

Rendimiento en el Deporte

Análisis del perfil fisiológico y su impacto en el rendimiento físico de jugadores de baloncesto

Analysis of the physiological profile and its impact on the physical performance of basketball players

Tauda, Mauricio.¹, Cruzat, Eduardo.¹, Suárez, Felipe.¹

¹Universidad Santo Tomas Sede Valdivia. Área de salud. Carrera Kinesiología.

Dirección de contacto: mauro.tauda@gmail.com

Mauricio Tauda

Fecha de recepción: 20 de mayo de 2024

Fecha de aceptación: 03 de julio de 2024

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio es analizar y describir el perfil fisiológico de un grupo de jóvenes jugadores de baloncesto. **Materiales y métodos:** A través de un muestro probabilístico aleatorio simple se seleccionaron 25 participantes de diferentes equipos de basquetbol de Valdivia. Chile. edad 19.32 ± 2.5 años. talla 1.79 ± 0.08 metros. peso 72.97 ± 12.3 kg. % grasa corporal 24.03 ± 2.5 . masa magra 41.56 ± 2.2 %. Vo_{2max} 54.32 ± 2.5 ml/min/kg. Se sometieron a diferentes pruebas físicas para poder describir el estatus fisiológico individual, análisis del componente ventilatorio, Vo_{2max} , test de Bosco, Perfil de fuerza; 1Rm, Fuerza explosiva con carga, variables de resistencia general y flexibilidad. **Resultados:** Los resultados de este estudio proporcionan información detallada sobre el perfil fisiológico, bioquímico y de rendimiento de jugadores de baloncesto. El análisis de correlaciones muestra las siguientes relaciones moderadas entre Vo_{2max}/VCO_2 : ($r = 0.9907$ $p < 0.001$). Vo_{2max}/RMR (KG): ($r = 0.2688$ $p = 0.194$). $Vo_{2max}/Flexibilidad$: ($r = 0.2788$, $p = 0.177$). $Vo_{2max}/Wingate$: ($r = 0.2184$ $p = 0.294$). Vo_{2max}/CMJ : ($r = 0.2041$ $p = 0.328$). SJ/Wingate: ($r = 0.50144$ $p = 0.011$). SJ/Creatininemia: ($r = 0.30367$ $p = 0.140$). SJ/ Vo_2 : ($r = 0.20413$, $p = 0.328$). Wingate/RQ: ($r = 0.41225$ $p = 0.041$). Estas relaciones resaltan la importancia de considerar múltiples aspectos del perfil fisiológico para diseñar programas de entrenamiento efectivos y mejorar el rendimiento de los jugadores. **Conclusiones:** Este estudio subraya la importancia de considerar múltiples aspectos del perfil fisiológico al diseñar programas de entrenamiento para jugadores de baloncesto, optimizando su preparación física para las demandas específicas del deporte y maximizando su potencial atlético.

Palabras Clave: baloncesto, nivel físico, salud, deporte, entrenamiento.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to analyze and describe the physiological profile of a group of young basketball players. **Materials and Methods:** Through simple random probabilistic sampling, 25 participants were selected from different basketball teams in Valdivia, Chile. Age: 19.32 ± 2.5 years; height: 1.79 ± 0.08 meters; weight: 72.97 ± 12.3 kg; body fat percentage: $24.03 \pm 2.5\%$; lean mass: $41.56 \pm 2.2\%$; VO_{2max} : 54.32 ± 2.5 ml/min/kg. They underwent various physical tests to describe their individual physiological status, including analysis of the ventilatory component, VO_{2max} , Bosco test, strength profile (1RM, explosive strength with load), general endurance variables, and flexibility. **Results:** The results of this study provide detailed information on the physiological, biochemical, and performance profile of basketball players. Correlation analysis shows the following moderate relationships: VO_{2max}/VCO_2 ($r = 0.9907$, $p < 0.001$), VO_{2max}/RMR (KG) ($r = 0.2688$, $p = 0.194$), $VO_{2max}/Flexibility$ ($r = 0.2788$, $p = 0.177$), $VO_{2max}/Wingate$ ($r = 0.2184$, $p = 0.294$), VO_{2max}/CMJ ($r = 0.2041$, $p = 0.328$), $SJ/Wingate$ ($r = 0.50144$, $p = 0.011$), $SJ/Creatinine$ ($r = 0.30367$, $p = 0.140$), SJ/VO_2 ($r = 0.20413$, $p = 0.328$), $Wingate/RQ$ ($r = 0.41225$, $p = 0.041$). These relationships highlight the importance of considering multiple aspects of the physiological profile to design effective training programs and improve player performance. **Conclusions:** This study highlights the importance of considering multiple aspects of the physiological profile when designing training programs for basketball players, optimizing their physical preparation for the specific demands of the sport and maximizing their athletic potential.

Keywords: basketball, physical level, health, sport, training.

INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte acíclico, intermitente con oposición directa, y según las características del juego posee una alta demanda energética. El jugador de basquetbol se caracteriza por poseer altos niveles de fuerza y sus manifestaciones. Un alto componente ventilatorio que sustenta la capacidad y potencia anaeróbica, además la velocidad gestual y agilidad (Ljubojevic et al., 2020). Además, las características que diferencian a los jugadores de baloncesto de otros deportistas se encuentran la altura y la talla corporal, siendo estos indicadores, determinantes para el rendimiento en esta disciplina deportiva (Vaquera et al., 2015; Albaladejo et al., 2019;). Por lo tanto, la dificultad del desarrollo físico del basquetbolista recae en que priman en gran medida las capacidades y habilidades físicas generales. Bajo este escenario el conocimiento de las demandas energéticas y el perfil fisiológico del jugador de baloncesto permitirá obtener información precisa de su condición funcional y permitirá además determinar el tipo de entrenamiento y la intensidad de las cargas para mejorar rendimiento físico y técnico.

En consecuencia, la valoración de la condición física es la base de la correcta programación del entrenamiento (Gryko et al., 2022). Considerando que cada deporte tiene sus propias características fisiológicas, es necesario considerar el perfil fisiológico y las demandas específicas del deporte para adaptar y resolver de mejor manera la dinámica de prescripción del ejercicio físico (Lamoneda et al., 2021; Estrada, 2018). La dinámica intermitente del basquetbol presenta una gran exigencia respiratoria y metabólica (Stojanović et al., 2018). Diferentes estudios coinciden y reportan las demandas fisiológicas de los jugadores de basquetbol situándolos en una frecuencia cardiaca superior al 80% (160 a 200 ppm). durante el 60% de su tiempo de juego efectivo, en promedio de concentración de lactato que varía entre 2.5 a 6.5 Mmoles/l. Distancia promedio recorrida por partido 7000 a 7500 metros, Sprint 40 a 100. Velocidad promedio 16 Kph (Brooks et al., 2020; Williams et al., 2021; Vazquez et al., 2021; Scalan et al., 2019; Vázquez et al., 2018; Berkelmans et al., 2018). En consecuencia, son diferentes los factores que se deben considerar para el desarrollo físico del basquetbolista principalmente el VO_{2max} que es una medida que refleja la capacidad de los sistemas circulatorio, cardiaco, muscular y metabólico para captar, transportar y utilizar el oxígeno durante la actividad física. Varios estudios, como los de McCarthy et al., 2020; Kelley et al., 2018), han demostrado que el VO_{2max} es un indicador importante del rendimiento físico deportivo, permitiendo con su desarrollo en el baloncesto una buena capacidad de recuperación y posibilitando una elevada capacidad anaeróbica que es uno de los factores críticos en el rendimiento (García et al., 2018; González et al., 2020; Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2016). En relación con la fuerza, es un atributo importante que influye en el rendimiento y que sustenta los patrones de movimiento y la intensidad durante el juego. (Batalla et al., 2022). La variabilidad de las manifestaciones representa un elemento importante a considerar, la fuerza de base que sustenta la coordinación intermuscular y posibilita una respuesta adecuada del sistema neuromuscular sustentada por la respuesta refleja (Sansone et al., 2023; Saeterbakken et al., 2022). El ciclo de estiramiento y acortamiento mejora la generación de energía durante las actividades dinámicas. Aumentando la velocidad de reacción, velocidad gestual y sobre todo la capacidad de salto (Deng N et al., 2022). La fuerza máxima es un factor a importante a desarrollar, el efecto directo del estímulo es el

desarrollo de la coordinación inter e intramuscular, reclutamiento, que influye directamente en los patrones de velocidad y soldabilidad (Attene et al., 2015). Aplicar mayores niveles de fuerza en situaciones que requieren de un tiempo de ejecución corto, lo permite un mayor impulso, tanto en la salida, como en el salto, siendo capaz de ejecutar ambas acciones a mayor velocidad (Zouita et al., 2023; Cabarkapa et al., 2023). La flexibilidad es otro elemento importante su desarrollo en el baloncesto permite mejorar la elasticidad, los rangos de movimientos, pero sobre todo el estímulo regular y crónico permite aumentar la respuesta refleja mejorando la coordinación intermuscular, los patrones de movimiento y por lo tanto la eficacia mecánica. Influyendo de manera directa en la transmisión de fuerzas entre los elementos pasivos y elásticos del tejido muscular. Otros factores importantes como la composición corporal y las características antropométricas han sido correlacionados al rendimiento en el baloncesto (Pizzigalli et al., 2017; Garcia et al., 2016. La altura, envergadura, porcentaje de grasa y masa muscular en rangos óptimos son elementos distintivos del baloncesto y que marcan la diferencia en el rendimiento tal como lo mencionan Soares et al. (2023) y Carvalho et al. (2019). El baloncesto, al requerir que los atletas ejecuten habilidades complejas en situaciones dinámicas, exige un equilibrio entre la recuperación aeróbica y la capacidad anaeróbica. Existen consensos en la literatura que resaltan la importancia crucial de la capacidad anaeróbica para el rendimiento efectivo en el baloncesto (Grgic et al., 2021; Williams et al., 2021; Grgic et al., 2019).

Además, la optimización del rendimiento de los jugadores se ve directamente influenciada por la comprensión específica del perfil fisiológico de los jugadores de baloncesto (García et al., 2016; Scalan et al., 2019). Por lo tanto, el objetivo central de este estudio es analizar y describir exhaustivamente el perfil fisiológico de un grupo de jóvenes jugadores de baloncesto, con un énfasis particular en los aspectos anaeróbicos que contribuyen significativamente al éxito en este deporte. La obtención de esta información crítica permitirá no solo entender mejor las demandas fisiológicas del baloncesto, sino también optimizar estratégicamente el entrenamiento, con el fin de maximizar el rendimiento de los jugadores a lo largo de la temporada y su carrera deportiva.

