ± 1,5, p=0,45), Tasa de Sudoración (Hombres: 14,2 ml/min ± 11,3 ml/min; Mujeres: 10,9 ml/min ± 5,9 ml/min, p=0,54), ingesta de líquido durante el entrenamiento (Hombres: 1066,7 ml ± 847,4 ml; Mujeres: 810 ml ±

439,3 ml, p=0,54) y Color de la orina (Hombres: 5,6 ± 1,5; Mujeres: 5,2 ± 1,1, p=0,62), no obstante no existieron diferencias significativas por sexo. En relación con el nivel de hidratación según la Gravedad Específica de la Orina de los tenistas evaluados, el 85,7% (n=12) se encuentra deshidratado y el 14,3% (n=2) clasifica con deshidratación media. Ninguno de los tenistas se encontró hidratado.

Tabla 3. Variables asociadas al estado de hidratación de los jugadores según sexo

Variabes	Hombres (N=9)	Mujeres (N=5)	Total (N=14)	Valor p
Peso antes del entrenamiento (kg)	68,7 ± 10,1	60,2 ± 5,9	65,7 ± 9,6	0,72
Peso después del entrenamiento (kg)	69,8 ± 10,4	61,3 ± 5,3	66,8 ± 9,7	0,11
Pérdida de peso (kg)	+1,2 ± 1,4	+1,1 ± 0,7	1,1 ± 1,2	0,90
Peso perdido o Deshidratación (%)	-1,7 ± 1,9	-1,9 ± 1,4	-1,6 ± 1,7	0,84

Ingesta de líquido durante el entrenamiento (ml)	1066,7 ± 847,4	810 ± 439,3	975 ± 719,4	0,54
Tasa de sudoración (ml/min)	14,2 ± 11,3	10,9 ± 5,9	13 ± 9,6	0,54
Gravedad específica de la orina	1027,8 ± 7,2	1025,8 ± 1,5	1027,1 ± 5,8	0,45
Color de la orina (Escala de Armstrong)	5,6 ± 1,5	5,2 ± 1,1	5,4 ± 1,3	0,62

Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la composición corporal, parámetros antropométricos y el estado de hidratación. Los principales hallazgos señalaron: (1) de acuerdo al sexo, las mujeres y hombres tenimesistas evaluados presentaron entre ellos diferencias en las variables antropométricas y la composición corporal; (2) tanto en hombres como mujeres existía elevado tejido adiposo en comparación con referencias internacionales y (3) existió un bajo nivel de hidratación por parte de los deportistas.

La composición corporal y las características antropométricas de los jugadores son factores ampliamente aceptados que pueden influir en el rendimiento deportivo, pero no existe un tipo de forma o cuerpo ideal para el jugador de tenis de mesa debido a la falta de datos disponibles³¹. El tejido graso al comportarse como peso inerte va causando resistencia a ser desplazada de forma reiterativa en contra de la gravedad, situación que sucede durante los movimientos explosivos y veloces que se producen durante un partido³². Además los valores elevados de masa grasa no solo afectarían el rendimiento al limitar la velocidad de movimiento si no que también al aumentar el riesgo de lesión en por ejemplo las rodillas³³. En relación a los resultados obtenidos en este estudio respecto a la masa adiposa en los jugadores de tenis de mesa, son mayores a los descritos en otros estudios como es el estudio transversal realizado en jugadores tenimesistas españoles entre las categorías Sub-11 años y Senior (mayores de 18), donde los porcentajes de masa grasa en hombres era de $12.3 \pm 5.3\%$ y en mujeres de $21.4 \pm 5.3\%$ ³⁴. Otra investigación llevada a cabo en jugadores españoles de tenis de mesa de ambos sexos de 10 y 11 años reveló que el porcentaje de masa grasa de los niños era de $12,2\%$ y el de las niñas de $17,7\%$ ¹⁵.

