

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



“CORRELACIÓN DE LA VARIABILIDAD CARDIACA Y EL PERFIL DE ESTADOS DE ÁNIMO (POMS) EN LOS JUGADORES DE FUTBOL ASOCIACIÓN MAYOR VARONIL, POTROS DE UAEMEX EN LA TEMPORADA 2019-2020.”

CENTRO DE MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

PRESENTA

M.C. ERICK VILLASEÑOR FALOMIR

DIRECTORA

M. EN C.D.E. MARIA LIZZETH MÁRQUEZ LÓPEZ

TUTOR

M. EN S.P. SALVADOR LÓPEZ RODRÍGUEZ

REVISORES

E. EN M.A.F.D. AMIR TONATIUH FLORES CASILLAS

M. EN I.C. GUSTAVO SALAZAR CARMONA

M. EN C.M.D. HÉCTOR MANUEL TLATOA RAMÍREZ

E. EN M.A.F.D GERARDO ARMENGOL VARGAS

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO; 2021

**Correlación de la variabilidad cardiaca y el perfil de estados de ánimo (POMS)
en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros de UAEMex en la
temporada 2019-2020**

Índice

Agradecimientos	III
Resumen	VI
Abstract.....	VII
Marco Teórico.....	8
Variabilidad de la frecuencia cardíaca.....	8
Perfil de los estados de ánimo	18
Planteamiento del problema	27
Justificación	29
Hipótesis	30
Objetivos.....	31
Objetivo General	31
Objetivos Específicos.....	31
Método.....	32
Tipo de estudio.....	32
Tabla 1. Operacionalización de las variables	32
Universo de trabajo	34
Criterios de inclusión	34
Criterios de exclusión	34
Criterios de eliminación	34
Instrumentos de investigación.....	34
Desarrollo del proyecto	35
Límite de tiempo y espacio.....	35
Diseño de análisis	36
Implicaciones éticas.....	37

IV

Organización.....	38
Tabla 3. Presupuesto y Financiamiento.....	39
Conclusión	49
Recomendaciones	50
Bibliografía.....	51
Anexos.....	55
Anexo 1: Cuestionario POMS	55
Anexo 2: Hoja de vaciado de datos.....	56
Anexo 3: Consentimiento informado	57
Anexo 4: Correlación de VFC y cuestionario POMS	58

Resumen

El objetivo del presente estudio es analizar la correlación de la variabilidad cardiaca y el perfil de estados de ánimo (POMS) en los jugadores de fútbol asociación mayor varonil, Potros de UAEMex en la temporada 2019-2020, considerando las cargas de entrenamiento que llevan durante la temporada y la etapa competitiva, así como el estrés generado por las labores académicas.

La investigación que se llevó a cabo es de tipo longitudinal, prospectivo, observacional y de causa e incidencia; se realizó con un total de 22 participantes, realizándose mediciones de variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) y cuestionarios POMS, para poder realizar una correlación entre estas. Para medir el grado de correlación se utilizó el índice de correlación de Spearman para las variables.

Tomando en cuenta una significancia del 0.05, no se obtuvo una correlación entre ambas variables por lo que se aceptó la hipótesis nula.

Los resultados obtenidos mostraron una buena adaptación general a las cargas de entrenamiento y al estrés académico por parte de los jugadores durante esta temporada, al notar que los valores de VFC se mantenían dentro de rangos normales para la mayoría de la población, mientras que los valores del cuestionario se notaron afectados principalmente en la 6ta semana del estudio debido al aumento del estrés a nivel académico y la mayor fase competitiva de la temporada, afectando principalmente estresores de fatiga y vigor. A pesar de no tener una correlación entre ambas variables, ambas son buenas herramientas para la valoración de los atletas.

Palabras clave: Variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC), cuestionario POMS, Fútbol asociación.

Abstract

The objective of the present study is to analyze the heart rate variability (HRV) and profile of mood states (POMS) questionnaire correlation in the male football soccer players of Potros UAEMex in 2019-2020 season, considering the training loads and the competitive phase during this season, as the stress generated by their academic labors.

The investigation was a longitudinal, prospective, observational and cause-incidence type, with a total of 22 participants, making HRV measurements and POMS applications, to make a correlation between both. For the correlation level of the variables the Spearman correlation index was used.

Using the 0.05 significance of the index, there was no correlation between the variables, so that the null hypothesis was accepted.

The results of this investigation showed a good general adaptation to the training loads and academic stress by the players during this season, noticing that the HRV values were in normal range for almost all the players, meanwhile the questionnaire values were affected mainly at week 6 of the study because of the raise in academic stress and the main competitive phase of the season, where the main stressor affected was fatigue and vigor. Beside there was no correlation between both variables, both are great tools for the athlete evaluation.

Key words: Heart Rate Variability (HRV), POMS Questionnaire, Football soccer.

Marco Teórico

Variabilidad de la frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca (FC) es uno de los parámetros no-invasivos más utilizado en el análisis y en la valoración de la actividad cardiaca. En una persona sana, en reposo, los latidos se van produciendo con una frecuencia variable, es decir, el tiempo (en milisegundos) entre dos latidos va variando latido a latido. Este aspecto representa el concepto de variabilidad de la frecuencia cardiaca -VFC- (HRV, Heart Rate Variability), que se define como la variación de la frecuencia del latido cardiaco durante un intervalo de tiempo definido con anterioridad (nunca superior a 24 horas) en un análisis de períodos circadianos consecutivos. La manera habitual de medir esta variabilidad es a partir del electrocardiograma (ECG), donde se detecta cada una de las ondas R y se calcula el tiempo entre las diferentes ondas R consecutivas o intervalo RR. Este intervalo RR mide el período cardíaco y la función inversa mide la FC. La serie de intervalos RR es lo que llamamos VFC. La VFC es el resultado de las interacciones entre el sistema nervioso autónomo -SNA- (con su equilibrio simpático-vagal) y el sistema cardiovascular. (1)

El sistema nervioso autónomo incide directamente sobre la VFC, y en general sobre el inotropismo y cronotropismo cardiaco, ya que es capaz de modificar factores como la frecuencia cardiaca, la fuerza contráctil, el redireccionamiento del flujo sanguíneo, control de la presión arterial a corto plazo a través de receptores simpáticos y parasimpáticos.

La estimulación simpática de receptores adrenérgicos B1, B2 y B3 que por lo general son más sensibles a la adrenalina, genera aumentos de la concentración de AMPc que tiene diversos efectos. En los B1 en el corazón aumenta el gasto cardiaco ya que activan la proteína G heterotrimérica Gs y estimulan a la adenilatociclasa, lo cual antagoniza los efectos de los receptores muscarínicos y aumenta el Ca intracelular en el citosol, principalmente a través

de proteína quinasa dependiente del AMPc, que desencadena la fosforilación de los canales de Ca tipo L dependientes de voltaje, e incrementa así la respuesta de Ca inducido por Ca y las corrientes del nódulo sinusal. Adicionalmente, eleva la velocidad de repolarización a través de la salida activa de potasio de los canales rectificadores de potasio, así como también la fosforilación de la proteína reguladora fosfolamban, con el aumento consecuente de la efectividad de la acción de la bomba sarcolémica de calcio (SERCA1). Esta influencia está presente en la etapa cuatro de potencial de acción, la cual se acorta y genera disminución de la etapa lenta de la despolarización diastólica espontánea (DDE) de las células excitables no contráctiles del sistema eléctrico cardiaco.

El SN Parasimpático a diferencia del simpático disminuye la frecuencia cardiaca y bloquea los efectos simpáticos sobre el corazón. La acetilcolina (ACh) es un neurotransmisor segregado por ramas del nervio vago, el cual estimula los receptores muscarínicos M1, M2, M3 y M5 sensibles a ACh, que a su vez están acoplados a proteínas Gs. La estimulación de los M2 cardiacos bloquea la acción simpática disminuyendo la concentración de AMPc y adicionalmente estimula la salida de potasio ocasionando repolarización a través de receptores rectificadores de potasio dependientes de acetilcolina, que son compatibles con acciones inotrópicas y cronotrópicas negativas, que tienden a aumentar el tiempo de la variabilidad de la frecuencia cardiaca ya que incrementan el tiempo de despolarización lenta en la etapa cuatro del potencial de acción de respuesta lenta. La predominancia del parasimpático en estado de reposo favorece la irrigación coronaria ya que permite que la diástole sea más prolongada y que el ventrículo izquierdo esté sometido a periodos más cortos de hipoxia. (2,3)

Durante el ejercicio vamos a tener un control de la VFC a nivel neural mediado por señales cerebrocorticales de activación del sistema simpático y parasimpático, reflejos originados por la contractilidad muscular y los barorreflejos. Este tipo de acciones van a depender del tipo de actividad física y la intensidad de la misma; ya que debemos diferenciar aquellos ejercicios en los cuales se ve aumentado el volumen cardiaco y en los que se ve aumentada la

presión. En las actividades de resistencia se ve aumentado el volumen del ventrículo izquierdo, masa cardíaca y grosor de la pared (hipertrofia excéntrica); bradicardia y mejora del gasto cardíaco. En contraste con la actividad de fuerza en la cual se ve un aumento de la masa cardíaca (hipertrofia concéntrica), el volumen cardíaco puede presentar un ligero aumento o permanecer igual, con aumento del gasto cardíaco por aumento de la presión. (4)

La VFC como método no-invasivo para evaluar la regulación autonómica de la FC se empezó a utilizar con finalidades diagnósticas en 1965 pero no fue aplicada en el ámbito de la medicina deportiva hasta 1996, que fue cuando aparecieron los primeros aparatos portátiles de registro de la FC que permitieron realizar mediciones de campo con la fiabilidad y calidad de los electrocardiógrafos de laboratorio. Durante el ejercicio físico: con la aparición y perfeccionamiento de los aparatos portátiles inalámbricos como POLAR se tiene la opción de medir de manera válida y fiable la VFC mediante el registro del pulso mientras el sujeto en estudio realiza cualquier actividad, incluido el ejercicio físico. Definimos las variables de tiempo como los diferentes parámetros estadísticos que resultan de la medición electrocardiográfica de los intervalos RR normales en electrocardiografía. Estos intervalos RR normales son analizados estadística y matemáticamente para obtener los distintos parámetros. Entre estos, los más utilizados y fáciles de calcular, y los que más información nos pueden aportar: *RMSSD*: Es la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR sucesivos. Este parámetro informa de las variaciones a corto plazo de los intervalos RR y se utiliza para observar la influencia del Sistema nervioso Parasimpático (SNP) sobre el sistema cardiovascular. Se asocia directamente a la variabilidad a corto plazo. (5)

La principal misión del entrenamiento es llevar al rendimiento físico a su límite superior, que se obtiene mediante cargas de entrenamiento, a diversos volúmenes e intensidades.