MATERIALES Y METODOS

Muestra

El estudio, con enfoque cuantitativo y transversal, analiza a 25 jugadores de baloncesto de Chile, mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. edad 19.32 ± 2.5 años. talla 1.79 ± 0.08 metros. peso 72.97 ± 12.3 kg. % grasa corporal 24.03 ± 2.5 . masa magra 41.56 ± 2.2 %. Vo_{2max} 54.32 ± 2.5 ml/min/kg. Los criterios de inclusión especifican jóvenes deportistas pertenecientes a clubes deportivos de baloncesto en la ciudad de Valdivia, con edades comprendidas sobre 19 años. Sin lesiones osteoarticulares, cirugías previas, antecedentes cardiacos ni hipertensión no controlada. Todos los participantes brindaron su consentimiento informado por escrito de manera voluntaria, luego de haber sido debidamente informados sobre los riesgos y beneficios de su participación en el estudio. Todas las acciones relacionadas con la protección de los datos y la participación de los sujetos en el estudio fueron previamente revisadas y aprobadas por el Comité de Ética de la Institución Universitaria Universidad Santo Tomás. según Resolución No 231366443/2024.

Prueba de VO_{2max} .

El protocolo de medición directa sigue los lineamientos expuestos por Wasserman et al., (1997). inicio con un calentamiento de 10 minutos en la trotadora a 5 kph. con una inclinación de 0° . Al finalizar esta actividad, la evaluación comenzó a 6 kph, con una duración de 1 min, inclinación constante de 1° y con aumentos progresivos de velocidad de 0.7 kph. hasta el agotamiento y con una fase de recuperación de 5 min a 4 kph. con inclinación 0. Determinado a través del análisis de gases respiratorios, estableciéndose cuando el VO_2 se estabiliza a pesar del aumento de la carga. El equipo utilizado para la medición de variables fisiológicas durante el estudio, analizador de gases ergo espirómetro Metalyzer Cortex 3B-R3. Alemania. Cinta rodante motorizada con capacidad máxima de 200 kg, modelo H/P/cosmos Mercury®. Alemania.

Prueba de fuerza y perfil de F/V.

El procedimiento de 1RM seguirá las recomendaciones propuestas por la National Strength and Conditioning Association (2016). 5 minutos de carrera en tapiz rodante velocidad de 6 kph. 5 minutos de movilidad articular y estiramientos dinámicos, se efectuó un calentamiento específico de 3 serie de 10 repeticiones del miembro inferior y superior con una carga de 5 kilos. El ejercicio seleccionado fue sentadilla media y pres banca. Ambos ejercicios comenzaron con 10 kg. Repeticiones 3 a 6 Descanso 1 a 2 minutos entre series. Todos los intentos fueron registrados por el enconder lineal [Chronojump](#) versión 1.7.0. España. con la intención de buscar la mejor relación entre fuerza y velocidad media (VM).

Toma muestra de sangre

La muestra de sangre se realizó en ayunas de 12 h. Se recogieron un total de 20 ml de sangre. Se mezcló una alícuota de 3 ml de cada muestra con solución de EDTA para evitar la coagulación durante la medición de los parámetros hematológicos. Se utilizaron un total de 2 mL para hemoglobina glicosilada; Se colocó 1 ml en un tubo especial con un anticoagulante de citrato de sodio para medir la velocidad de sedimentación de los glóbulos rojos. El resto de la muestra se colocó en tubos especiales (que aceleraron la coagulación), se dejó coagular a temperatura ambiente y posteriormente se centrifugó (Eppendorf, Reino Unido) a 3500 rpm durante 5 min para separar el suero. El suero se almacenó a -20 °C antes de medirlo utilizando analizadores automáticos. Específicamente, los parámetros hematológicos se midieron utilizando analizadores automáticos [Sysmex k-x21w (Kobe, Japón)].

Test de Bosco

Se realizaron 4 saltos el primero Squat jumps (SJ) Inicio con una posición de 90°, pies en línea y separación a la anchura de los hombros, manos en la cintura, desde esta posición se busca alcanzar la altura máxima. (CMJ). Inicio de pie y separación a la anchura de los hombros, manos en la cintura, A través de un contra movimiento se buscó alcanzar una posición de 90° para luego invertir esta posición y buscar alcanzar la altura máxima. (Abalakov). Inicio de pie y separación a la anchura de los hombros. Manos a los lados sueltas, A través de un contra movimiento se busca alcanzar una posición de 90° para luego invertir esta posición y buscar alcanzar la altura máxima, se utilizan los brazos para ganar impulso mecánico (Drop jump). Inicia de pie sobre el borde de un cajón de 20 cm, se da un paso adelante y en el aire se alcanzan y alinean ambos segmentos para caer en la punta de los pies e inmediatamente invertir la caída e impulsarse verticalmente a la mayor velocidad posible, se continuo así hasta 100 cm, Se utilizó Una plataforma de salto Chronojump. España.

Test de potencia anaeróbica

El test comenzó con un calentamiento de 10 minutos a 70 watts. Luego, se realizaron intervalos de 5 segundos a 200 watts con descansos de 40 segundos, en 4 series. Después, se pedaleó suavemente durante 15 segundos. Inmediatamente, se pedaleó al máximo durante 30 segundos. La resistencia se estableció añadiendo una fuerza de 0.075 kilopondios por kg de peso corporal. Los lineamientos de la prueba se realizaron según Morin et al. (2016) y Feito et al. (2019). El equipo utilizado fue una bicicleta ergométrica Monark 828E de Alemania.

Resultados estadísticos

Se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para describir los datos y la prueba de Shapiro-Wilk para verificar la distribución normal. El coeficiente de determinación R^2 se empleó para medir la bondad de ajuste, y la prueba de correlación de Pearson para analizar asociaciones lineales entre variables. Se calculó el tamaño del efecto (ES) y el poder estadístico ($1-\beta$) para medir la magnitud de las diferencias y la probabilidad de detectar diferencias reales. Se usó el software Jamovi versión 18.0 para todo el análisis estadístico, con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los resultados se presentaron como media (M) y desviación estándar (SD).

RESULTADOS

Tabla 1. Análisis descriptivo de la muestra

| | Media | Mediana | Moda | DE | Varianza | Shapiro-Wilk | |
|---------------|--------|---------|--------|---------|-----------|--------------|--------|
| | | | | | | W | p |
| EDAD | 19.32 | 17.00 | 17.00 | 2.5449 | 6.4766 | 0.956 | 0.345 |
| TALLA | 1.79 | 1.78 | 1.70 | 0.0954 | 0.0091 | 0.902 | 0.021 |
| PESO | 72.97 | 72.00 | 57.00 | 12.4442 | 154.858 | 0.934 | 0.110 |
| %GRASA | 24.03 | 24.50 | 21.10 | 2.5281 | 6.39143 | 0.945 | 0.193 |
| %MASA | 41.56 | 41.00 | 41.00 | 2.3643 | 5.59000 | 0.973 | 0.718 |
| VO2/LM | 4.12 | 4.18 | 4.68 | 0.5672 | 0.32169 | 0.912 | 0.034 |
| VO2/KG | 54.32 | 56 | 53.00 | 7.5483 | 56.9766 | 0.941 | 0.159 |
| HR | 196.44 | 195 | 193.00 | 6.6212 | 43.84000 | 0.937 | 0.124 |
| IMC | 27.90 | 20.40 | 21.70 | 35.4852 | 1259.1979 | 0.242 | < .001 |

Nota: Consumo máximo de oxígeno (VO2max), ml/kg/min - L/Min. Pulso de o2 (VO2/HR). Frecuencia cardiaca máxima (HR), Equivalente ventilatorio de oxígeno (VE/Vo2), Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono (VE/VCO2), Ventilación por minuto (VE), Frecuencia respiratoria por minuto (FR), Presión arterial sistólica. (PAS). Presión arterial diastólica. (PAD). Triglicéridos. (TGS). Primer umbral ventilatorio. (VT1). Segundo Umbral ventilatorio. (VT2). Volumen corriente. (VC). Cociente respiratorio. (RER).

La Tabla 1 proporciona un análisis descriptivo de diversas variables que describen el perfil fisiológico de los basquetbolistas, incluyendo medidas antropométricas, parámetros de rendimiento cardiovascular y ventilatorio.

Tabla 2. Variables respiratorias

| VARIABLES | Unidad | VT1 | VT2 | VO2max |
|-----------------|-----------|-------|-------|--------|
| | | Valor | Valor | Valor |
| VO2/KG | ml/min/Kg | 18.64 | 42.36 | 54.32 |
| VO2 | L/min | 1.84 | 2.14 | 4.12 |
| HR | Mín | 132 | 169 | 196.44 |
| V | Km/h | 11.9 | 14.3 | 18.64 |
| VO2/VO2 | - | 27,6 | 31.6 | 39.80 |
| VO2/VCO2 | - | 30,8 | 32.6 | 34.76 |
| RER | - | 0.90 | 0.97 | 1.12 |
| VE | L/min | 54.4 | 81.6 | 146.96 |
| VT | L | 1.25 | 1.54 | 2.63 |
| FR | Mín | 44 | 48 | 64.24 |

Nota: Los datos representan la media de los resultados. Consumo máximo de oxígeno (VO2max), ml/kg/min - L/Min. Frecuencia cardiaca máxima (HR), Equivalente ventilatorio de oxígeno (VE/Vo2), Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono (VE/VCO2), Cociente respiratorio. (RER). Ventilación por minuto (VE), Volumen corriente. (VC). Frecuencia respiratoria por minuto (FR), (n25).

La información proporcionada en la Tabla 2, ofrece una visión detallada de las respuestas respiratorias a diferentes intensidades de ejercicio, siendo crucial para comprender el rendimiento fisiológico de los sujetos en estudio.

Tabla 3. Calorimetría indirecta

| | Media | Mediana | Moda | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|-----------------|--------------|----------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|
| VO2 | 0.32 | 0.320 | 0.300 | 0.001 | 0.190 | 0.380 | 2.243 | 0.902 |
| VCO2 | 0.32 | 0.320 | 0.370 | 0.001 | 0.200 | 0.370 | 2.586 | 0.902 |
| RQ | 0.95 | 0.970 | 0.990 | 0.001 | 0.890 | 0.990 | 0.236 | 0.902 |
| RMR/KG | 0.38 | 0.380 | 0.390 | 1.12e-4 | 0.360 | 0.390 | -0.616 | 0.902 |
| RMR/BSA | 1373 | 1368 | 1339.0 | 790.56 | 1330 | 1420 | -1.060 | 0.902 |
| CHO | 506 | 502 | 488.0 | 371.75 | 488 | 574 | 5.558 | 0.902 |
| GRASA | 25.4 | 27 | 28.00 | 14.76 | 18 | 32 | -0.817 | 0.902 |
| PROTEINA | 17.3 | 17 | 17.00 | 4.990 | 14 | 21 | -1.003 | 0.902 |

Nota; Vo2= Consumo de oxígeno. Vco2= Producción de Co2. RQ= cociente respiratorio. RMR/KG= Tasa Metabólica en Reposo por Kilogramo. RMR/BSA= Tasa Metabólica en Reposo por Área Superficial Corporal. CHO= Carbohidratos.

