

Article

# Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Estados Emocionales en Jugadores de Básquet

Eugenio Pereira Paula Jr., Diego Leonardo Stamm Paza, Gian Carlo Pierozan y Joice Mara Facco Stefanello

*Programa de Posgrado en Educación Física / UFPR, Curitiba / Brasil*

## RESUMEN

Paula Jr EP, Paza DLS, Pierozan GC, Stefanello JMF. Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Estados Emocionales en Jugadores de Básquet. JEPonline 2016;19(6):111-122. La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) se utiliza para la evaluación y comprensión de los cambios psicofisiológicos en los deportistas, sobre todo porque permite el seguimiento de la activación simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo (SNA). Este sistema es responsable de ayudar a satisfacer las demandas de entrenamiento y competencia. El propósito de este estudio es analizar la relación entre la VFC, los estados de ánimo, la ansiedad pre-competitiva y nivel autoconfianza de los jugadores de básquet al comienzo de una temporada deportiva. Los sujetos fueron 36 atletas de tres equipos de básquet de la categoría sub-15, de la ciudad de Curitiba / PR / Brasil. La VFC se midió antes de un juego, utilizando un equipo de biofeedback (BFB). La Escala de Estado de Ánimo de Brunel (BRUMS) se utilizó para evaluar los estados de ánimo de los sujetos. Se utilizó el Inventario de Ansiedad del Estado Competitivo (CSAI-2R) para evaluar la ansiedad pre-competitiva de los sujetos. El Inventario de Confianza en el Deporte (SCI) se utilizó para evaluar la autoconfianza de los deportistas. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Dado que los datos no fueron distribuidos normalmente, se realizó un análisis no paramétrico. Por regresión cuantil, no se encontró correlación entre la VFC o los estados de ánimo y la ansiedad pre-competitiva. Además, la correlación de Spearman mostró una pobre correlación entre la VFC y los niveles de confianza. Este es uno de los primeros estudios que presenta la VFC con estados de ánimo variables, ansiedad y autoconfianza utilizando el BFB CardioEmotion® y el inventario SCI con atletas. Además de presentar nuevas herramientas de investigación en psicofisiología, el estudio invita a una investigación más profunda para evaluar los procesos psicofisiológicos integrados en los deportistas.

**Palabras Clave:** Biofeedback, VFC, Psicofisiología, Básquet

## INTRODUCCIÓN

Los deportistas están expuestos a muchos tipos de estrés durante el propio evento deportivo (14, 49), que va acompañado de cambios psicofisiológicos (24) que, si no se controlan, pueden convertirse en factores negativos que reducen el rendimiento de los deportistas (7). Una de las posibles causas de este resultado de rendimiento deportivo es la pérdida del funcionamiento armónico del sistema nervioso autónomo (SNA). En este caso, el predominio del tono simpático (53) que resulta de la incapacidad del deportista para manejar las presiones inherentes a la proximidad de una competencia o situaciones decisivas puede ser problemático. El sistema nervioso simpático (SNS) activa al deportista poniendo el cuerpo

en estado de preparación, ya sea para satisfacer las demandas del entrenamiento o las de la competición (20,24). Pero, cuando la respuesta del SNS se exagera, el nervio vago reduce su funcionalidad por lo que los deportistas tienden a perder su preparación. En particular, el cuerpo de los deportistas y las funciones mentales fallan en responder de manera más precisa y apropiada (13).

La inhibición del nervio vago reduce la frecuencia del latido cardíaco, causando la pérdida de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), que es la variación en la frecuencia del latido cardíaco (3,34). Cuando las ramas del SNA están en homeostasis, el corazón late a ritmos diferentes que varían sus frecuencias cada minuto (25). Pero cuando el cuerpo está en un desequilibrio psicofisiológico que a menudo se produce con el estrés y la ansiedad, la variación en la frecuencia cardíaca se reduce y el corazón late de forma más rítmica y acelerada (53).

Dada la activación del SNS debida al estrés asociado con la participación deportiva, la frecuencia cardíaca y la respiración del deportista se incrementan con una reducción de la VFC que causa una pérdida de resonancia (sintonía) entre los sistemas cardíaco y respiratorio (25), así como algunos estados psicológicos negativos (emocionales y cognitivos) que pueden manifestarse (2). En esta situación, el deportista puede demostrar tensión, irritabilidad, cambios de humor y agitación (48) que pueden pasar desapercibidos para él. Puede haber amnesia e inseguridad (31,47,48). Los estudios han demostrado que los cambios en los estados de ánimo se pueden asociar con la reducción de la VFC, lo que resulta en tensión (48), depresión (23), ira (22), fatiga (51), confusión (26) y reducción del vigor (42). Los estados de ansiedad también se han asociado con baja VFC en deportistas (21) de diferentes deportes (29). La autoconfianza, en particular, se ha demostrado que se ve afectada por los cambios en la VFC (14).

