Article

Modulaciones Autónomas y Autoconfianza en Atletas de Alto Rendimiento

Pamela Gill Ferreira[1], Heros Ribeiro Ferreira[2], João Paulo Loures[3] y Joice Mara Facco Stefanello[1]

[1]*Laboratorio de Psicología del Deporte de la Universidad Federal de Paraná, Curitiba, PR, Brasil*
[2]*Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas de Santa Casa de Sao Paulo, Sao Paulo, SP, Brasil*
[3]*Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la Universidad Estatal de Sao Paulo, Sao Paulo, SP, Brasil*

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar la correlación del inventario de autoconfianza (SCI) con la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) en piragüistas en slalom olímpicos. Los sujetos consistieron en 34 atletas de piragüismo en slalom de alto rendimiento con más de 3 años de experiencia competitiva internacional. Su edad promedio fue 20,11 ± 4,82 años. Se aplicó el Test de Kolmogorov Smirnov para la normalidad. El Test de correlación de Pearson se utilizó para determinar la correlación entre las variables con el nivel alfa establecido en P<0,05. Los resultados indican correlaciones significativas para las siguientes variables, autoconfianza en habilidades físicas y entrenamiento físico (SPST) con un índice que corresponde al valor cuadrático medio de las diferencias cuadradas sucesivas, entre intervalos R-R consecutivos (rMSSD) r = 0,40 (P=0,018) y SPST con dominio de alta frecuencia (AF) r=0,39 (P=0,02). Estos hallazgos están de acuerdo con la asociación de la VFC de los atletas que presentan un predominio vagal antes del comienzo del entrenamiento y el piragüismo se relacionó con los indicadores de la VFC de dominio parasimpático durante el reposo. Este análisis debería ayudar a promover el éxito en los atletas de piragüismo.

Palabras Clave: VFC, Kayak, Rendimiento, Autoconfianza

INTRODUCCIÓN

El control del sistema cardiovascular se realiza en parte por el sistema nervioso autónomo (SNA), que proporciona nervios aferentes y eferentes al corazón en forma de terminaciones simpáticas en todo el miocardio y parasimpáticas al nodo sinusal, el miocardio auricular y el nodo aurículo-ventricular (18). La influencia del SNA sobre el corazón depende de la información de los barorreceptores, los quimiorreceptores, los receptores auriculares, los receptores ventriculares, las modificaciones del sistema respiratorio, el sistema vasomotor, el sistema renina-angiotensina-aldosterona y el sistema termorregulador (20,31).

Este control neuronal está estrechamente relacionado con la frecuencia cardíaca (FC) y la actividad refleja barorreceptora (28). A partir de la información aferente, a través de una interacción compleja de estimulación e inhibición, las respuestas de las vías simpática y parasimpática modifican la FC para adaptarla a las necesidades de cada momento. El aumento de la FC es la consecuencia de la mayor acción de la vía simpática y la menor actividad parasimpática (es decir, la inhibición vagal), mientras que la disminución de la FC depende principalmente del predominio de la actividad vagal (18,28).

El corazón no es un metrónomo y sus latidos carecen de la regularidad de un reloj, por lo que los cambios de FC definidos como la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) son normales. Los cambios de FC indican la capacidad del corazón para responder a múltiples estímulos fisiológicos y factores ambientales, entre los que se encuentran la respiración, el ejercicio físico, el estrés mental, las alteraciones hemodinámicas y metabólicas, el sueño y el ortostatismo (3,6). La regulación del sistema nervioso autónomo está directamente relacionada con la liberación de catecolaminas, que es sensible a diferentes estímulos de entrenamiento y se presenta como una herramienta interesante en la identificación de respuestas agudas y crónicas que resultan de diferentes estímulos de entrenamiento.

Los datos obtenidos de la frecuencia cardíaca transcriben el estado físico y mental del descanso incluso al final de los ejercicios. En este contexto, el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, que consiste en las oscilaciones de los intervalos entre latidos cardiacos consecutivos (9), puede ser una herramienta eficaz para comprender la relación entre los factores de riesgo cardiovascular y la respuesta autónoma. Se sabe que la actividad parasimpática se puede suprimir y está estrechamente relacionada con el estrés positivo debido a complicaciones cardiometabólicas (20,29).