La Tabla 3, representa la media de los resultados de las respuestas del metabolismo energético en su estatus basal.

Tabla 4. Test de resistencia muscular

| | Media | Mediana | Moda | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|---------------------|--------------|----------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|
| ABS | 57.7 | 58 | 58.0 | 6.81 | 54 | 62 | -0.943 | 0.902 |
| FLEXIONES | 42.4 | 42.0 | 45.0 | 39.08 | 34.0 | 55.0 | -0.598 | 0.902 |
| FLEXIBILIDAD | 32.9 | 32 | 32.0 | 12.44 | 27 | 38 | -1.100 | 0.902 |
| BARRAS | 17.6 | 18 | 14.0 | 16.76 | 8 | 24 | -0.370 | 0.902 |

Nota: Pruebas básicas de resistencia muscular.

La Tabla 4, proporcionan una visión detallada de la fuerza específica y general de los participantes además de los valores de flexibilidad, permitiendo una evaluación más completa de su capacidad física.

Tabla 5. Drop jumps test

| CAIDA | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| ALTURA | 35 | 38 | 41 | 43 | 43 | 39 | 35 | 32 | 44 |
| TC | 297 | 312 | 292 | 295 | 297 | 282 | 439,2 | 498 | 344 |
| TV | 537 | 582 | 594 | 654 | 655 | 550 | 573,8 | 587 | 587 |
| VV | 294 | 3,00 | 3,00 | 3,20 | 3,10 | 3,20 | 3,00 | 3,10 | 0,15 |
| IQ | 1,82 | 1,88 | 2,05 | 2,21 | 2,20 | 1,97 | 1,33 | 1,20 | 1,79 |
| RSI | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,08 | 0,07 | 0,14 |
| CAP. R | 1,77 | 1,29 | 1,01 | 0,86 | 0,73 | 0,56 | 0,44 | 0,36 | 0,44 |

Nota: los datos representan la media de los resultados por cada altura de caída. Tiempo de contacto. (TC). Tiempo de vuelo. (TV). Velocidad de vuelo. (VV). Índice Q. (IQ). Índice de reactividad. (RSI). Capacidad reactiva. (CAP. R). (n25).

Los resultados en la Tabla 5, proporcionan una visión detallada de la respuesta biomecánica y la capacidad reactiva de los participantes en el «Drop Jumps Test» en diferentes niveles de caída.

Tabla 6. Test de Bosco

| | Media | Mediana | Moda | DE | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|---------------|--------|---------|-------|--------|----------|--------|--------|----------|-------|
| TIEMPO V SJ | 0.354 | 0.360 | 0.380 | 0.02 | 8.51e-4 | 0.300 | 0.390 | -1.359 | 0.902 |
| VELOCIDAD SJ | 1.812 | 1.83 | 1.880 | 0.09 | 0.00962 | 1.550 | 1.920 | 0.678 | 0.902 |
| POTENCIA SJ | 636.12 | 625 | 612.0 | 41.89 | 1755.2 | 554 | 698 | -0.599 | 0.902 |
| ALTURA SJ | 35.05 | 34.50 | 33.6 | 1.687 | 2.8484 | 33.60 | 38.70 | 0.405 | 0.902 |
| TIMPO CMJ | 0.405 | 0.40 | 0.40 | 0.015 | 2.26e-4 | 0.380 | 0.430 | -0.631 | 0.902 |
| VELOCIDAD CMJ | 1.882 | 1.880 | 1.88 | 0.069 | 0.0048 | 1.690 | 1.990 | 1.109 | 0.902 |
| POTENCIA CMJ | 1218.4 | 1367 | 132.0 | 425.6 | 181219. | 132 | 1534 | 3.479 | 0.902 |
| ALTURA CMJ | 42.364 | 42.20 | 44.2 | 1.6431 | 2.6999 | 40.20 | 45.40 | -1.087 | 0.902 |
| TIEMPO V ABA | 0.469 | 0.460 | 0.460 | 0.046 | 0.0021 | 0.410 | 0.580 | 2.238 | 0.902 |
| VEL ABA | 2.204 | 2.120 | 2.140 | 0.299 | 0.0896 | 2.010 | 2.990 | 4.237 | 0.902 |
| POTENCIA ABA | 1684.3 | 1687 | 1687. | 105.0 | 11032. | 1498 | 1885 | -0.523 | 0.902 |
| ALTURA ABA | 46.812 | 47.500 | 47.80 | 1.196 | 1.431 | 44.90 | 48.90 | -1.290 | 0.902 |

Nota: TIEMPO V; tiempo de vuelo. Sj; Squat Jumps. CMJ; Contramovimiento Jumps. ABA; Abalakov

Los resultados en la tabla 6 proporcionan una visión detallada de la respuesta biomecánica y la capacidad elástica y refleja elástica explosiva de los participantes en Test de Bosco en diferentes categorías. SJ, representa la capacidad de reclutamiento muscular. CMJ, representa la capacidad elástica, representando la contribución del componente elástico en serie y en paralelo del conjunto del tejido muscular junto con el ABALAKOV, que incluye la inercia del movimiento de los brazos para aumenta la velocidad del tronco he incidir en la respuesta el componente elástico.

Tabla 7. Test de Wingate

| | Media | Mediana | Moda | DE | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|----------------------|--------|---------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|-------|
| POTENCIA MAX | 637.20 | 630.00 | 612.00 | 68.950 | 4754.08 | 342.00 | 698.0 | 14.721 | 0.902 |
| POTENCIA/KG | 8.31 | 8.50 | 8.60 | 0.521 | 0.272 | 7.20 | 8.90 | 0.300 | 0.902 |
| CADENCIA MAX | 104.62 | 105.90 | 100.70 | 4.004 | 16.03 | 100.70 | 110.50 | -1.788 | 0.902 |
| INDICE FATIGA | -27.51 | -27.80 | -27.80 | 1.014 | 1.029 | -28.70 | -25.90 | -0.758 | 0.902 |

Nota: Max: máximo

Los resultados en la tabla 7, proporcionan una visión detallada de la capacidad anaeróbica del individuo durante la prueba Wingate de 30 segundos. La potencia máxima y media, así como la cadencia, son indicadores clave de la capacidad de rendimiento en actividades de alta intensidad y corta duración. El índice de fatiga negativo sugiere una buena capacidad para mantener la potencia a lo largo del tiempo durante la prueba.

Tabla 8. Test maximal con encorder lineal sentadilla

| | Media | Mediana | Moda | DE | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|---------------|--------|---------|-------|-------|----------|--------|--------|----------|-------|
| IRM S | 98.80 | 100 | 80.00 | 24.33 | 592.25 | 75 | 150 | -0.0882 | 0.902 |
| PESO | 54.28 | 56 | 56.00 | 12.42 | 154.37 | 32 | 86 | 0.2838 | 0.902 |
| V(M/S) | 1.05 | 1.06 | 1.11 | 0.050 | 0.0025 | 0.980 | 1.12 | -1.4585 | 0.902 |
| FN | 1469.8 | 1637 | 894.0 | 304.6 | 92790 | 894 | 1891 | -0.8725 | 0.902 |
| TIEMPO | 352.8 | 341 | 200.0 | 128.9 | 16640 | 165 | 590 | -1.0454 | 0.902 |

Nota: IRM S: Fuerza máxima en sentadilla. Peso: carga promedio mejor relación (f/v). V(m/s); Velocidad en metros por segundo. FN; Fuerza en newton.

La Tabla 8, ofrece una perspectiva detallada de las cargas que se movieron con mayor rapidez durante el test maximal con encendedor lineal. Estas cargas reflejan niveles significativos de fuerza del tren inferior, lo cual es fundamental para actividades que requieren potencia y explosividad, como el baloncesto. La capacidad de mover estas cargas rápidamente sugiere una combinación efectiva de fuerza y velocidad, aspectos esenciales para el rendimiento atlético en deportes de alta intensidad.

Tabla 9. Test maximal con encorder lineal pres banca

| | Media | Mediana | Moda | DE | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|---------------|-------|---------|-------|--------|----------|--------|--------|----------|-------|
| IRM P | 71.76 | 70 | 65.00 | 9.0105 | 81.19 | 63 | 95 | 1.708 | 0.902 |
| PESO | 35.20 | 35 | 26.00 | 9.1924 | 84.50 | 26 | 62 | 2.655 | 0.902 |
| V(M/S) | 1.06 | 1.08 | 1.11 | 0.0514 | 0.002 | 0.980 | 1.12 | -1.388 | 0.902 |
| FN | 427.0 | 399 | 359.0 | 118.82 | 14120 | 279 | 704 | 0.706 | 0.902 |
| TIEMPO | 256.0 | 260 | 260.0 | 67.51 | 4558.3 | 165 | 380 | -0.901 | 0.902 |

Nota: IRM P: Fuerza máxima en Press banca. Peso: carga promedio mejor relación (f/v). V(m/s); Velocidad en metros por segundo. FN; Fuerza en newton.

La Tabla 9 proporciona una visión detallada de las cargas que se movieron con mayor rapidez durante el test maximal con encendedor lineal, específicamente en el ejercicio de press banca. Estas cargas destacan la fuerza del tren superior, lo cual es fundamental en deportes que requieren potencia y explosividad, como el baloncesto. La capacidad de mover estas cargas rápidamente sugiere una combinación efectiva de fuerza y velocidad, aspectos cruciales para el rendimiento atlético en actividades de alta intensidad. Además, el análisis de estas cargas puede revelar información valiosa sobre la capacidad del individuo para generar fuerza y velocidad, así como su correlación con otras pruebas físicas. Esta correlación proporciona una evaluación integral de la capacidad atlética del individuo y su potencial en deportes que demandan movimientos explosivos y rápidos. En conjunto, estos datos permiten una mejor comprensión del rendimiento físico del individuo y pueden señalar áreas de mejora para optimizar su entrenamiento y desempeño deportivo.