Por otro lado, con un aumento de la VFC y de los estados de alta frecuencia (AF) entre 0,15 y 0,5 Hz, la activación de la rama parasimpática (nervio vago) del SNA (3) produce un enlentecimiento de la frecuencia cardíaca y la respiración (4,16,30). Luego, el individuo alcanza un estado de coherencia cardíaca con un acoplamiento entre los sistemas cardíaco y respiratorio que promueve un estado de resonancia cardíaca (11,12). En este estado, la condición psicofisiológica del deportista es consistente al hacer frente a situaciones estresantes en el entrenamiento y en la competencia que favorecen un rendimiento de mayor calidad (28,39,52,53). Por lo tanto, la monitorización de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) puede proporcionar información del equilibrio de las ramas del SNA en deportistas (8,39), lo que le permite restablecer el equilibrio del nervio vago, permitiendo recuperar su rendimiento deportivo (33).

A pesar de la literatura científica que sugiere que el efecto del entrenamiento deportivo sobre la VFC tiene un efecto preventivo y de recuperación de los síntomas físicos y psicológicos generados por las exigencias de los escenarios deportivos (28,33,39,52), sólo hay unos pocos estudios que han evaluado la VFC en deportistas brasileños (24,30,32). Por lo tanto, el propósito de este estudio fue investigar la relación entre la VFC y los niveles de autoconfianza, estados de ánimo y ansiedad pre-competitiva en basquetbolistas al comienzo de una temporada deportiva.

## MÉTODOS

---

### Sujetos

Los sujetos fueron 36 jugadores masculinos de básquet entre 13 y 15 años de edad afiliados a tres clubes en la ciudad de Curitiba, Brasil. La edad promedio fue de  $14,0 \pm 1,0$  años. Este grupo de edad fue elegido debido al hecho de que los deportistas principiantes experimentan más estrés y tienen menos habilidades de manejo y capacidad para lidiar con los retos del entrenamiento deportivo y los problemas de rendimiento (37). Este estudio fue aprobado por un Comité de Ética de Investigación (número 1475226), y los deportistas que aceptaron participar firmaron un Acuerdo de Consentimiento antes del inicio del estudio.

### Mediciones

#### *Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca*

La VFC de los sujetos fue determinada y registrada utilizando un equipo cardiovascular de biofeedback (CardioEmotion®-Neuropsicotronics/Brasil). El dispositivo constaba de un sensor (auricular o digital) conectado a un convertidor de señal (módulo USB - con el hardware) conectado a una computadora con el software CardioEmotion® (10). El sensor se colocó en el lóbulo de la oreja (o falange del dedo) porque captura el flujo sanguíneo en estas regiones. El software analiza el estado de coherencia cardíaca del sujeto en tiempo real mostrándolo en la pantalla de la computadora en forma de ondas de frecuencia. Al final de la sesión, la computadora mostró la puntuación obtenida (entre 0,0 y 10,0), la frecuencia cardíaca promedio (FCP), el tiempo de sesión en minutos y el porcentaje de tiempo que el deportista permaneció en cada estado de

VFC, que fue clasificado como: (a) no coherente; (b) casi coherente; o (c) coherencia cardíaca (11). En el estado no coherente, la frecuencia cardíaca osciló cerca de 0,04 Hertz, la VFC fue baja y hubo un predominio de la rama simpática. En el estado casi coherente, la oscilación fue cercana a 0,1 Hz, indicando la inhibición del sistema simpático. En la coherencia cardíaca, la oscilación de FC fue cercana a 0,5 Hertz (llamado estado resonante), cuando la VFC fue máxima y hubo equilibrio entre las ramas simpática y parasimpática (11,34).

### **Estados de Ánimo**

Los estados de ánimo se midieron utilizando la Escala de Estado de Ánimo de Brunel (BRUMS) que fue traducida y adaptada a los deportistas brasileños, con consistencia interna (Alfa de Cronbach) por encima de 0,70 para todos los ítems (43). Este es un inventario con 24 declaraciones que evalúa seis características del estado de ánimo (tensión, depresión, ira, vigor, fatiga y confusión) en los deportistas. El deportista llena un formulario que indica en una escala de Likert de 5 niveles (0=ninguno a 4=extremadamente), sentimientos en el momento sobre cada ítem del instrumento, por ejemplo, "aterrorizado (ítem 1), agotado (ítem 8) y alerta (punto 23)". Como resultado, el inventario muestra el nivel emocional de los atletas, que oscila entre 0 y 24 para cada una de las seis dimensiones.