Curiosamente, esta misma actividad puede ser estimulada por el aumento de la capacidad cardiorrespiratoria y el entrenamiento físico (18). Se ha demostrado que la VFC es una herramienta útil para controlar las adaptaciones individuales a un programa de entrenamiento, así como para el tratamiento de trastornos como el estrés y la ansiedad (9). Los factores psicológicos como la ansiedad, el estado de ánimo y la autoconfianza tienen una relación directa con el rendimiento de los atletas y su incapacidad para enfrentar situaciones deportivas, especialmente durante la pre-competencia en la que pueden ocurrir las reacciones psicológicas que conducen al atleta al fracaso. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue correlacionar la variabilidad de la frecuencia cardíaca y el estado de autoconfianza en los atletas de piragüismo de élite.

MÉTODOS

Sujetos

El estudio consistió en 34 atletas masculinos con una edad promedio de 20,11 ± 4,82 años, altura de 172,41 ± 9,12 cm y peso corporal de 68,64 ± 10,1 kg. Todos los sujetos presentaron más de 3 años de entrenamiento de alto rendimiento y resultados competitivos internacionales. Los sujetos fueron analizados durante el período de entrenamiento de fuerza del plan general de entrenamiento establecido por la Confederación Brasileña de Piragüismo (CBCa) para tener un mayor control de todas las actividades deportivas y el estado nutricional. Los sujetos fueron informados sobre los objetivos y procedimientos del estudio y, previo acuerdo, firmaron un formulario de consentimiento informado, que fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Santa Casa de Sao Paulo (FCMSCSP) con el número 518.993 de 29/01/2014.

Procedimientos

Este estudio fue transversal, descriptivo y correlacional. Los sujetos mantuvieron sus programas de capacitación durante el mes anterior a la investigación. La evaluación de los estados de autoconfianza se realizó inmediatamente antes del test de variabilidad de la frecuencia cardíaca. El inventario fue leído ítem por ítem por el evaluador para que todos los sujetos pudieran marcar su respuesta. Los sujetos no consumieron ningún suplemento dietético o ergogénico antes o durante el estudio.

Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC)

Para el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), la frecuencia cardíaca en reposo se registró latido a latido mediante un monitor de frecuencia cardíaca (Polar®, modelo RS800, Kempele, Finlandia), validado a los efectos de este estudio para determinar los intervalos R-R (13). Mientras los sujetos respiraron normalmente en la posición supina por 30 minutos, la cinta del electrodo se colocó a la altura de la apófisis xifoides del esternón. El reloj para capturar la información se fijó en la muñeca, lo que mantuvo los brazos extendidos al costado del cuerpo. Todos los atletas recibieron instrucciones de abstenerse de la cafeína y la actividad física durante 24 horas antes del test, y las evaluaciones se realizaron por la mañana para evitar posibles influencias del ritmo circadiano, en una habitación climatizada con una temperatura de 25 °C ± 1 °C (13).

Los datos se registraron en la modalidad latido a latido en milisegundos, que se descargó mediante transmisión por infrarrojos a una computadora portátil desde el software Polar Pro Trainer (versión 5.41.002). El método de filtrado de datos siguió dos pasos: (a) filtrado digital a través del software utilizado para descargar los datos; y (b) filtrado manual

para verificar visualmente las variaciones entre rangos de frecuencia cardíaca que permitieron eliminar intervalos anormales (9,12). Se usaron mil intervalos R-R para analizar los datos, que se calcularon mediante el software Kubios VFC, versión 2.0, los intervalos R-R medios (M-iRR) y el índice de variabilidad de la frecuencia cardíaca utilizando el método lineal, y en el dominio temporal: rMSSD.

El índice rMSSD corresponde a la media cuadrática de las diferencias cuadradas sucesivas entre los intervalos R-R consecutivos, en los que representa el predominio de la actividad del sistema nervioso autónomo parasimpático (18). El índice SDNN refleja la participación de ambas ramas del sistema nervioso autónomo (SNA), y representa la desviación estándar de la media de todos los intervalos R-R normales, expresada en milisegundos (3). La VFC sufre transformaciones en componentes oscilatorios fundamentales en el dominio de frecuencia donde se analizan los componentes de baja frecuencia (BF – 0,04 a 0,15 Hz), lo que está relacionado con la acción conjunta de los componentes vagal y simpático con predominio del simpático sobre el corazón, y los componentes de alta frecuencia (AF – 0,15 a 0,4 Hz). Este último es una indicación de la acción del nervio vago en el corazón. Además, la relación BF/AF se caracteriza por el equilibrio simpático-vagal sobre el corazón.