Tabla 10. Perfil bioquímico

| | Media | Mediana | Moda | DE | Varianza | Mínimo | Máximo | Curtosis | EE |
|----------------------|-------|---------|-------|--------|----------|--------|--------|----------|-------|
| HEMATOCRITO | 42.52 | 42.50 | 42.50 | 1.4937 | 2.231 | 40.500 | 45.50 | -0.927 | 0.902 |
| HEMOGLOBINA | 14.24 | 14.20 | 14.20 | 0.1660 | 0.027 | 14.000 | 14.60 | 0.299 | 0.902 |
| GLICEMIA | 81.64 | 81 | 75.00 | 4.889 | 23.90 | 75 | 90 | -1.012 | 0.902 |
| NITROGENO U | 16.90 | 17.50 | 17.50 | 1.413 | 1.997 | 14.500 | 18.50 | -1.276 | 0.902 |
| UREMIA | 37.16 | 38.10 | 34.20 | 2.460 | 6.055 | 34.200 | 40.10 | -1.927 | 0.902 |
| CREATININEMIA | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 0.061 | 0.003 | 0.980 | 1.18 | -0.481 | 0.902 |
| COLESTEROL | 122.1 | 125.00 | 135.0 | 20.87 | 435.69 | 88.000 | 150.00 | -1.247 | 0.902 |
| HDL | 42.00 | 42.00 | 41.00 | 2.516 | 6.3333 | 37.00 | 46.00 | -0.810 | 0.902 |
| LDL | 85.56 | 85.00 | 85.00 | 7.467 | 55.756 | 75.00 | 100.0 | -0.298 | 0.902 |
| VLDL | 24.28 | 24.00 | 24.00 | 2.5417 | 6.460 | 20.00 | 28.0 | -0.631 | 0.902 |
| TRIGLICERIDOS | 108.4 | 115.0 | 50.0 | 31.95 | 1021.1 | 50.0 | 150.00 | -1.091 | 0.902 |

Nota: NITROGENO U; Nitrógeno ureico HDL; Lipoproteínas de alta densidad en inglés. LDL; Lipoproteínas de baja densidad en inglés. VLDL; lipoproteína de muy baja densidad.

Los resultados de los análisis clínicos en la tabla 10, Los resultados de los análisis clínicos reflejan un estado de salud general adecuado, con la mayoría de los valores dentro de los rangos normales esperados. El hematocrito tiene una media de 42.52 y una desviación estándar de 1.4937, indicando una variabilidad baja y sugiriendo una buena capacidad de transporte de oxígeno en la sangre. La hemoglobina, con una media de 14.24 y una desviación estándar de 0.1660, también está en niveles normales, lo que apoya esta conclusión. La glicemia muestra una media de 81.64, con una desviación estándar de 4.889, lo que indica un control adecuado de los niveles de glucosa en sangre. El nitrógeno ureico tiene una media de 16.90 y una desviación estándar de 1.413, reflejando una función renal saludable. Similarmente, la uremia presenta una media de 37.16 y una desviación estándar de 2.460, confirmando la buena salud renal. La creatininemia, con una media de 1.07 y una desviación estándar de 0.061, se encuentra dentro de los límites normales, indicando una correcta

eliminación de creatinina por los riñones. En cuanto al perfil lipídico, el colesterol total tiene una media de 122.1 con una desviación estándar de 20.87, mientras que el HDL (colesterol bueno) tiene una media de 42.00 y una desviación estándar de 2.516, ambos dentro de los rangos saludables. El LDL (colesterol malo) muestra una media de 85.56 y una desviación estándar de 7.467, indicando un riesgo cardiovascular bajo. El VLDL, con una media de 24.28 y una desviación estándar de 2.5417, también está en un rango aceptable. Finalmente, los triglicéridos presentan una media de 108.4 y una desviación estándar de 31.95, lo que sugiere un buen control del metabolismo lipídico. Estos resultados son alentadores y proporcionan indicios positivos sobre diversos aspectos de la salud del paciente, incluyendo la hematología, el control de la glucosa, la función renal y el perfil lipídico, reflejando un estado general de salud adecuado y equilibrado.

Tabla 11. Correlación de Pearson

| | | 90% Confidence Interval | | | |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------|--------------|--------------|
| | | r | p | Lower | Upper |
| | VELOCIDAD SJ | -0.08049 | 0.702 | -0.4064 | 0.264 |
| | ALTURA SJ | -0.05283 | 0.802 | -0.3830 | 0.289 |
| | POTENCIA WINGATE | 0.50144 | 0.011 | 0.1979 | 0.717 |
| | POTENCIA/KG | 0.05091 | 0.809 | -0.2911 | 0.381 |
| | CADENCIA MAX | 0.08297 | 0.693 | -0.2613 | 0.409 |
| | INDICE FATIGA | -0.04409 | 0.834 | -0.3755 | 0.297 |
| | IRM S | -0.00190 | 0.993 | -0.3387 | 0.335 |
| | PESO | 0.07581 | 0.719 | -0.2680 | 0.403 |
| | V(M/S) | 0.18702 | 0.371 | -0.1601 | 0.493 |
| | FN | 0.03505 | 0.868 | -0.3055 | 0.368 |
| | FLEXIBILIDAD | 0.15883 | 0.448 | -0.1882 | 0.471 |
| POTENCIA SJ | Vo2 | 0.20413 | 0.328 | -0.1427 | 0.506 |
| | RQ | 0.08960 | 0.670 | -0.2551 | 0.414 |
| | RMR/KG | 0.10029 | 0.633 | -0.2450 | 0.423 |
| | CHO | -0.19573 | 0.348 | -0.4998 | 0.151 |
| | HEMATOCRITO | 0.16747 | 0.424 | -0.1796 | 0.478 |
| | HEMOGLOBINA | -0.51713 | 0.008 | -0.7274 | -0.218 |
| | GLICEMIA | 0.18023 | 0.389 | -0.1669 | 0.488 |
| | UREMIA | -0.07225 | 0.731 | -0.3995 | 0.271 |
| | NITROGENO U | 0.08006 | 0.704 | -0.2640 | 0.406 |
| | CREATININEMIA | 0.30367 | 0.140 | -0.0371 | 0.581 |
| | COLESTEROL | 0.25355 | 0.221 | -0.0912 | 0.544 |
| | TRIGLICERIDOS | 0.15009 | 0.474 | -0.1968 | 0.464 |

Nota: TIEMPO V; tiempo de vuelo. Sj; Squat Jumps. CMJ; Contramovimiento Jumps. ABA; Abalakov. IRM P: Fuerza máxima en Press banca. Peso: carga promedio mejor relación (f/v). V(m/s); Velocidad en metros por segundo. FN; Fuerza en newton. Vo2= Consumo de oxígeno. Vco2= Producción de Co2. RQ= cociente respiratorio. RMR/KG= Tasa Metabólica en Reposo por Kilogramo. RMR/BSA= Tasa Metabólica en Reposo por Área Superficial Corporal. CHO= Carbohidratos.

La Tabla 11 describe las correlaciones positivas observadas en el estudio entre la Potencia del Squat Jump (SJ) y varios parámetros fisiológicos y de rendimiento indican la interrelación de la capacidad de salto con otras capacidades físicas. La correlación significativa entre la Potencia SJ y la Potencia Wingate ($r = 0.50144$, $p = 0.011$) sugiere que los atletas que pueden generar alta potencia en el salto también tienden a tener un rendimiento superior en la prueba de Wingate, lo cual mide la potencia anaeróbica. Esta relación se debe a la transferencia de la fuerza explosiva y la capacidad anaeróbica entre ambas pruebas. La correlación entre la Potencia SJ y la Creatininemia ($r = 0.30367$, $p = 0.140$) aunque no significativa, podría reflejar que una mayor masa muscular y capacidad para generar fuerza se asocia con niveles más altos de creatinina sérica, producto de la descomposición muscular durante el ejercicio intenso. La correlación entre Potencia SJ y VO2 ($r = 0.20413$, $p = 0.328$) sugiere que una mejor capacidad aeróbica puede contribuir a una recuperación más rápida y sostenida durante ejercicios repetitivos de alta intensidad. Finalmente, la correlación entre la Potencia SJ y el Colesterol ($r = 0.25355$, $p = 0.221$) sugiere una posible relación entre la salud metabólica y el rendimiento físico, aunque no

significativa en este contexto. Estas relaciones reflejan la complejidad y la interacción de varios factores fisiológicos en el rendimiento de los jugadores de baloncesto.

Tabla 13. Correlación de Pearson

| VARIABLES | r | p | IC 90% | | |
|--------------------------------|------------------------|----------|---------|---------|----------|
| | | | Lower | Upper | |
| VO2 | 0.21839 | 0.294 | -0.1280 | 0.51730 | |
| VCO2 | 0.19699 | 0.345 | -0.1499 | 0.50073 | |
| RQ | 0.41225 | 0.041 | 0.0874 | 0.65785 | |
| RMR/KG | -0.09989 | 0.635 | -0.4226 | 0.24535 | |
| RMR/BSA | 0.03771 | 0.858 | -0.3031 | 0.36999 | |
| CHO | 0.16054 | 0.443 | -0.1865 | 0.47199 | |
| GRASA | -0.19464 | 0.351 | -0.4989 | 0.15234 | |
| PROTEINA | 0.25083 | 0.227 | -0.0941 | 0.54200 | |
| FLEXIBILIDAD | 0.06537 | 0.756 | -0.2777 | 0.39368 | |
| VELOCIDAD SJ | -0.15732 | 0.453 | -0.4694 | 0.18972 | |
| ALTURA SJ | -0.20003 | 0.338 | -0.5031 | 0.14685 | |
| POTENCIA MAXIMA WINGATE | POTENCIA CJ | 0.50144 | 0.011 | 0.1979 | 0.71723 |
| | TIEMPO VUELO SJ | 0.08263 | 0.695 | -0.2616 | 0.40824 |
| | POTENCIA/KG | -0.00387 | 0.985 | -0.3404 | 0.33354 |
| | CADENCIA MAX | -0.21630 | 0.299 | -0.5157 | 0.13017 |
| | INDICE FATIGA | -0.23085 | 0.267 | -0.5269 | 0.11508 |
| | IRM S | 0.07266 | 0.730 | -0.2710 | 0.39985 |
| | V(M/S) | 0.21941 | 0.292 | -0.1270 | 0.51809 |
| | FN | -0.28752 | 0.163 | -0.5693 | 0.05477 |
| | HEMATOCRITO | 0.06493 | 0.758 | -0.2781 | 0.39330 |
| | HEMOGLOBINA | -0.34257 | 0.094 | -0.6092 | -0.00631 |
| | GLICEMIA | 0.19908 | 0.340 | -0.1478 | 0.50236 |
| | NITROGENO U | -0.13609 | 0.517 | -0.4523 | 0.21055 |
| | CREATININEMIA | 0.20753 | 0.320 | -0.1392 | 0.50892 |
| | COLESTEROL | 0.29856 | 0.147 | -0.0427 | 0.57744 |

Nota: TIEMPO V; tiempo de vuelo. Sj; Squat Jumps. CMJ; Contramovimiento Jumps. ABA; Abalakov. IRM P: Fuerza máxima en Press banca. Peso: carga promedio mejor relación (f/v). V(m/s); Velocidad en metros por segundo. FN; Fuerza en newton. Vo2= Consumo de oxígeno. Vco2= Producción de Co2. RQ= cociente respiratorio. RMR/KG= Tasa Metabólica en Reposo por Kilogramo. RMR/BSA= Tasa Metabólica en Reposo por Área Superficial Corporal. CHO= Carbohidratos.

