

Test más frecuentes en la literatura para la evaluación de las cualidades físicas en el baloncesto en silla de ruedas nivel élite: Una revisión sistemática

Most frequent tests in the literature for the evaluation of physical qualities in elite level Paralympic wheelchair basketball: a systematic review

Cristian Luarte¹, Freddy Quezada², Juan Pasmíño³, Karina Alarcón¹, Oscar Herrera⁴, Marco Cossio-Bolaños⁵, Kevin Campos-Campos^{1,6*}

¹ Facultad de Educación, Universidad San Sebastián, Chile

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de las Américas, Chile

³ Universidad San Sebastián, Chile

⁴ Departamento de Educación Física, Universidad de Concepción, Chile

⁵ Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Chile

⁶ Grupo de Investigación AFSYE, Universidad Adventista de Chile, Chile

* **Autor para la correspondencia:** Kevin Campos-Campos, kevincamposcampos@gmail.com

Título corto:

Evaluación cualidades físicas en baloncesto en silla de ruedas

Cómo citar el artículo:

Luarte, C., Quezada, F., Pasmíño, J., Alarcón, K., Herrera, O., Cossio-Bolaños, M. & Campos-Campos, K. (2022). Test más frecuentes en la literatura para la evaluación de las cualidades físicas en el baloncesto en silla de ruedas nivel élite: Una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(54), 133-164. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i54.1962>

Recibido: 28/agosto /2022 / Aceptado: 14/octubre /2022

Resumen

El objetivo fue identificar los test más recurrentes en la literatura, utilizados para la evaluación de las cualidades físicas en el BSR nivel élite. Para ello se llevó a cabo Revisión Sistemática en PubMed, Web of Science, Scopus y ScienceDirect, combinando las siguientes palabras clave Athletes y "Wheelchair basketball" y Test y Performance. La estrategia de búsqueda realizada arrojó un total de 270 resultados donde posterior a la eliminación de duplicados y aplicando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, llegaron a ser incluidos 39 documentos para su revisión detallada de síntesis cualitativa. Los test más utilizados según la literatura recabada, señalan en primer lugar al Sprint 20m, seguido del Sprint 5m y dinamómetro, lo cual indica que las cualidades físicas más evaluadas son; velocidad, fuerza, agilidad y potencia anaeróbica. De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se concluye que los test utilizados son herramientas de fácil acceso, en su mayoría, pues no son necesario implementos deportivos de gran envergadura, (excluyendo el test de Wingate el cual requiere un ergómetro de manivela). Además, son pertinentes y válidos para la evaluación de las cualidades físicas en atletas de BSR nivel elite.

Palabras clave: Deporte adaptado, Entrenamiento, Preparación Deportiva, Rendimiento, Atletas.

Abstract

The objective was to identify the most recurrent tests in the literature, used for the evaluation of physical qualities in the BSR elite level. For this, a Systematic Review was carried out in PubMed, Web of Science, Scopus and ScienceDirect, combining the following keywords Athletes and "Wheelchair basketball" and Test and Performance. The search strategy carried out yielded a total of 270 results where, after eliminating duplicates and applying the previously established inclusion and exclusion criteria, 39 documents were included for detailed review of qualitative synthesis. The most used tests according to the collected literature, indicate in the first place the 20m Sprint, followed by the 5m Sprint and dynamometer, which indicates that the most evaluated physical qualities are; speed, strength, agility and anaerobic power. According to the aforementioned, it is concluded that the tests used are tools of easy access, for the most part, since large-scale sports implements are not necessary (excluding the Wingate test, which requires a crank ergometer). They are also pertinent and valid for the evaluation of physical qualities in elite level BSR athletes.

Keywords: Adapted sports, Training, Sports Preparation, Performance, Athletes.

Introducción

El baloncesto en silla de ruedas (BSR) es una de las modalidades deportivas más conocidas y atractivas en el movimiento paralímpico (Luarte et al., 2022; Solera et al., 2021), surgiendo por primera vez alrededor del año 1946 en EE. UU, posterior a la segunda guerra mundial siendo practicado por soldados heridos que, en su mayoría, eran ex jugadores sin discapacidad, los cuales querían seguir, de alguna u otra forma, practicando este deporte (International Paralympic Committee, 2019).