El análisis espectral se calcula usando el Fourier. Todas las mediciones se tomaron con los atletas usando ropa liviana y descalzos. El peso corporal se midió en una balanza de lectura digital (Filizola®, modelo Personal Line 200, Brasil) con una precisión de 0,1 kg. La estatura de los sujetos se determinó mediante un estadiómetro fijado en la pared (Sanny®, modelo profesional, Brasil) con una precisión de 0,1 cm.

Inventario de Autoconfianza Deportiva

El inventario de autoconfianza deportiva (SCI) se usó para evaluar el nivel de autoconfianza de los sujetos. El SCI (4,14) se compone de 14 ítems distribuidos en tres subescalas: (a) Autoconfianza en Destrezas Físicas y Entrenamiento Físico (SPST); (b) Autoconfianza en la Eficiencia Cognitiva (SCE); y (c) Autoconfianza de Resiliencia (RS). La escala se compone de las siguientes clasificaciones:

7. Absolutamente cierto (certeza absoluta de que sí);
6. Prácticamente correcto (casi con seguridad);
5. Bastante bien (creo que sí);
4. Tal vez (tengo dudas);
3. Muy incierto (creo que no);
2. Prácticamente incierto (casi seguro que no); y
1. No puedo hacerlo en absoluto (absolutamente no).

Análisis Estadístico

Los resultados se presentan como media ± DE. La normalidad de los datos se verificó mediante el Test de Kolmogorov Smirnov. Para el modelo multivariado, el índice rMSSD se sometió a un ajuste logarítmico (log10). Debido al uso de algunas variables de origen paramétrico, la correlación de Pearson se utilizó para verificar la relación entre el inventario de autoconfianza (SCI) y la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). La significancia estadística se estableció en un valor de P inferior al 5% utilizando el software SPSS 17 (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

Los resultados descriptivos (media ± DE) se muestran en la Tabla 1, que también incluye la composición corporal mínima y máxima y los niveles de rendimiento metabólico que caracterizan a los atletas. La Tabla 2 presenta las variables de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca. La Tabla 3 presenta los resultados del análisis de correlación de las variables en el SCI con una variabilidad de la frecuencia cardíaca de la cual hubo correlaciones significativas para las siguientes variables: SPST con rMSSD (r=0,40; P=0,018) y SPST con AF (r=0,39; P=0,02).

Tabla 1. *Caracterización de los Sujetos*

	Mínimo	Máximo	Media ± DE
Peso (kg)	71,9	87,2	68,64 ± 10,1
Altura (cm)	176,3	189,0	172,41 ± 9,12
FC en reposo (latidos·min^{-1})	51,0	68,0	54,2 ± 6,72
VO_2 Pico (L·min^{-1})	3,8	4,8	4,19 ± 0,87
SPO_2 (%)	98,0	99,0	98,88 ± 0,21
Lactato en reposo (mmol)	1,2	2,7	1,98 ± 0,41
% Grasa (%)	10,7	10,4	9,22 ± 1,88

Tabla 2. *Datos Descriptivos sobre la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC).*

	Mínimo	Máximo	Promedio ± DE
SPST (a.u.)	19,0	35,0	29,42 ± 5,04
SCE (a.u.)	16,0	28,0	23,57 ± 4,03
SR (a.u.)	20,0	33,0	27,23 ± 4,18
SDNN (ms)	30,2	130,6	87,43 ± 23,27
rMSSD (ms)	16,9	94,40	53,64 ± 20,28
BF (Hz)	10,5	65,20	35,20 ± 15,95
AF (Hz)	34,4	89,20	64,48 ± 15,93
BF/AF (Hz)	0,11	1,89	0,65 ± 0,49

SPST *= Autoconfianza en Habilidades Físicas y Entrenamiento Físico;* ***SCE*** *= Autoconfianza en la Eficiencia Cognitiva;* ***SR*** *= Autoconfianza en la Resiliencia;* ***rMSSD*** *= Media Cuadrática de las Diferencias Cuadradas Sucesivas;* ***BF*** *= Componentes de baja frecuencia;* ***AF*** *= Componentes de alta frecuencia;* ***BF/AF*** *= La Relación se caracteriza por el Equilibrio Simpático-Vagal sobre el corazón.*

Tabla 3. *Correlación de Pearson entre la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) y las Respuestas del Inventario de Autoconfianza (SCI)*