La Tabla 13 describe las correlaciones positivas observadas entre la Potencia Máxima Wingate y diversos parámetros fisiológicos en jugadores de baloncesto revelan importantes interrelaciones que pueden influir en el rendimiento deportivo. Una correlación significativa se encuentra entre la Potencia Máxima Wingate y el Cociente Respiratorio (RQ) ($r = 0.41225$, $p = 0.041$), indicando que una mayor capacidad para generar potencia durante la prueba de Wingate está asociada con un RQ más elevado, lo que sugiere un mayor uso de carbohidratos como fuente de energía durante el ejercicio de alta intensidad. Además, aunque no significativa, la correlación entre Potencia Máxima Wingate y VO2 ($r = 0.21839$, $p = 0.294$) sugiere que una mejor capacidad aeróbica puede complementar la capacidad anaeróbica medida por la prueba de Wingate. La relación con la Potencia en el Jump (CJ) ($r = 0.50144$, $p = 0.011$) también destaca la transferencia de habilidades de potencia explosiva entre diferentes tipos de pruebas de rendimiento. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar múltiples aspectos del perfil fisiológico al diseñar programas de entrenamiento para maximizar el rendimiento en jugadores de baloncesto. El análisis detallado de las correlaciones observadas en los datos revela una serie de relaciones significativas y no significativas entre el Vo2max y varios parámetros fisiológicos y de rendimiento en jugadores de baloncesto.

DISCUSIÓN

A través de los resultados se logró delinear el perfil fisiológico de jugadores de baloncesto. Resaltando los valores promedio de la composición corporal, altura y peso, los cuales se ajustan a los datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2016-17. En nuestra muestra, la talla promedio fue de 1.79 metros y el peso promedio de 72.97 kg, con un porcentaje de grasa corporal del 24.03% y un porcentaje de masa muscular del 41.56%. Estos valores se sitúan dentro de los rangos considerados normales para la edad y el peso, teniendo en cuenta la cantidad de ejercicio físico realizado por semana, según lo documentado por Ramos et al., (2020) y Đurić et al. (2021). Se ha establecido una sólida correlación entre el rendimiento individual en la cancha y mediciones como la longitud corporal, la composición corporal y los resultados de las pruebas fisiológicas, como señalan Kerksick et al. (2017) y Teramoto et al. (2018). Esta clasificación morfofuncional se ha determinado como un predictor del rendimiento en baloncesto. Numerosos estudios han relacionado el perfil antropométrico y la composición corporal con los parámetros físicos y fisiológicos exhibidos por los jugadores, respaldando la idea de que los jugadores con menor contenido de grasa corporal tienden a rendir a un nivel más alto, según lo demostrado por Ostojic et al. (2006) y Benfica et al. (2018). Un metaanálisis reciente realizado por Han et al. (2023) y Hanssen et al. (2022) reportan datos sobre factores antropométricos, fisiológicos y de rendimiento físico, en los cuales nuestros valores difieren siendo mayores en comparación con los reportados en dicho estudio. En cuanto al perfil respiratorio, se observa una capacidad aeróbica adecuada y una respuesta cardiovascular eficiente en la población analizada, especialmente en el pico de consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), que se encuentra en un rango medio considerado alto (54.32 ml/min/kg). La frecuencia cardíaca (HR) alcanza un valor máximo de 196.44 latidos por minuto, lo que sugiere un esfuerzo máximo durante las pruebas y se asocia positivamente con la capacidad aeróbica. La velocidad aumenta progresivamente desde 11.9 km/h en VT1 hasta 18.64 km/h, lo que indica una relación positiva entre la intensidad del ejercicio y la velocidad, evidenciando una capacidad de trabajo físico a diferentes niveles de esfuerzo. En cuanto a la ventilación (VE), se observa un valor máximo de 146.96 L/min en VO_{2max} , lo que indica una respuesta adecuada del sistema respiratorio para satisfacer las demandas metabólicas durante el ejercicio intenso. El cociente respiratorio (RER), que alcanza 1.12, sugiere una contribución significativa del metabolismo anaeróbico durante el esfuerzo máximo, lo cual es normal en este contexto de esfuerzo intenso. Las relaciones VO_2/VO_2 y VO_2/VCO_2 muestran patrones consistentes con la adaptación metabólica al ejercicio, siendo fundamentales para entender cómo el cuerpo responde a la demanda energética y la eficiencia del sistema respiratorio. Estudios previos, como el realizado por Zimmermann et al., (2022); que compararon las respuestas cardíacas y respiratorias entre dos grupos de jugadores de baloncesto profesionales, reportaron valores inferiores de consumo de oxígeno promedio ($39 \pm 5,4$ y $37,2 \pm 5,3$ ml/kg/min), en contraste con los valores obtenidos en este estudio. (54.32 ml/min/kg). El estudio de Fort-Vanmeerhaeghe et al., (2016). Reportaron parámetros de consumo de oxígeno $45,90 \pm 2,6$. Categoría sub 16. Y $59 \pm 1,81$ sub-17 en 23 jugadores participantes de un programa de baloncesto español, en relación directa con nuestros resultados.

Ben Abdelkrim et al., 2007, reportaron valores de VO_{2max} 53,18/2,66. en 18 jugadores de baloncesto juvenil de élite (edad 18/0,5 años; altura 187,5/5,9 cm, Pertenecientes a 6 equipos de la primera división nacional de Túnez. Siendo estos valores inferiores a los presentados por este estudio. Además, es interesante considerar los valores reportados por Pojskic et al. (2018) donde evaluaron la influencia de las capacidades de acondicionamiento en el rendimiento de tiro en el baloncesto en jugadores profesionales. Con Valor medio de VO_{2max} 63,67/6,79, siendo estos valores superiores a los presentados por este artículo. En el estudio de Köklü et al. (2011), donde 22 jugadores de baloncesto turcos de primera división (edad media 24,0/3,8 años, presentaron valores de VO_{2max} 42,5/8,6, y 23 jugadores de segunda división (edad media 22,7/4,0 años; presentaron valores de vo_{2max} 42,5/8,6, primera división 44.5/8,6. Siendo inferiores a los datos reportados por este estudio. 54.37/7.5 ml/kg/min. En cuanto al estatus basal de la calorimetría indirecta, los resultados promedio sugieren un metabolismo activo incluso en reposo, evidenciado por los niveles de VO_2 y producción de dióxido de carbono (VCO_2), los cuales fueron de 0.32 l/min y 0.31 l/min, respectivamente. El valor promedio del cociente respiratorio (RQ) de 0.99 indica el predominio del metabolismo anaeróbico al finalizar la prueba, lo cual se encuentra dentro de los rangos de normalidad. Es importante destacar que, dado el perfil metabólico asociado a la masa muscular, es normal la dependencia de los carbohidratos entre los atletas de diversas actividades deportivas de resistencia y de equipo (Brooks y Mercier, 1994). Estudios como los de Nishisaka et al. (2022) señalan que el éxito del rendimiento en el baloncesto depende tanto de la composición corporal óptima como de la ingesta de nutrientes. Por lo tanto, la evaluación de variables metabólicas como la tasa metabólica en reposo (RMR) y el cociente respiratorio (RQ) es crucial para comprender las necesidades de nutrientes de un jugador. Según Kerksick et al. (2017), esto permite realizar recomendaciones nutricionales más precisas y específicas para satisfacer las necesidades individuales, lograr cambios óptimos en la composición corporal, el rendimiento, la recuperación del ejercicio y la salud en general. En cuanto a la resistencia muscular por zona, los resultados obtenidos en las pruebas físicas generales proporcionan una evaluación indirecta del control del sistema muscular. Estas pruebas, como los ejercicios abdominales media 58.00/12.9. Flexiones de brazo, 31/10. Salto largo, 1.81/0.34 mt. Barras 1.81/0.34 mt. Rangos de flexibilidad 30/5.5 cm. Actualmente estas pruebas físicas son bastante apropiadas y están validadas. Un ejemplo de esta validación se encuentra en los resultados presentados por Ojeda et al. (2020), donde 489 participantes llevaron a cabo los mismos protocolos para validar la metodología de cuantificación y

evaluar el estado de la resistencia muscular. Por lo tanto los resultados de las pruebas de fuerza general establecen según los criterios rangos alto en todos los ejercicios. En relación al test de potencia anaeróbica, es fundamental resaltar que el test de Wingate es una herramienta ampliamente reconocida para evaluar las características anaeróbica. (Baker et al., 2011) Los resultados de potencia anaeróbica máxima obtenidos en este estudio, en términos de peso corporal, se sitúan en un rango de 8.05 ± 0.40 W/kg, con una potencia máxima de 693.4 ± 24.6 W. Estos hallazgos muestran una similitud con los resultados reportados en un estudio previo realizado por Sands et al. (2004), se obtuvieron valores de potencia anaeróbica máxima de 8.86 W/kg y 690.27 W en jóvenes jugadores de baloncesto. Estos resultados indican que los participantes del estudio poseían una capacidad de generación de energía significativa durante actividades de alta intensidad y corta duración, características típicas de los esfuerzos anaeróbicos requeridos en el baloncesto, como los rápidos sprints, los saltos explosivos y los movimientos de aceleración (Astorino et al., 2011). Por lo tanto, estos valores sugieren que los jóvenes jugadores de baloncesto evaluados en ambos estudios poseen una capacidad de rendimiento anaeróbico adecuada para enfrentar las demandas físicas de su deporte. En relación al Drop Jumps Test, que es una prueba fundamental para evaluar la fuerza refleja elástica explosiva, donde se determina la altura óptima de caída para iniciar programas de entrenamiento (Bompa y Buzzichelli, 2019; Bishop et al., 2011). Los resultados de este estudio revelan un rango de alturas idóneas, entre 40 y 70 cm, Donde se observan los tiempos de contacto más bajos, con una media de 291.5. entre estas alturas. El tiempo de vuelo (TV) 613.25 milisegundos, mientras que la velocidad de vuelo (VV) 3.125 metros por segundo. El índice Q (IQ) 2.1075, señalando una eficaz relación entre la fuerza y el tiempo de contacto durante el salto. Además, el índice de reactividad (RSI) 0.145 y la capacidad reactiva (CAP. R) 0.79, indicando una buena respuesta muscular y elasticidad durante el salto.