### **Ansiedad Pre-Competitiva**

La ansiedad se midió con el Inventario de Ansiedad Pre-Competitiva (CSAI-2R), en versión brasileña, con consistencia interna (alfa de Cronbach) por encima de 0,70 para todos los ítems (17,18). El CSAI-2R consta de 16 declaraciones que investigaron tres escalas de ansiedad: somática, cognitiva y autoconfianza. Por ejemplo: "siento mi cuerpo tenso" (ítem 2), "estoy seguro de que puedo afrontar el reto al que me enfrente (ítem 7)". Los 16 ítems fueron evaluados en tres sub-escalas (ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza) y en tres dimensiones (frecuencia, intensidad y dirección). Las respuestas de los deportistas al cuestionario indicaron su frecuencia de ansiedad con una escala de Likert de 7 puntos (1=nunca; 7=con mucha frecuencia); la intensidad en una escala de Likert de 4 puntos (1=nada; 4=mucho); y la dirección (caracterizada como debilitante o facilitadora) con una escala de Likert de 7 puntos (-3=muy difícil; +3=facilita enormemente el rendimiento). Esto se hizo para obtener la frecuencia, intensidad y dirección de la ansiedad somática, la ansiedad cognitiva y la autoconfianza de los deportistas.

### **Autoconfianza**

La autoconfianza se midió con el Inventario de Confianza en el Deporte (SCI o QAE - "Questionário de Autoconfianza no Esporte") (19), el cual fue validado para la población brasileña con un índice de consistencia interna (alfa de Cronbach) de 0,6 para uno de los componentes y mayor a 0,7 para el otro (19). Este es un inventario con 14 declaraciones sobre cómo se siente el atleta cuando, por ejemplo, "¿Crees que puedes mantenerte mentalmente concentrado durante todo el partido?" (ítem 2) o "¿Cree usted que su entrenamiento físico lo ha preparado lo suficiente para tener éxito en el rendimiento deportivo?" (ítem 4). Cada ítem es contestado por el atleta en una escala de Likert de 7 puntos (7=absolutamente; 1=no lo puede hacer en absoluto). El resultado demuestra el nivel de confianza de los deportistas, que oscila entre 7 (bajo) y 96 (alto).

### **Procedimientos**

Los atletas tuvieron su VFC monitorizada por 5 min (11) en vísperas de la competición, o el día de la competición en el caso de aquellos que faltaron a la medición anterior. Las evaluaciones se realizaron en un ambiente controlado. Cada deportista fue llevado a una habitación privada y se le indicó que se sentara cómodamente en una silla. El sensor se colocó en el lóbulo de la oreja o en uno de los dedos, y luego se le ordenó al atleta que permaneciera tranquilo y en silencio. Después de 5 min de seguimiento de la VFC, se registró la VFC del deportista, y luego el deportista respondió tres inventarios: los Estados de Ánimo (BRUMS); La Ansiedad Pre-Competitiva (CSAI-2R); y el Inventario de Confianza en el Deporte (SCI), respectivamente.

### **Análisis Estadísticos**

La prueba de Shapiro-Wilk demostró una distribución normal de los datos sólo para los niveles de autoconfianza. Para las otras variables (es decir, estados de ánimo, ansiedad y VFC), no hubo distribución normal. La relación entre la VFC, los estados de ánimo y la ansiedad pre-competitiva se verificó mediante regresión cuantil. La correlación de Spearman probó la relación de la VFC con la autoconfianza. Todos los análisis se realizaron con el software Stata/MP 14 (Stata Corp - EEUU).

## RESULTADOS

### Variabilidad de Frecuencia Cardíaca y Estados de Ánimo

La Tabla 1 presenta los resultados del análisis de regresión llevado a cabo para examinar la relación entre la VFC y los estados de ánimo de los jugadores jóvenes de básquet masculino al comienzo de una temporada deportiva. La Tabla no muestra asociación entre la VFC y los estados de ánimo de los jugadores ( $P > 0,05$ ). En este caso, la falta de resonancia o coherencia cardiorrespiratoria expresada por los deportistas ( $VFC = 3,14 \pm 1,20$ ) no estuvo asociada con el puntaje bajo encontrado para los estados de ánimo (tensión =  $4,06 \pm 3,00$ , depresión =  $0,64 \pm 1,22$ , ira =  $1,08 \pm 1,56$ , fatiga =  $2,81 \pm 2,38$  y confusión mental =  $2,03 \pm 1,90$ , ni con el puntaje moderado encontrado para el estado de vigor =  $9,78 \pm 2,66$ ).