El análisis de la VFC es una técnica cada vez más utilizada en el ámbito clínico, ya que permite obtener de una forma no invasiva indicadores que se relacionan con la salud en la población general y que son sensibles a trastornos tanto fisiológicos, como psicológicos. En el ámbito de la medicina y la fisiología del deporte, el análisis de la VFC ha resultado un instrumento muy prometedor para realizar un seguimiento de los deportistas, permitiendo evaluar la buena o la mala adaptación a las cargas de entrenamiento deportivo, posibilitando el control del equilibrio entre salud, entrenamiento y rendimiento deportivo. (6)

Para el análisis en el dominio temporal, se utilizó la raíz cuadrada del valor medio de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos RR sucesivos (RMSSD), obtenido por el sistema Polar.

Los sujetos que perciben una mejor salud con relación al rol físico presentan una mayor VFC que los sujetos que perciben peor su salud, demostrado principalmente en los parámetros RMSSD. Se corrobora que esta mayor variabilidad de la frecuencia cardíaca se debe a una mayor influencia del sistema parasimpático; siendo útil el registro de corta duración, 3-5 minutos en reposo, al despertar con una frecuencia de 3-4 veces por semana, podría ser el método más adecuado para su evaluación. (1,7)

La monitorización de la FC y VFC nos permite recolectar y analizar datos para determinar y evaluar diversos aspectos como la intensidad del ejercicio, el estado de sobreentrenamiento, planificación deportiva o el estado psicológico. Por su fácil uso y bajo costo son una buena herramienta para la evaluación de la VFC.

La VFC, como sistema de diagnóstico clínico tiene uso creciente en situaciones deportivas como indicador de salud y como sistema de control y seguimiento de los deportistas. Así, la VFC ha mostrado sensibilidad para evaluar cambios diarios en los deportistas debidos al entrenamiento. En todos los casos, los estados de salud o de bienestar y las situaciones óptimas de adaptación al entrenamiento deportivo y de condición física saludable se relacionan con la

presencia de variabilidad en el intervalo RR. Por contra, las malas adaptaciones al entrenamiento, las cargas excesivas, el burnout, la fatiga, el sobreentrenamiento o una condición física pobre se relacionan con una reducción de VFC.

La VFC refleja la oscilación continua de los intervalos R-R. Se ha demostrado que un entrenamiento regular e intenso de resistencia incrementa la VFC asociado a un efecto principal del sistema parasimpático. De igual manera en los periodos competitivos donde se aumentan las cargas y volúmenes de entrenamiento y disminuyen los periodos de recuperación se ha asociado a disminución de la VFC, en donde se observó una mayor predominancia del sistema simpático, reflejándose en una disminución de la VFC. (8)

Las fluctuaciones de la variabilidad cardiaca que se presentan por la acción del sistema simpático y parasimpático se ven afectadas por el entorno de cada individuo, dependiendo de la actividad física que realizan y el estrés al que están sometidos, por lo que en la actualidad el monitoreo de la variabilidad de la frecuencia cardiaca se ha convertido en una herramienta de mucha utilidad.

Se ha logrado analizar adaptaciones cardiovasculares como respuesta al entrenamiento e incluso en situaciones de enfermedad como infarto al miocardio o falla cardiaca, en las cuales se muestra una disminución de la VFC como factor predictor de mortalidad.

En el caso de atletas se ha estudiado la VFC la cual se ha demostrado aumentada. Esto debido a un aumento en la actividad del sistema parasimpático sobre el corazón, provocando como adaptaciones bradicardia, bloqueos AV y ritmos nodales; los cuales desaparecen con la actividad física.

La VFC se debe utilizar en el seguimiento de los atletas para observar su aumento, lo cual es un indicador de un uso adecuado de las cargas de entrenamiento y una mejora en el rendimiento físico. De igual manera tiene gran utilidad para el seguimiento de atletas lastimados y su recuperación. Por otro lado, una disminución de la VFC es un indicador importante de sobreentrenamiento. (6)

La medición de VFC se considera como un método fácil y no invasivo para el monitoreo de las adaptaciones al entrenamiento. Aumentos y disminución de los índices vagales se han sugerido para indicar adaptaciones positivas y negativas, por lo que se puede decir que una disminución de la VFC es una adaptación negativa al entrenamiento, mientras que un incremento en la VFC es una adaptación positiva.

En comparación de la VFC con diversas cargas de entrenamiento, una carga moderada de entrenamiento nos ayuda a aumentar al rendimiento aeróbico y la VFC del deportista, mientras que cargas máximas (100%) los valores de VFC se ven disminuidos, los cuales se regularizan al disminuir las cargas de entrenamiento. (9,10)

El sistema nervioso autónomo juega un papel muy importante en el desarrollo del síndrome de sobreentrenamiento y su sintomatología. La regulación autónoma del corazón secundaria a un entrenamiento regular consiste en una disminución de la actividad vagal y aumento de la actividad simpática, situación que se ve revertida con un periodo de recuperación adecuado, con un predominio vagal, que se ha visto asociado al aumento en el rendimiento físico llegando a la sobrecarga funcional. La disminución en el rendimiento y mala adaptación se acompañan de anomalías crónicas en la función autonómica, de igual manera se ha demostrado una acción directa del control nervioso autonómico del nodo sinoauricular en atletas con sobrecarga y sobreentrenamiento con una disminución de la variabilidad cardiaca en atletas con cargas elevadas medidas por intervalos R-R. En atletas con sobreentrenamiento se nota una disminución en la variabilidad cardiaca con respecto a los demás atletas, de igual manera que presentan una frecuencia cardiaca mayor en las actividades diarias. Se han demostrado valores normales en personas no entrenadas >20 y en personas entrenadas >30 en medición del RMSSD. (11,12)

En los pacientes con Síndrome de Sobreentrenamiento (SSE) se demostró que tienen una predominancia simpática en comparación con otros atletas mediados por el sistema parasimpático. (12)

Podemos entender por sobrecarga aquel momento en el cual existe un desbalance entre el entrenamiento y la recuperación. La sobrecarga es un proceso necesario en un programa de ejercicio para mejorar el rendimiento deportivo (sobrecarga funcional), sin embargo, el continuo de las cargas ya sea en volumen e intensidad sin una adecuada recuperación nos llevará a una sobrecarga no funcional, si este ciclo continúa se presentará un SSE, llegando a una disminución en el rendimiento deportivo.

El sueño es un componente vital para la recuperación mental y física, y se considera como la estrategia más simple para la recuperación de los atletas. Por otro lado, las alteraciones del sueño son un componente principal en el síndrome de sobreentrenamiento. Durante toda la etapa de entrenamiento se han demostrado diversas variaciones en el hábito de sueño, demostrado mediante polisomnografía, con cambios en los periodos de sueño principalmente. (13)

El SSE es un desbalance entre las cargas de entrenamiento y los tiempos de recuperación, la sintomatología varía dependiendo de cada persona, el diagnóstico se realizará mediante historia clínica, y la confirmación de síntomas físicos y psicológicos. Requiere de meses de recuperación, aun no se encuentran medicamentos o tratamientos que sean de utilidad para disminuir los tiempos de recuperación, por lo que se debe poner mayor énfasis en métodos de detección temprana y prevención del SSE.

El monitoreo de las cargas de entrenamiento se data desde principios del siglo XIX, donde corredores escandinavos utilizaban relojes con cronómetros para estimar sus tiempos de carrera, determinar su ritmo adecuado y mejorar su rendimiento; de igual manera un tiempo después comienzan a implementar entrenamientos interválicos alternando periodos de alta intensidad y ritmo de carrera adecuado cronometrados, debido a que se dan cuenta que

entrenamientos con grandes volúmenes comenzaban a disminuir su rendimiento y provocar lesiones. En Alemania en 1930, se inicia el entrenamiento interválico con monitoreo de la frecuencia cardiaca, con intervalos repetitivos de carrera de 180lpm con periodos de descanso a 120lpm. Poco a poco se dan cuenta que los atletas mejoran su condición física teniendo que correr más repeticiones o más rápido para lograr las mismas intensidades. Para 1950 todos los atletas se entrenaban con intervalos.

En la actualidad después del año 1980, se inicia con mayor tecnología para el monitoreo de los atletas con monitores cardiacos portátiles y personales, medidores de ácido láctico, analizadores de gases, entre otros. Comienzan a darse cuenta de la importancia de la individualización de los entrenamientos para cada atleta, de igual manera implementan la evaluación previa al entrenamiento deportivo para poder estimar las cargas adecuadas de entrenamiento que se requieren para alcanzar las metas propuestas, pudiendo fraccionar los entrenamientos y las cargas de manera adecuada. Surge el método de Astrand para poder estimar el VO₂max de los atletas y partir de ahí para estimar las cargas de entrenamiento. Así mismo comienzan los estudios de valoración psicológica al notar que atletas distraídos, poco comunicativos, decaídos en las concentraciones de entrenamiento, presentaban rasgos de depresión y no obtenían los beneficios del entrenamiento con bajas respuestas al mismo; demostrado varios años después con la escala Perfil de los Estados de Ánimo (POMS).

Para el futuro del cálculo de cargas de entrenamiento se estima que se debe involucrar ambas partes, tanto las cargas externas (entrenamientos) como las cargas internas (variables fisiológicas y estado de ánimo) e individualizar a cada atleta, de tal manera que los coach puedan entender mejor a cada uno de sus atletas y poder determinar las necesidades de cada uno. (14)

La prevención del sobreentrenamiento se puede lograr únicamente cuando hay un balance óptimo entre las cargas de entrenamiento y la recuperación. Con el aumento de las cargas de volumen e intensidad del

entrenamiento es importante la valoración subjetiva del atleta para no caer en el sobreentrenamiento mediante un adecuado tiempo de recuperación.