	SDNN	rMSSD	BF	AF	BF/AF
SPST (a.u.)	r=0,16 P=0,36	r=0,40 P=0,01*	r=0,12 P=0,47	r=0,39 P=0,02*	r=-0,27 P=0,12
SCE (a.u.)	r=0,04 P=0,81	r=0,15 P=0,38	r=0,07 P=0,68	r=0,13 P=0,46	r=-0,15 P=0,38
SR (a.u.)	r=0,06 P=0,70	r=0,26 P=0,13	r=-0,03 P=0,83	r=0,28 P=0,09	r=-0,13 P=0,43

SPST *= Autoconfianza en Habilidades Físicas y Entrenamiento Físico;* ***SCE*** *= Autoconfianza en la Eficiencia Cognitiva;* ***SR*** *= Autoconfianza en la Resiliencia;* ***r*** *= Valor de Correlación; y* ***P*** *= Significativo; *Correlación Significativa para P<0,05; y **Correlación Significativa para P<0,01*

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue verificar las posibles correlaciones entre un inventario de autoconfianza (SCI) y la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) de los atletas olímpicos de slalom. Las principales correlaciones se observaron entre la autoconfianza en las habilidades físicas y el entrenamiento físico (SPST, r=0,39, P=0,02) y las variables de VFC relacionadas con la actividad parasimpática. El nervio vago que actúa sobre el corazón parece ayudar a los atletas a

controlar los niveles elevados de ansiedad, lo que aumenta sus expectativas de lograr un alto nivel de rendimiento. Del mismo modo, la variable rMSSD que indica el predominio de la actividad del sistema nervioso autónomo parasimpático también mostró una correlación entre la autoconfianza en las habilidades físicas y el entrenamiento físico (r=0,40; P=0,018).

Se sabe que con el avance de la edad existe una tendencia a disminuir la respuesta vagal con una disminución de la VFC (12), pero este comportamiento no parece ser el caso entre los atletas jóvenes (18,29,31). Numerosos autores (1,15,22-25) han determinado valores asociados con la normalidad de la VFC, y sugirieron valores de referencia de 27 ± 12 ms y de 8 a 24% para rMSSD y pNN50, respectivamente. En el presente estudio, cuando se analizaron los índices obtenidos, los piragüistas presentaron valores más altos de rMSSD (53,64 ± 20,28 ms) en comparación con los valores de referencia. Los valores más altos son consistentes con el alto nivel de acondicionamiento de los atletas que está relacionado con una actividad parasimpática predominante.

Cabe señalar que el ejercicio físico tiene un papel modulador en la capacidad cardiorrespiratoria y, por lo tanto, puede retrasar la reducción de la actividad parasimpática (1,5,6,10,19,21,24,27). Las personas físicamente activas tienen una FC en reposo más baja que sugiere una mayor actividad parasimpática atribuida a adaptaciones intrínsecas del nodo sinusal o también debido a otros cambios fisiológicos como aumento del retorno venoso y el volumen sistólico, así como cambios positivos en la contractilidad miocárdica (10,16,17,26).

Los entrenamientos caracterizados por altas intensidades son componentes extremadamente importantes en la mejora del rendimiento atlético (2,7,8,11). Sin embargo, la elección del porcentaje más alto del tipo de entrenamiento se caracteriza por la especificidad que requiere la modalidad o incluso por la periodización del entrenamiento. De esta manera, las adaptaciones físicas y fisiológicas se diferencian de acuerdo con el tipo de entrenamiento elegido (es decir, entrenamiento de alta intensidad y entrenamiento de corta duración) que resulta en respuestas agudas tales como la producción de lactato sanguíneo y la actividad hormonal de catecolaminas y cortisol (32). Por el contrario, el entrenamiento de baja intensidad y larga duración tiende a aumentar el contenido mitocondrial y la capacidad respiratoria de las fibras musculares (25,30).