**Tabla 1.** Regresión Cuantil entre la VFC y los Estados de Ánimo.

VFC	Valor Mín	Valor Máx	Coef	Error Estándar	P	t
<b>T</b>	0	13	-0.015	0.980	0.879	-0.15
<b>D</b>	0	6	0.117	0.278	0.676	0.42
<b>I</b>	0	6	0.164	0.204	0.428	0.8
<b>V</b>	3	15	0.127	0.090	0.168	1.41
<b>F</b>	0	9	-0.046	0.112	0.684	-0.41
<b>C</b>	0	8	-0.125	0.137	0.369	-0.91

*T = Tensión; D = Depresión; I = Ira; V = Vigor; F = Fatiga; C = Confusión*

### Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Ansiedad Pre-Competitiva

La Tabla 2 muestra los resultados del análisis de regresión cuantil entre la VFC y la ansiedad pre-competitiva de los atletas (medida por CSAI-2R). Como se muestra en la Tabla 2, los resultados de este estudio no mostraron relación entre la VFC y las tres dimensiones (frecuencia, intensidad y dirección) de las escalas de ansiedad pre-competitiva ( $P > 0,05$ ). Es decir, la falta de resonancia encontrada en la VFC ( $3,14 \pm 1,20$ ) no tuvo asociación con la frecuencia ( $12,97 \pm 6,83$ ) y la intensidad ( $9,67 \pm 2,92$ ) de las escalas moderadas de ansiedad somática, lo que mostró una dirección positiva (facilitadora) ( $1,08 \pm 4,99$ ), ni con la frecuencia moderada ( $16,03 \pm 6,05$ ) y la baja intensidad ( $10,81 \pm 2,42$ ) de la ansiedad cognitiva, que presentaron efecto negativo ( $-2,50 \pm 5,74$ ). Tampoco hubo relación entre la escala de confianza con la frecuencia moderada ( $23,03 \pm 5,57$ ), la baja intensidad ( $15,58 \pm 2,65$ ) y la dirección positiva ( $7,75 \pm 4,18$ ) con la VFC.

**Tabla 2.** Regresión Cuantil entre la VFC y la Ansiedad Pre-Competitiva.

VFC	Valor Mín	Valor Máx	Coef	Error Estándar	P	t
<b>FAS</b>	6	37	-0.026	0.051	0.617	0.51
<b>IAS</b>	6	18	-0.040	0.132	0.767	-0.3
<b>DAS</b>	-8	13	0.032	0.061	0.598	0.53
<b>FAC</b>	5	33	0.050	0.067	0.46	0.75
<b>IAC</b>	7	16	-0.251	0.136	0.077	-1.84
<b>DAC</b>	-11	12	-0.054	0.054	0.326	-1.00
<b>FA</b>	14	34	0.009	0.056	0.875	0.16
<b>IA</b>	10	20	0.211	0.153	0.18	1.38
<b>DA</b>	-6	15	-0.080	0.089	0.377	-0.9

*FAS = Frecuencia de Ansiedad Somática; IAS = Intensidad de Ansiedad Somática; DAS = Dirección de Ansiedad Somática; FAC = Frecuencia de Ansiedad Cognitiva; IAC = Intensidad de Ansiedad Cognitiva; DAC = Dirección de Ansiedad Cognitiva; FA = Frecuencia de Autoconfianza; IA = Intensidad de Autoconfianza; DA = Dirección de Autoconfianza*

### Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Autoconfianza

Se utilizó un coeficiente de correlación de Spearman para probar la relación entre la VFC y los niveles de autoconfianza en los jugadores de básquet masculino, que fue medida por el Inventario de Confianza en el Deporte (SCI). Los resultados indican una correlación débil de la VFC con la autoconfianza de los jugadores ( $r=0,338$  y  $P=0,046$ ). Esto demuestra que los deportistas que tienen más confianza en sí mismos están en mayor coherencia cardíaca, es decir, tienen más equilibrio entre las ramas simpáticas y parasimpáticas.

## DISCUSIÓN

---

Este estudio investigó la relación entre la VFC, los estados de ánimo, la ansiedad pre-competitiva y la autoconfianza en los jugadores jóvenes de básquet masculino. En la fase pre-competitiva, la VFC, medida por el biofeedback CardioEmotion®, indicó falta de resonancia o coherencia cardiorrespiratoria, señalando un desequilibrio entre las ramas simpática y parasimpática con predominio simpático (11).