Esta modalidad es regulada por la International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) y establece reglas de juego similares al deporte convencional, aunque con adaptaciones, entre ellas, la silla de ruedas y la clasificación deportiva. Esta última, es un requisito obligatorio para que los atletas puedan participar en competiciones oficiales y consiste en agrupar a los atletas de acuerdo a la funcionalidad de su discapacidad (IWBF, 2021b). De acuerdo con la funcionalidad presentada, cada atleta será incorporado en una clase deportiva que varía de 1.0 a 4.5, considerando que, cuanto menor es su clase deportiva, mayor es el compromiso motor que presenta el atleta (Cavedon et al., 2018; dos Santos et al., 2017; IWBF, 2021b; Luarte et al., 2022). Por lo tanto, ningún equipo se puede presentar a jugar con atletas que, cuya sumatoria de los cinco jugadores en cancha, sumen más de 14 puntos (IWBF, 2021b).

El BSR es un deporte intermitente que demanda a los atletas poseer adecuados niveles de fuerza en sus distintas manifestaciones; de velocidad y agilidad, resistencia aeróbica y anaeróbica para realizar acciones de alta intensidad con breves intervalos de tiempo para recuperación (Iturricastillo et al., 2016; Seron et al., 2019). Además, la técnica es imprescindible en la performance de los atletas, pues las situaciones de juego conllevan a tener un control de balón y manejo de silla de ruedas en las acciones propias y determinantes de la modalidad, tales como; empujar la silla, driblear, girar, pasar, lanzar al aro e inclinar la silla sobre una rueda (IWBF, 2021a; Soylu et al., 2020).

La gran variedad de discapacidades físicas individuales que hay en un equipo hace que las respuestas fisiológicas sean diferentes en cada jugador y considerando la silla de rueda que es parte primordial ya que la integración del jugador con su silla permite la propulsión y los movimientos del deporte que inciden en su rendimiento (Goosey-Tolfrey & Leicht, 2013). Las consideraciones de todas estas variables hacen un gran desafío para los investigadores. Con respecto a las evaluaciones en el BSR, tenemos dos consideraciones relevantes que son el jugador y la silla de ruedas, ya que ambas conforman una sola unidad que da respuesta de acuerdo a la forma deportiva del atleta y las condiciones de su silla de rueda, además se debe considerar que el rendimiento no solo depende del estado físico de los atletas, sino también en las habilidades, experiencias y las competencias técnicas del deporte (Goosey-Tolfrey & Leicht, 2013).

Para los atletas se debe considerar evaluaciones completas de rendimiento que incluyan las capacidades aeróbicas, anaeróbicas y habilidades específicas del deporte que permitan evaluar los parámetros individuales y el nivel de logro en un ambiente interior con la aplicación de test de campo (Vanlandewijck et al., 1999), sumado a pruebas específicas de laboratorios como el test de Wingate con ergómetros de manivela de brazo para evaluar la potencia anaeróbica máxima, media e índice de fatiga (Bartosz; Molik et al., 2010).

Las evaluaciones en el deporte, son herramientas fundamentales que permiten conocer la condición física del atleta, los efectos que se tiene con la práctica de la actividad y es el medio por el cual los entrenadores obtienen parámetros objetivos para tomar decisiones y poder definir el tipo de entrenamiento más adecuado (González-Rico & Ramírez-Lechuga, 2018).

Estas evaluaciones son fundamentales para la preparación deportiva de los atletas considerando la complejidad de los sistemas que la componen; es decir, sistema de competencia, sistema de entrenamiento y de factores complementarios (Gomes, 2009). Las evaluaciones físicas tienen íntima relación con el sistema de entrenamiento, el cual que se relaciona con el desarrollo y perfeccionamiento de los deportistas considerando los principios de especificidad de la modalidad, individualidad, sobrecarga, continuidad, volumen e intensidad (Gomes, 2009 citado en Campos Campos et al., 2021; Fernández et al., 2021).

Es por eso que, el objetivo de esta investigación es identificar los test más recurrentes en la literatura, utilizados para la evaluación de las cualidades físicas en el BSR nivel élite.

Métodos

Protocolo

Se realizó una revisión de literatura de tipología sistemática de acuerdo a las pautas expuestas en la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Moher et al., 2009; Page et al., 2021).

Fuentes de datos y búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica entre abril y mayo del 2021 en cuatro bases de datos electrónicas: PubMed, Web of Science (WOS), Scopus y ScienceDirect. Se utilizaron las palabras claves en inglés y fueron considerados Atletas, Baloncesto en silla de ruedas, Pruebas y Rendimiento. Los términos clave de búsqueda se incluyeron y combinaron mediante el operador "Y", "O": [Athletes AND "Wheelchair basketball" AND Test AND Performance].

Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad se determinaron según el enfoque PICOS, el cual contempla en sus siglas; tipo de participantes (P), intervenciones (I), comparaciones (C), resultados (O) y diseños de investigación (S). Esta estrategia es utilizada para la construcción de pregunta de investigación y criterios de elegibilidad (da Costa Santos et al., 2007).

De acuerdo con lo anterior, los estudios fueron considerados si (1) la muestra consistía en atletas de élite, (2) practicantes de BSR, (3) si los resultados de los estudios trataban sobre evaluación de las cualidades físicas y (4) estaban publicados en idioma inglés, español y/o portugués.

Se excluyeron estudios que correspondieran a (1) estudios de tesis, (2) capítulos de libros, (3) artículos sin texto completo y (4) estudios de casos.

Selección de estudios

En primera instancia se identifican todos los artículos obtenidos después de haber hecho la búsqueda en las bases de datos para cada variable de estudio, se registran en el programa Mendeley® en el cual se eliminan los duplicados y se excluyen aquellos que no cumplan el criterio de inclusión de año de publicación. Posterior a

ello, se procede a revisar los artículos mediante título y/o resumen, donde se presente uno o más de los términos claves. Finalmente, se consideran sólo los artículos que cumplen con todos los criterios de inclusión. Estos estudios finalmente son analizados durante el proceso de revisión.

Proceso de recolección de datos

El proceso de recopilación de datos se basa en el Flujograma PRISMA. Es decir, se aplicaron tres filtros principales durante el proceso de recolección de datos detallados en el punto anterior. Para recopilar la información de todas las bases de datos escogidas se utilizó el programa Mendeley® y con ayuda de una planilla Excel® se fueron registrando los resultados.

En primera instancia, con los artículos que fueron seleccionados a partir del título y resumen, se registró la información respecto a: título y variable de la cualidad física que evalúa.

Luego, los artículos fueron leídos completamente y aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión, se realizó una planilla Excel adicional, en donde se identificó la

siguiente información: año de publicación, título, autores, objetivo de la investigación, metodología, resultados y conclusiones.

Finalmente, a partir de la información anterior se elaboraron dos tablas, en primer lugar, con las características de los estudios: autor, año, título y objetivo. En segundo lugar, con los aspectos: autor, año, metodología, resultados y conclusiones.

Resultados

Selección de estudios

La búsqueda inicial en las bases de datos arrojó un total de 270 artículos, donde posterior a la eliminación de duplicados se registraron 199 estudios. Estos artículos fueron leídos mediante título y/o resumen en búsqueda de información relevante a nuestro tema de investigación, siendo seleccionados 43 estudios para su lectura completa. Finalmente, un total de 39 artículos cumplieron con los criterios de elegibilidad, siendo seleccionados para esta revisión sistemática.

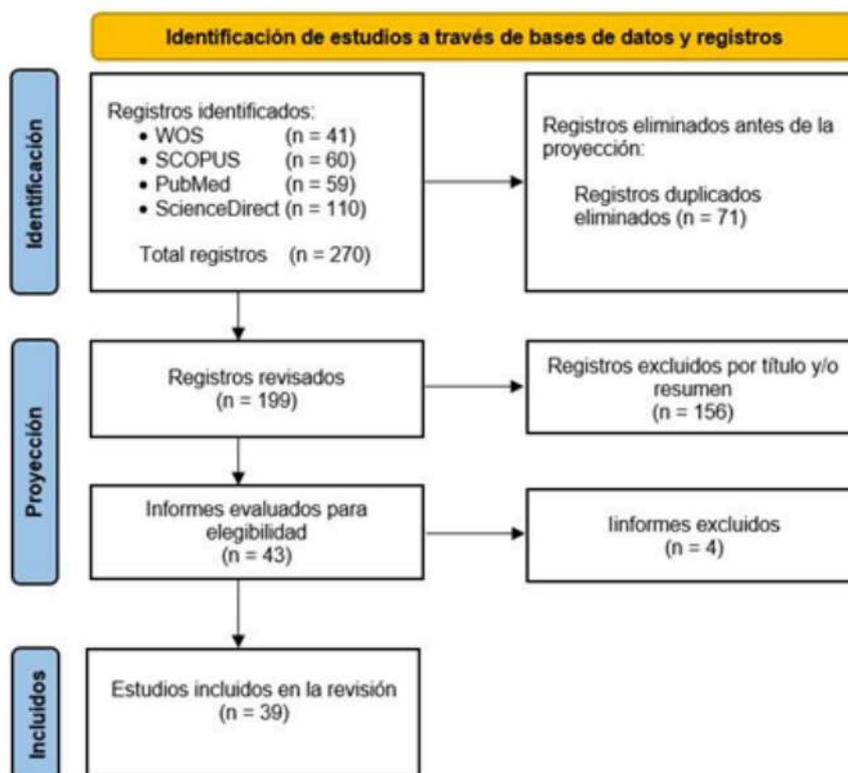


Figura 1. Flujograma PRISMA

Fuente: Page et al. (2021)

Proceso de recolección de datos

En la tabla 1 se presencian la identificación en el idioma original de todos los artículos incluidos en la revisión

sistemática, en donde la mayor cantidad de artículos fueron entre los años 2015 y 2020.