Es relevante destacar que la altura de los saltos varía en función de la altura de la caída (Montoro et al., 2023; Petrigna et al., 2019). En términos generales, alturas mayores suelen asociarse con un mejor desempeño en la prueba. Asimismo, tiempos de contacto más cortos durante el salto indican una mayor eficiencia y capacidad de reacción. (Ramirez et al., 2023; Soler et al., 2022). Un tiempo de vuelo prolongado refleja una mayor potencia y capacidad de salto explosivo, mientras que una velocidad de vuelo cercana a 3.0 metros por segundo denota una ejecución rápida y eficaz (Ramirez et al., 2022; Banfi et al., 2008). Estos aspectos, junto con el índice Q, el RSI y la CAP. R, son críticos para evaluar el rendimiento en los saltos verticales, proporcionando valiosa información para el diseño de programas de entrenamiento específicos (Wang et al., 2024; Lesnak et al., 2020). En relación al test de Bosco, los resultados muestran diferentes niveles de desempeño, incluidas el squat jump (SJ), el salto de contra movimiento (CMJ), y el salto de Abalakov. La potencia es una de las métricas clave en estas pruebas. El CMJ generalmente refleja una mayor potencia, debido a su método de ejecución (Lacio et al., 2021). También es importante destacar que la altura de salto es esencial para los jugadores de baloncesto, ya que les proporciona una ventaja significativa en el campo de juego. Al tener una mayor capacidad de elevación, los jugadores pueden realizar acciones clave como atrapar rebotes, bloquear tiros y finalizar jugadas cerca del aro con mayor eficacia. Por lo tanto, es fundamental prestar atención a los parámetros de altura en centímetros (cm), ya que esto influye directamente en el rendimiento y la contribución de un jugador al equipo (Balsalobre-Fernández et al., 2017). Comparando los resultados de potencia en el CMJ con los valores promedio obtenidos por jugadores de baloncesto y fútbol de élite de la misma categoría se observa que los atletas de este estudio superan significativamente estos valores medios en watts ($1627.3/535.3$). Sin embargo, cuando se comparan con los resultados de los jugadores profesionales colombianos (Corredor-Serrano et al., 2023), los valores de potencia en el CMJ en este estudio quedan por debajo del promedio, ($1627.3/3950.6$ W). Si además comparamos los valores del CMJ en cm, veremos que, en relación a los deportistas de su misma categoría, sobrepasan los valores de altura ($42.8/35.1$ cm), e incluso superan los valores de los deportistas de elite croatas y japoneses (Calleja-González et al., 2010), con valores de 42.8 cm, 36.3 cm (croatas) y 33.6 cm (japoneses) respectivamente. Mientras que, en comparación a los jugadores profesionales colombianos, no alcanzan sus valores promedio ($42.8/45.9$ cm). Esto sugiere que, aunque los deportistas estudiados tienen un rendimiento sobresaliente en comparación con atletas de élite de la misma categoría, aún tienen margen para mejorar si se comparan con los niveles de potencia y altura en cm, alcanzados por atletas de alto rendimiento internacional. Estos resultados pueden ser útiles para guiar estrategias de entrenamiento con el objetivo de cerrar esa brecha y alcanzar un nivel competitivo aún más alto. En relación con el test maximal con enconder lineal es una herramienta fundamental para evaluar el rendimiento en ejercicios de levantamiento de pesas. En el caso del Press banca, los resultados revelaron una fuerza máxima promedio de 71,76 kg, mientras que la fuerza alcanzada a máxima velocidad fue de 35,2 kg, con una velocidad de 0,9 m/s. Estos datos son cruciales, ya que indican la capacidad del levantador para aplicar fuerza rápidamente, lo que es esencial para evaluar la potencia muscular. En el caso de la sentadilla, los valores del test maximal mostraron una fuerza máxima promedio de 98,8 kg. La fuerza aplicada durante la sentadilla fue de 54,28 kg, con una velocidad de 1,072 m/s. Esto sugiere una capacidad de generar fuerza rápida y eficientemente. Además, la potencia generada durante el levantamiento fue de 1469,88 W, lo que indica una alta capacidad de aplicar fuerza en un corto período de tiempo. Los resultados obtenidos son significativos para evaluar el rendimiento en ejercicios de fuerza y potencia y para guiar el diseño de programas de entrenamiento que optimicen el desarrollo muscular y la capacidad de generar potencia. Estos resultados se alinean con los valores reportados por Izquierdo et al. (2002), en un estudio que analizó las curvas de fuerza y potencia en sentadillas concéntricas máximas y Press banca con 70 sujetos masculinos, distribuidos en cinco grupos: levantadores de pesas (WL, n = 11), jugadores de balonmano (HP, n = 19), ciclistas de ruta aficionados (RC, n = 18), corredores de media distancia

(MDR, n = 10), y un grupo de control. Los resultados del estudio mostraron un promedio de potencia para la sentadilla en el rango del 60% y para el Press banca alrededor del 30%, lo que concuerda con nuestros hallazgos.

Asimismo, Cormie et al. (2007), en su estudio sobre la influencia de diferentes cargas en la potencia del tren inferior, encontraron que las cargas óptimas para maximizar la potencia se sitúan entre el 40% y el 80% del 1RM, un rango que también coincide con los resultados obtenidos en nuestro análisis. La convergencia entre estos estudios y nuestros resultados refuerza la validez de los valores obtenidos y su utilidad para el entrenamiento de fuerza y potencia. Esto sugiere que los programas de entrenamiento que busquen optimizar la fuerza y la potencia en ejercicios como la sentadilla y el Press banca pueden beneficiarse de enfoques que utilicen cargas dentro de estos rangos óptimos, ya que reflejan la aplicación práctica y la relevancia de estos datos para mejorar el rendimiento deportivo. En relación al perfil bioquímico de los basquetbolistas estos están dentro de los rangos normales para varios indicadores clave: Hematocrito (42.7%) y Hemoglobina (14.6 gr/dl): Sugieren un volumen saludable de glóbulos rojos y capacidad adecuada de transporte de oxígeno. Glicemia (71 mg/dl): Está en el rango normal, indicando una regulación correcta de la glucosa. Nitrógeno Ureico (18.5 mg/dl) y Uremia (39.6 mg/dl): Señalan una función renal normal. Creatinina (1.15 mg/dl): Indica buena salud renal. Colesterol Total (172 mg/dl), HDL (42 mg/dl), LDL (85 mg/dl), VLDL (28 mg/dl): Todos están dentro del rango, sugiriendo un perfil lipídico equilibrado. Triglicéridos (144 mg/dl): También dentro del rango, lo que sugiere un riesgo reducido de problemas metabólicos. El monitoreo regular de parámetros hematológicos, bioquímicos y fisiológicos es una práctica común en el ámbito deportivo para evaluar la salud y el estado físico de los atletas a lo largo de diferentes etapas de la temporada de entrenamiento (Crespo et al., 1995; Hartman y Mester, 2000; Malczewska et al., 2000). El objetivo de esta evaluación periódica es detectar cambios en estos parámetros que podrían indicar el impacto de diversos tipos de entrenamiento y niveles de intensidad del esfuerzo físico en el metabolismo y el rendimiento atlético. Estudios anteriores han mostrado que el entrenamiento intenso puede llevar a adaptaciones fisiológicas y bioquímicas significativas, que reflejan el progreso y la adaptación del atleta a las cargas de entrenamiento (Banfi y Del Fabro, 2008). Estos cambios pueden incluir variaciones en el conteo de glóbulos rojos y blancos, niveles hormonales, perfil lipídico, entre otros (Banfi et al., 2011). De esta manera, el análisis periódico de estos parámetros se convierte en una herramienta valiosa para los entrenadores y profesionales de la salud para optimizar los programas de entrenamiento y asegurar la salud y el rendimiento óptimo de los atletas. El perfil bioquímico es crucial para detectar deficiencias nutricionales y problemas de salud en atletas. Permite evaluar la función renal, el metabolismo de la energía y la grasa, el riesgo cardiovascular y el estrés oxidativo. Estos datos son fundamentales para ajustar entrenamientos y dietas, garantizando un rendimiento óptimo y previniendo lesiones y enfermedades. El estudio realizado por Soto et al. (2021) comparó los cambios en el perfil químico entre jugadores de baloncesto profesionales y de élite durante una temporada. Los resultados no mostraron diferencias significativas en las características antropométricas entre ambos grupos. Sin embargo, los atletas de élite presentaron un aumento del 12,4% en el VO₂máx, superando a los profesionales. En términos de parámetros hematológicos, los atletas de élite experimentaron una disminución del 3,87% en el hematocrito a mitad de temporada y una reducción del 4,62% en los niveles de hemoglobina al final de la temporada, en comparación con los atletas profesionales. (Wu et al., 2004) Los resultados también mostraron diferencias intragrupo dentro del entrenamiento. Por ejemplo, a mitad de temporada, los niveles séricos de creatina quinasa de los atletas de élite fueron un 53,5% más altos que al principio y al final de la temporada. Estos cambios sugieren que los atletas de élite podrían estar sometidos a un esfuerzo físico más intenso y prolongado durante la temporada, lo que se refleja en sus parámetros bioquímicos (Arroyo Sánchez, 2020). El nivel de rendimiento puede influir significativamente en el perfil hematológico y bioquímico de los atletas. Los datos sugieren que un mayor nivel de intensidad en el entrenamiento de los atletas de élite se asocia con cambios en estos parámetros, lo que puede tener implicaciones para el monitoreo y ajuste de sus programas de entrenamiento para mantener el rendimiento óptimo y la salud. Además, los valores presentados guardan relación con nuestros valores (Nishiumi et al., 2023).

CONCLUSIONES

Las correlaciones positivas observadas entre VO₂max y diversos parámetros fisiológicos en jugadores de baloncesto destacan la complejidad e interrelación de los factores que influyen en el rendimiento deportivo. La capacidad aeróbica, medida a través de VO₂max, no solo es crucial para la eficiencia cardiovascular, sino que también parece estar vinculada a otros aspectos del rendimiento físico y la condición general. Sin embargo, la falta de significancia estadística en algunas relaciones indica la necesidad de estudios adicionales con tamaños de muestra más grandes para confirmar estas observaciones. Entender estas interrelaciones permitirá diseñar programas de entrenamiento más efectivos y personalizados, maximizando el rendimiento de los jugadores a lo largo de sus carreras deportivas. El estudio proporciona una visión detallada del perfil fisiológico de jugadores de baloncesto. Se observó una capacidad aeróbica adecuada y una respuesta cardiovascular eficiente en la población estudiada, destacándose un alto consumo máximo de oxígeno (VO₂max). Los resultados obtenidos indican que los jugadores de baloncesto en desarrollo presentan un perfil fisiológico y bioquímico dentro de los rangos normales, con valores promedio de altura y peso de 1.79 metros y 72.97 kg, respectivamente, un

VO₂max de 54.32 ml/min/kg, y un porcentaje de grasa corporal de 24.03%. La frecuencia cardíaca máxima de 196.44 latidos por minuto y otros indicadores, como el hematocrito, la hemoglobina y el perfil lipídico, sugieren una buena salud cardiovascular y una capacidad aeróbica sólida.