El sobreentrenamiento se puede alcanzar en aquellos atletas que presenten ciclos competitivos que no permitan una adecuada recuperación, sin las adaptaciones positivas adecuadas entrando en una meseta de rendimiento por la falta de episodios de recuperación, presentando síntomas de sobreentrenamiento como estados depresivos, apatía, baja autoestima, inestabilidad emocional, disminución del rendimiento, falta de descanso, irritabilidad, alteraciones del sueño, pérdida de peso, falta de apetito, aumento de la frecuencia cardiaca en reposo, facilidad de lesiones, cambios hormonales y falta de supercompensación al entrenamiento. (15)

La incorporación de la VFC en el control diario del entrenamiento podría ser una herramienta útil para su optimización. Con este fin, el registro de parámetro RMSSD. La combinación de esta variable con otro tipo de métodos de evaluación no invasivos como test psicométricos, en este caso el POMS, podría ser la metodología que ofreciera una información completa para configurar las tareas de entrenamiento de forma eficaz y prevenir el SSE. (1)

En las últimas décadas estudios realizados sobre VFC han dado a conocer resultados importantes sobre la asociación que tiene con el descanso y las alteraciones de sueño, así como con enfermedades como la depresión. Se demostró que los individuos con mayor VFC tienen un mejor control emocional, así como una mayor capacidad de reaccionar ante estímulos estresores y adaptarse adecuadamente, en comparación con aquellos que presentaban VFC menor que no tenían una adecuada respuesta ante estresores ni una adaptación adecuada.

Tomando en cuenta que la depresión es un desorden de las emociones, así como un déficit de su regulación, se demostró su asociación con la VFC, ya que pacientes que contaban con un diagnóstico de depresión presentaban niveles bajos de VFC, de igual manera aquellos propensos a padecer depresión

se demostró como los valores de VFC disminuían con respecto al resto de la población. (16)

Perfil de los estados de ánimo

Históricamente se ha definido al estrés por una serie de cambios fisiológicos, incluyendo activación del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, así como cambios en el sistema nervioso autónomo. La regulación neurobiológica en respuesta a los eventos estresores está bien documentada, pero se entiende poco de estos fenómenos fisiológicos. Esta confusión se debe en parte a las diferentes definiciones de estrés que se pueden encontrar, pero además a la capacidad de cada individuo de responder ante un agente estresor. De esta manera existen muchos factores que pueden suponer una amenaza y ser un factor estresante para una persona desencadenando una respuesta fisiológica al estrés, pero no serlo para otra, y una exposición crónica a estos estresantes tiene un impacto en cada uno de los sistemas en el organismo.

Hoy en día se han realizado diversos estudios psicobiológicos alrededor del deporte y el ejercicio físico, que se han enfocado en la respuesta psicológica (en los estados de ánimo) y hormonal, para determinar los efectos benéficos del ejercicio físico y el deporte, con efectos positivos en estas pruebas. Sin embargo para los atletas más preparados y de alto rendimiento que son sometidos a cargas pesadas de entrenamiento durante tiempos prolongados también se ha demostrado que tiene efectos negativos sobre la salud de los deportistas, por lo que se recomienda que se realicen mejores estudios psicobiológicos que puedan demostrar y prevenir el sobreentrenamiento. (17)

Durante las últimas décadas se han detectado diversos estresores a los cuales los deportistas están sometidos, así como las herramientas psicológicas que nos puedan ayudar a que los deportistas se adapten adecuadamente. Dentro de las principales adversidades que generan estrés en los deportistas encontramos lesiones, estancamiento del rendimiento, enfermedad y transiciones en su carrera; que suponen factores socioculturales importantes para el deportista y sus metas; y dentro de los principales factores que generan

estrés en los deportistas son su vida personal y los entrenamientos, por lo que buscan maneras adecuadas de poder lidiar con esos estresores y adaptarse.

Existen estresores a nivel competitivo en los cuales encontramos la preparación para una competencia, lesiones, la presión de la competencia, un rendimiento o logros inadecuados, las expectativas que tienen de sí mismos y las demás personas del deportista, la competencia y rivalidad. Aunado a las lesiones podemos encontrar la incapacidad de entrenar, el riesgo a presentar lesiones, miedo a ser lesionado por otro competidor, determinar la causa y gravedad de la lesión, perderse competencias importantes y la pérdida del estado físico. De aquí la importancia de llevar a cabo una evaluación adecuada de los estresores a los que son sometidos los deportistas en todo momento y contar con una herramienta adecuada. (18)

Los tests psicológicos son una manera fácil y efectiva de detección de síntomas relacionados al estrés y al entrenamiento, así como las alteraciones del sueño, los cambios de humor, percepción de esfuerzo, cansancio, entre otras. (19)

Uno de los principales test que se han utilizado a lo largo del tiempo, en diversos estudios, es el Perfil de los estados de ánimo (POMS) es un cuestionario para la medida del estado de ánimo, con aplicaciones en diferentes ámbitos, particularmente en el entorno deportivo. (20)

El Perfil de Estados de Ánimo - "Profile of Mood States" (POMS) es uno de los instrumentos más utilizados en psicología para la medición de los sentimientos, afectos y estados de ánimo. Está compuesto por una lista de adjetivos multidimensionales desarrollada originariamente por McNair, Lorr y Droppleman en 1971, para población no psiquiátrica y psiquiátrica externa y fue utilizado como método de evaluación y cambio en estos sujetos. Posteriormente se ha ampliado su campo de aplicación a diferentes poblaciones. Los adjetivos que forman la prueba representan el resultado de un trabajo de repetidos análisis factoriales realizados con un total de 100 diferentes escalas de adjetivos. Los

autores consultaron las listas de palabras de Thorndike-Lorge (1944) para restringir los adjetivos del POMS a aquellos que fuesen fácilmente comprensibles por un individuo medio. Tras sucesivos estudios realizados por los autores, los factores que aparecieron consistentemente fueron los siguientes: Tensión-Ansiedad; Depresión-Melancolía; Cólera-Hostilidad; Vigor-Actividad; Fatiga-Inercia y Confusión-Desorientación. (21)

El POMS diseñado inicialmente para el ámbito clínico, es considerado un instrumento importante en la psicología del deporte debido a la relación existente entre los estados de ánimo y el rendimiento deportivo. La versión original del POMS consta de 65 adjetivos en los que se debe valorar en una escala tipo Likert el grado de identificación con cada uno de ellos, desde 0 (Nada) a 4 (Mucho). Los ítems se agrupan en las escalas de “tensión” refleja un aumento de la tensión músculo-esquelética, “depresión” refleja un bajo estado de ánimo o un estado de ánimo deprimido, aunque no se basa en los criterios clínicos para el diagnóstico de la depresión, “cólera” muestra un estado de ánimo de enfado y antipatía ante los demás, “vigor” representa un estado de elevada energía, fatiga representa un estado de baja energía, “confusión” se caracteriza por la confusión mental y el desorden y “amistad” refleja el nivel de rechazo hacia los demás. El POMS cuenta con numerosas versiones reducidas y adaptaciones al español, la versión de 29 items para deportistas adolescentes o la versión de 30 items para deportistas adultos y población general. Además, de la relación con el rendimiento deportivo, el POMS se ha empleado para analizar el efecto de la participación en programas de ejercicio, así como en el seguimiento psicológico del SE y la fatiga, debido a que los estados de ánimo fluctúan con relación a la intensidad del entrenamiento. Se ha demostrado un aumento considerable de las puntuaciones en las escalas “fatiga” y “depresión”, así como una disminución notable en la escala “vigor” al final de los períodos de entrenamiento más intenso, sintomatología asociada al SE. (22,23)

El estrés es un factor inevitable en los estudiantes y se presenta por diversos factores, principalmente sociales por lo que representa tener un grado de estudios, dejar la casa de los padres, buscar la independencia, autonomía, identidad de género, entre otras. Se ha demostrado que el estrés en los estudiantes puede llegar a afectar negativamente sobre su salud y bienestar de diversas maneras, dependiendo de cada persona y su tolerancia al mismo; dentro de las principales manifestaciones podemos encontrar hipertensión arterial, tensión o contracturas musculares, disminución del sistema inmunitario y propensión a enfermedades, ansiedad, depresión, problemas interpersonales y alteraciones de los procesos cognitivos.

La actividad física es un factor importante que ayuda a mantener bajos los niveles de estrés generados por la escuela, más aún debemos tener cuidado con estudiantes que se dedican a deportes competitivos, ya que presentan cargas elevadas de entrenamiento, que además de la escuela, por sí mismas pueden generar mayor estrés para los estudiantes.

Estudios han demostrado que los estudiantes conforme avanzan en el semestre están sometidos a una cantidad mayor de estrés, que no todos saben controlar y presentan diversos grados de afección. (24)

En la psicología del deporte este es un instrumento muy utilizado. LeUnes y Hayward en 1989 publicaron una revisión de los trabajos realizados con el POMS en esta área e indicaron que de los 66 encontrados, existían estudios de diferentes características: estudios generales, estudios que analizaban las propiedades psicométricas del POMS y artículos que estudiaban los estados de ánimo de los deportistas de diferentes deportes y en diversas intensidades de práctica. Los trabajos centrados en el análisis de la relación de los estados de ánimo con la práctica de ejercicio físico o deporte se han realizado en diferentes áreas: En el alto rendimiento deportivo, y en el área que relaciona la salud y el bienestar psicológico con el ejercicio físico y/o el deporte. En esta última encontramos trabajos centrados en el estudio de poblaciones psiquiátricas y en poblaciones normales. El perfil de estado de ánimo obtenido por los que

practicaban deporte presentaba las siguientes características: valores más bajos que los no deportistas en tensión, depresión, cólera, fatiga y confusión y altos valores en vigor. (21)

La popularidad del POMS en el ámbito del deporte se debe al trabajo de William Morgan a finales de los 70s, quien describió el cuestionario como el mejor predictor del rendimiento deportivo, se basó en un seguimiento y monitoreo del SE en atletas competitivos de diversas disciplinas deportivas, y lo empleó en las comparaciones habituales de deportistas frente a no-deportistas y deportistas de éxito frente a deportistas con menos éxito en los mismos deportes. Sus investigaciones llevaron a identificar un patrón característico de las puntuaciones en el POMS para los deportistas y en especial para los deportistas de élite, que fue denominado “perfil iceberg”. En sus estudios logró notar que los atletas de élite y personas que realizan actividades físicas regulares presentan un resultado menor que la media poblacional en las escalas de tensión, depresión, enojo, fatiga y confusión. Mientras que mostraban un aumento en la escala de vigor con respecto a la población en general. (20,25,26)

Mediante la aplicación del POMS se ha constatado que las personas físicamente activas obtienen puntuaciones por debajo de la media poblacional en los estados de ánimo negativos, mientras que, en la subescala de vigor, que refleja el único estado de ánimo positivo contemplado en este cuestionario, sus puntuaciones se sitúan una desviación estándar por encima de la media poblacional. La representación gráfica de estas puntuaciones se ha denominado “perfil de iceberg”, debido a la forma que adopta. Introducido por William Morgan en los años 70s, se basó en un seguimiento y monitoreo del sobreentrenamiento en atletas competitivos de diversas disciplinas deportivas. Por el contrario, cuando son las escalas negativas las que proporcionan las puntuaciones más altas, mientras que la escala de vigor aporta valores bajos, la representación gráfica adopta la forma inversa, que se ha denominado ‘perfil de iceberg invertido’

y se ha observado reiteradamente en deportistas sometidos a períodos de SE de diversas duraciones e intensidades. (26,27)

La sensibilidad del POMS al SE ha posibilitado su utilización en estudios orientados a evaluar la adaptación al entrenamiento. Durante los diversos períodos de entrenamiento estudiados, el estado de ánimo de los deportistas empeora a medida que aumenta el volumen de entrenamiento y mejora cuando se reducen las cargas de trabajo, según un modelo de relación dosis-respuesta. Este patrón se ha estudiado en nadadores, remeros, luchadores, piragüistas, siendo las escalas más sensibles la de fatiga y vigor. Con respecto a la especificidad de este instrumento, los estudios que han utilizado grupos control concluyen que las modificaciones del estado de ánimo que experimentan los deportistas pueden atribuirse a su régimen de entrenamiento, más que a otros estresores, y covarían con los aumentos y disminuciones de las cargas.