Tabla 1. Identificación de los estudios seleccionados

Autor (es)	Año	Título
Mason et al.	2012	The Effect of Wheel Size on Mobility Performance in Wheelchair Athletes
de Groot et al.	2012	Validity and reliability of tests determining performance-related components of wheelchair basketball
Montesano et al.	2013	Improvement of the motor performance difference in athletes of wheelchair Basketball
Molik et al.	2013	Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes
Leicht et al.	2014	Blood lactate and ventilatory thresholds in wheelchair athletes with tetraplegia and paraplegia
Ozmen et al.	2014	Explosive strenght training improves speed and agility in wheelchair basketball athletes
Yanci et al.	2015	Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players
Granados et al.	2015	Anthropometry and performance in wheelchair basketball
Iturricastillo et al.	2015	Changes in Body Composition and Physical Performance in Wheelchair Basketball Players During a Competitive Season
Weissland et al.	2015	Comparison between 30-15 intermittent fitness test and multistage field test on physiological responses in wheelchair basketball players
Cavedon et al.	2015	Physique and Performance of Young Wheelchair Basketball Players in Relation with Classification.
Weissland, Faupin, Borel, Berthoin, et al.	2015	Effects of Modified Multistage Field Test on Performance and Physiological Responses in Wheelchair Basketball Players
Astier et al.	2016	Perceived exertion responses and performance of two mode of propulsion in the multistage field test with wheelchair basketball players
Pereira et al.	2016	Respiratory muscle strength and aerobic performance of wheelchair basketball players
Ferro et al.	2016	Sprint performance of elite wheelchair basketball players: Applicability of a laser system for describing the velocity curve
Vaquera et al.	2016	Validity and Test-Retest Reliability of the TIVRE-Basket Test for the Determination of Aerobic Power in Elite Male Basketball Players
Saltan & Ankarali	2017	The Role of Trunk Stabilization in Functional-Classification Levels in Wheelchair Basketball
Ferreira et al.	2017	Morphological characteristics, muscle strength, and anaerobic power performance of wheelchair basketball players
Ferro et al.	2017	Nutritional Habits and Performance in Male Elite Wheelchair Basketball Players During a Precompetitive Period
Skucas & Pokvytyte	2017	Short-term moderate intensive high volume training program provides aerobic endurance benefit in wheelchair basketball players
Molik et al.	2017	Comparison of Aerobic Performance Testing Protocols in Elite Male Wheelchair Basketball Players

Autor (es)	Año	Título
de Witte et al.	2018	Development, construct validity and test-retest reliability of a field-based wheelchair mobility performance test for wheelchair basketball
Iturricastillo et al.	2017	Neuromuscular Responses and Physiological Changes During Small-Sided Games in Wheelchair Basketball.
Cavedon et al.	2018	Anthropometry, body composition, and performance in sport-specific field test in female wheelchair basketball players
Yüksel & Sevindi	2018	Examination of Performance Levels of Wheelchair Basketball Players Playing in Different Leagues
de Witte, Sjaarda, et al.	2018	Sensitivity to change of the field-based Wheelchair Mobility Performance Test in wheelchair basketball.
Veeger et al.	2019	Improving mobility performance in wheelchair basketball
Iturricastillo et al.	2019	Velocity and Power-Load Association of Bench-Press Exercise in Wheelchair Basketball Players and their Relationships With Field-Test Performance
Tachibana et al.	2019	Influence of Functional Classification on Skill Tests in Elite Female Wheelchair Basketball Athletes
Marszalek et al.	2019	Laboratory and non-laboratory assessment of anaerobic performance of elite male wheelchair basketball athletes
Otto et al.	2019	Physiological responses at the anaerobic threshold and at peak performance during arm crank ergometer diagnostics compared to wheelchair propulsion on a treadmill in elite wheelchair basketball players
Marszalek et al.	2019	Test-retest reliability of the newly developed field-based tests focuses on short time efforts with maximal intensity for wheelchair basketball players
Antonelli et al.	2020	Effects of inspiratory muscle training with progressive loading on respiratory muscle function and sports performance in high-performance wheelchair basketball athletes: A randomized clinical trial
Weber et al.	2020	Adaptation of Anaerobic Field-Based Tests for Wheelchair Basketball Athletes
De Witte et al.	2020	Effects of seat height, wheelchair mass and additional grip on a field-based wheelchair basketball mobility performance test
Loturco et al.	2020	Relationship between power output and speed-related performance in brazilian wheelchair basketball players
Villacieros et al.	2020	Relationship between Sprint Velocity and Peak Moment at Shoulder and Elbow in Elite Wheelchair Basketball Players
Zacharakis	2020	The effect of upper limb characteristics on palm strength, anaerobic power, and technical skills of wheelchair basketball players of varying classification
Soylu et al.	2020	The Relationship Between Athletic Performance and Physiological Characteristics in Wheelchair Basketball Athletes