La prueba maximal con encoder lineal mostró una fuerza máxima de 71,76 kg en Press banca y 98,8 kg en sentadilla, con valores de potencia y velocidad asociados que demuestran un alto nivel de rendimiento. Sin embargo, al comparar estos datos con otros estudios, se identifican áreas de mejora, especialmente en la relación entre fuerza y potencia, que podrían guiar el diseño de programas de entrenamiento más específicos. El perfil bioquímico, con valores como el colesterol total, creatinina y glicemia en rangos saludables, confirma una base adecuada para la salud atlética, respaldando la importancia de monitorear estos indicadores para optimizar el rendimiento y prevenir problemas de salud a largo plazo. Los resultados sugieren que estos jugadores de baloncesto tienen un buen nivel de preparación, pero con potencial para un mayor desarrollo mediante ajustes en el entrenamiento y la nutrición.

Limitaciones

El tamaño de la muestra fue limitado, lo que podría afectar la generalización de los resultados a otras poblaciones de jugadores de baloncesto. No se evaluaron otros factores que podrían influir en el rendimiento físico, como la dieta, el descanso y el entrenamiento específico.

Aplicaciones Prácticas

Los hallazgos pueden ser útiles para el diseño de programas de entrenamiento y la elaboración de recomendaciones nutricionales personalizadas para jugadores de baloncesto en fase de desarrollo. Los entrenadores y profesionales del deporte pueden utilizar esta información para optimizar el rendimiento y la salud de los jugadores, adaptando los programas de entrenamiento y la gestión nutricional según las necesidades individuales. Los resultados también pueden servir como punto de referencia para futuras investigaciones en el campo del rendimiento deportivo y la fisiología del ejercicio en jugadores de baloncesto en fase de desarrollo.

REFERENCIAS

- Albaladejo, M., Vaquero-Cristóbal, R., & Esparza-Ros, F. (2019). Efecto del entrenamiento en pretemporada en las variables antropométricas y derivadas en jugadores de baloncesto de élite (Effect of preseason training on anthropometric and derived variables in professional basketball players). *Retos digital*, 36, 474-479. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.68535>
- Arroyo-Sánchez, A.S. (2020). Calorimetría indirecta en cuidado crítico: una revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(2), 45-56. <https://doi.org/10.35454/rncm.v3n2.88>
- Astorino, T., Baker, J., Brock, S., Dalleck, L., Goulet, E., Gotshall, R., ... & Zhou, B. (2011). Development of Wingate Anaerobic Test Norms for Highly-Trained Women. *Journal of Exercise Physiologyonline*, 14(2).
- Attene, G., Iuliano, E., Di Cagno, A., Calcagno, G., Moalla, W., Aquino, G., & Padulo, J. (2015). Improving neuromuscular performance in young basketball players: plyometric vs. technique training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(1-2), 1-8.
- Baker, U., Heath, E., Smith, D., Oden, G. (2011). Development of Wingate Anaerobic Test Norms for Highly-Trained Women. *Journal of Exercise Physiology*, 14(2), 68-79.
- Balsalobre-Fernández, C., Nevado-Garrosa, F., Vecino, J. del C., & Ganancias-Gómez, P. (2017). Repetición de sprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educació Física i Esports*, 128, 52-57. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/2\).120.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.07)
- Banfi, G. y Del Fabbro, M. (2008). Variación biológica en pruebas de hemostasia. *Semin TromboHemost*, 34(7), 635-641. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1104541>
- Banfi, G., & Del Fabbro, M. (2008). Variación biológica en pruebas de hemostasia. *Semin TromboHemost*, 34(7), 635-641. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1104541>
- Banfi, G., Lombardi, G., Colombini, A., & Lippi, G. (2011). Variabilidad analítica en hematología deportiva: su importancia en un entorno antidopaje. *Clin Chem Lab Med*, 49(5), 779-782. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2011.125>
- Batalla-Gavaldà, A., Beltran-Garrido, J. V., Garrosa-Martín, G., Cecilia-Gallego, P., Montoliu-Colás, R., & Corbi, F. (2022). Long-term analyses of the rate of perceived exertion as an indicator of intensity in women's basketball during a relegation play-off. *Biology*, 11(11), 1592. <https://doi.org/10.3390/biology11111592>
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>
- Benfica, P. do A., Aguiar, L. T., Brito, S. A. F. de, Bernardino, L. H. N., Teixeira-Salmela, L. F., & Faria, C. D. C. de M. (2018). Reference values for muscle strength: a systematic review with a descriptive meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(5), 355-369. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.02.006>

- Berkelmans, D. M., Dalbo, V. J., Kean, C. O., Milanović, Z., Stojanović, E., Stojiljković, N., & Scanlan, A. T. (2018). Heart rate monitoring in basketball: Applications, player responses, and practical recommendations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(8), 2383-2399. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002194>
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability - part II: Recommendations for training. *Sports Medicine*, 41(9), 741-756. <https://doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>
- Bompa, T.O, Buzzichelli, C. (2019). Periodización: Teoría y metodología del entrenamiento. *Sexta edición. Champaign, IL: Cinética humana.*
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273-282. <https://doi.org/10.1007/bf00422166>
- Brooks GA, Mercier J. Balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: the «crossover» concept. *J Appl Physiol* (1985). 1994 Jun;76(6):2253-61. doi: 10.1152/jappl.1994.76.6.2253. PMID: 7928844
- Brooks, G. A. (2020). Lactate as a fulcrum of metabolism. *Redox Biology*, 35(101454), 101454. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101454>
- Brooks, G. A., & Mercier, J. (1994). Balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: the «crossover» concept. *Journal of applied physiology*, 76(6), 2253-2261. <https://doi.org/10.1152/jappl.1994.76.6.2253>
- Cabarkapa, D., Krsman, D., Cabarkapa, D. V., Philipp, N. M., & Fry, A. C. (2023). Physical and performance characteristics of 3x3 professional male basketball players. *Sports*, 11(1), 17. <https://doi.org/10.3390/sports11010017>
- Calleja-González, J., Jukic, I., Ostosic, S. M., Milanovic, L., Zubillaga, A., & Terrados, N. (2010). Perfil condicional en jugadores de élite internacionales de baloncesto. *Diferencias entre croatas y japoneses. Archivos de Medicina del Deporte*, 27(137), 181-190.
- Carvalho, H. M., Leonardi, T. J., Soares, A. L. A., Paes, R. R., Foster, C., & Gonçalves, C. E. (2019). Longitudinal changes of functional capacities among adolescent female basketball players. *Frontiers in physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00339>
- Cormie, P., Mccauley, G. O., Triplett, N. T., & McBride, J. M. (2007). Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 340-349. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000246993.71599.bf>
- Corredor-Serrano, L. F. , Garcia-Chaves, D. C., Davila Bernal, A. , & lay villay, W. su. (2023). Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional (Body composition, explosive strength, and agility in professional basketball players). *Retos*, 49, 189-195. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.96636>
- Crespo, R., Relea, P., Lozano, D., Macarro-Sánchez, M., Usabiaga, J., & Rico, H. (1995). Bioquímico Marcadores de nutrición en corredores de maratón de élite. *J Sports Med Phys Fitness*, 35(4), 268-272.
- Deng, N., Soh, K. G., Zaremohzzabieh, Z., Abdullah, B., Salleh, K. M., & Huang, D. (2022). Effects of combined upper and lower limb plyometric training interventions on physical fitness in athletes: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 482. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010482>
- Durić, S., Knezevic, O. M., Sember, V., Cuk, I., Nedeljkovic, A., Pajek, M., & Mirkov, D. M. (2021). Effects of resistance training with constant, inertial, and combined loads on muscle power and strength output. *Frontiers in physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.709263>
- Estrada, Y. C. (2018). Revisión sistemática sobre las baterías de evaluación usadas en el examen de la condición física. *Revista colombiana de rehabilitación*, 9(1), 62. <https://doi.org/10.30788/revcolreh.v9.n1.2010.216>
- Feito, Y., Giardina, M. J., Butcher, S., & Mangine, G. T. (2019). Repeated anaerobic tests predict performance among a group of advanced crossfit-trained athletes. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 44(7), 727-735.
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Montalvo, A., Latinjak, A., & Unnithan, V. (2016). Physical characteristics of elite adolescent female basketball players and their relationship to match performance. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 167-178. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0020>
- García, G. C., Secchi, J. D., & Arcuri, C. R. (2016). Relación entre las velocidades finales alcanzadas en los test UMTT y UNCa en sujetos masculinos. *Apunts Medicina de l'Esport*, 51(190), 48-54. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2015.11.002>
- Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J., & Irazusta, J. (2018). Anthropometric parameters, age, and agility as performance predictors in elite female basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(6), 1723-1730. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002043>
- González de los Reyes, Y., Gálvez Pardo, A. Y., & Mendoza Romero, D. (2020). Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá- Colombia (Anthropometric comparison, explosive strength, and agility in young basketball players from Bogotá- Colombia). *Retos digital*, 38, 406-410. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.71967>
- Grgic, J., Lazinica, B., & Pedisic, Z. (2021). Test-retest reliability of the 30-15 Intermittent Fitness Test: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 413-418. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.04.010>
- Grgic, J., Oppici, L., Mikulic, P., Bangsbo, J., Krusturup, P., & Pedisic, Z. (2019). Test-retest reliability of the yo-yo test: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(10), 1547-1557. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01143-4>
- Gryko, K., Adamczyk, J. G., Kopiczko, A., Calvo, J. L., Calvo, A. L., & Mikołajec, K. (2022). Does predicted age at peak height velocity explain physical performance in U13-15 basketball female players? *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00414-4>
- Han, M., Gómez-Ruano, M.-A., Calvo, AL y Calvo, JL (2023). Identificación de talentos en el baloncesto: una revisión sistemática y un metanálisis de los factores antropométricos, fisiológicos y de rendimiento físico. *Fronteras del deporte y de la vida activa*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1264872>
- Hanssen, B., Peeters, N., De Beukelaer, N., Vannerom, A., Peeters, L., Molenaers, G., Van Campenhout, A., Deschepper, E., Van den Broeck, C., & Desloovere, K. (2022). Progressive resistance training for children with cerebral palsy: A randomized controlled trial evaluating the effects on muscle strength and morphology. *Frontiers in physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.911162>