En cuanto a los diferentes tipos de entrenamiento que se asocian con las adaptaciones miocárdicas, el entrenamiento de baja intensidad promueve una mejora en la contractilidad del ventrículo izquierdo y un pequeño aumento en el grosor del ventrículo izquierdo. Por el contrario, el entrenamiento de alta intensidad promueve un gran desarrollo muscular del ventrículo izquierdo (25) con valores de volumen sistólico esencialmente sin cambios. En este sentido, las cuantificaciones de las cargas de entrenamiento así como la evaluación del comportamiento de la modulación autónoma de la FC frente al estímulo crónico son herramientas que pueden promover respuestas con un alto grado de validez. Considerando la falta de estudios científicos sobre el piragüismo, la información sobre la identificación de la intensidad del esfuerzo y sus implicaciones en las variables fisiológicas de los atletas debería contribuir a una mejor comprensión de la modalidad para aumentar los efectos positivos del entrenamiento.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados observados en la presente investigación, es posible concluir que la VFC de los atletas presentó un predominio vagal antes del comienzo del entrenamiento. Las investigaciones futuras que implican períodos más largos de entrenamiento dentro de un macrociclo son necesarias para investigar los posibles cambios en la VFC en los atletas de esta modalidad. Por lo tanto, se puede concluir que la práctica deportiva de piragüismo se relacionó con los indicadores de VFC de dominio parasimpático durante el descanso. Los datos indican que la evaluación del inventario de autoconfianza fue eficiente en relación con el estado de reposo de los atletas de piragüismo. El diseño transversal no permite establecer una relación causal entre los resultados presentados. Sin embargo, dichos resultados se derivan de los datos iniciales de una cohorte en curso y, por lo tanto, en el futuro estos hallazgos se pueden analizar desde una perspectiva longitudinal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a todos los atletas participantes que fueron esenciales para este estudio y finalmente a la UFPR y un agradecimento especial a la beca de la Coordinación para la Mejora del Personal de Educación Superior (CAPES).

Dirección de correo: Pamela GillFerreira, Federal University of Parana, Curitiba, Parana, Brazil, 80010-100. Email: pamygill@gmail.com