La evaluación de la VFC mediante el biofeedback proporcionó información inmediata sobre el comportamiento en varias áreas psicofisiológicas (27,45,50). Una amplia VFC indica el equilibrio entre las ramas simpática y parasimpática y, cuando está en su máxima amplitud, puede promover un mejor rendimiento deportivo (5,15,36). Aunque la literatura (24,27,40,46,47) indica que la VFC puede ser un recurso importante para los deportistas en el entrenamiento y en las competiciones, porque muestra instantáneamente la condición física y psicológica de los deportistas (36), todavía hay pocos estudios sobre este tema. También hay pocos estudios que relacionan el uso de la VFC en el monitoreo de los estados de ánimo (26), así como la ansiedad (16,24) y la autoconfianza. Además, los resultados son todavía controvertidos (3,16), destacando la dificultad para entender la interacción entre la función cardiovascular y el SNA (2).

### Variabilidad de Frecuencia Cardíaca y Estados de Ánimo

En el presente estudio, no hubo relación entre la VFC baja y los estados de ánimo de los deportistas. Aunque el monitoreo de la VFC (6) puede actuar de manera complementaria al estado actual del deportista al ayudar en la evaluación de la percepción del control del mismo (1), los resultados parecen demostrar que el jugador no está consciente de su estado fisiológico o no está bajo su subjetividad perceptiva (28). Por lo tanto, los datos llaman la atención sobre el posible problema de la interferencia de la subjetividad en los instrumentos psicológicos que, a pesar de estar científicamente validados, aún deben aclararse para describir la percepción de la condición real del deportista (42).

Considerando que la relación entre la VFC y los estados de ánimo (como el estrés, la ira y el vigor) puede ser entendida por la activación de la rama simpática (1), la falta de relación entre estas variables en este estudio puede demostrar que los deportistas jóvenes están bien adaptados (5) o, por otro lado, no han sido capaces de percibir con exactitud su estado emocional real (43). En cuanto a las variables depresión, fatiga y confusión, no se espera que estén en niveles altos en situaciones pre-competitivas en deportistas principiantes (especialmente porque estos síntomas se refieren a signos de sobreentrenamiento) (30).

También destacamos que la tensión está relacionada con el tono, la rigidez y la contracción muscular (42) y, a pesar de estar relacionada con la activación simpática puede o no ser un factor positivo, dependiendo del deporte (6). El hecho de que los jugadores en este estudio demostraron tensión baja es un signo positivo de la adecuación de su entrenamiento (42).

Dado que la depresión implica la reducción en algunos aspectos de la actividad emocional, reducción de la iniciativa y baja energía (42), no se esperaba una relación directa entre la VFC y la depresión. Aunque está relacionada con el tono bajo del nervio vago, su prevalencia en deportistas con condiciones estrictas de entrenamiento es pequeña. Además, se sabe que la actividad física regular disminuye la depresión (1).

La ira se caracteriza por el comportamiento agresivo y/o la hostilidad del deportista, la impulsividad del mensaje y la falta de control. Suele surgir durante una competición o después de un mal desempeño personal o del equipo en asociación con el fracaso en ganar o jugar bien (42). Dado que no se esperaba que fuera testigo de la manifestación de la ira en condiciones pre-competitivas (42), la ausencia de la relación con la VFC parece ser coherente (26).

Con respecto a la fatiga, que se caracteriza por la baja energía física del atleta, la falta de motivación y el cansancio general, los investigadores (51) han advertido sobre la necesidad de desarrollar protocolos de evaluación basados en la VFC (51) para evitar que la subjetividad del deportista interfiera, o cambiar la percepción del estado del deportista (42).

En cuanto a la confusión mental que está vinculada a estados de incertidumbre, obnubilación e indecisión (42), los hallazgos indican que el estado normal de los deportistas era esperado (6). En cuanto al vigor de los jugadores, ya que éste se caracteriza por la activación del cuerpo, el estado ánimo y la energía (42) y la división simpática del SNA genera una

activación general del organismo (44), el hallazgo es inconsistente con los datos observados en el presente estudio que mostró baja VFC y altas puntuaciones de vigor. Por otra parte, los resultados encontrados en este estudio son similares a los encontrados por otros investigadores (1,2,6,26,44), en los que la adaptación de los deportistas al entrenamiento se caracteriza por estados de ánimo positivos, con alto vigor, y emociones negativas reducidas (42). Este hallazgo sugiere un buen ajuste emocional de los deportistas a la situación de competencia (5).