Estos bajo niveles de masa grasa refuerzan el impacto positivo del ejercicio regular, visto que la

actividad física en población infantil confiere una serie de beneficios para la salud como es una mejor condición física, control de la presión arterial, dislipidemia, resistencia a la glucosa e insulina, mayor rendimiento académico, reducción de los síntomas de depresión y reducción de la adiposidad³⁵. Este último importante analizar considerando que este grupo de jugadores entrenaba 5 veces por semana, por lo que el elevado porcentaje de masa adiposa podría estar explicado por una inadecuada alimentación, a base de alimentos procesados y bebidas azucaradas que se han asociado a un ambiente obesogénico³⁶.

La masa muscular observada se encuentra en rangos normales³⁷ y son similares a lo reportado por otros autores^{15,33}. A pesar de que no existió una inadecuada masa muscular, bajos niveles son un factor limitante en el rendimiento de los jugadores de tenis de mesa debido a que la fuerza isométrica máxima y la velocidad máxima de acortamiento de los músculos son variables críticas en la performance de este deporte, parámetros que pueden mejorar a través del entrenamiento de potencia y balístico gracias a las adaptaciones neuromusculares generadas¹⁸. De igual manera la alimentación juega un rol crucial en el desarrollo de masa muscular, en este sentido la ingesta de 1,4 a 1,8 g/kg/día de proteína favorece un balance de nitrógeno positivo lo que proviene la atrofia muscular, lesiones, e intolerancia al entrenamiento y por otro lado estimula la síntesis de proteínas musculares³⁸.

Las jugadoras femeninas examinadas presentaron una estatura similar a lo reportado jugadoras polacas de 13 años cuyo promedio de estatura fue de 158,8 cm; sin embargo en el caso de los hombres la muestra estudiada presentó una mayor estatura (171,8 cm) que los jugadores polacos (165,0 cm)³⁹. Este perfil particular de poseer una altura corporal entre baja y media puede atribuirse a la

naturaleza explosiva de la competencia de tenis de mesa, caracterizada por movimientos rápidos⁴⁰.

En este sentido, las habilidades técnico-tácticas y la velocidad de movimiento podrían estar mediadas por una mayor masa muscular que se traduce en mayor fuerza y menor masa grasa que favorece una mejor economía de movimiento y disminuir la fatiga corporal, fundamentales en tenis de mesa considerando su naturaleza de juego y altas demandas coordinativas³³. Además de la composición corporal, la forma y el tamaño del cuerpo pueden influir en el equilibrio como también la longitud de los miembros superiores e inferiores que pueden proporcionar una ventaja mecánica durante el juego y el alcance de la pelota^{17,38}.

Las efectos negativos de la deshidratación en el rendimiento del ejercicio son ampliamente reconocidos, destacando disminución del volumen sanguíneo, disminución del flujo sanguíneo a la piel, aumento de la frecuencia cardíaca, el incremento de la osmolaridad de la sangre, pérdida de la capacidad termorreguladora, disminución de la función cognitiva e incluso llegar hasta el golpe de calor⁴¹. En nueve tenistas masculinos profesionales los valores promedio de GEO fue $1,026 \pm 0,002$ llegando en estado de deshidratación al partido⁴², valores similares a lo observado en este estudio. En un estudio realizado en ocho tenistas masculinos norteamericanos de 13,9 años el valor promedio de GEO fue $1,017 \pm 0,003$, valor menor al reportado en esta investigación pero de igual forma este grupo de jugadores no se encontraba en un nivel de hidratación óptimo⁴³.

La deshidratación es responsable del deterioro de las habilidades técnicas de los deportistas debido a la reducción de la capacidad aeróbica y la función cognitiva, este último cobra relevancia por los desafíos cognitivos y motores que están sujetos los atletas⁴⁴. Este es el caso del tenis, donde el jugador durante un partido tiene que centrar su atención en la posición de su oponente, trayectoria de la pelota que se aproxima mientras al mismo tiempo corre hacia la posición correcta para devolver la pelota⁴⁵. También el tenis de mesa requiere tiempos cortos de reacción y decisiones tácticas rápidas, por lo que la participación en un partido se asocia con una alta demanda cognitiva y un alto nivel de estrés⁴⁶.