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la tabla 2 se presencia un resumen de los artículos seleccionados que evaluaron alguna cualidad física mediante test físicos.

Tabla 2. Resumen de estudios seleccionados

Autor (año)	Muestra	Métodos	Variable	Test
Astier et al. (2016)	8 atletas	Evaluación del rendimiento en modo sincrónico y asincrónico (propulsión de silla de ruedas) en prueba de campo incremental de varias etapas (MFT). Se midieron el número de niveles de ejercicio realizados, la velocidad aeróbica máxima, la calificación del esfuerzo percibido y la frecuencia del brazo.	Velocidad aeróbica máxima	Multistage Field Test (MFT)
Otto et al. (2019)	8 atletas	Se evaluó las respuestas fisiológicas en el umbral anaeróbico y en el rendimiento máximo en dos pruebas.	Captación de oxígeno (VO ₂), frecuencia cardíaca (FC), gasto energético (EE) y concentración de lactato (LA)	Ergómetro - Cinta de correr
Cavedon, Zancanaro & Milanese (2015)	52 atletas (45 hombres 7 mujeres)	Evaluación del rendimiento en pruebas de campo específicas del deporte	Velocidad - Fuerza explosiva	Velocidad: Sprint 5m - Sprint 20m c/balón - Suicidios. Fuerza explosiva: Pase máximo.
Loturco et al. (2020)	11 atletas	Verificar la relación entre la potencia de salida y el rendimiento relacionado con la velocidad	Velocidad - Potencia	Potencia: Press de banca, press de hombros y ejercicio de tracción en banco prono.
Villaceros et al. (2020)	12 atletas	Evaluación de la velocidad en función del movimiento de hombro y codo en la propulsión	Velocidad	Sprint 5m - Sprint 10m con balón y Sprint 15m con pase y frenado
Pereira et al. (2016)	19 atletas	Sesiones de entrenamiento incluyendo ejercicios de estiramiento y resistencia, resistencia muscular centrado en la musculatura del brazo, hombro y tronco.	Fuerza de músculos respiratorios - Rendimiento aeróbico	Fuerza de músculos respiratorios: manómetro analógico. Rendimiento aeróbico: prueba de 12 minutos en un rectángulo de 25x15metros.
De Witte et al. (2018)	16 atletas	Evaluación del rendimiento del atleta en función de la movilidad de la silla de ruedas.	Rendimiento de movilidad	Wheelchair Mobility Performance (WMP)
Skucas & Pokvytyte (2017)	8 atletas	Los sujetos participaron en un programa de intervención de dos semanas de principalmente dos tipos de entrenamiento: baloncesto en silla de ruedas y entrenamiento de resistencia de conducción en silla de ruedas.	Resistencia aeróbica	Ergómetro
Ferro, Villaceros & Pérez-Tejero (2016)	12 atletas	Medición de velocidad a través de un sistema láser para describir la curva de velocidad.	Velocidad	Sprint 20m
Yanci et al. (2015)	16 atletas	Se determinó la confiabilidad y reproducibilidad de una prueba de agilidad y una prueba de recuperación. Por otra parte se evaluaron las características físicas medidas por pruebas de campo.	Agilidad - Resistencia aeróbica - Velocidad - Fuerza	Agilidad: Prueba T. Resistencia aeróbica: Yo-Yo 10m. Velocidad: Sprint 5m y 20m con y sin balón. Fuerza: dinamómetro y pase máximo (balón baloncesto).
Zacharakis (2020)	14 atletas	Los atletas realizaron 8 pruebas de propulsión en silla de ruedas y destrezas técnicas. Por último, se evaluó su potencia anaeróbica.	Velocidad - Habilidad - Potencia anaeróbica	Velocidad: Sprint 5m y 20m. Habilidad: Dribbling, Lay-up, Pases. Potencia anaeróbica: Ergómetro.