El POMS se utilizó para el monitoreo de cambios de estados de ánimo en atletas, teniendo en cuenta que una persona con un score global de +25, obtendrá una puntuación de 125, mientras que otro con un score de -25 tendrá una puntuación de 75.

Por otra parte, se utilizó la escala de percepción subjetiva al esfuerzo para medición de las cargas de entrenamiento. (27)

En un estudio se utilizaron dos muestras de Galicia, la primera de 400 deportistas y la segunda 500 no deportistas. Se aplicó una versión del POMS que consistía en 44 ítems: cólera (11 ítems), fatiga (6 ítems), vigor (5 ítems), amistad (6 ítems), tensión (7 ítems) y estado deprimido (9 ítems), con el formato de respuesta fue el habitual de cinco categorías ordenadas, a las que se asignaron valores entre 0 (nada) y 4 (mucho).

Al finalizar el estudio se concluyó una versión resultante construida por 30 ítems cinco por cada uno de los principales factores de estado de ánimo contemplados en el POMS. Cuatro de estos factores tienen carácter negativo (cólera, fatiga, tensión y estado deprimido) y dos tienen carácter positivo (vigor y

amistad). Una desventaja por reconocer del presente trabajo es que la disminución del número de ítems puede implicar definiciones más limitadas o restringidas, sobre todo en el caso de factores como cólera y depresión. (28)

Existen diversos mecanismos que provocan el SSE, dentro de los principales están los factores psicológicos (expectativas altas, estrés competitivo, ambiente social, problemas personales, relaciones personales, monotonía en el entrenamiento, problemas emocionales, carga laboral y escolar). Una de las evaluaciones más confiables es la registrada por el POMS, ya que nos ofrece resultados de tensión, depresión, enojo, fatiga, confusión y vigor. En deportistas en etapas competitivas se encontraron alteraciones en el POMS con una disminución del vigor y aumento en los scores negativos, que volvían a la normalidad al tener una recuperación adecuada. (29)

En cuanto a la comparación de deportistas frente a no-deportistas, se ha comprobado que los valores medios de ambos grupos fueron significativamente distintos en cuatro de los factores del POMS: cólera, tensión, vigor y amistad. El grupo de deportistas mostraba puntuaciones inferiores en cólera y tensión, y superiores en vigor. También han señalado que se puede producir un aumento considerable de las puntuaciones en Fatiga y disminuciones en Vigor, así como incrementos notables en Depresión al final de los períodos de entrenamiento más intenso. (20)

Diversos estudios que han utilizado el POMS para evaluar el grado de adaptación al entrenamiento, sugieren que un perfil en iceberg invertido junto con una disminución del rendimiento puede indicar un estado de agotamiento. Los sujetos cuya puntuación total del POMS superaba en una desviación típica a la basal estaban en alto riesgo de agotamiento. Un criterio más restrictivo consiste en considerar agotados a los sujetos que exhiben un incremento superior al 50% en la puntuación total del POMS, junto con una disminución del vigor y un

aumento de la fatiga, cuya representación gráfica proporciona el conocido perfil en iceberg invertido. (30)

Puntuaciones del POMS en un grupo de corredores de maratón, un grupo de corredores amateur y un grupo de sujetos que no hacían ejercicio y encontraron que los corredores de maratón y los que practicaban carrera amateur puntuaban más bajo en depresión, cólera y confusión y más alto en vigor que los que no realizaban ejercicio; los deportistas presentarían perfiles de estados de ánimo más positivos que la población no deportista. (21)

Se ha reportado anteriormente que las personas regularmente activas y los atletas de alto rendimiento tienden a obtener resultados en el POMS por debajo de la media poblacional en los estados negativos, mientras que obtienen resultados por encima de la media en vigor. Estos resultados se han observado en nadadores, corredores, remeros y luchadores. De igual manera se ha observado que durante los periodos de entrenamiento donde se lleva a cabo una sobrecarga este perfil de iceberg se ve afectado en diverso grado, dependiendo de cada atleta, el cual regresa a la normalidad con un periodo adecuado de recuperación. (26)

El POMS ha demostrado ser una herramienta importante para el monitoreo de los atletas que evidenció que con un aumento en las cargas de entrenamiento se ve reflejado en el aumento en las alteraciones de los estados de ánimo, mientras que al disminuir las cargas de entrenamiento se ven disminuidas estas mismas alteraciones. (31)

Las lesiones en el deporte es un fenómeno común que le ocurre a cada uno de los deportistas durante su vida deportiva al menos en una ocasión. Las lesiones se han asociado diversas reacciones emocionales y cognitivas, dependiendo de la disciplina deportiva y el deportista, además de que son muy costosas para los clubes o para el deportista, pero uno de los aspectos más

importantes es que afecta al deportista a nivel psicológico al verse afectada su rutina de entrenamiento y algunas veces llegar a perderse competencias importantes, que ambos casos generan estrés para el deportista.

La aplicación del cuestionario POMS en las lesiones deportivas ha demostrado ser de utilidad al poder identificar factores importantes como inicios de depresión, pero sobre todo al lograr identificar los cambios del estado de ánimo en los deportistas tras una lesión. Nos da de igual manera una pauta muy importante para poder abordar el tratamiento psicológico del deportista para su pronta recuperación y retorno al entrenamiento y las competencias y poder a su vez prevenir lesiones deportivas consecuentes. (32)

El sueño es un componente muy importante para la supervivencia del ser humano, periodos largos con mal sueño y pobre descanso tiene efectos negativos sobre la salud de las personas; dentro de los cuales encontramos disminución de las funciones cognitivas, alteraciones del estado de ánimo y disminución del rendimiento deportivo. Estas alteraciones del sueño se han asociado a problemas de sobreentrenamiento en los atletas, con una incidencia de hasta el 50% de los atletas con alteraciones del sueño, por lo que es importante monitorizarlo. Existen factores claves como la cantidad de horas dormidas, el horario de sueño, la calidad del sueño, que nos permiten evaluar a los atletas y poder prevenir complicaciones; con un promedio en adultos de 7-8 horas de sueño, ya que este es el principal método que tienen los atletas para descansar y recuperarse de las sesiones de entrenamiento.

Existen diversos estudios que han demostrado la utilidad de varios cuestionarios para evaluar la calidad de sueño, el cansancio y la recuperación adecuada; uno de ellos es el cuestionario POMS. En los cuales se ha demostrado que los atletas con problemas para dormir presentan disminución del puntaje en la escala de confusión, con ligera afectación de las escalas de enojo y tensión. (33)

Planteamiento del problema

Está bien documentado que los deportistas a lo largo de su vida deportiva están sometidos a diversos estresores, en los cuales podemos identificar estresores externos como las cargas de entrenamiento y estresores internos como factores fisiológicos a nivel cardiológico, hormonal y a nivel psicológico como los estados de ánimo; además es posible que se puedan identificar a su vez signos y síntomas asociados al SSE se puedan observar previos a la disminución del rendimiento deportivo.

Se han descrito herramientas de utilidad como la variabilidad cardiaca que nos permite evaluar de manera fácil y objetiva la adaptación del sistema cardiovascular al entrenamiento así como su predominancia simpática o parasimpática y su asociación con diversa sintomatología que se puede presentar, y el POMS que nos permite evaluar los cambios en los estados de ánimo secundario a los diversos estresores a los que pueden estar sometidos los deportistas universitario y nos pueden arrojar también datos tempranos de un sobreentrenamiento previo a la disminución del rendimiento físico en los atletas, sin embargo no de manera conjunta.

Se cuenta con una población de futbolistas que están sometidos a cargas de entrenamiento regulares; se cuenta con el sistema Polar Team para realizar la medición de la variabilidad cardiaca que nos arroja el dato del RMSSD, un factor viable para la medición de esta; se les aplicará el cuestionario POMS para evaluar los estados de ánimo y poder hacer la comparación con la variabilidad cardiaca.

Se contará con un consentimiento informado para la realización de las mediciones con el sistema Polar Team y aplicación del cuestionario POMS. Por lo que es de interés saber:

¿Cuál es la correlación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y el perfil del estado de ánimo (POMS) en los jugadores de fútbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020?

Se seguirán los lineamientos de la Ley General de Salud en materia de investigación para el manejo y cuidado de los datos, así como la confidencialidad de los involucrados en el estudio.

Justificación

El presente trabajo de investigación está enfocado en poder detectar de manera oportuna alteraciones de VFC y estresores psicológicos en los futbolistas de fútbol asociación mayor varonil de potros UAEMex, ya que al ser jugadores de fútbol universitario están expuestos a cargas elevadas de entrenamiento, además de otros estresores que se pueden presentar en su vida diaria. Se pretende realizar una comparativa entre la variabilidad cardiaca y los resultados obtenidos del cuestionario de perfiles del estado de ánimo para poder determinar los estresores a los que están sometidos y si están llevando a cabo una adecuada adaptación a las diversas cargas de entrenamiento durante la temporada 2019-2020. Se cuenta con la población de jugadores del equipo de fútbol asociación mayor varonil para el protocolo, así como el sistema Polar Team para poder realizar el seguimiento de la variabilidad cardiaca y se les aplicará el cuestionario POMS para evaluar los estados de ánimo y se cuenta con el periodo de tiempo necesario para realizar las detecciones deseadas.