Por lo tanto, promover una adecuada hidratación durante los entrenamientos y competencias es beneficioso para un óptimo rendimiento del tenis de mesa, dado que depende en gran medida de la ejecución de habilidades, el estado de alerta y el tiempo de reacción³¹. Es por esta razón que las intervenciones educativas sobre hidratación son una herramienta útil para mejorar el estado de hidratación de los atletas, dado los efectos negativos en la salud y el rendimiento deportivo producto de la deshidratación⁴⁷.

Este estudio tiene limitaciones que deberían abordarse en futuras investigaciones como es el pequeño tamaño de la muestra lo que limita generalizaciones, sin embargo estaba determinado por los criterios de inclusión definidos. La naturaleza de corte descriptivo de esta investigación limita la comprensión de las relaciones causa-efecto entre la composición corporal y el nivel de hidratación. Por último la no consideración de otros factores relacionados con el sobrepeso y obesidad como es la ingesta dietética total en los jugadores. A pesar de estas limitaciones, este estudio aporta información relevante sobre la composición corporal y estado de hidratación en jugadores de tenis de mesa chilenos, dada la escasez de este tipo investigaciones.

Aplicaciones prácticas en tenistas

Importante el rol del nutricionista en las selecciones de tenis de mesa, puesto que estará a cargo del diseño y planificación de las estrategias nutricionales en el antes, durante y después del entrenamiento y competencia; todo esto con la finalidad de favorecer el rendimiento deportivo, así como lograr una óptima recuperación post ejercicio.

En cuanto a la ingesta de carbohidratos se deben basar en el peso corporal, intensidad y duración del ejercicio. En este sentido las recomendaciones en jugadores de tenis de mesa debiesen estar en un rango de 5 a 7 gramos de carbohidratos por kilo de peso al día. Antes de la competencia preferir carbohidratos con bajo y moderado índice glicémico.

Respecto a las proteínas los tenistas debiesen tener ingestas en el rango de 1,4 a 1,7 gramos*kilo de peso al día. Las dosis post ejercicio de proteína debiesen ser de 0,3 gramos*kilo de

peso cada 3 a 5 horas en cada comida, esto con la finalidad de favorecer la síntesis de proteínas musculares.

Sobre la ingesta de grasas, estas debiesen representar entre un 20 al 30% de la ingesta total al día, prefiriendo grasas insaturadas y evitar antes del ejercicio alimentos con alto contenido de grasas como son las frituras para minimizar algún posible malestar gastrointestinal.

Es importante promover una hidratación óptima antes del ejercicio por lo que comenzar la noche anterior al ejercicio es vital con ingestas de 500 cc de agua o bebidas deportivas, continuar con 500 cc al despertar y luego otros 400–600 cc de líquido 20–30 min antes del inicio del ejercicio. Durante el ejercicio consumir suficiente cantidad de agua y/o bebidas deportivas con glucosa y fructosa para mantener los niveles óptimos de hidratación. En la recuperación posterior al ejercicio, los tenismesistas debiesen consumir líquidos al 125 %

de su pérdida de sudor estimada por los cambios en el peso corporal.

En conclusión, la presente investigación consiguió examinar composición corporal y el nivel de hidratación de jugadores de tenis de mesa de la Región Metropolitana de Chile, representada por un porcentaje elevado de masa adiposa y un bajo nivel de hidratación. Aunque la composición corporal no puede considerarse como un único factor para el rendimiento deportivo, sugerir la importancia del perfil antropométrico en los jóvenes jugadores de tenis de mesa y los datos de composición corporal, constituyen un primer acercamiento que determinan un mejor nivel de preparación técnica estos jugadores. Asimismo estos resultados permiten visualizar la importancia del nutricionista en el equipo multidisciplinario para identificar las necesidades nutricionales y diseñar las pautas individualizadas de hidratación mejorando la seguridad y rendimiento de los atletas.