- Hartmann, U., & Mester, J. (2000). Marcadores de entrenamiento y sobreentrenamiento en eventos deportivos seleccionados. *Ejercicio deportivo de ciencia médica*, 32, 209–215. <https://doi.org/10.1097/00005768-200001000-00031>
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Gonzalez-Badillo, J., Ibáñez, J., & Gorostiaga, E. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European journal of applied physiology*, 87(3), 264–271. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0628-y>
- Kelley, E., Imboden, M. T., Harber, M. P., Finch, H., Kaminsky, L. A., & Whaley, M. H. (2018). Cardiorespiratory fitness is inversely associated with clustering of metabolic syndrome risk factors: The ball state adult fitness program longitudinal lifestyle study. *Mayo Clinic Proceedings. Innovations, Quality & Outcomes*, 2(2), 155–164. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2018.03.001>
- Kerksick, C. M., Arent, S., Schoenfeld, B. J., Stout, J. R., Campbell, B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Kalman, D., Smith-Ryan, A. E., Kreider, R. B., Willoughby, D., Arciero, P. J., VanDusseldorp, T. A., Ormsbee, M. J., Wildman, R., Greenwood, M., Ziegenfuss, T. N., Aragon, A. A., & Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4>
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Koçak, F., Erol, A., & Fındıkoğlu, G. (2011). Comparison of Chosen Physical Fitness Characteristics of Turkish Professional Basketball Players by division and playing position. *Journal of Human Kinetics*, 30, 99–106. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0077-y>
- Lacio, M., Vieira, J. G., Trybulski, R., Campos, Y., Santana, D., Filho, J. E., Novaes, J., Vianna, J., & Wilk, M. (2021). Effects of resistance training performed with different loads in untrained and trained male adult individuals on maximal strength and muscle hypertrophy: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11237. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111237>
- Lamonedá, J., Huertas-Delgado, F. J., & Cadenas-Sánchez, C. (2021). Feasibility and concurrent validity of a cardiorespiratory fitness test based on the adaptation of the original 20 m shuttle run: The 20 m shuttle run with music. *Journal of Sports Sciences*, 39(1), 57–63. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1804785>
- Lesnak, J. B., Anderson, D. T., Farmer, B. E., Katsavelis, D., & Grindstaff, T. L. (2020). Ability of isokinetic dynamometer to predict isotonic knee extension 1-repetition maximum. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(5), 616–620. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0396>
- Ljubojevic, M., Bojanic, D., Krivokapic, D., Nokic, A., & Dukanovic, N. (2020). Differences in anthropometrics characteristics and body composition between two elite youth male basketball national teams - participants at U18 European championship 2019. *International Journal of Morphology*, 38(6), 1528–1534. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022020000601528>
- Malczewska, J., Raczynski, G., & Stupnicki, R. (2000). Estado del hierro en atletas de resistencia y en no deportistas. *IntJ Deporte NutrExercMetab*, 10(3), 260–276.
- McCarthy, S. F., Leung, J. M. P., & Hazell, T. J. (2020). Evaluation of maximal oxygen uptake using verification phases of different intensities across fitness levels: 247 Board #63 may 27 9:30 AM - 11:00 AM. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(7S), 50. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000670536.88537.af>
- Montoro-Bombú, R., Sarmiento, H., Buzzichelli, C., Moura, N. A., Gonzáles Badillo, J. J., Santos, A., & Rama, L. (2023). Methodological considerations for determining the volume and intensity of drop jump training. A systematic, critical and prepositive review. *Frontiers in physiology*, 14, 1181781. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1181781>
- Morin, J.-B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International journal of sports physiology and performance*, 11(2), 267–272. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0638>
- Nishisaka, M. M., Zorn, S. P., Kristo, A. S., Sikalidis, A. K., & Reaves, S. K. (2022). Assessing dietary nutrient adequacy and the effect of season—long training on body composition and metabolic rate in collegiate male basketball players. *Sports*, 10(9), 127. <https://doi.org/10.3390/sports10090127>
- Nishiumi, D., Nishioka, T., Saito, H., Kurokawa, T., & Hirose, N. (2023). Associations of eccentric force variables during jumping and eccentric lower-limb strength with vertical jump performance: A systematic review. *PloS one*, 18(8), e0289631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289631>
- Ojeda, Á. H., Maliqueo, S. G., & Barahona-Fuentes, G. (2020). Validity and reliability of the Muscular Fitness Test to evaluate body strength-resistance. *Apunts Sports Medicine*, 55(208), 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.apunsm.2020.08.002>
- Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740. <https://doi.org/10.1519/r-15944.1>
- Petrigna, L., Karsten, B., Marcolin, G., Paoli, A., D'Antona, G., Palma, A., & Bianco, A. (2019). A Review of Countermovement and Squat Jump Testing Methods in the Context of Public Health Examination in Adolescence: Reliability and Feasibility of Current Testing Procedures. *Frontiers in physiology*, 10, 1384. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01384>
- Pizzigalli, L., Micheletti Cremasco, M., La Torre, A., Rainoldi, A., & Benis, R. (2017). Hand grip strength and anthropometric characteristics in Italian female national basketball teams. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(5). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06272-1>
- Pojksic, H., Sisic, N., Separovic, V., & Sekulic, D. (2018). Association Between Conditioning Capacities and Shooting Performance in Professional Basketball Players: An Analysis of Stationary and Dynamic Shooting Skills. *Journal of strength and conditioning research*, 32(7), 1981–1992. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002100>
- Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2022). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of sport and health science*, 11(6), 656–670. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>
- Ramirez-Campillo, R., Thapa, R. K., Afonso, J., Perez-Castilla, A., Bishop, C., Byrne, P. J., & Granacher, U. (2023). Effects of plyometric

- jump training on the reactive strength index in healthy individuals across the lifespan: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(5), 1029-1053. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01825-0>
- Ramos, S., Volossovitch, A., Ferreira, A. P., Barrigas, C., Fragoso, I., & Massuca, L. (2020). Differences in maturity, morphological, and fitness attributes between the better- and lower-ranked male and female U-14 Portuguese elite regional basketball teams. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 878-887. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002691>
- Saeterbakken, A. H., Stien, N., Andersen, V., Scott, S., Cumming, K. T., Behm, D. G., Granacher, U., & Prieske, O. (2022). The effects of trunk muscle training on physical fitness and sport-specific performance in young and adult athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(7), 1599-1622. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01637-0>
- Sands, WA, Mcneal, JR, Ochi, MT, Urbanek, TL, Jemni, M. y Stone, MH (2004). Comparación de las pruebas anaeróbicas Wingate y Bosco. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 18(4), 810-815. <https://doi.org/10.1519/00124278-200411000-00022>
- Sansone, P., Gasperi, L., Makivic, B., Gomez-Ruano, M., Tessitore, A., & Conte, D. (2023). An ecological investigation of average and peak external load intensities of basketball skills and game-based training drills. *Biology of sport*, 40(3), 649-656. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.11929>
- Scanlan, A. T., Stanton, R., Sargent, C., O'Grady, C., Lastella, M., & Fox, J. L. (2019). Working overtime: The effects of overtime periods on game demands in basketball players. *International journal of sports physiology and performance*, 14(10), 1331-1337. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0906>
- Soares, A. A. L., Lima, A. B., Miguel, C. G., Galvão, L. G., Leonardi, T. J., Paes, R. R., Gonçalves, C. E., & Carvalho, H. M. (2023). Does early specialization provide an advantage in physical fitness development in youth basketball? *Frontiers in sports and active living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.1042494>
- Soler-López, A., García-de-Alcaraz, A., Moreno-Villanueva, A., & Pino-Ortega, J. (2022). Concurrent Validity and Reliability of Devices to Measure Jump Height in Men's Handball Players. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(23), 9070. <https://doi.org/10.3390/s22239070>
- Soto-Célix, M., Sánchez-Díaz, S., Castillo, D., Raya-González, J., Domínguez-Díez, M., Lago-Rodríguez, Á., & Rendo-Urteaga, T. (2021). Consumo de alimentos, composición corporal y rendimiento físico en hombres y mujeres jóvenes jugadores de fútbol. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 25, e1398. <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.s1.1398>
- Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(1), 111-135. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z>
- Teramoto, M., Cross, C. L., Rieger, R. H., Maak, T. G., & Willick, S. E. (2018). Predictive validity of national basketball association Draft Combine on future performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 396-408. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001798>
- Vaquera, A., Santos, S., Villa, J. G., Morante, J. C., & García-Tormo, V. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 99-106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>
- Vázquez-Guerrero, J., Suarez-Arrones, L., Casamichana Gómez, D., & Rodas, G. (2018). Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology (Zagreb, Croatia)*, 50(2), 228-234. <https://doi.org/10.26582/k.50.2.11>
- Vázquez-Guerrero, J., Vizuete, J. J., García, F., Hughes, J., de Ste Croix, M. B., & Ayala, F. (2021). The most demanding scenarios of 5-on-5 modified scrimmage situations in elite basketball. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 61(7). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.21.11613-5>
- Williams, M. N. C., Dalbo, V. J., Fox, J. L., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2021). Comparing weekly training and game demands according to playing position in a semiprofessional basketball team. *International journal of sports physiology and performance*, 16(6), 772-778. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0457>
- Wang, P., Shi, C., Chen, J., Gao, X., Wang, Z., Fan, Y., & Mao, Y. (2024). Training methods and evaluation of basketball players' agility quality: A systematic review. *Heliyon*, 10(1), e24296. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24296>
- Wasserman, K., Stringer, W. W., Casaburi, R., & Zhang, Y. Y. (1997). Mechanism of the exercise hyperkalemia: an alternate hypothesis. *Journal of applied physiology*, 83(2), 631-643. <https://doi.org/10.1152/jappl.1997.83.2.631>
- Wu, H. J., & Yang, R. S. (2004). Efectos de la ultramaratón de 24 h sobre parámetros bioquímicos y hematológicos. *Gastroenterol Mundial J*, 10(18), 2711-2714. <https://doi.org/10.3748/wjg.v10.i18.2711>
- Warneke, K., Behm, D. G., Alizadeh, S., Hillebrecht, M., Konrad, A., & Wirth, K. (2024). Discussing Conflicting Explanatory Approaches in Flexibility Training Under Consideration of Physiology: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02043-y>
- Zouita, A., Darragi, M., Bousselmi, M., Sghaier, Z., Clark, C. C. T., Hackney, A. C., Granacher, U., & Zouhal, H. (2023). The effects of resistance training on muscular fitness, muscle morphology, and body composition in elite female athletes: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(9), 1709-1735. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01859-4> (S/f).
- Zimmermann, P., Moser, O., Edelmann, F., Schöffl, V., Eckstein, M. L., & Braun, M. (2022). Electrical and structural adaption of athlete's heart and the impact on training and recovery management in professional basketball players: A retrospective observational study. *Frontiers in physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.739753>