### **Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Ansiedad Pre-Competitiva**

No se encontró correlación en el presente estudio entre la VFC y la ansiedad pre-competitiva, considerando las escalas de ansiedad cognitiva y somática y la autoconfianza en las tres dimensiones investigadas (intensidad, frecuencia y dirección). Estos resultados están de acuerdo con los hallazgos de Parrado et al. (38), aunque utilizó otra versión del CSAI. Encontró puntuaciones bajas para las escalas de ansiedad cognitiva y somática y puntuaciones altas para la autoconfianza, atribuyendo la falta de correlación entre las variables a la percepción de los deportistas sobre su estado emocional. Por otra parte, los resultados encontrados en otro estudio (39) indicaron una relación de la ansiedad con la VFC en los deportistas, pero los autores no justificaron la relación (39). Chalmers et al. (9) demostró que la ansiedad pre-competitiva está correlacionada, leve a moderadamente, con la baja VFC. Asignó el efecto de reducir la ansiedad en la VFC a factores cognitivos (como la preocupación) y de comportamiento (como la evitación). Dziembowska et al. (14) también encontró una relación entre la ansiedad y la VFC en los deportistas que pasaron por el entrenamiento de la VFC. En este estudio, los autores argumentan que la reducción de la ansiedad estaba vinculada a un mecanismo de ondas cerebrales (es decir, ondas Theta en la corteza frontal) al mismo tiempo que se mejoró la VFC (4).

La ausencia de una relación entre la ansiedad y la VFC encontrada en el presente estudio parece estar relacionada con el hecho de que los deportistas eran competidores principiantes y novatos que no comprendían la verdadera esencia o significado de su ansiedad (42). Además, el hecho de que la autoconfianza de los deportistas era alta puede haber contribuido a su percepción de menos presión. Pueden haber interpretado la situación competitiva como menos amenazante y, por lo tanto, respondieron con menos ansiedad (19). De todas formas, dados los controvertidos datos, está la necesidad de que haya más investigaciones con controles más estrictos sobre las variables (9).

### **Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Autoconfianza**

La correlación, determinada por el SCI, entre la VFC y los niveles de autoconfianza de los deportistas en el presente estudio es débil. Este hallazgo sugiere que los jugadores con autoconfianza pueden representar un mejor equilibrio entre las ramas simpática y parasimpática, lo que tiende a confirmar el buen estado psicológico de los deportistas y sus respuestas a las demandas competitivas (14,34,35,41).

## **CONCLUSIONES**

---

Este estudio no mostró una correlación significativa entre la VFC, los estados de ánimo y la ansiedad pre-competitiva en jugadores jóvenes de básquet masculino y mostró una débil correlación entre la VFC y la autoconfianza. Sin embargo, cabe destacar que el monitoreo de la VFC de los deportistas y su relación con los estados psicológicos es todavía incipiente con pocos estudios. Con más trabajo en esto y, en particular, con una mayor atención en la utilización del biofeedback para evaluar y entrenar al SNA, éste puede convertirse en una herramienta importante en la mejora de los factores psicofisiológicos en los deportistas. Por lo tanto, a pesar de la débil evidencia encontrada en este estudio, monitorear y entrenar la VFC a través del biofeedback cardiovascular parece ser una herramienta prometedora para delinear el estado psicofisiológico real de los deportistas junto con otros marcadores somáticos/fisiológicos para ayudarles a entender la diferencia entre los procesos psicológicos percibidos (cómo se sienten - informados en los inventarios) y los resultados (procesos psicológicos manifiestos - indicados por la VFC).

## **AGRADECIMIENTOS**

---

Estamos muy agradecidos a los jugadores y entrenadores que contribuyeron en la realización de esta investigación.

**Dirección de correo:** Eugenio Pereira de Paula Júnior. Doctoral Researcher. Physical Education Post-graduation Program. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Rua Coração de Maria, 92. Curitiba/Paraná/Brazil - CEP 80215-370. Phone: (55) 41 - 9185-1742 Email: eugenio.junior@ufpr.br