Referencias

1. Malagoli I, Katsikadelis M, Straub G, Djokic Z. Footwork technique used in elite table tennis matches. *Int J Racket Sports Sci.* 2019;(2):44-51. <https://doi.org/10.30827/Digibug.59707>
2. Elferink-Gemser M, Faber I, Visscher C, Hung TM, de Vries S, Nijhuis-Van der Sanden M. Higher-level cognitive functions in Dutch elite and sub-elite table tennis players. *PLoS One.* 2018;13(11):e0206151. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206151>
3. Gu Y, Yu C, Shao S, Baker J. Effects of table tennis multi-ball training on dynamic posture control. *PeerJ.* 2019;6(e6262):e6262. doi:10.7717/peerj.6262
4. He Y, Fekete G, Sun D, Baker J, Shao S, Gu Y. Lower Limb Biomechanics during the Topspin Forehand in Table Tennis: A Systemic Review. *Bioengineering.* 2022;25;9(8):336-351. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9080336>
5. Yu C, Shao S, Awrejcewicz J, Baker J, Gu Y. Lower Limb Maneuver Investigation of Chasse Steps Among Male Elite Table Tennis Players. *Medicina.* 2019;55(4):97-107. <https://www.mdpi.com/1648-9144/55/4/97>
6. Li L, Ren F, Baker J. The Biomechanics of Shoulder Movement with Implications for Shoulder Injury in Table Tennis: A Minireview. *Appl Bionics Biomech.* 2021;2021:9988857. <https://doi.org/10.1155/2021/9988857>
7. Habay J, Proost M, De Wachter J, Díaz-García J, De Pauw K, Meeusen R, Van Cutsem J, et al. Mental Fatigue-Associated Decrease in Table Tennis Performance: Is There an Electrophys-

- iological Signature? *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(24):12906-12925. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412906>
8. Yu C, Shao S, Baker J, Awrejcewicz J, Gu Y. A comparative biomechanical analysis of the performance level on chasse step in table tennis. *Int J Sports Sci Coach*. 2019;14(3):372–382. <https://doi.org/10.1177/1747954119843651>
 9. Li Y, Li B, Wang X, Fu W, Dai B, Nassis G, et al. Energetic Profile in Forehand Loop Drive Practice with Well-Trained, Young Table Tennis Players. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3681-3691. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103681>
 10. Mat Sanusi K, Mitri D, Limbu B, Klemke R. Table Tennis Tutor: Forehand Strokes Classification Based on Multimodal Data and Neural Networks. *Sensors*. 2021;21(9):3121-3138. <https://doi.org/10.3390/s21093121>
 11. Yu C, Shao S, Baker J, Gu Y. Comparing the biomechanical characteristics between squat and standing serves in female table tennis athletes. *PeerJ*. 2018;6:e4760. <https://doi.org/10.7717/peerj.4760>
 12. Pluta B, Galas S, Krzykała M, Andrzejewski M. The Motor and Leisure Time Conditioning of Young Table Tennis Players' Physical Fitness. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(16):5733-5746. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17165733>
 13. Picabea JM, Cámara J, Yanci J. Physical Fitness Profiling of National Category Table Tennis Players: Implication for Health and Performance. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(17):9362-9373. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179362>
 14. Hülsdünker T, Ostermann M, Mierau A. The Speed of Neural Visual Motion Perception and Processing Determines the Visuomotor Reaction Time of Young Elite Table Tennis Athletes. *Front Behav Neurosci*. 2019;13:165. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00165>
 15. Pradas F, Ara I, Toro V, Courel-Ibáñez J. Benefits of Regular Table Tennis Practice in Body Composition and Physical Fitness Compared to Physically Active Children Aged 10-11 Years. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6):2854-2864. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062854>
 16. Zagatto A, Kondric M, Knechtle B, Nikolaidis P, Sperlich B. Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. *J Sports Sci*. 2018;36(7):724-731. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1335957>
 17. Sánchez-Muñoz C, Muros J, Cañas J, Courel-Ibáñez J, Sánchez-Alcaraz BJ, Zabala M. Anthropometric and Physical Fitness Profiles of World-Class Male Padel Players. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(2):508-520. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020508>
 18. Haghighi A, Zaferanieh A, Hosseini-Kakhak S, Maleki A, Esposito F, Cè E, et al. Effects of Power and Ballistic Training on Table Tennis Players' Electromyography Changes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jul 21;18(15):7735-7750. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157735>
 19. Teunissen J, Ter Welle S, Platvoet S, Faber I, Pion J, Lenoir M. Similarities and differences between sports subserving systematic talent transfer and development: The case of paddle sports. *J Sci Med Sport*. 2021;24(2):200-205. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.09.005>
 20. Robertson K, Pion J, Mostaert M, Norjali Wazir M, Kramer T, Faber I, et al. A coaches' perspective on the contribution of anthropometry, physical performance, and motor coordination