Autor (año)	Muestra	Métodos	Variable	Test
Mason, Van der Woude, Lenton & Goosey-Tolfrey (2012)	13 atletas	Usaron distintos tipos de tamaños de rueda (0,59m, 0,61m y 0,65m) para verificar el rendimiento de movilidad en pruebas de campo.	Velocidad Movilidad Agilidad	- Velocidad: Sprint 20m. - Movilidad: Aceleración lineal y freno. - Agilidad: Velocidad lineal con Slalom.
Soylu et al. (2020)	26 atletas (24 hombres 2 mujeres)	Todos los atletas BSR examinados se sometieron a mediciones antropométricas y tomaron pruebas de laboratorio y tres pruebas de campo en dos sesiones separadas por 6 semanas.	Fuerza Capacidad aeróbica Capacidad anaeróbica.	- Fuerza isocinética de hombros: Dinamómetro isocinético. - Fuerza de agarre: Dinamómetro manual. - Capacidad aeróbica: protocolo de rampa utilizando una cinta de correr. - Capacidad anaeróbica: Prueba de Wingate.
Saltan & Ankarali (2017)	113 atletas	Los atletas se sometieron a una prueba de habilidades en silla de ruedas modificada para evaluar la estabilización del tronco en los niveles de clasificación funcional	Habilidad	Prueba de habilidades en silla de ruedas (Wheelchair Skills Test - WST) modificada (versión 4.1)
Iturricastillo et al. (2019)	9 atletas	Los atletas realizaron ejercicios de carga potencia en press de banca para verificar la relación con el rendimiento en pruebas de campo	Velocidad Fuerza Potencia Habilidad	- Velocidad: Sprint 20m. - Habilidad: 505 change of direction ability test (505 CODA), Repeated Sprint Ability Test (RSA). - Fuerza potencia: Test isoinercial de press de banca.
Molik et al. (2013)	23 atletas de (mujeres)	Se evaluaron pruebas de campo y la prueba anaeróbica de Wingate de 30 segundos. Se utilizaron medidas de producción de potencia máxima (PP), tiempo para alcanzar la potencia máxima (tPP), producción de potencia media (MP) y un índice de fatiga (FI) para evaluar AnP. Se aplicó una batería de prueba que evaluó siete habilidades de baloncesto en silla de ruedas	Potencia anaeróbica Fuerza agarre Fuerza explosiva Precisión Velocidad Agilidad	- Potencia anaeróbica: Wingate. - Fuerza agarre: Dinamómetro. - Fuerza explosiva: Pase máximo. - Precisión: Tiros desde distintos sectores de la cancha. - Velocidad: Sprint 5m, 20m. - Agilidad: Slalom con y sin balón.
Granados et al. (2015)	8 atletas masculinos	Las pruebas se realizaron en 2 sesiones diferentes separadas por al menos 2 días. La prueba de velocidad constaba de 3 sprints máximos de 20 m (39), con un período de descanso de 120 segundos entre cada repetición.	Velocidad, Agilidad, Fuerza, Resistencia	Velocidad: Sprint (5 y 20m) con y sin balón. Agilidad: Prueba T y prueba de recoger balones. Fuerza: Dinamómetro, pase máximo y lanzamiento balón medicinal (5kg). Resistencia: Yo-Yo test 10 m.
Cavedon et al. (2018)	13 atletas mujeres	Rendimiento físico por medio de pruebas de campo.	Velocidad, Habilidad	Velocidad: Sprint (5 y 20m) con y sin balón. Habilidad: Pase con precisión; prueba de bandeja.
Leicht et al. (2014)	19 atletas (2 mujeres)	Las atletas fueron evaluadas en la cinta motorizada, empezando un calentamiento de 5 a 10 minutos a velocidades más lentas que la velocidad inicial del gxt, seguido de una recuperación pasiva de 10 minutos para asegurar que los participantes comenzaran el gxt desde un estado de reposo. la velocidad de arranque del gxt varió entre 1,2 y 2,0 ms.	Resistencia	Prueba en una cinta de correr motorizada con una pendiente constante del 1,0%.