## REFERENCIAS

1. Arruda AFS, et al. (2013). Monitoramento do nível de estresse de atletas da seleção brasileira de basquetebol feminino durante a preparação para a Copa América 2009. *Rev Bras Med Esporte. São Paulo. 2013;19(1):44-47.*
2. Aubert A, et al. (2003). Heart rate variability in athletes (Review Article). *Sports. 2003;33(12): 889-919.*
3. Billman GE. (2013). The LF/HF ratio does not accurately measure cardiac sympatho-vagal balance. *Frontiers in Physiol. 2013;4:1-5.*
4. Blumenstein B, Orbach I. (2016). Biofeedback for Sport and Performance Enhancement. *Oxford Handbooks Online*
5. Boas MSV, et al. (2014). O nível de estresse de atletas de basquetebol em diferentes momentos do jogo em uma competição oficial. *Rev Educ Fis. UEM, Maringá, 2014;25(2):203-210.*
6. Brandt R, et al. (2014). Mood states and other factors on performance of swimmers during competition Revista Brasileira de Ciências da Saúde. *2014;12(40):36-40.*
7. Campo M, et al. (2016). Emotions and performance in rugby. *J Sport Health Sci. 2016;294:1-6.*
8. Carvalho SSA. (2014). Protocolos e indicadores de eficácia das técnicas de biofeedback e neurofeedback no treinamento psiconeurofisiológico de atletas de alto rendimento. *Monografia. Rio de Janeiro: UFRJ*
9. Chalmers JA, et al. (2014). Anxiety disorders are associated with reduced heart rate variability: A meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry. 2014;5:80.*
10. Coghi F, et al. (2012). CardioEmotion® [Software de Computador]. *São Paulo, SP: Neuro-psicotronics Ltda*
11. Coghi F. (2013). Manual de Treinamento CardioEmotion Home: Exemplar do Facilitador. *São Paulo : Neuropsicotronics*
12. Coghi M, Coghi P. (2013). Redução e estresse por biofeedback cardiovascular em empresa incubada. *14º Congresso de Stress do ISMA. Porto Alegre. June*
13. D'ancenzi F, et al. (2014). Precompetitive assessment of heart rate variability in elite female athletes during play offs. *Clin Physiol Funct Imaging. 2014;34(3):230-236.*
14. Dziembowska I, et al. (2016). Effects of heart rate variability biofeedback on EEG alpha asymmetry and anxiety symptoms in male athletes: A pilot study. *Appl Psychophysiol Biofeed. 2016;41(2):141-150.*
15. Esco MR, Flatt, AD. (2014). Ultra-short-term heart rate variability indexes at rest and post-exercise in athletes: Evaluating the agreement with accepted recommendations. *J Sports Sci Med. 2014;13(3):535-541.*
16. Gomes JS, et al. (2014). Biofeedback cardiovascular e suas aplicações: Revisao de literatura. *Av Psicol Latinoam. Bogotá. 2014;32(2):199-216.*
17. Fernandes MG, et al. The CSAI-2: (2013). An examination of the instrument's factorial validity and reliability of the intensity, direction and frequency dimensions with Brazilian athletes, *J Appl Sport Psychol. 2013;25(4):377-391.*
18. Fernandes MG, et al. (2014). Efeitos da experiência nas dimensões de intensidade, direção e frequência da ansiedade e autoconfiança competitiva: Um estudo em atletas de desportos individuais e coletivos. *Motri Vila Real. 2014;10(2):81-89.*
19. Frischknecht G. (2014). Evidências de relação preditiva entre autoconfiança e resultados competitivos de atletas. *Dissertação (mestrado em Psicologia). Universidade Federal de Santa Catarina - Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Florianópolis*
20. Hanton S, et al. (2004). Competitive anxiety responses in the week leading up to competition: the role of intensity, direction and frequency dimensions. *Psychol Sport Exer. 2004;5: 169-181.*
21. Lagos L, et al. (2008). Heart rate variability biofeedback as a strategy for dealing with competitive anxiety: A case study. *Biofeedback. 2008;36(3):109-115.*
22. Lane AM. (2012). If I want to perform better, than how should I feel? *Polish Psychol Bulletin. 2012;44(2):130-136.*
23. Lane AM, Terry, PC. (2000). The nature of mood: Development of a conceptual model with a focus on depression. *J Appl Sport Psychol. 2000;12(1):16-33.*
24. Lantyer AS, et al. (2013). Biofeedback no tratamento de transtornos relacionados ao estresse e à ansiedade: uma revisão crítica. *Psico-USF. Itatiba. 2013;18(1):131-140.*
25. Lehrer PM, Gevirtz R. (2014). Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? *Front Psychol. 2014;21:1-8.*
26. Leite GS, et al. (2013). Relação entre estados de humor, variabilidade da frequência cardíaca e creatina quinase de para-atletas brasileiros. *Rev Educ Tis UEM Maringá. 2013;24(1): 33-40.*
27. Lopes P, et al. (2013). Aplicabilidade clínica da variabilidade da frequência cardíaca. *Rev Neurocienc. 2013;21(4):600-603.*
28. Matos JB, et al. (2014). O perfil cognitivo e o comportamento da variabilidade da frequência cardíaca em jogadores de futebol no período competitivo. *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. 2014;194:1.*
29. Matos JB, Teixeira KC. (2015). Análise da variabilidade da frequência cardíaca de um atleta de rugby. *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. 2015;206:1.*
30. Mazon JH, et al. (2013). Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. *Scand J Med Sci Sports. 2013;23(1): 114-120.*
31. Melo HM, et al. (2015). Efeito agudo de um protocolo de respiração na variabilidade da frequência cardíaca. *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. 2015;209:1.*
32. Menezes PR, et al. (2009). Resposta autonômica cardíaca e Cardiorrespiratória em atletas de voleibol versus indivíduos treinados. *Rev Soccer J. 2009;22(4):235-242.*
33. Morales J, et al. (2014). Use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judo athletes. *J Strength Cond Res. 2014;28(7):1896-1905.*
34. Moss D. (2004). Heart rate variability and biofeedback. *Psychophysiol Today. Mag Mind-Body Med. 2004;1:4-11.*
35. Oliveira RS, et al. (2013). Relação entre variabilidade da frequência cardíaca e aumento no desempenho físico em jogadores de futebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. Florianópolis. 2013;14(6):713-722.*
36. Olivete BD, et al. (2016). Comportamento da Variabilidade da Frequência Cardíaca nos 5 Minutos Iniciais e nos 5 Minutos Finais em Uma Sessão de Parkour. *Revuniandrade. 2016;17(1):21-28.*