Como se ha descrito previamente en la literatura existe una gran importancia de ambos métodos para el estudio de las cargas de entrenamiento y las alteraciones psicológicas que se pueden presentar, pero no hay estudios en los cuales se comparen ambos métodos y se unifiquen para hacer una detección adecuada sobre deportistas universitarios en cuanto a las cargas de entrenamiento y los diversos estresores a los que están sometidos en su vida cotidiana.

Es un estudio factible al contar con la población, los instrumentos y el tiempo necesarios para la investigación; y es viable al contar con la autorización de la academia de Medicina de la Actividad Física y el Deporte de Facultad de Medicina de la UAEMex.

Hipótesis

H: Existe una correlación directa de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y el perfil del estado de ánimo (POMS) en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020.

Ho: No hay correlación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y el perfil del estado de ánimo (POMS) en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020.

Hi: Existe una correlación inversa de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y el perfil del estado de ánimo (POMS) en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la correlación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y el perfil del estado de ánimo (POMS) en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020.

Objetivos Específicos

- Realizar mediciones de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-20120.
- Aplicar el cuestionario POMS para determinar estresores en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020.
- Comparar los resultados de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y el cuestionario POMS en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-20120.
- Analizar los diversos estresores del POMS en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-20120.

Método

Tipo de estudio

Longitudinal – Prospectivo – Observacional – Causa e incidencia.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Clasificación de la variable
VFC	Diferencia sucesiva de las raíces cuadradas medias entre los intervalos R-R normales adyacentes.	VFC	RMSSD (valor arrojado por el software) Normal >30	Cuantitativa Discreta
POMS	Instrumento psicológico para la medición de los sentimientos, afectos y estados de ánimo.	Bajo cada uno de los siguientes estresores:	Obteniendo los siguientes resultados como normal:	Cualitativa Nominal Policotómica para cada estresor
		Tensión: Incrementos en la tensión músculo-esquelética. Tensión normal	Puntos <14.57 ± (6.51)	
		Tensión elevada Baja tensión	≥21.08 ≤ 8.06	
		Depresión: Estado de ánimo deprimido acompañado de un sentimiento de inecuación personal. Normal: Con depresión Sin depresión	Puntos <10.48 ± (9.32) ≥ 19.8 ≤ 1.16	

		<p>Cólera: Estado de ánimo de cólera y antipatía hacia los demás.</p> <p>Normal</p> <p>Con Cólera</p> <p>Sin Cólera</p>	<p>Puntos</p> <p><12.20 ± (7.58)</p> <p>≥19.78</p> <p>≤4.62</p>	
		<p>Fatiga: Estado de ánimo de laxitud inercia y bajo nivel de energía.</p> <p>Normal</p> <p>Con Fatiga</p> <p>Sin Fatiga</p>	<p>Puntos</p> <p><8.77 ± (5.88)</p> <p>≥14.65</p> <p>≤2.89</p>	
		<p>Confusión: se caracteriza por la confusión y el desorden.</p> <p>Normal</p> <p>Con confusión</p> <p>Sin Confusión</p>	<p>Puntos</p> <p><9.05 ± (4.73)</p> <p>≥ 13.78</p> <p>≤ 4.32</p>	
		<p>Vigor: estado de vigor, ebullición y energía elevada.</p> <p>Normal</p> <p>Vigor aumentado</p> <p>Vigor disminuido</p>	<p>Puntos</p> <p>>16.24 ± (5.51)</p> <p>≥ 21.75</p> <p>≤ 10.73</p>	
Posición de Juego	Lugar que ocupan los jugadores en la cancha	Posición de Juego	Portero Defensa Medio Delantero	Cualitativa Nominal Policotómica

Universo de trabajo

Este estudio está dirigido para los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros de la UAEMex, comprende aproximadamente entre 20 – 30 jugadores en la temporada 2019-2020.

Crterios de inclusión

Que cuenten con el consentimiento informado firmado.

Todo jugador que esté registrado en la plantilla del equipo de futbol asociación, Potros de la UAEMex, en cualquier torneo oficial.

Ser de género masculino.

Crterios de exclusión

Algún jugador que no comenzó con la monitorización desde el inicio del protocolo de investigación.

Enfermedades dermatológicas de tórax.

Crterios de eliminación

Que se den de baja del equipo.

Que no acudan al menos al 80% de los entrenamientos monitoreados.

Que no contesten adecuadamente el cuestionario.

Instrumentos de investigación

Equipo POLAR TEAM

- Sensores Polar
- Bandas Polar
- Ipad
- Dock Polar
- Software Polar Team

Cuestionario POMS (anexo 1)

Hoja de vaciado de datos (anexo 2)

Desarrollo del proyecto

Se seleccionó a los jugadores de fútbol asociación mayor varonil, Potros de UAEMex mediante los criterios ya mencionados anteriormente, se pidió la autorización del cuerpo técnico para poder realizar el proyecto de investigación, se explicó a los jugadores las condiciones del estudio y quien desee participar que lea y firme el consentimiento informado (anexo 3). Se realizaron mediciones con el Polar Team durante la temporada 2019-2020. Se colocaron las bandas y sensores Polar antes de comenzar el entrenamiento, permanecieron en reposo (sentados sin actividad física) al menos 5 minutos para una toma adecuada de VFC, y se continuó monitoreando el entrenamiento completo, tomando para el presente estudio solo los datos de reposo. Se retiraron sensores al terminar el entrenamiento. Diariamente se realizó un vaciado de datos al conectar los sensores al Dock Polar, actualizando el software en internet.

Se realizó la aplicación semanal del cuestionario POMS previa a los entrenamientos, en las zonas de entrenamiento (anexo 1), para poder valorar los estresores externos a los cuales los jugadores están sometidos. Se realizó el vaciado en la hoja correspondiente conforme se vaya generando la información (anexo 2).

Límite de tiempo y espacio

Se realizó el monitoreo durante 6 semanas de la temporada 2019-2020 en las canchas de San Antonio Buenavista.

Diseño de análisis

Se presentaron los resultados a través de cuadros y gráficas con un análisis estadístico, descriptivo e inferencial, según corresponda a los resultados obtenidos; utilizando medidas de tendencia central y de dispersión, y la estadística inferencial a la normalidad de los datos con medidas de correlación de Pearson, con la herramienta estadística SPSS25 y Microsoft Office Excel.

Implicaciones éticas

La presente es una investigación con fines médicos y científicos por lo que la información obtenida y recolectada durante la misma se manejó con discreción, obedeciendo el bienestar físico, psicológico, social y moral de aquellos que participan bajo un previo consentimiento informado (Anexo 3) dentro de ella de acuerdo con los principios de Helsinky y se encuentra regida por las siguientes leyes y normas mexicanas.

Se siguieron los lineamientos de la Ley General de Salud en materia de investigación de los artículos 1, 2 y 3 para los aspectos generales, 13 para el respeto a la dignidad y protección de los participantes, 14 siendo realizada por un profesional de la salud con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, 16 de derecho a la privacidad, 17 en la cual se determina un riesgo mínimo con la aplicación del cuestionario y monitoreo por el Polar Team, 20 y 22 para el consentimiento informado, 21 para explicar la investigación a los sujetos de estudio.

Organización

El médico residente de la especialidad en medicina de la actividad física y el deporte Erick Villaseñor Falomir, investigador es el encargado de elaborar protocolo, aplicar cuestionarios, realizar mediciones con Polar Team Pro, vaciado y análisis de datos y presentación de resultados.

Directores: M. en C.D.E. María Lizzeth Márquez López y M. en S.P. Salvador López Rodríguez responsables de guiar, asesorar y dirigir hasta el buen término del estudio.

Tabla 3. Presupuesto y Financiamiento

Material	Costos
Polar Team Pro	\$200,000
Bandas Polar Pro	\$799
Licencia Polar Team Pro	\$62,000
Cuestionarios	\$650
Plumas	\$100
Laptop	\$10,000
Total	\$ 273,549.00

El sistema Polar Team Pro, bandas y licencia son financiados por CEMAFyD \$262,799. Los cuestionarios, plumas, laptop serán solventado por el investigador \$10,750.

Resultados y Discusión

La población de la presente investigación inicialmente consistió en 23 participantes, sin embargo, 1 participante (4.34%) fue dado de baja del estudio; resultando en 22 participantes. El total de los participantes restantes presentaron los datos que se muestran en la tabla 4 y grafica 1.

Tabla 4. Distribución por edad

N	Válido	22
	Perdidos	0
	Media	21.91
	Mediana	22.00
	Moda	23
	Desv. Desviación	1.797
	Varianza	3.229
	Asimetría	-.284
	Error estándar de asimetría	.491
	Curtosis	-.969
	Error estándar de curtosis	.953
	Rango	6
	Mínimo	19
	Máximo	25

Fuente: directa

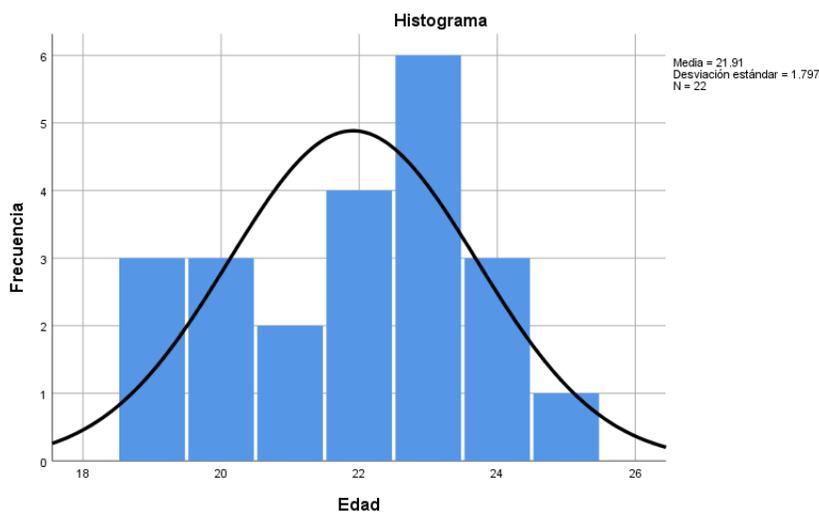


Gráfico 1. Distribución por edad Fuente: directa

Se evaluó el peso del total de la población en el cual se pudo encontrar un valor mínimo de 60kg y máximo de 78kg, con una media de 70.45 ± 8 . Se presentó una moda de 70kg (grafica 2).