- in racquet sports. *J Sports Sci.* 2018;36(23):2706-2715. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1441941>
21. Fan Y, Li Z, Loh Y. Evaluation and education of hydration and sodium status in a cool environment among Chinese athletes. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022;26(19):6896-6903. doi: 10.26355/eurrev_202210_29869
 22. Rodríguez M, Piedra J, Sánchez-Fernández M, Del Valle M, Crespo I, Olmedillas H. A Matter of Degrees: A Systematic Review of the Ergogenic Effect of Pre-Cooling in Highly Trained Athletes. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(8):2952-2966. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082952>
 23. Belval L, Hosokawa Y, Casa D, Adams W, Armstrong L, Baker L, et al. Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients.* 2019;11(7):1550.-1564. <https://doi.org/10.3390/nu11071550>
 24. Dube A, Gouws C, Breukelman G. Effects of hypohydration and fluid balance in athletes' cognitive performance: a systematic review. *Afr Health Sci.* 2022;22(1):367-376. doi: 10.4314/ahs.v22i1.45
 25. Habay J, Proost M, De Wachter J, Díaz-García J, De Pauw K, Meeusen R, et al. Mental Fatigue-Associated Decrease in Table Tennis Performance: Is There an Electrophysiological Signature? *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(24):12906-12925. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412906>
 26. Rodríguez X, Piñuñuri R, Flores K, Rivera K, Di Capua G, Toledo Á. Asociación entre el consumo de desayuno, estado nutricional y riesgo cardiovascular en escolares chilenos de 6 a 9 años edad. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2019;23(4):222-230. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.23.4.643>
 27. Bernal-Orozco M, Posada-Falomir M, Quiñónez-Gastélum C, Plascencia-Aguilera L, Arana-Nuño J, Badillo-Camacho N, et al. Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2020;34(7):1911-1923. doi: 10.1519/JSC.0000000000003416
 28. Machado A, Evangelista A, Miranda J, Teixeira C, Leite G, Rica R, et al. Sweat rate measurements after high intensity interval training using body weight. *Rev Bras Med Esporte.* 2018;24(3):197-201. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182403178641>
 29. Feng Y, Fang G, Qu C, Cui S, Geng X, Gao D, et al. Validation of urine colour L*a*b* for assessing hydration amongst athletes. *Front Nutr.* 2022;9:997189. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.997189>
 30. Wardenaar F, Thompsett D, Vento KA, Pesek K, Bacalzo D. Athletes' Self-Assessment of Urine Color Using Two Color Charts to Determine Urine Concentration. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8):4126-4136. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084126>
 31. Huang L, Ng J, Lee J. Nutrition Recommendations for Table Tennis Players—A Narrative Review. *Nutrients.* 2023;15(3):775-791. <https://doi.org/10.3390/nu15030775>
 32. Yáñez R, Barraza F, Rosales G, Báez E, Tuesta M. Características antropométricas en jugadores chilenos de tenis de mesa de nivel competitivo. *Nutr Hosp.* 2015;32(4):1689-1694. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9547>