REFERENCIAS

1. Abad C, Kobal R, Kitamura K, Gil S, Pereira L, Loturco I, Nakamura F. (2015). Heart rate variability in elite sprinters: Effects of gender and body position. *Clin Physiol Funct Imaging.*
2. Abad CC, do Nascimento AM, Gil S, Kobal R, Loturco I, Nakamura FY, Mostarda CT, Irigoyen MC. (2014). Cardiac autonomic control in high level Brazilian power and endurance track-and-field athletes. *Int J Sports Med. 2014;35(9):772-778.*
3. Aubert AE, Seps B, Beckers F. (2003). Heart rate variability in athletes. *Sports Med. 2003;33(12):889-919.*
4. Bell EM, Pruziner AL, Wilken JM, Wolf EJ. (2016). Performance of conventional and X2(R) prosthetic knees during slope descent. *Clin Biomech. 2016;33:26-31.*
5. Berkoff DJ, Cairns CB, Sanchez LD, Moorman CT, 3rd. (2007). Heart rate variability in elite American track-and-field athletes. *J Strength Cond Res. 2007;21(1):227-231.*
6. Bosquet L, Papelier Y, Leger L, Legros P. (2003). Night heart rate variability during overtraining in male endurance athletes. *J Sports Med Phys Fit. 2003;43(4): 506-512.*
7. Botek M, McKune AJ, Krejci J, Stejskal P, Gaba A. (2014). Change in performance in response to training load adjustment based on autonomic activity. *Int J Sports Med. 2014;35(6):482-488.*
8. Chapman RF, Karlsen T, Resaland GK, Ge RL, Harber MP, Witkowski S, Stray-Gundersen J, Levine BD. (2014). Defining the "dose" of altitude training: How high to live for optimal sea level performance enhancement. *J Appl Physiol. 2014;116(6): 595-603.*
9. Chkauseli NN, Tabidze GA, Kvachadze ID, Tsibadze AD, Pagava KI. (2011). Characteristics of heart rate variability in healthy adolescents and male adults. *Georgian Med News. 2011(196-197):38-41.*
10. D'Ascenzi F, Alvino F, Natali BM, Cameli M, Palmitesta P, Boschetti G, Bonifazi M, Mondillo S. (2014). Precompetitive assessment of heart rate variability in elite female athletes during play offs. *Clin Physiol Funct Imaging. 2014;34(3):230-236.*
11. Da Silva DF, Verri SM, Nakamura FY, Machado FA. (2014). Longitudinal changes in cardiac autonomic function and aerobic fitness indices in endurance runners: A case study with a high-level team. *Eur J Sport Sci. 2014;14(5):443-51.*
12. De Meersman RE, Stein PK. (2007). Vagal modulation and aging. *Biol Psychol. 2007;74 (2):165-173.*
13. Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. (2006). Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exerc. 2006;38(5):887-893.*
14. Halim-Kertanegara S, Raymond J, Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM. (2017). The effect of ankle taping on functional performance in participants with functional ankle instability. *Phys Ther Sport. 2017;23:162-167.*
15. Iellamo F, Pigozzi F, Spataro A, Lucini D, Pagani M. (2004). T-wave and heart rate variability changes to assess training in world-class athletes. *Med Sci Sports Exerc. 2004;36(8):1342-1346.*
16. Jensen-Urstad K, Saltin B, Ericson M, Storck N, Jensen-Urstad M. (1997). Pronounced resting bradycardia in male elite runners is associated with high heart rate variability. *Scand J Med Sci Sports. 1997;7(5):274-278.*
17. Kiss O, Sydo N, Vargha P, Vago H, Czimbalmos C, Edes E, Zima E, Apponyi G, Merkely G, Sydo T, Becker D, Allison TG, Merkely B. (2016). Detailed heart rate variability analysis in athletes. *Clin Auton Res. 2016;26(4):245-252.*
18. Lehrer PM, Gevirtz R. (2014). Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? Front Psychol. *2014;(5):756.*
19. Lucini D, Marchetti I, Spataro A, Malacarne M, Benzi M, Tamorri S, Sala R, Pagani M. (2017). Heart rate variability to monitor performance in elite athletes: Criticalities and avoidable pitfalls. *Int J Cardiol.*
20. Melo RC, Santos MD, Silva E, Quiterio RJ, Moreno MA, Reis MS, Verzola IA, Oliveira L, Martins LE, Gallo-Junior L, Catai AM. (2005). Effects of age and physical activity on the autonomic control of heart rate in healthy men. *Braz J Med Biol Res. 2005;38(9):1331-1338.*
21. Nakamura FY, Pereira LA, Esco MR, Flatt AA, Moraes JE, Cal Abad CC, Loturco I. (2017). Intraday and interday reliability of ultra-short-term heart rate variability in rugby union players. *J Strength Cond Res. 2017;31(2):548-551.*
22. Perrotta AS, Jeklin A, Hives BA, Meanwell LE, Warburton DER. (2017). Validity of the elite HRV smart phone application for examining heart rate variability in a field based setting. *J Strength Cond Res.*
23. Plews DJ, Laursen PB, Buchheit M. (2016). Day-to-day heart rate variability (HRV) recordings in world champion rowers: Appreciating unique athlete characteristics. *Int J Sports Physiol Perform. 2016:1-19.*
24. Plews DJ, Laursen PB, Kilding AE, Buchheit M. (2012). Heart rate variability in elite triathletes, is variation in variability the key to effective training? A case comparison. *Eur J Appl Physiol. 2012;112(11):3729-3741.*
25. Plews DJ, Laursen PB, Kilding AE, Buchheit M. (2014). Heart-rate variability and training-intensity distribution in elite rowers. *Int J Sports Physiol Perform. 2014;9(6): 1026-1032.*
26. Plews DJ, Laursen PB, Stanley J, Kilding AE, Buchheit M. (2013). Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: Opening the door to effective monitoring. *Sports Med. 2013;43(9):773-781.*
27. Sartor F, Vailati E, Valsecchi V, Vailati F, La Torre A. (2013). Heart rate variability reflects training load and psychophysiological status in young elite gymnasts. *J Strength Cond Res.. 2013;27(10):2782-2790.*
28. Seiler S, Haugen O, Kuffel E. (2007). Autonomic recovery after exercise in trained athletes: Intensity and duration effects. *Med Sci Sports Exerc. 2007;39(8):1366-1373.*
29. Silvetti MS, Drago F, Ragonese P. (2001). Heart rate variability in healthy children and adolescents is partially related to age and

gender. *Int J Cardiol. 2001;81(2-3):169-174.*
30. Soares-Caldeira LF, de Souza EA, de Freitas VH, de Moraes SM, Leicht AS, Nakamura FY. (2014). Effects of additional repeated sprint training during preseason on performance, heart rate variability, and stress symptoms in futsal players: A randomized controlled trial. *J Strength Cond Res. 2014;28(10):2815-2826.*
31. Vesterinen V, Hakkinen K, Hynynen E, Mikkola J, Hokka L, Nummela A. (2013). Heart rate variability in prediction of individual adaptation to endurance training in recreational endurance runners. *Scand J Med Sci Sports. 2013;23(2):171-180.*
32. Vesterinen V, Hakkinen K, Laine T, Hynynen E, Mikkola J, Nummela A. (2016). Predictors of individual adaptation to high-volume or high-intensity endurance training in recreational endurance runners. *Scand J Med Sci Sports. 2016;26 (8):885-893.*

Cita Original

Ferreira PG, Ferreira HR, Loures JP, Stefanello JMF. Modulaciones Autónomas y Autoconfianza en Atletas de Alto Rendimiento. JEPonline 2017;20(4):1-10.