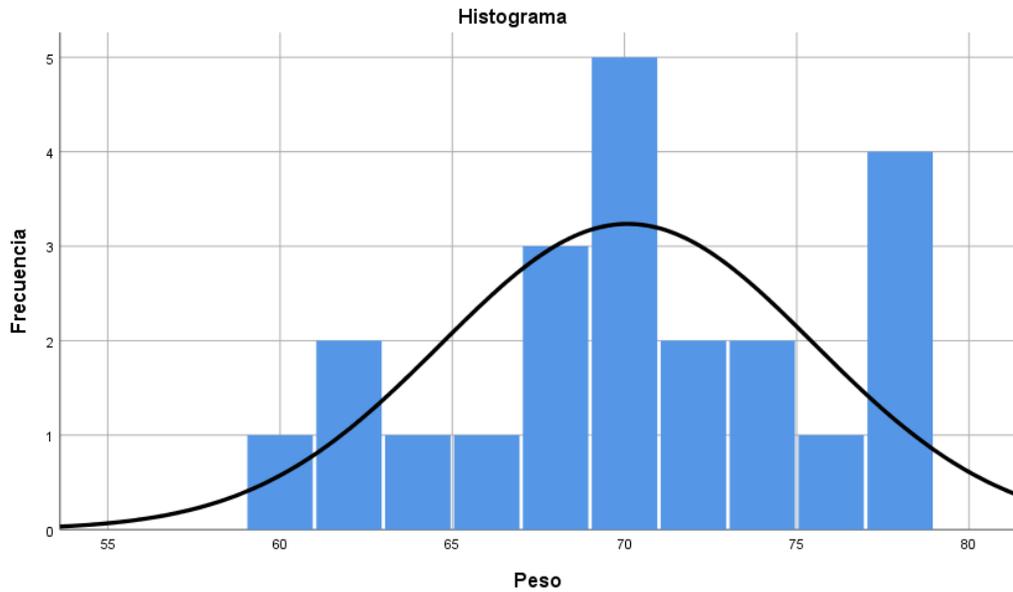


Gráfico 2. Distribución por peso Fuente: directa

Se evaluó la talla del total de la población en el cual se pudo observar una talla mínima de 163cm y una máxima de 181cm, con una media de 172.9 ± 9 . Se presentó una moda de 170cm (gráfico 3).

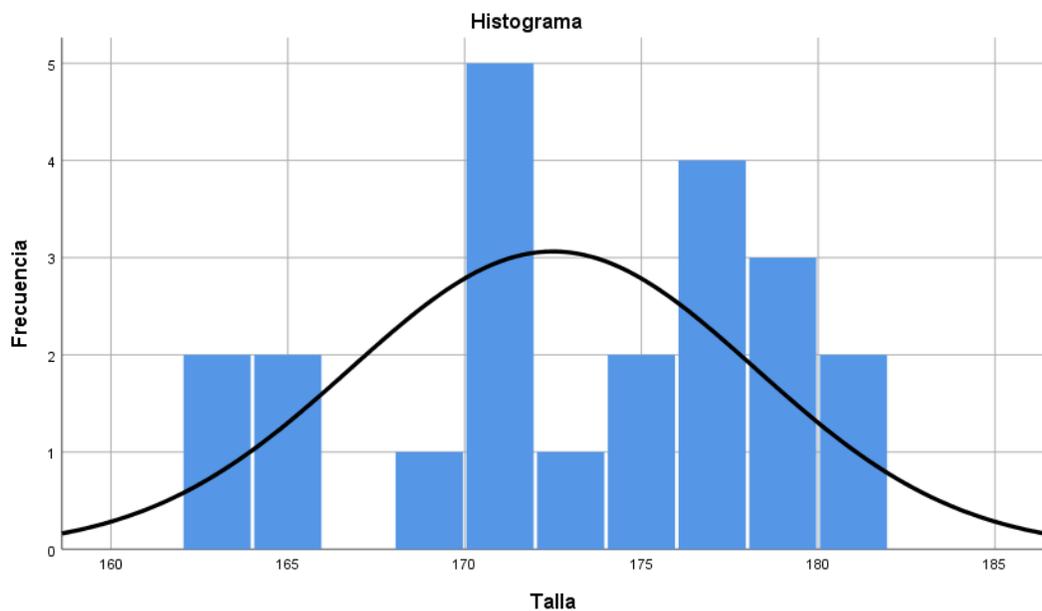


Gráfico 3. Distribución por talla Fuente: directa

En cuanto a la posición de juego podemos observar los diferentes porcentajes de la población total. (grafico 4).

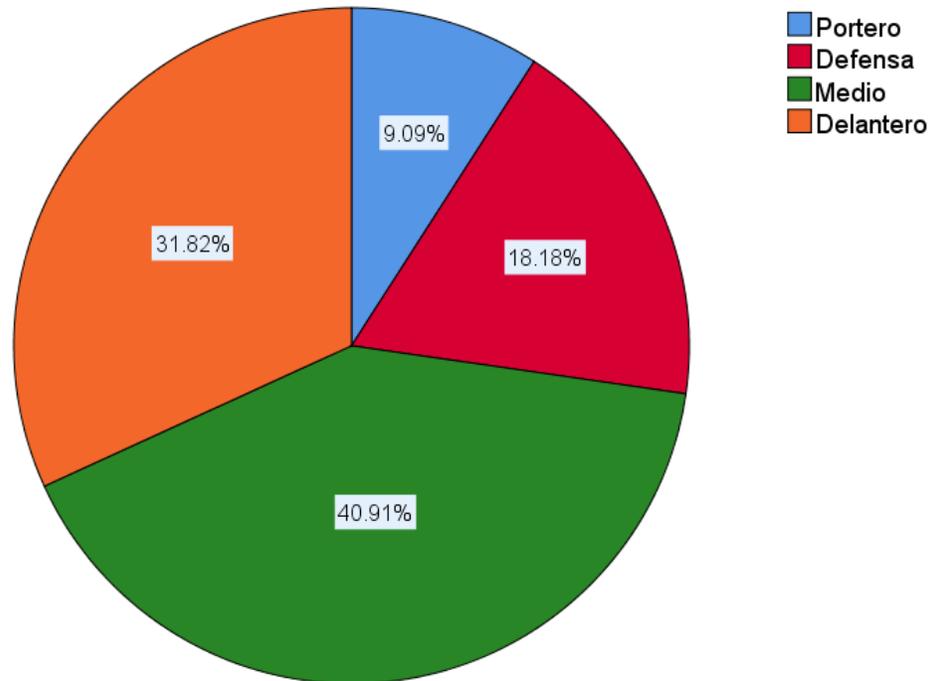


Gráfico 4. Distribución por posición de juego Fuente: directa

Del total de la población se llevaron a cabo un total de 572 mediciones de VFC a lo largo de 6 semanas, de las cuales fueron una mínima de 23 y máximo 27 mediciones para cada jugador, con una media de 25 ± 2 . De los valores obtenidos para VFC se encontró una mínima de 10, máximo de 177 y una media de 44.9 ± 25.7 .

Para cada uno de los jugadores se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 5.

Analizando estos resultados por cada jugador podemos observar que 18 jugadores (81.8%) tienen una media por arriba de 30, y sólo 4 jugadores (18.2%) presentaron valores menores de 30, lo cual muestra que a pesar de las diversas cargas de los entrenamientos y estresores la mayoría de los jugadores presentan una media normal para los valores de VFC, mostrando una adecuada adaptación;

mientras que los 4 jugadores que presentaron una VFC disminuida, lo cual nos habla de una mala adaptación.

Toda la población realizó un total de 6 cuestionarios POMS (tablas 7-12).

Tabla 5. Valores de VFC por jugador

Jugador	mínima	máxima	Media
1	20	123	63.7±28.8
2	15	52	32.7±10.1
3	22	101	41.41±6.8
4	20	73	36.1±11.7
5	11	164	40.8±27.3
6	27	81	43.6±12.0
7	18	66	32.1±10.0
8	16	71	49.5±13.7
9	27	94	60.0±17.4
10	11	177	51.7±34.4
11	21	58	38.8±10.1
12	38	80	50.7±10.1
13	17	37	25.1±6.0
14	10	61	34.5±12.1
15	17	77	31.3±13.1
16	32	85	55.5±14.5
17	10	32	22.4±5.2
18	60	155	102.2±21.7
19	11	36	22.2±5.5
20	24	135	78.5±25.4
21	10	93	41.3±27.6
22	17	66	29.4±12.4

Fuente: directa

Tabla 6. Valores de VFC por semana

	Mínimo	Máximo	Media
VFC Semana 1	17	104	44.39±20.48
VFC Semana 2	10	177	44.93±21.90
VFC Semana 3	11	122	44.89±19.67
VFC Semana 4	10	135	46.69±24.24
VFC Semana 5	11	141	48.32±22.21
VFC Semana 6	10	164	39.59±21.07

Fuente: directa

Tabla 7. Relación de Tensión por semana

Tensión	Sem1		Sem2		Sem3		Sem4		Sem5		Sem6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	22	100	19	86.3	20	90	22	100	20	90	19	86.3
Elevado	0	0	3	13.7	2	10	0	0	2	10	3	13.7
Total	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100

Fuente: directa

Tabla 8. Relación de Depresión por semana

Depresión	Sem1		Sem2		Sem3		Sem4		Sem5		Sem6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	22	100	22	100	21	95.5	22	100	22	100	21	95.5
Elevado	0	0	0	0	1	4.5	0	0	0	0	1	4.5
Total	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100

Fuente: directa

Tabla 9. Relación de Cólera por semana

Cólera	Sem1		Sem2		Sem3		Sem4		Sem5		Sem6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	20	91	19	86.3	20	91	21	95.5	21	95.5	19	86.3
Elevado	2	9	3	13.7	2	9	1	4.5	1	4.5	3	13.7
Total	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100

Fuente: directa

Tabla 10. Relación de Fatiga por semana

Fatiga	Sem1		Sem2		Sem3		Sem4		Sem5		Sem6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	20	91	19	86.3	20	91	16	72.8	19	86.3	16	72.8
Elevado	2	9	3	13.7	2	9	6	27.2	3	13.7	6	27.2
Total	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100

Fuente: directa

Tabla 11. Relación de Confusión por semana

Confusión	Sem1		Sem2		Sem3		Sem4		Sem5		Sem6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	22	100	22	100	21	95.5	22	100	22	100	20	91
Elevado	0	0	0	0	1	4.5	0	0	0	0	2	9
Total	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100

Fuente: directa

Tabla 12. Relación de Vigor por semana

Vigor	Sem1		Sem2		Sem3		Sem4		Sem5		Sem6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	18	81.8	16	72.8	20	91	12	54.6	14	63.6	11	50
Disminuido	4	18.2	6	27.2	2	9	10	45.4	8	36.4	11	50
Total	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100	22	100

Fuente: directa

De los datos mostrados en las tablas relacionadas con el cuestionario POMS, podemos encontrar alteración en la mayoría de los estresores principalmente en la sexta semana del monitoreo, esto puede ser secundario al aumento progresivo de las cargas de entrenamiento y a las diversas competencias que se tuvieron hasta ese momento. De igual manera el estresor que se vio con mayor afección fue el de vigor, seguido por el de fatiga, por lo cual sería adecuado hacer una valoración de la calidad de sueño en estas etapas de competencia para poder identificar si es secundario a una mala calidad de sueño, a las cargas de entrenamiento o algún otro estresor externo que se esté presentando.

Se realizó el análisis estadístico para determinar la correlación entre la VFC y el POMS fue determinado mediante el Índice de correlación de Spearman, que se muestran en la (Anexo 4).

En esta tabla podemos observar que no existe una correlación entre las variables tomando en cuenta una significancia del 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula.

El diseño de estudio de la siguiente tesis se había planteado con el objetivo de buscar correlación entre la VFC y el POMS.

Como menciona diversa literatura, el monitoreo de la VFC es una muy buena herramienta, no invasiva que nos permite evaluar las cargas internas de entrenamiento a la que son sometidos los atletas y de igual manera nos puede dar una valoración subjetiva de los estresores externos a los cuales están sometidos. (6,8,14)

Como menciona Hamillton y Alloy, en este estudio pudimos observar que los jugadores que presentaron mayores niveles de VFC comparados con los que

presentaron niveles bajos, tenían menos alteraciones en los resultados del cuestionario POMS, por lo que eran menos propensos a presentar depresión y SSE, al mostrar una adecuada adaptación a los estresores que estuvieron expuestos. Durante el estudio se pudo observar que el valor mínimo presentado fue de 10, mientras que el valor máximo fue de 177. Al realizar un análisis por semana encontramos un comportamiento lineal al alza para la semana 4 y 5 demostrando una adecuada adaptación a las cargas, y la media más baja en la sexta semana, lo cual nos habla de cargas de entrenamiento y competitivas más importantes que el resto de las semanas, mientras que de manera individual podemos encontrar una buena adaptación por la mayoría de los jugadores, siendo únicamente 4 los que se mantenían con valores bajos.

El cuestionario POMS es una de las herramientas más utilizadas para la valoración de estresores en deportistas, de fácil aplicación y buena aprobación, en los cuales podemos encontrar diversos estresores que se pueden alterar en la vida diaria de los deportistas. (18,19,20)

Como mencionan Baghurst y Kelly en sus estudios, los estudiantes están sometidos a diversos tipos de estrés durante el semestre académico, a esto le sumamos el estrés del ámbito deportivo y las competencias, además de cargas de entrenamiento, esto nos puede conllevar a diversas alteraciones de los estados de ánimo en los deportistas. Al igual que mencionó Morgan en diversos estudios el cuestionario POMS es una de las mejores herramientas para valorar el rendimiento deportivo mediante la valoración del “perfil iceberg”. En el presente estudio se pudo comprobar la inversión de este “perfil iceberg” cercanos a la 6ta semana del monitoreo en 1 de los jugadores, en el cual notamos una disminución importante del vigor y un aumento en los demás estresores, lo cual nos habla de diversos factores externos que pudieran afectar el rendimiento deportivo, mientras que en otros 3 solo se mostró una disminución del vigor.

Tomando en cuenta cada uno de los estresores encontramos que el estresor de tensión se comportó de una manera ondulante con altas y bajas durante las 6 semanas del estudio, siendo los picos más altos a la semana 2 y 6. El estresor de depresión obtuvo 2 picos importantes a la semana 3 y 6. El estresor

de cólera presentó 2 picos a la semana 2 y 6, y otros menos pronunciados a la semana 1 y 3. El estresor de fatiga se presentó de manera ondulante con picos importantes a la semana 4 y 6. El estresor de confusión se comporto de manera lineal únicamente con un pico importante en la semana 6 y otro ligero en la semana 3. El estresor de vigor se comporto de manera ondulante tendiendo a la baja a partir de la semana 3 teniendo el descenso más importante en la semana 6. Observando este análisis podemos determinar que la mayoría de los estresores se vieron afectados en la semana 6, lo cual supone un aumento en las cargas de entrenamiento y competencia determinados por la disminución importante en el vigor y el alta en la fatiga, al igual que los factores externos a por el periodo escolar en el que se encontraban, al aproximarse el periodo de evaluaciones en la semana 4, por lo que notamos la mayoría de las alteraciones entre esta ya la semana 6.

En los estudios propuestos por Arce y cols. se realizó una comparación con población deportista y no deportista, comprobando el “perfil iceberg” mencionado por Morgan. En el presente estudio cabe destacar que la población deportista fueron estudiantes de licenciatura, por lo cual se encontraban sometidos a mayores cargas externas que alguien dedicado únicamente al deporte, lo cual es un factor importante que considerar para la evaluación de los resultados.

Durante todo el estudio se pudo notar que 4 de los jugadores presentaban valores de VFC disminuidos 3 de ellos desde el inicio de la toma de datos, mientras que el otro a partir de la semana 2, teniendo valores normales en la primera semana. Al hacer la comparativa con sus valores del POMS uno de los jugadores presentó alteraciones en fatiga y vigor en las semanas 1,2,4 y 6, sin presentar alteración de los demás estresores, lo cual nos lleva a pensar que la alteración estaba en ambos niveles tanto externo como de las cargas de entrenamiento. El siguiente jugador presentó únicamente alteración del estresor de vigor en las semanas 2 y 5 sin presentar alteración de algún otro estresor, lo que nos lleva a pensar en una mala adaptación a las cargas del entrenamiento. El siguiente jugador no presentó alteración en ningún estresor del POMS por lo

que nos lleva a pensar de una mala adaptación a las cargas de entrenamiento, que fue el mismo que mostró valores normales en el inicio de las mediciones. El último de los jugadores presentó alteraciones en todas las semanas en los estresores de fatiga y vigor, mientras que confusión en las semanas 3 y 6, tensión en las semanas 5 y 6, y depresión en la semana 6; lo cual además de la mala adaptación a las cargas de entrenamiento nos habla de más factores externos que lo afectaron durante el estudio.

Según las características del estudio, el análisis inferencial de las variables debe de estar dado por el índice de correlación de Pearson. En el caso del presente estudio no se obtuvo significancia por lo que se acepta la hipótesis nula al no tener una correlación entre la VFC y el cuestionario POMS.

Conclusión

No hay correlación de la variabilidad cardiaca y el perfil del estado de ánimo (POMS) en los jugadores de futbol asociación mayor varonil, Potros UAEMex en la temporada 2019-2020.

Sin embargo con este estudio pudimos observar que la VFC sigue siendo una buena herramienta no invasiva para el monitoreo de los deportistas que nos arroja muchos datos para valorar las cargas de entrenamiento que se llevan, pudimos observar un aumento lineal en la VFC en las primeras semanas demostrando la adaptación a las cargas, con una disminución hacia la sexta semana en la cual se encontraban con mayor carga competitiva y escolar, de igual manera no todos los jugadores tuvieron una adecuada adaptación, por lo que se debe optar por llevar un plan individualizado en estos jugadores para que puedan lograr la adaptación adecuada y alcanzar el nivel necesario requerido para las competencias.

También pudimos observar el comportamiento de los diversos estresores del POMS en los jugadores y como en etapas competitivas y de mayor exigencia a nivel escolar se mostraban más alteraciones, principalmente en los estresores de fatiga y vigor, los cuales son inversamente proporcionales, mientras que otros estresores como tensión y cólera presentaban alteraciones en las primeras semanas del estudio lo cual puede verse reflejado en el inicio de los entrenamientos y la etapa competitiva, mostrando de igual manera alteración en la semana 6 del estudio correspondiendo a la etapa con mayor carga competitiva y escolar.

Con respecto a los 4 jugadores que presentaron mayor numero de alteraciones únicamente uno presento datos de inversión del "Perfil Iceberg" en el cuestionario POMS con niveles bajos de VFC en todo el estudio, en el que se recomendaría realizar un seguimiento más a detalle y otros estudios para su valoración. Mientras que los otros 3 jugadores únicamente podemos determinar que presentaron una mala adaptación a las cargas de entrenamiento, y se puede sugerir trabajar un plan individualizado para mejorar dicha adaptación.

Recomendaciones

Lamentablemente por la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) se presentó un acortamiento del levantamiento de datos del estudio el cual suponía durar 4 meses y se redujo a 6 semanas.

Por lo que sugerimos que se deba realizar un seguimiento por mayor tiempo en el cual podamos comparar como se lleva a cabo la adaptación a las cargas de entrenamiento y los estresores desde una fase precompetitiva, en donde podríamos encontrar resultados diferentes a los que se obtuvieron en el presente estudio.

También se podría llevar a cabo una comparativa entre las variables de este estudio (VFC y POMS) relacionadas con diversas pruebas bioquímicas para poder evaluar de manera más completa el desempeño de los deportistas.

Se puede realizar una evaluación de la calidad de sueño en los deportistas y las variables del estudio para observar si las alteraciones de la VFC y POMS están relacionadas a una mala calidad del sueño.

Bibliografía

1. Ortigosa J, Relgal R, Carrenque G, Hernandez A. Variabilidad de la frecuencia cardíaca: investigación y aplicaciones prácticas para el control de los procesos adaptativos en el deporte. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*. 2018;13(1):121-130.
2. Rodas G, Pedret C, Ramos J, Capdevilla L. Variabilidad de la frecuencia cardíaca: concepto, medias y relación con aspectos clínicos. *Archivos de medicina del deporte*. 2008;25(123):41-47
3. Aubert A, Seps B, y Beckers F. Heart rate variability in athletes. *Sports Med*. 2003;33(12):889-919.
4. Berntson G, Bigger T, Eckberg D, Grossman P, Kaufmann P, Malik M, et al. Heart rate variability: Origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*. 1997;34(1):623-648
5. Veloza L, Jiménez C, Quiñones D, Polania F, Pachón L y Rodríguez C. Variabilidad de la frecuencia cardíaca como factor predictor de enfermedades cardiovasculares. *Rev Colomb Cardiol*. 2019;26(4):205-210
6. Mourot L, Bouhaddi M, Perrey S, Cappelle S, Herniet M, Wolf J. Decrease in heart rate variability with overtraining: assessment by the Poincaré plot analysis. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2004;24(1):10-18.
7. Cygankiewics I, y Zereba W. Heart rate variability. *Handbook of Clinical Neurology*. 2013;117(3):379-393.
8. Kiss O, Sydó N, Vargha P, Vago H, Czimbalmos C, Edes E, et al. Detailed hart rate variability analysis in athletes. *Clin Auton Res*. 2015:1-8.
9. Plews D, Laursen P, Stanley J, Kilding A y Buchheit M. Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: opening the door to effective monitoring. *Sports Med*. 2013;43:773–781.
10. Capdevilla L, Rodas G, Ocaña M, Parrado E, Pintanel M, Valero M. Variabilidad de la frecuencia cardíaca como indicador de salud en el

- deporte: validación con un cuestionario de calidad de vida. *Apunts Medicina del Esport*. 2008;152(1):62-69
11. Watson A, Brickson S, Prawda E y Sanfilippo J. Short-term heart rate recovery is related to aerobic fitness in elite intermittent sport athletes. 2016;31(4):1055-1061.
 12. Kiviniemi A, Tulppo M, Hautala A, Vanninen E, Uusitalo A. Altered relationship between R-R interval and R-R interval variability in endurance athletes with overtraining syndrome. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;24(2):77-85
 13. Latella, M. Vincent, G. Duffield, R. Roach, G. Halson, S. Heales, L. Sargent, C. Can Sleep Be Used as an Indicator of Overreaching and Overtraining in Athletes? *Frontiers in physiology*. 2018;9(1):1-4
 14. Foster C, Rodríguez JA, y de Koning JJ. Monitoring training loads: The past, the present and the future. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017:1-24.
 15. Kellman, M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scand J Med Sci Sports* 2010:20 (Suppl. 2):95–102.
 16. Hamilton J y Alloy L. Atypical reactivity of heart rate variability to stress and depression: Systematic review of the literature and directions for future research. *Clinical Psychology Review*. 2016:1-54.
 17. Justice Main LC. Psycho-biological monitoring of health and performance among endurance athletes [degree]. School of Sport Science, Exercise & Health. The University of Western Australia; 2009. 197p.
 18. Sarkar M y Fletcher D. Psychological resilience in sport performers: a review of stressors and protective factors. *Journal of Sports Sciences*. 2014:1-17.
 19. Kenttä G, Hassmen P. Overtraining and recovery: a conceptual model. *Sports Med*. 1998;26(1):1-16.

20. Andrade E, Arce C, Seaone G. Adaptación al español del cuestionario en una muestra de deportistas. *Psicothema*. 2002; 14(4):708-713.
21. Balauguer I, Fuentes I, Melía JL, García-Merita ML, Pérez G. El perfil de los estados de ánimo (POMS): Baremo para estudiantes valencianos y su aplicación en el contexto deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*. 1993;4(1):39-52.
22. Sánchez F, García A. Sobreentrenamiento y deporte desde una perspectiva psicológica: estado de la cuestión. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*. 2017;2(1):1-12.
23. Andrade E, Arce C, Armenta J, Rodríguez M, y Francisco C. Indicadores del estado de ánimo en deportistas adolescentes según el modelo multidimensional del POMS. *Psicothema*. 2008;20(4):630-635.
24. Baghurst T, y Kelley B. An examination of stress in college students over the course of a semester. *Health Promotion Practice*. 2014;15(3):438-447.
25. Morgan WP. Test of champions: The iceberg profile. *Psycho Today*. 1980:92-108.
26. Andrade, EM. Arce, C. y Seaone, G. Adaptación al español del cuestionario "Perfil de los Estados de Ánimo" en una muestra de deportistas. *Psicothema*. 2002;14(4);708-713.
27. Morgan W, Brown D, Ragling J, O'Connor P, Ellickson K. Psychological monitoring of overtraining and staleness. *Brit. J. Sports Med*. 1987; 21(3):107-114.
28. Andrade E, Arce C, De Francisco C, Torrado J, Garrido J. Versión breve en español del cuestionario POMS para deportistas adultos y población general. *Revista de Psicología del Deporte*. 2013;22(1):95-102.
29. Armstrong L, VanHeest J. The unknown mechanism of the overtraining syndrome. *Sports Med*. 2002; 32(3):185-209.
30. Suay F, Ricarte J, Salvador A. Indicadores psicológicos de sobreentrenamiento y agotamiento. *Revista de Psicología del Deporte*. 1998;9(13):7-28.

31. Main L, Grove R. A multi-component assessment model for monitoring training distress among athletes. *European Journal of Sport Science*. 2009;9(4):195-202.
32. Ivarsson A, Johnson U, Andersen M, Tranaeus U, Stenling A y Lindwall M. Psychosocial factors and sport injuries: meta-analyses for prediction and prevention. *Sports Med*. 2016:1-13.
33. Biggins M, Cahalan R, Comyns T, Putrill H y O'Sullivan K. Poor sleep is related to lower general health, increased stress and increased confusion in elite Gaelic athletes. *The physician and Sportsmedicine*. 2018;46(1):14-20.

Anexos

Anexo 1: Cuestionario POMS

Cuestionario POMS

Nombre: [REDACTED] Fecha: 13-02-20

Contesta con una X dentro de la casilla que corresponda del 0 al 4, siendo 0 *nada* y 4 *muchísimo* a cómo te has sentido en la última semana.

En esta última semana me he sentido:

		0	1	2	3	4
1	Enfadado		X			
2	Agotado				X	
3	Nervioso			X		
4	Lleno de energía			X		
5	Triste		X			
6	Resentido		X			
7	Confundido		X			
8	Exhausto				X	
9	Inquieto				X	
10	Indeciso		X			
11	Enérgico		X			
12	Malhumorado		X			
13	Ansioso			X		
14	Aturdido		X			
15	Infeliz	X	X			
16	Cansado			X		
17	Tenso				X	
18	Solo	X				
19	Olvidadizo		X			
20	Activo			X		
21	Débil		X			
22	Agitado		X			
23	Irritable		X			
24	Desesperanzado	X				
25	Animado					X
26	Fatigado		X			
27	Desorientado		X			
28	De mal genio		X			
29	Desdichado		X			
30	Alegre					X

Anexo 2: Hoja de vaciado de datos

Jugador	Puntajes					
	Tensión	Depresión	Cólera	Fatiga	Confusión	Vigor
1	2	1	3	6	5	14
2	3	0	2	3	2	16
3	2	0	0	6	1	18
4	5	1	14	12	5	8
5	1	0	2	6	1	19
6	2	1	3	1	2	16
7	7	2	1	4	0	15
8	1	0	1	2	3	14
9	0	0	0	5	0	17
10	0	0	1	4	2	16
11	3	0	2	5	0	17
12	9	6	13	8	6	11
13	3	0	0	8	2	16
14	2	1	1	5	2	6
15	2	2	1	1	2	13
16	6	2	4	5	1	15
17	7	3	2	11	9	4
18	4	2	2	5	3	17
19	2	1	3	4	1	12
20	0	0	0	2	0	20
21	3	1	3	2	1	14
22	8	4	6	3	7	6

Anexo 3: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Nombre del paciente: [REDACTED]
Edad: 22 años Fecha: 29/01/2020

Declaro en forma libre y totalmente voluntaria que acepto formar parte del protocolo de investigación desarrollado en el Centro de Medicina de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Autónoma del Estado de México, el cual presentará las siguientes características.

Propósitos del estudio:

Se realizará monitorización con ayuda del equipo Polar Team de las sesiones de entrenamiento, para poder valorar el comportamiento de la variabilidad cardiaca durante el reposo.
Se aplicará el cuestionario POMS versión breve semanalmente para poder hacer detección de los estresores externos a los cuales están sometidos los participantes durante su vida cotidiana.

Riesgos del estudio:

El presente estudio se apega a la Ley General de Salud para la Investigación Clínica en Humanos, debido a que se realiza bajo la supervisión de personal médico capacitado por lo que el estudio no resulta peligroso para el paciente.
Al no ser un método invasivo no presenta riesgos de lesiones graves, invalidez o muerte.
Cada paciente será evaluado con ayuda del equipo Polar Team y cuestionario POMS.

Equipo que será utilizado para los fines del protocolo de investigación:

El equipo Polar Team, es un instrumento que ha sido avalado para medición de frecuencia cardiaca y variabilidad cardiaca, así como cargas de entrenamiento, es un dispositivo que se fija al tórax gracias a una banda elástica y que por sus características no representa un factor de riesgo para presentar lesiones graves, invalidez o muerte. El llenado del cuestionario POMS por sí mismo no refleja algún riesgo para la salud de los participantes.

En base a lo anterior le debemos informar lo siguiente:

- Su participación es totalmente voluntaria
- Este estudio es totalmente confidencial y en ningún momento se divulgará su identidad
- Los resultados personales podrán ser solicitados en el momento que se desee
- El estudio será realizado en las instalaciones donde se lleve a cabo el entrenamiento del equipo
- Las Normas de las buenas prácticas clínicas requieren de este consentimiento informado firmado por usted antes de iniciar el estudio

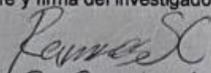
Recordamos que al firmar este documento de manera voluntaria usted no pagará ningún costo por la realización de las acciones ya descritas.

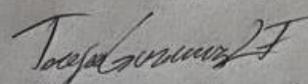


Firma del paciente


Erick Villaseñor Falamir
Nombre y firma del investigador a cargo

Cédula Profesional: 8492029


Ramses S. Sandaval Curiel
Nombre y firma del testigo


Luis Fernando Trejo Guzmán
Nombre y firma del testigo

Anexo 4: Correlación de VFC y cuestionario POMS

Tabla 13. Correlación de la VFC y el cuestionario POMS por semana

		Tensión	Depresión	Cólera	Fatiga	Confusión	Vigor
Semana 1	Coeficiente de correlación			0.249	-0.125		-0.372
	Sig. (bilateral)			0.263	0.581		0.089
Semana 2	Coeficiente de correlación	0.407		-0.115	-0.073		-0.418
	Sig. (bilateral)	0.060		0.611	0.747		0.053
Semana 3	Coeficiente de correlación	-0.025	0.086	-0.050	-0.299	-0.292	-0.299
	Sig. (bilateral)	0.912	0.704	0.826	0.176	0.187	0.176
Semana 4	Coeficiente de correlación			-0.189	-0.089		-0.223
	Sig. (bilateral)			0.399	0.695		0.318
Semana 5	Coeficiente de correlación	0.075		-0.155	0.324		-0.343
	Sig. (bilateral)	0.741		0.492	0.142		0.119
Semana 6	Coeficiente de correlación	0.010	-0.017	0.345	0.161	0.224	-0.251
	Sig. (bilateral)	0.963	0.939	0.116	0.474	0.315	0.260

***. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). Fuente: directa**