Autor (año)	Muestra	Métodos	Variable	Test
Ferreira et al. (2017)	11 atletas	Proporcionar un análisis descriptivo de la estructura morfológica, la fuerza muscular y el rendimiento de la potencia anaeróbica de los miembros superiores de los atletas de baloncesto en silla de ruedas.	Fuerza muscular, Potencia anaeróbica	Fuerza muscular: dinamométricas mano derecha e izquierda (kg), lanzamiento de balón medicinal (m); Potencia anaeróbica: test de Wingate (W)
Iturricastillo et al. (2015)	8 atletas	Se realizaron tres aceleraciones sobre 5 y 20 m en línea recta con y sin balón, con un periodo de descanso de 2 min entre sprint. La prueba T se realizaron tres repeticiones con 3 min de descanso entre ellas. Para la prueba de recoger se realizaron tres repeticiones con periodos de descanso de 3 min entre ellas. La prueba de recoger balón consistió en coger cuatro pelotas de baloncesto del suelo dos veces con la mano izquierda y dos veces con la mano derecha	Velocidad, Agilidad, Recoger, Fuerza máxima, Resistencia	Velocidad: Sprint (5 y 20 m) con y sin balón; Agilidad: Prueba T y prueba de recoger balón; Fuerza máxima: dinamómetro y Pase máximo, Lanzamiento balón medicinal (5kg). Resistencia: Yoyo Test de 10 m.
Weissland et al. (2015)	18 atletas	el MFT prueba continua incremental, incluye girar alrededor de un octágono (15 x 15 m) a una velocidad inicial de 6 km · h ⁻¹ durante 1 min. Se aumenta la velocidad en 0,37 km · h ⁻¹ cada minuto hasta el agotamiento. El 30-15 SI T consistió en carreras de lanzadera de 40 m durante 30 s con 15 s de recuperación pasiva. La velocidad inicial se estableció a 6 km · h ⁻¹ (en lugar de 8 km · h ⁻¹ en el protocolo original) para la primera prueba de 30 s y se incrementó en 0,5 km · h ⁻¹ cada 45 s	Aptitud aeróbica y Velocidad máxima de sprint	Prueba de campo continua de múltiples etapas (MFT) y prueba de campo intermitente 30-15 (30-15 IFT)
Molik et al. (2017)	12 atletas	Para la prueba WCT la silla de ruedas deportiva estaba conectada al marco de metal por seguridad. La velocidad y la pendiente de la cinta se incrementaron simultáneamente. La prueba comenzó a 3,2 km/h 0% WCT. La velocidad y la pendiente de la cinta se incrementaron cada dos minutos (0-2 min: 3,2 km/h, 0%; 2-4 min: 4,8 km/h, 1,0%; 4-6 min: 6,4 km/h, 1,5%; 6-8 min: 8 km/h, 2,0%; 8-10 min: 9,6 km/h, 2,5%; 10-12 min: 11,2 km/h, 3,0%).	Rendimiento Aeróbico	Prueba de esfuerzo en cinta rodante (WCT) y prueba de esfuerzo en ergómetro de manivela (ACE).
Antonelli et al. (2020)	17 atletas	Se evalúa la fuerza muscular respiratoria mediante un manovacuómetro, una evaluación del rendimiento deportivo realizada utilizando la prueba de resistencia YoYo y recuperación intermitente,	Fuerza de los músculos respiratorios (MIP y MEP), PP aeróbica por la prueba de Yoyo para silla de ruedas,	Prueba Resistencia Intermitente Yoyo test adaptado (10m). Fuerza muscular respiratoria manovacuómetro
Weissland, Faupin, Borel, Berthoin, et al. (2015)	16 atletas de BSR (2 mujeres)	En dos días separados, todos los sujetos realizaron una prueba de campo incremental de múltiples etapas (MFT) y una MFT modificada (MFT-8). El MFT consistió en girar alrededor de un curso octogonal. Para ambas pruebas, la velocidad de giro inicial fue de 6 km·h ⁻¹ durante la primera etapa de 1 minuto y luego la velocidad de giro se incrementó en 0.37 km·h ⁻¹ cada minuto hasta el agotamiento. Con la misma velocidad progresiva, el MFT-8 consistía en girar dos octógonos distantes a 2 metros para describir un 8.	Velocidad aeróbica máxima	Prueba incremental octagonal MFT y MFT-8 modificada.