33. Toomey C, Whittaker J, Nettel-Aguirre A, Reimer RA, Woodhouse LJ, Ghali B, et al. Higher Fat Mass Is Associated With a History of Knee Injury in Youth Sport. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(2):80-87. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2017.7101>
34. Pradas F, de la Torre A, Carrasco L, Muñoz D, Courel-Ibáñez J, González-Jurado JA. Anthropometric Profiles in Table Tennis Players: Analysis of Sex, Age, and Ranking. *Appl Sci.* 2021;11(2):876-885. <https://doi.org/10.3390/app11020876>
35. Bull F, Al-Ansari S, Biddle S, Borodulin K, Buman M, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451-1462. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
36. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, Di Lorenzo N, Cennamo G, Gualtieri P. Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. *Nutrition.* 2020;71:110615. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.110615>
37. Schmidt S, Bosity-Westphal, A, Niessner C, Woll A. Representative body composition percentiles from bioelectrical impedance analyses among children and adolescents. The MoMo study. *Clin Nutr.* 2019;38(6):2712–2720. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.11.026>
38. Kerksick C, Wilborn C, Roberts M, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, Collins R, et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15(1):38-96. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
39. Pluta B, Galas S, Krzykała M, Andrzejewski M, Podciechowska K. Somatic Characteristics and Special Motor Fitness of Young Top-Level Polish Table Tennis Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(10):5279-5290. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105279>
40. Zagatto A, Kondric M, Knechtle B, Nikolaidis P, Sperlich B. Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. *J Sports Sci.* 2018;36(7):724–731. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1335957>
41. Armstrong L. Rehydration during Endurance Exercise: Challenges, Research, Options, Methods. *Nutrients.* 2021;13(3):887-907. <https://doi.org/10.3390/nu13030887>
42. López-Samanes Á, Pallarés J, Pérez-López A, Mora-Rodríguez R, Ortega J. Hormonal and neuromuscular responses during a singles match in male professional tennis players. *PLoS One.* 2018;13(4):e0195242. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195242>
43. Yoshikawa R, Nakatani T, Furukawa T, Kanzaki N, Kuroda R. Hydration Status of Junior Tennis Players and the Difference after a Lecture on Its Practice. *Kobe J Med Sci.* 2021;67(3):E79-E83.
44. Munson E, Orange S, Bray J, Thurlow S, Marshall P, Vince R. Sodium Ingestion Improves Groundstroke Performance in Nationally-Ranked Tennis Players: A Randomized, Placebo-Controlled Crossover Trial. *Front Nutr.* 2020;7:549413. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.549413>
45. Schaefer S, Scornaienchi D. Table Tennis Experts Outperform Novices in a Demanding Cognitive-Motor Dual-Task Situation. *J Mot Behav.* 2020;52(2):204-213. <https://doi.org/10.1080/00222895.2019.1602506>
46. Le Mansec Y, Pageaux B, Nordez A, Dorel S, Jubeau M. Mental fatigue alters the speed and the accuracy of the ball in table tennis. *J Sports Sci.* 2018;36(23):2751-2759. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1418647>

47. Abbasi I, Lopez R, Kuo YT, Shapiro S. Efficacy of an Educational Intervention for Improving the Hydration Status of Female Collegiate Indoor-Sport Athletes. *J Athl Train.* 2021;56(8):829-835. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0495.19>

Conflictos de intereses: Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses.

Financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento.