UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

Licenciatura en Alto Rendimiento Deportivo

TESIS DE LICENCIATURA

Título de la Tesis: Consumo máximo de oxígeno en 11 jugadores de la Liga Amateur de la Ciudad de Apóstoles Misiones

Nombre del Alumno: Lisandro Ezequiel Guimaraez

Lugar y Fecha: Apóstoles - Misiones, Marzo de 2024

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por apoyarme en seguir estudiando y perfeccionarme para seguir creciendo en la profesión.

Al profesor de la materia Gustavo Elia por brindar y sacar siempre las dudas que se generaraban con el transcurrir de los meses y el avance de la tesis.

A mis compañeros que a pesar de que es una licenciatura a distancia se generó algunos vínculos, el poder ayudarme y sacarme algunas dudas cuando lo necesitaba.

A Dios sobre todo que siempre lo tengo presente y creo que con fe siempre se pueden lograr grandes cosas.

A todas las personas que hicieron posible poder realizar las investigaciones, como el club Regional que tuvo la predisposición de brindarme los jugadores, las instalaciones, su cuerpo técnico y ayudante.

RESUMEN

El consumo máximo de oxígeno es indispensable en los jugadores de fútbol, y es de suma importancia tener un buen consumo de oxígeno para rendir en el campo de juego durante los noventa minutos que dura un partido. Es por eso que se realizó un estudio de investigación para poder recabar información de once jugadores de futbol amateur de la liga de la ciudad de Apóstoles – Misiones.

Lo que se quería demostrar si los jugadores tenían un buen consumo de oxígeno máximo para aguantar la duración del partido.

Para ello se tomó el test de Course Navette a once jugadores del equipo Regional de la ciudad de Apóstoles, además se sacó los datos de la posición que juegan, altura, edad y peso.

Donde los jugadores entrenan dos veces por semana y juegan los fines de semanas, dieron un consumo de oxígeno máximo muy aceptable.

SUMMARY

Maximum oxygen consumption is essential for soccer players, and it is extremely important to have good oxygen consumption to perform on the field of play during the ninety minutes that the match lasts. It is because a research study was carried out to collect information from eleven amateur soccer players from the league of the city of Apóstoles – Misiones.

What we wanted to demonstrate was whether the players had a good maximum oxygen consumption to last the duration of the match.

To do this, the course navette test was taken on eleven players from the city's Regional team, in addition to that, data was obtained on the position in which they play, height, age and weight.

Taking the results where the players trained twice a week and played on weekends, they gave a very acceptable maximum oxygen consumption.

Contenido

AGRADECIMIENTOS 2
RESUMEN 1
SUMMARY 2
I – INTRODUCCIÓN 6
II - MARCO TEÓRICO 7
Fútbol 7
Amateurismo 7
Vo2 Consumo de Oxígeno 9
Espectrometría de masas 9
Calorimetría indirecta 9
Analizadores de gases portátiles 10
Pruebas de ejercicio con ergómetros 10
Pruebas de campo con monitores de actividad 10
Pruebas de submáximo y máximo 10
Variables que afectan el consumo de oxígeno 10
Constitución genética 11
Masa muscular 11
Edad 11
Sexo 11
Fisiología del Ejercicio 12
Resistencia 13
Tipos de Resistencia 14
Resistencia aeróbica 14
Resistencia anaeróbica 14
Resistencia anaeróbica aláctica 15

Resistencia anaeróbica láctica 15
Resistencia muscular general 15
Resistencia muscular local 15
Resistencia estática 15
Resistencia dinámica 15
Sistema de Entrenamiento de la Resistencia 16
Sistemas Continuos 16
Continuo armónico 16
Continúo variable 16
Fartlek (juego de intensidades y distancias) 16
Entrenamiento total 16
Sistemas Fraccionados 17
Repeticiones 17
Interválicos 17
Interval Training 17
Circuit Training (entrenamiento en circuito) 17
Capacidad Aeróbica 18
Valores de VO2 Máximo por Franja Etaria: . **¡Error! Marcador no definido.**
Aptitud Cardiorespiratoria 19
Test de Course Navette 20
III – Materiales y Métodos ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Objetivos 22
Objetivos Generales 22
Objetivos específicos 23
Diseño Metodológico 23
Enfoque 23
Hipótesis 23
Problema 24
Población 24
Selección de la muestra 24

Criterios de Inclusión y Exclusión 24
Criterios de Inclusión 24
Criterios de Exclusión 25
IV – RESULTADOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Materiales 25
IV – RESULTADOS 27
Estadísticos ..... **¡Error! Marcador no definido.**
V – DISCUSIÓN 32
VI – CONCLUSIONES 33
VII – BIBLIOGRAFÍA 34
VII – ANEXOS 36

I – INTRODUCCIÓN

La investigación sobre el consumo de oxígeno en jugadores de fútbol amateur es fundamental para comprender los aspectos fisiológicos y metabólicos implicados en el rendimiento deportivo.

El fútbol, siendo un deporte de alta intensidad intermitente, requiere un suministro eficiente de oxígeno para satisfacer las demandas energéticas durante un partido. A pesar de la considerable atención dedicada al estudio de jugadores de alta competencia, existe una brecha en la comprensión de cómo el cuerpo de jugadores amateurs responde al esfuerzo físico en términos de consumo de oxígeno, y es allí donde radica la importancia de la presente investigación, que se propone como objetivo principal establecer el consumo de oxígeno en jugadores amateurs de la ciudad de Apóstoles, Misiones.

Todos los estudios destacan la importancia de evaluar el VO2 máximo y la capacidad aeróbica de los deportistas, ya que estos parámetros están directamente vinculados a la resistencia y eficiencia dentro, en este caso, del campo de juego. Además, la variabilidad en la condición física de jugadores amateurs, que puede verse influida por factores como la edad, la experiencia en el deporte y la actividad física fuera de la práctica, agrega complejidad a la comprensión de sus perfiles de consumo de oxígeno.

A través del trabajo de campo, esta investigación pretende identificar patrones, determinar factores influyentes en el consumo de oxígeno de los sujetos tomados de la muestra. La misma puede no solo contribuye al entendimiento de la problemática en estudio en este grupo específico, sino que también puede tener implicaciones prácticas para el diseño de futuros programas de optimización del rendimiento el en fútbol amateur.

.

II - MARCO TEÓRICO

Fútbol

El fútbol es un deporte que combina comportamientos de baja y alta intensidad, caracterizado por esfuerzos intermitentes, que exigen un gran trabajo físico y metabólico. Los estudios indican que los jugadores recorren aproximadamente entre 9000 a 11000 metros en partidos de 90 minutos y en un primer tiempo (45 minutos) la distancia oscila entre 4500 a 5500 metros.

Del total de esfuerzos realizados por los jugadores durante de un partido, cerca del 60-70 % son de baja intensidad y el 30-40 % de mediana y alta intensidad. Los jugadores recorren entre 1000 a 2000 m a velocidades mayores a 16 km.

Los roles tácticos que desempeñan los jugadores en el campo de juego provocan que los esfuerzos físicos varíen entre las posiciones de juego, asimismo, tienen una influencia diferente sobre el rendimiento del equipo. Los estudios reportan que los defensas laterales y mediocampistas, en un mayor porcentaje de tiempo, realizan acciones de mediana y alta intensidad en comparación con las otras posiciones. En este sentido, los defensores centrales y delanteros centros recorren menor distancia, los mediocampistas son los jugadores que mayor distancia recorren y presentan valores más altos en la carga física, mientras que los que ocupan las bandas, como los defensas laterales y volantes extremos, realizan mayor número de esprint y acciones de alta intensidad. Por otro lado, en la literatura también se ha discutido sobre la influencia del nivel competitivo de los equipos de fútbol en los comportamientos cinemáticos de los jugadores

. Trabajos recientes reflejan que los equipos mejor ranqueados recorren más metros a velocidad de sprint que los equipos ubicados en porciones inferiores (Morera-Barrantes et al, 2021).

Amateurismo

Una definición del deporte amateur implica, la práctica deportiva que se hace por gusto, placer, distracción, satisfacción personal, salud y cuando, al margen de que se realice como entrenamiento regular y metas deportivas, no tiene un objetivo profesional. Un deportista amateur es aquél que practica un determinado deporte sin que su fin último sea la remuneración económica, pues la presencia de ésta dejaría de considerarlo amateur.

La Real Academia Española define al deportista amateur como un aficionado a algo con cierto conocimiento de la materia de que se trata; aficionado que practica sin ser profesional un arte, deporte, etc. Dicho de alguna actividad: que se practica o realiza de manera no profesional.

Una de las principales dificultades del deporte amateur es la no remuneración porque el deportista debe encontrar tiempo para entrenar, practicar, jugar, competir y, además, trabajar. Éste es un obstáculo que traba a muchas personas.

Un deportista amateur se caracteriza por participar en actividades deportivas como una expresión de su interés o hobby, sin que dicha participación constituya su principal fuente de ingresos. A diferencias de los deportistas profesionales, generalmente dedican tiempo y esfuerzo a su disciplina deportiva sin recibir una compensación financiera sustancial. Su motivación principal radica en el disfrute personal, la superación de retos individuales y la satisfacción de formar parte de una comunidad deportiva. A menudo, los deportistas amateurs pueden tener trabajos o compromisos fuera del ámbito deportivo, lo que resalta la naturaleza no profesional de su participación en actividades deportivas.

Otra definición que se le atribuye al deportista amateur es, deportistas aficionados o amateurs son los que se dedican a la práctica del deporte por ocio o entretenimiento, incluso si lo hacen dentro de un club. Se denomina deporte por afición cuando los motivos para practicarlo son por salud, por entretenimiento o por hacer ejercicio. Este tipo de deportistas llamados también “deportistas aficionados” no están obligados a seguir un plan de entrenamiento ni de dieta específico, ellos pueden entrenar o no hacerlo y solo jugar el partido de fútbol, es por esa razón que están más expuestos a sufrir lesiones durante la práctica del deporte. Dentro del mundo del deporte, “el deportista amateur es el que más expuesto estará a sufrir lesiones ya que ellos no cuentan con recursos ni personal a su alcance para realizar un plan de entrenamiento, sumado a eso la falta de tiempo que ellos tienen les

resulta complicado realizar medidas de prevención de lesiones” (Barriga Bermeo; Mosquera Mármol, 2018).

Vo2 Consumo de Oxígeno

El VO2 Máx. es un parámetro muy usado en el mundo del deporte, ya que expresa la capacidad del organismo de transportar oxígeno hacia los músculos. Por lo general, el ejercicio se clasifica en aeróbico, “con oxígeno”, y anaeróbico, “sin oxígeno”. Las actividades de este segundo grupo son de alta intensidad y corta duración. Por ende, el organismo tiene que producir energía muy rápidamente sin la ayuda de oxígeno, razón por la cual tales actividades sólo pueden desarrollarse por períodos muy breves. En tanto, las aeróbicas son de menor intensidad y larga duración. La energía se produce en presencia de oxígeno y, por lo tanto, la actividad puede ser desarrollada por más tiempo.

En este contexto es que el VO2 Máx. adquiere especial relevancia, ya que proporcionan datos concretos para determinar la capacidad y eficiencia aeróbica de una persona (Fernández Castillo, 2019).

La medición del consumo de oxígeno, conocida como la tasa de consumo de oxígeno o VO2, es esencial en la evaluación del rendimiento físico y la capacidad aeróbica. Existen varios métodos para medir el consumo de oxígeno, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones. A continuación, se describen algunos de los métodos más comunes:

Espectrometría de masas

Éste método mide directamente la cantidad de oxígeno consumido y dióxido de carbono producido durante la respiración; es altamente preciso, pero generalmente se utiliza en entornos de laboratorio debido a su complejidad y costo.

Calorimetría indirecta

Calcula el consumo de oxígeno midiendo el calor producido durante el metabolismo. Se utiliza combinados en pruebas de ejercicio y requiere

instrumentación especializada, como sistemas de análisis de gases y calorímetros.

Analizadores de gases portátiles

Estos dispositivos miden directamente el contenido de oxígeno y dióxido de carbono en el aire inspirado y aspirado. Son más portátiles que los equipos de laboratorio, lo que permite mediciones en el campo o en el entorno deportivo.

Pruebas de ejercicio con ergómetros

Se utilizan para medir el consumo de oxígeno durante el ejercicio. Las pruebas de ejercicio pueden variar en intensidad y duración para evaluar diferentes aspectos de la capacidad aeróbica.

Pruebas de campo con monitores de actividad

Algunos dispositivos de monitoreo de la actividad física incorporan sensores que estiman el consumo de oxígeno aumentando en la frecuencia cardíaca y otros parámetros fisiológicos. Aunque son menos precisos que las mediciones directas, son más prácticos para su uso en entornos cotidianos.

Pruebas de submáximo y máximo

Las pruebas de esfuerzo submáximas y máximas, como la prueba de caminata de 6 minutos o la prueba de esfuerzo incremental, se utilizan para estimar el consumo de oxígeno en diferentes niveles de intensidad. Estas pruebas proporcionan una indicación de la capacidad aeróbica y la eficiencia del sistema cardiovascular y respiratorio.

Es crucial seleccionar el método de medición que mejor se adapte al propósito específico de la evaluación y las condiciones en las que se llevará a cabo. La elección del método dependerá de factores como la precisión requerida, la disponibilidad del equipo y la conveniencia para el entorno particular de medición

Variables que afectan el consumo de oxígeno

El máximo consumo de oxígeno de un individuo depende, principalmente, de los siguientes factores:

Constitución genética

En tanto que determinante de la capacidad física del individuo, es un factor decisivo para el VO2 máx.; de hecho, se estima que el entrenamiento no puede aumentarlo más allá del 30-40% respecto a los valores predeterminados genéticamente.

Masa muscular

Cuanto mayor sea la masa muscular implicada en el ejercicio, mayor es el VO2 máx. Por tanto, en su evaluación deben utilizarse protocolos que soliciten la mayor masa muscular posible. Por la misma razón, en el entrenamiento destinado específicamente a la mejora del potencial aeróbico, debe actuarse sobre los grandes grupos musculares.

Edad

Para un mismo individuo, su valor pico de VO2 máx. se logra hacia los 20 – 25 años, tanto en términos absolutos como relativos al peso. A partir de esa edad, los valores van declinando progresivamente, si bien la caída es menor en el individuo que prosigue su entrenamiento aeróbico.

Sexo

En la mujer adulta el VO2 máx. es inferior al de varones de su mismo grupo de edad y condición física, en porcentajes que varían entre el 10 y el 30%. Esta diferencia se minimiza si lo expresamos en términos relativos (en base a la masa corporal) y llega casi a desaparecer si lo expresamos en función de la masa magra (excluyendo el peso de las reservas grasas) (Martínez, 2017).

Los factores fisiológicos que limitan potencialmente el VO2 máx., serían la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre y difusión pulmonar, el máximo gasto cardíaco y las características del músculo esquelético (siendo este último un factor periférico).

En cuanto al primero de ellos, puede decirse que en el individuo promedio que realiza ejercicio a nivel del mar, los pulmones realizan su

trabajo saturando la sangre arterial con O2 extremadamente bien. Aún en un esfuerzo máximo, la saturación arterial de O2 permanece cerca del 95%. No obstante, el sistema pulmonar puede limitar el VO2 máx. bajo ciertas circunstancias. Así, las limitaciones pulmonares son evidentes cuando nos ejercitamos a alturas moderadamente altas y en individuos con asma u otros tipos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. No obstante, salvo en estos casos, durante el ejercicio máximo, casi todo el oxígeno disponible es extraído de la sangre que perfunde a los músculos activos.

El concepto de gasto cardiaco máximo hace referencia a la máxima cantidad de sangre que es capaz de bombear el corazón en una unidad de tiempo, producto del volumen sistólico (volumen de sangre que abandona los ventrículos en cada contracción) por la frecuencia cardiaca (número de latidos o contracciones ventriculares en un minuto).

Los estudios longitudinales han mostrado que el incremento inducido por el entrenamiento en el VO2 máx. resulta principalmente de un aumento del gasto cardiaco máximo, en vez de una extensión de la diferencia sistémica arterio – venosa de O2. En la actualidad, se estima que el 70-85% de la limitación en el VO2 máx. está relacionada con el gasto cardiaco máximo, principalmente por un aumento del volumen sistólico, dado que existe considerablemente menos variación en la frecuencia cardiaca máxima.

La evidencia acerca de que el VO2 máx. está limitado por el gasto cardiaco – factor diferenciador entre deportistas e individuos sedentarios-, la capacidad de transporte del oxígeno –factor diferenciador entre atletas de élite-, y en algunos casos la capacidad de difusión pulmonar, parece irrefutable (Martínez, 2017).

Fisiología del Ejercicio

La fisiología del ejercicio es una ciencia que se ocupa de estudiar y analizar el comportamiento y la respuesta del organismo ante la práctica del deporte. Así, esta ciencia se encarga de observar qué cambios suceden en el organismo del atleta cuando realiza ejercicio físico.

A través del conocimiento de la respuesta fisiológica que se produce en el cuerpo del atleta, los profesionales podrán acceder a la forma de

optimizar su rendimiento. Es decir, cuando se conozca cómo el deportista responde al ejercicio físico, se podrá realizar un plan específico para obtener los resultados que se buscan.

Sabiendo cómo el organismo de la persona responde al estímulo del deporte (cuál es el gasto energético que requiere, el estado de los sistemas orgánicos implicados en la acción, el tiempo de recuperación), se podrá desarrollar un plan específico adaptado a sus características y necesidades. Además, la fisiología se encargará de estudiar su capacidad cardíaca y pulmonar, así como la respuesta bioquímica y biomecánica para tener una imagen completa de cómo responde el organismo.

Por medio del conocimiento de la respuesta fisiológica por profesionales cualificados, se podrá desarrollar un plan específico que busque la mejora de los resultados deportivos del atleta. A través del seguimiento de consejos y pautas dietéticas, de suplementación, horarios de entrenamiento y descanso, podrá maximizar el esfuerzo puesto en sus entrenos (Instituto Internacional de Ciencias Deportivas, 2022).

Resistencia

La resistencia está relacionada directamente con la capacidad de resistir a la fatiga. No obstante, la resistencia depende de muchos factores, tales como la velocidad, la fuerza muscular, las capacidades técnicas de ejecución de un movimiento eficientemente, la capacidad para utilizar económicamente los potenciales funcionales, el estado psicológico cuando se ejecuta el trabajo, etc.

En muchas formas de competición prolongada, los factores centrales (especialmente la capacidad de bombeo del corazón) sostiene una presencia muy importante en el éxito, pero en algunas disciplinas, la capacidad de sostener una contracción muscular (resistencia muscular isométrica), puede llegar a ser un factor decisivo. En otras ocasiones, como por ejemplo en un torneo de tenis, son necesarios poderosos movimientos repetitivos del brazo.

Pero independientemente del tipo de especialidad, también existe una necesidad de fortaleza psicológica, una motivación para soportar el dolor y la

incomodidad. Aquellos deportistas que dominen este aspecto pueden llegar a tener una mayor ventaja sobre sus rivales en competiciones de resistencia.

Desde el punto de vista bioquímico, la resistencia se determina por la relación entre la magnitud de las reservas energéticas accesibles para la utilización y la velocidad de consumo de la energía durante la práctica deportiva, por lo que también se puede definir como un proceso complejo de adaptación morfo-funcional provocado en el ambiro celular en los músculos esquelético concretos que intervienen en la actividad física.

En consecuencia, consideramos la resistencia como la capacidad para soportar la fatiga frente a esfuerzo prolongados o/y para recuperarse más rápidamente después de los esfuerzos (Navarro Valdivieso, 1998).

Padial (1996), la define como la capacidad psicofísica del deportista para resistir la fatiga o la capacidad psicobiológica del sujeto para realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible

El trabajo de resistencia cumple con una serie de objetivos (Navarro, 1998): contribuir en el mantenimiento de una cierta intensidad de carga durante el mayor tiempo posible (en deportes cíclicos); incrementar la capacidad de soportar las cargas de entrenamiento o competición; mejorar la capacidad de recuperación; y estabilizar la técnica deportiva y la capacidad de concentración en deportes de mayor exigencia técnica.

Tipos de Resistencia

Existen muchos tipos de manifestaciones de resistencia en función de la especificidad de la modalidad deportiva y de la intervención de otras capacidades condicionales, pero podemos englobarlas en tres tipos:

Según la vía energética predominante (Villar, 1992):

Resistencia aeróbica

Es la capacidad de realizar y prolongar un esfuerzo de intensidad baja o media durante un periodo de tiempo prolongado con suficiente aporte de oxígeno (O2).

Resistencia anaeróbica

Es la capacidad de realizar y prolongar un esfuerzo de elevada intensidad sin el aporte necesario de oxígeno. Puede ser:

Resistencia anaeróbica aláctica

Utiliza el sistema de fosfágenos, Adenosín Trifosfato (ATP) y fosfocreatina (PC). Se desarrolla en esfuerzos de corta duración (de 0 a 20 segundos) sin la acumulación de ácido láctico.

Resistencia anaeróbica láctica

Utiliza el sistema glucolítico, se desarrolla en esfuerzos de entre 20 y 90 segundos, acumulando ácido láctico en el organismo.

En función de la masa muscular implicada (Navarro, 1998):

Resistencia muscular general

Implica más de una sexta parte de la masa muscular total.

Resistencia muscular local

Implica menos de una sexta parte de la masa muscular total.

En función de la forma de trabajo:

Resistencia estática

No existe movimiento de las palancas óseas, se trata de una resistencia a la fuerza estática a través de trabajos isométricos.

Resistencia dinámica

El trabajo que realizan los músculos produce movimientos de las palancas articulares.

Sistema de Entrenamiento de la Resistencia

La resistencia se puede desarrollar de múltiples maneras: mediante la carrera, en sus diferentes manifestaciones, a través de trabajos en circuito, mediante el trabajo cíclico (remo, la natación o la bicicleta) y a través de diferentes tipos de deporte, como el baloncesto, el fútbol, el tenis o el balonmano. A continuación, se describen los más usuales para desarrollarla (Padial, 2001):

Sistemas Continuos

Caracterizados por la aplicación de un estímulo o carga ininterrumpida a lo largo de un tiempo prolongado donde se busca el incremento de la capacidad aeróbica. Se distinguen dos tipos:

Continuo armónico

Posee una intensidad constante y consiste en correr de forma interrumpida una distancia. Es el sistema de entrenamiento básico para el desarrollo de la resistencia aeróbica. La frecuencia cardíaca (FC) debe situarse entre 140 y 160 ppm.

Continúo variable

Posee una intensidad fluctuante y consiste en un entrenamiento basado en cambios de ritmo. Dos tipos de entrenamiento continuo variable son:

Fartlek (juego de intensidades y distancias)

Consiste en correr de forma continuada y sin interrupción variando el ritmo de carrera en diferentes tramos. Mejora la resistencia aeróbica y la anaeróbica. Por otra parte, la FC no se mantiene constante por los cambios de ritmo, puede fluctuar entre 140 y 180 ppm.

Entrenamiento total

Consiste en un trabajo continuo que utiliza diferentes medios (saltos, carrera, lanzamientos, etc.) encadenados de forma continua. Mejora la resistencia aeróbica y el acondicionamiento físico general. Por otra parte, la FC puede variar según la intensidad de la actividad, entre 150 y 180 ppm.

Sistemas Fraccionados

Implican un trabajo anaeróbico importante. Son entrenamientos en los que se alternan intervalos de trabajo con intervalos de reposo. Pueden ser:

Repeticiones

Con una pausa completa entre los esfuerzos, por ejemplo, el entrenamiento en series.

Interválicos

Con una pausa activa e incompleta entre los esfuerzos. Implican un trabajo anaeróbico y pueden ser:

Interval Training

Consiste en intercalar un trabajo de gran esfuerzo (180 ppm) con pausas activas e incompletas de entre 1 y 3 minutos (hasta las 125 ppm).

Circuit Training (entrenamiento en circuito)

Más que un sistema de desarrollo de la resistencia, es una forma de organización que permite tu desarrollo multilateral y dosificar la carga según tus necesidades. Consiste en un recorrido por estaciones de actividades diferentes a la carrera (ejercicios de fuerza, de velocidad, de coordinación, etc.) (Padial, 2001).

Capacidad Aeróbica

La capacidad aeróbica es la capacidad del cuerpo para mantener un ejercicio sub máximo durante períodos prolongados de tiempo, quiere decir que es la capacidad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan permitiendo la realización de actividades que implican a grandes masas musculares, tales como andar, correr o practicar ciclismo, durante períodos prolongados de tiempo (George, 2005).

La capacidad aeróbica implica a los sistemas pulmonar, cardiovascular y muscular. Los tres tienen que ver con el consumo de oxígeno. Cuando el consumo de oxígeno aumenta, se incrementa la producción de energía aeróbica, hasta el punto de consumo máximo de oxígeno (VO2 Máx.). La energía producida en presencia de oxígeno puede sostener el ejercicio por varias horas. Por esto, la capacidad aeróbica se cuantifica en términos de consumo máximo de oxígeno, mientras el sistema cardiovascular aporta el oxígeno a los músculos. El consumo máximo de oxígeno (VO2 máx.) refleja la máxima capacidad de una persona de absorber, transportar y consumir O2. Es el parámetro más importante del acondicionamiento físico del individuo y parámetro objetivo e independiente de pronóstico para enfermedad cardiovascular. Es definido como el punto en que el VO2 se eleva menos de 50 ml/min o 2,1 ml/kg/min a despecho del aumento del esfuerzo, o sea, cuando en el gráfico la curva del VO2 alcanza el tope (Haddad Herdy, 2005).

Asimismo, el VO2 se cuantifica en términos absolutos, l.min-1, y estas unidades (litros por minuto), representan la cantidad absoluta o total de oxígeno consumido en el cuerpo por minuto. Puede también cuantificarse en términos relativos, ml.kg-1.min-1. Se producen aproximadamente 5 kilocalorías (Kcal) de energía por cada litro de oxígeno consumido: un litro de consumo de oxígeno equivale a 5 kcal gastadas (Haddad Herdy, 2005).

Una persona con VO2 máximo absoluto alto podrá hacer ejercicio con una intensidad más elevada que una persona con VO2 menor. El VO2 máximo en términos relativos considera la masa corporal de las personas. La persona con menos peso tendrá más oxígeno disponible.

Aptitud Cardiorespiratoria

La aptitud cardiorrespiratoria se refiere a qué tan bien el cuerpo puede mover el oxígeno de la sangre a los músculos durante el ejercicio físico prolongado. La absorción de oxígeno y la generación de adenosina trifosfato por los músculos también se conoce como aptitud cardiorrespiratoria.

En un entorno de aptitud física, la aptitud cardiorrespiratoria a menudo se divide en transporte de oxígeno y absorción y uso de oxígeno. El transporte de oxígeno comienza durante la inhalación. El oxígeno es llevado a los pulmones y absorbido por los capilares. Una vez que el oxígeno pasa a través del corazón, se expulsa a varios músculos y órganos, donde el oxígeno se absorbe antes de que la sangre regrese al corazón y finalmente regrese a los pulmones para obtener más oxígeno. La primera etapa de la aptitud cardiorrespiratoria mide la eficacia de este proceso en el cuerpo.

Cuando el oxígeno llega a los músculos, comienza la segunda etapa de la aptitud cardiorrespiratoria. Los músculos deben trabajar para absorber oxígeno y generar adenosina trifosfato. Más músculos en un área determinada generalmente significan más capilares. Los capilares adicionales pueden mejorar este tipo de condición física. Una vez absorbidas, las mitocondrias transforman ese oxígeno en adenosina trifosfato.

El desarrollo de la aptitud cardiorrespiratoria implica la construcción de más tejido muscular y el aumento de la capacidad pulmonar a través de la actividad aeróbica y anaeróbica. La actividad aeróbica puede ayudar a aumentar la capacidad pulmonar y el transporte de oxígeno de los pulmones a la sangre, mientras que la actividad anaeróbica trabaja para aumentar la masa muscular para capilares adicionales que absorben oxígeno y una mejor efectividad de la absorción de oxígeno.

Hay tres formas comunes de ejercicio cardiorrespiratorio: simple, moderado y no controlado. Los ejercicios simples incluyen caminar, trotar y entrenamiento elíptico. Los ejercicios moderados incluyen natación, patinaje en línea y saltar la cuerda. Los ejercicios incontrolables pueden ser más divertidos, pero la frecuencia cardíaca y la intensidad a menudo dependen

de la situación individual y el nivel de habilidad. Estos ejercicios pueden incluir baloncesto, béisbol y voleibol.

La aptitud cardiorrespiratoria generalmente responde al ejercicio de 20 a 60 minutos por sesión. Es importante mantener los niveles de energía y la atención al ejercicio durante la actividad, para aumentar los niveles de condición física y disminuir la posibilidad de lesiones (Spiegato, 2023).

Test de Course Navette

Se atribuye la creación de este test de campo al Profesor y Fisiólogo de la Universidad de Montreal Luc Lèger (de ahí que también se conozca como Test Leger), en el año 1984-88.

- La prueba o test de Course Navette consiste en ir recorriendo esa distancia de 20 metros a un ritmo dado y establecido, que viene determinado por una secuencia de pitidos que van en progresión.

- La prueba se realiza con un audio que va marcando los tiempos en los que tenemos que recorrer la distancia.

- El tiempo entre pitidos, va acortándose de forma progresiva, por lo que el sujeto tendrá que ir aumentando la velocidad también progresivamente hasta que no pueda más o bien no llegue.

- Recorrer esa distancia de 20 metros antes del sonido del siguiente aviso, en dos ocasiones consecutivas.

Existen tablas de resultados a partir de las cuales podrán analizarse los resultados obtenidos en función de características tales como el sexo y la edad.

En este caso, una vez finalicemos una Course Navette, se medirá la velocidad alcanzada en la prueba, y aplicaremos la siguiente fórmula:

VO2 Max = 5,857 x Velocidad (Km/h) – 19,45.

Si multiplicamos por el peso de los jugadores nos dará el consumo máximo de oxígeno de mililitros por minuto.

Equivalencia entre Palier, velocidad de carrera y velocidad lineal

Estadio	Velocidad estadio	Velocidad lineal
1	8,5 km/h	8,8
2	9	9,5
3	9,5	10,3
4	10	11
5	10,5	11,8
6	11	12,3
7	11,5	13,3
8	12	14
9	12,5	14,8
10	13	15,5
11	13,5	16,3
12	14	17
13	14,5	17,8
14	15	18,5
15	15,5	19,3

16	16	20
17	16,5	20,8
18	17	21,5
19	17,5	22,3
20	18	23

COURSE NAVETTE - BAREMO										
	CHICOS							CHICAS		
	12	13	14	15	16	17+		12 - 13	14 -15	16 -17 +
10	10	10.5	11	11.5	12	12.5	10	9	9.5	10
9.5	9.5	10	10.5	11	11.5	12	9.5	8.5	9	9.5
9	9	9.5	10	10.5	11	11.5	9	8	8.5	9
8.5	8.5	9	9.5	10	10.5	11	8.5	7.5	8	8.5
8	8	8.5	9	9.5	10	10.5	8	7.5	7.5	8
7.5	7.5	8	8.5	9	9.5	10	7.5	7	7	7.5
7	7	7.5	8	8.5	9	9.5	7	6.5	6.5	7
6.5	6.5	7	7.5	8	8.5	9	6.5	6	6	6.5
6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	6	5.5	6	6.5
5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	5.5	5.5	5.5	6
5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	5	5	5.5	6
4.5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	4.5	4.5	5	5.5
4	5	5.5	6	6.5	7	7.5	4	4	4.5	5
3.5	4.5	5	5.5	6	6.5	7	3.5	3.5	4	4.5
3	4	4.5	5	5.5	6	6.5	3	3	3.5	4
2.5	3.5	4	4.5	5	5.5	6	2.5	2.5	3	3.5

Baremo más extendido incluido en el libro “La condición física en la Educación SecundariacObligatoria” (Editorial INDE 1997).

Objetivos

Objetivos Generales

- Establecer el consumo máximo de oxígeno en jugadores de fútbol amateur de la cuidad de Apóstoles, Misiones.

Objetivos específicos

- Investigar la influencia de factores como la edad, posición en el campo y nivel de actividad física fuera del entrenamiento en el consumo máximo de oxígeno en jugadores de fútbol amateur de la ciudad de Apóstoles, Misiones.
- Identificar la talla, peso e índice de masa corporal (IMC) en jugadores de fútbol amateur de la cuidad de Apóstoles, Misiones.

Diseño Metodológico

Enfoque

El enfoque de esta investigación es cuantitativo no experimental descriptivo.

Hipótesis

- Factores como la edad, la experiencia en el deporte y la actividad física extra campo influirían variablemente en los perfiles de consumo de oxígeno entre los jugadores de fútbol amateur de Apóstoles.
- Los jugadores no tienen un buen consumo máximo de oxígeno por eso terminan muy fatigado los partidos.

Problema

Al observar los partidos de la liga amateur de la ciudad de Apóstoles se puede visualizar la falta de condición física que traen los jugadores, se observa que muchas veces no pueden completar los partidos, se los ve fatigados, no reaccionan rápido, toman decisiones con el balón muchas veces desacertadas. Y es por eso que con este trabajo de investigación se quiere ver si están en una buena condición física en relación al consumo de oxígeno.

Para ello se va a evaluar a once jugadores del equipo Regional de la ciudad de Apóstoles por medio del test de Course Navette.

Población

Se seleccionó a once jugadores del equipo de Regional de la liga amateur de la ciudad de Apóstoles Misiones.

Selección de la muestra

Para ello se tomó los jugadores que juegan de titular en el equipo y son los que más partidos juegan.

Se los citó a un horario estipulado con el técnico, antes de comenzar se les explico cómo es el test que iban a realizar. Luego se les midió la altura y el peso para tener más datos sobre los jugadores.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión

1. Que estén fichado en la liga amateur de la ciudad de Apóstoles.
2. Que sean jugadores del equipo Regional.

3. De edad de 18 a 38 años
4. Que no presenten criterios de exclusión.

Criterios de Exclusión

1. No estar fichados en la liga amateur de la ciudad de Apóstoles.
2. No ser jugadores del equipo Regional.
3. No tener la edad de entre 18 a 38 años.

Materiales

Recursos Humanos

Profesor de Ed. Física / investigador

Personas Investigadas

11 jugadores del equipo de Regional ciudad de Apóstoles- Misiones.

Equipo que milita en el torneo amateur de la ciudad de Apóstoles

Recursos Materiales

Tecnológicos

Computadora

Equipo de música

Balanza

Biromes – cinta métrica

Datos de los jugadores evaluados

Fecha 5 de Marzo del 2024

Hora: 20:10 p.m predio del equipo Regional.

11 jugadores del equipo de primera del club Regional.

Nº	Nombre De jugadores	Edad	Peso kg	Talla	Posición	Nº de Palier alcanzado	Co2 MAX	Co2 ml por min.
1	Sergio Navarro	31	69,600	1,70	central	8	50,82	3,537
2	Orlando Sosa	27	75,100	1,81	central	7	47,89	3,596
3	Lucas Sotelo	23	78	1,78	central	10	56,68	4,421
4	Wilson Suarez	23	63,700	1,61	Lateral derecho	11	59,61	3,797
5	Oscar Ferreyra	24	62,400	1,70	Lateral izquierdo	12	62,54	3,902
6	Matías Viera	28	68	1,65	lateral	11	59,61	4,053
7	Matias Rojas	20	65	1,66	Mediocampista central	12	62,54	4,065
8	Braian Apestegui	29	69	1,79	Mediocampista central	12	62,54	4,315
9	Juan Cruz Martinez	27	79,100	1,70	Delantero	12	62,54	4,946
10	Eric Martinez	30	63,600	1,69	Extremo delantero	12	62,54	3,977
11	Gustavo Solano	27	62,200	1,66	extremo	12	62,54	3,889

IV – RESULTADOS

Estadísticos

		consumo de oxigeno maximo	edad	peso	altura
N	Válidos	11	11	11	11
	Perdidos	0	0	0	0
Media		59,0773	26,2727	68,7273	1,7045
Mediana		62,5400	27,0000	68,0000	1,7000
Moda		62,54	27,00	62,20[a]	1,70
Desv. típ.		5,21148	3,37908	6,19889	,06346

Se puede observar la media del CO2 Max fue de 59,07 litros.

Mientas que la edad la media es de 26,27m años.

En relacion al peso la media es de 68,72 kg.

Y en lo que respecta en altura es de 1,70 mts

consumo de oxígeno máximo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	47,89	1	9,1	9,1	9,1
	50,82	1	9,1	9,1	18,2
	56,68	1	9,1	9,1	27,3
	59,61	2	18,2	18,2	45,5
	62,54	6	54,5	54,5	100,0

	Total	11	100,0	100,0	

Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20,00	1	9,1	9,1	9,1
	23,00	2	18,2	18,2	27,3
	24,00	1	9,1	9,1	36,4
	27,00	3	27,3	27,3	63,6
	28,00	1	9,1	9,1	72,7
	29,00	1	9,1	9,1	81,8
	30,00	1	9,1	9,1	90,9
	31,00	1	9,1	9,1	100,0
	Total	11	100,0	100,0	

Peso

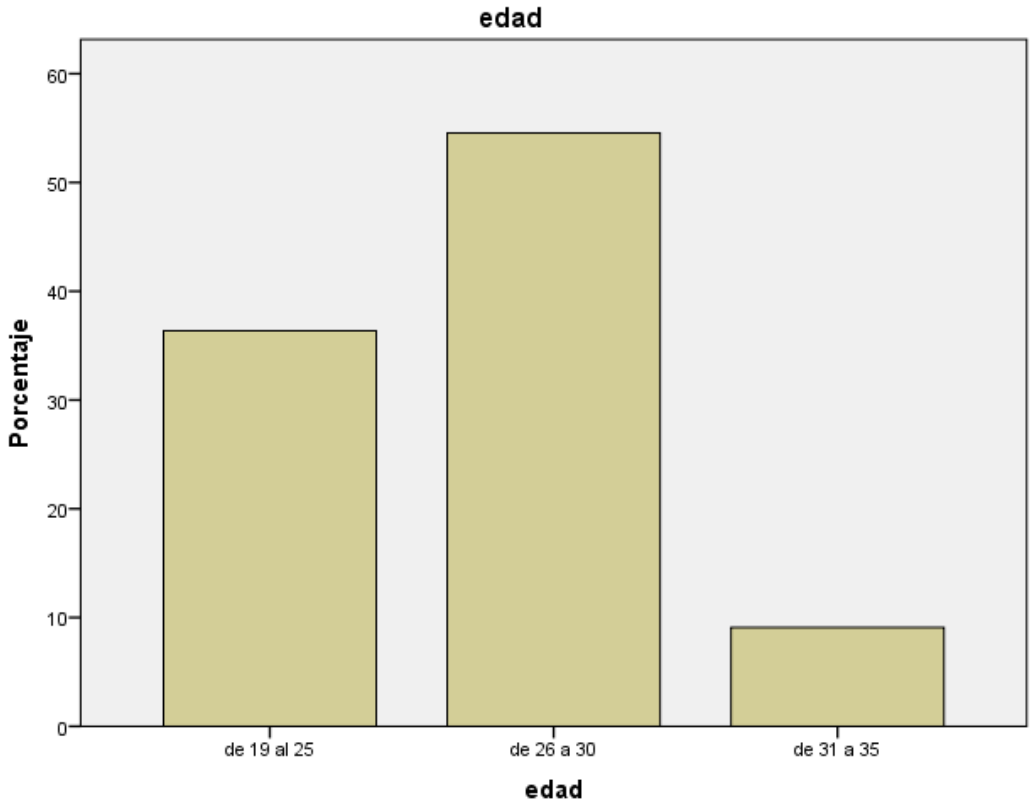
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	62,20	1	9,1	9,1	9,1
	62,40	1	9,1	9,1	18,2
	63,60	1	9,1	9,1	27,3
	63,70	1	9,1	9,1	36,4
	65,00	1	9,1	9,1	45,5
	68,00	1	9,1	9,1	54,5
	69,00	1	9,1	9,1	63,6
	69,90	1	9,1	9,1	72,7
	75,10	1	9,1	9,1	81,8
	78,00	1	9,1	9,1	90,9
	79,10	1	9,1	9,1	100,0
	Total	11	100,0	100,0	

Altura

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1,61	1	9,1	9,1	9,1
	1,65	1	9,1	9,1	18,2
	1,66	2	18,2	18,2	36,4
	1,69	1	9,1	9,1	45,5
	1,70	3	27,3	27,3	72,7
	1,78	1	9,1	9,1	81,8
	1,79	1	9,1	9,1	90,9
	1,81	1	9,1	9,1	100,0
	Total	11	100,0	100,0	

Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	de 19 al 25	4	36,4	36,4	36,4
	de 26 a 30	6	54,5	54,5	90,9
	de 31 a 35	1	9,1	9,1	100,0
	Total	11	100,0	100,0	



Estadísticos

indice de masa corporal

N	Válidos	11
	Perdidos	0
Media		23,5636
Mediana		23,6000
Moda		21,50
Desv. típ.		1,73163

indice de masa corporal

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	21,50	2	18,2	18,2	18,2
	22,10	1	9,1	9,1	27,3
	22,50	1	9,1	9,1	36,4
	22,90	1	9,1	9,1	45,5
	23,60	1	9,1	9,1	54,5
	23,90	1	9,1	9,1	63,6
	24,30	1	9,1	9,1	72,7
	24,60	1	9,1	9,1	81,8
	25,00	1	9,1	9,1	90,9
	27,30	1	9,1	9,1	100,0
	Total	11	100,0	100,0	

V – DISCUSIÓN

Como se puede apreciar el promedio del vo2 max de los once jugadores seleccionados es bueno en comparación con otros estudio de investigación similares a este como el de Blanco-Espitia, D. C., Blanco-Espitia, R. D., Gálvez-Pardo, A. Y., Argüello-Gutiérrez, Y. P., & Castro-Jiménez, L. E. . (2023). Medición del consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales de Bogotá. Revista Digital: Actividad Física Y Deporte, 9(1). https://doi.org/10.31910/rdafd.v9.n1.2023.2262 donde arrojaron un mínimo de 45 y un máximo de 59,6 (ml/kg/min), mientras que los jugadores de este estudio de investigación fueron de un mínimo de 47,89 y un máximo de 62,54 (ml/kg/min).

Se puede discutir varios factores también que a veces es muy difícil de controlar para los equipos amateur, donde escapa de las manos de los entrenadores y cuerpo técnico como ser el cuidado personal en lo que engloba muchos aspectos, como las salidas nocturnas, el alcohol, alimentación adecuada para un deportista y el descanso ideal.

VI – CONCLUSIONES

En lo que concierne con los resultados obtenidos podemos rectificar que los jugadores no tienen un mal consumo de oxígeno máximo, están en buena condición física para una liga amateur donde entrenan dos veces por semana dos horas las sesiones.

El test de course navette arrojo que la media del consumo de oxígeno de los evaluados fue de 59,07 donde esta en un rango excelente para el nivel de futbol en el que compiten.

La edad media de los jugadores es de 26 años es un equipo joven y de una altura de 1.70 es un dato que le servirá al técnico no solamente para entrenar en base a el consumo máximo sino también para armar formaciones tácticas pensando en los datos arrojados con el estudio.

El índice de masa corporal de los jugadores evaluados arrojo una media de 23,56 donde según la OMS estos rangos están en un peso ideal y saludable.

VII – BIBLIOGRAFÍA

-Barriga Bermeo, M.; Mosquera Mármol, F. (2018). Prevalencia de lesiones de isquiotibiales por disminución de la flexibilidad en jugadores de la liga barrial La Florida. Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

-Fernández Castillo, G. (06 de junio de 2019). Rendimiento deportivo ¿Qué es el VO2 MÁX? https://www.clinicaalemana.cl/articulos/detalle/2019/rendimiento-deportivo-que-es-el-vo2-max

-George, J. y Vehrs, P. (2005). Test y pruebas físicas. Barcelona: Paidotribo.

-Haddad Herdy, A. y Uhlendorf, D. (2011). Valores de Referencia para el Test Cardiopulmonar para Hombres y Mujeres.

-Instituto Internacional de Ciencias Deportivas (2022). ¿Qué es la fisiología del ejercicio? https://cienciasdeportivas.com/que-es-la-fisiologia-del-ejercicio/

-Martínez, N. (2017). Consumo máximo de oxígeno: factores determinantes y limitantes https://corredordemontana.mundodeportivo.com/entrenar/item/consumo-maximo-de-oxigeno-factores-determinantes-y-limitantes

-Morera-Barrantes, R. et al. (2021). Demandas físicas de jugadores profesionales costarricenses de fútbol: influencia de la posición de juego y nivel competitivo. MHSalud, 18(2). file:///E:/Downloads/Dialnet-DemandasFisicasDeJugadoresProfesionalesCostarricen-8043251.pdf

-Navarro Valdivieso, M. (1998). Fundamentos básicos de la resistencia. Barcelona: Editorial Gymnos.

-Spiegato (2023). ¿Qué es la actitud cardiorrespiratoria? https://spiegato.com/es/que-es-la-aptitud-cardiorrespiratoria

https://corredordemontana.mundodeportivo.com/entrenar/item/consumo-maximo-de-oxigeno-factores-determinantes-y-limitantes

Reilly, T. (1996). Aspectos fisiológicos del fútbol. Actualización en Ciencias del Deporte, 4 (13).

Recuperado de http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=165

Blanco-Espitia, DC, Universidad Santo Tomás, Blanco-Espitia, RD, Gálvez-Pardo, AY, Castro-Jiménez, LE, Universidad Santo Tomás, Universidad Santo Tomás y Universidad Santo Tomás. (2023). Medición del consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales de Bogotá. Revista digital: Actividad Física y Deporte, 9 (1).

https://doi.org/10.31910/rdafd.v9.n1.2023.2262

VII – ANEXOS









Imágenes tomadas de las evaluaciones y medidas de los jugadores del equipo Regional.