37. Paiva S, Vilhena ST. (2008). Considerações a respeito da ansiedade em jovens atletas a partir dos estágios psicossociais do desenvolvimento. *Psicol Pesq.* 2008;2(1):11-19.
38. Parrado E, et al. (2010). Perceived tiredness and heart rate variability in relation to overload during a field hockey world cup. *Percept Mot Skills.* 2010;110(3):699-713.
39. Paul M, Garg K. (2012). The effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players. *Appl Psychophysiol Biofeed.* 2012;37(2):131-144.
40. Plews D, et al. (2013). Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: Opening the door to effective monitoring. *Sports Med.* 2013;43:773-781.
41. Podstawski R, et al. (2014). Heart rate variability during pre-competition and competition periods in volleyball players. *Biomed Human Kin.* 2014;6:19-26.
42. Rolfs ICPM, et al. (2005). Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. *Rev Bras Med Esporte [online].* 2005;11(6):367-372.
43. Rolfs ICPM. (2006). Validação do teste brums para a avaliação de humor em atletas e não atletas brasileiros. 110 f. *Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) - Centro de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.*
44. Rotta TM, Rohlf, Izabel CPM, Oliveira AWF. (2014). Aplicabilidade do Brums: Estados de humor em atletas de voleibol e tênis no alto rendimento. *Rev Bras Med Esporte [online].* 2014;20(6):424-428.
45. Salahuddin L, et al. (2007). Ultra short term analysis of heart rate variability for monitoring mental stress in mobile settings. *The 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS Cité Internationale, Lyon, France*
46. Silva AMB da, et al. (2014). Instrumentos aplicados em estudos brasileiros em psicologia do esporte. *Est Inter Psicol. Londrina.* 2014;5(2):77-85.
47. Silva V, et al. (2015). Heart rate variability indexes as a marker of chronic adaptation in athletes: A systematic review. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2015;20(2):108-118.
48. Souza Jr. RF, et al. (2013). Avaliação do estresse pré-competitivo de atletas de um time de voleibol nos jogos escolares de Montes Claros na fase municipal. *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires.* 2013;184:1.
49. Stefanello JMF. (2007). Situações de estresse no vôlei de praia de alto rendimento: um estudo de caso com uma dupla olímpica. *Rev Port Cien Desp.* 2007;2:232-244.
50. Sutarto A, et al. (2010). Heart Rate Variability (HRV) biofeedback: A new training approach for operator's performance enhancement. *JJEM.* 2010;3(10):176-198.
51. Teixeira KC, Takase E. (2013). Desenvolvimento de um protocolo de avaliação para identificação precoce de fadiga em atletas: Eyetracking e variabilidade da frequência cardíaca. *EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires.* 2013;183:1.
52. Tomas, et al. (2016). Métodos de estudo da relação entre cérebro, comportamento e cognição. In: *MALLOY-DINIS, et al. Neuropsicologia: Aplicações Clínicas. Porto Alegre: Artmed*
53. Vanderlei LCM, et al. (2009). Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc. São José do Rio Preto.* 2009;24(2): 205-217.