Autor (año)	Muestra	Métodos	Variable	Test
Witte et al. (2020)	21 atletas	Prueba de rendimiento de movilidad en silla de ruedas (WMP) basada en el campo. Los participantes realizaron la prueba WMP seis veces en su propia silla de ruedas, de las cuales cinco veces con diferentes configuraciones. Cada prueba de WMP tomó alrededor de 6.5 minutos y fue seguida por un período de descanso de 15 a 30 minutos para permitir la recuperación. Todas las pruebas de WMP se grabaron en video desde el costado del campo con dos cámaras de video.	Rendimiento de movilidad	Wheelchair Mobility Performance (WMP)
Yüksel et al. (2018)	21 atletas	Pruebas de campo específicas del BSR	Agilidad - Velocidad - Resistencia - Aeróbica - Flexibilidad de Hombro - Habilidad	Equilibrio: Prueba de alcance funcional modificada. Se implementó una prueba de abdominales modificada y flexiones modificadas. Flexibilidad del hombro: prueba Back Scratch; Velocidad: Sprint 20 m; Agilidad: slalom con y sin balón; Resistencia: carrera de resistencia 6 min; Habilidad: Pase por precisión; pase por distancia; tiro de zona.
Montesano et al. (2013)	20 atletas	Mejorar el porcentaje de tiros y pases fortaleciendo las extremidades superiores mediante ejercicios específicos y el uso de balones de competición, balones medicinales y banda elástica.	Efectividad de pases y lanzamientos	Se utilizó ejercicios de registro de pases aprobado con una mano (5 estaciones) y otro ejercicio de porcentaje de aprobación del lanzamiento
Veeger et al. (2019)	70 atletas (16 mujeres)	La prueba de rendimiento de movilidad en silla de ruedas (prueba WMP) se demostró con un video y se utiliza cámara para grabar el rendimiento. Todas las longitudes y ángulos del atleta, la silla de ruedas y la interfaz entre atleta y silla de ruedas se determinaron utilizando Kinovea.	Rendimiento de movilidad	Wheelchair Mobility Performance (WMP)
Tachibana et al. (2019)	26 atletas mujeres	Antes de 10 minutos de las pruebas, las atletas podían calentar libremente. No se especificó el orden de ejecución de las tareas y se les indicó que hicieran las pruebas a máxima intensidad, además, de permitirles tener tiempos de descansos entre pruebas (2 min).	Velocidad, Agilidad, Resistencia	Velocidad: Sprint 20 m; Agilidad: Prueba T y prueba octagonal con balón; Resistencia: Yo-Yo Test 10 m
Iturricastillo et al. (2017)	13 atletas	Se realizó una batería de prueba (capacidad de cambio de dirección, sprints y remolque de trineo) para estudiar las respuestas neuromusculares. Para la prueba remolque trineo, los sujetos realizaron la misma prueba de velocidad en silla de ruedas de 20 m, pero en este caso, los jugadores tiraron de una resistencia del 10% de su masa corporal. En el caso de la velocidad, se realizan 2 sprint de 20 metros.	Velocidad, Agilidad	Agilidad: Prueba T. Velocidad: sprint de 20 m. Remolque de trineo: los sujetos realizaron la misma prueba de velocidad en silla de ruedas de 20 m, pero en este caso, los jugadores tiraron de una resistencia del 10% de su masa corporal.

Autor (año)	Muestra	Métodos	Variable	Test
Ferro et al. (2017)	11 atletas	Los jugadores realizaron dos series de pruebas de velocidad de 20 m. La prueba se inició con un calentamiento de 15 min, y entre las dos series se dio un descanso de 5 min. Los jugadores esperaban en la línea de salida con las ruedas delanteras en la línea y el maletero detrás. Podían realizar de forma independiente movimientos de conducción preparatorios y arrancar cuando estuvieran preparados. Para la medición se utilizó un sensor láser tipo 1.	Velocidad	Sprint 20 m
Ozmen et al. (2014)	10 atletas masculinos	La velocidad se determinó mediante una prueba de velocidad. Los jugadores tuvieron dos intentos para cubrir la distancia lo más rápido posible en un período de 2 minutos. La duración del sprint se midió utilizando puertas de fotocélulas al principio y final de la línea. La agilidad se evaluó mediante la prueba de agilidad de Illinois en silla de ruedas. Cuatro conos marcaron el inicio, el final y los dos puntos de inflexión. Otros cuatro conos se colocaron en el centro a la misma distancia. Cada cono en el centro estaba espaciado 3.3 m. La duración se midió mediante fotocélulas ubicadas de principio a fin con el mejor resultado de dos intentos registrados.	Velocidad, agilidad	Prueba sprint 20m. Agilidad: Illinois

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la tabla 3 se presencian los 6 artículos seleccionados que se dedicaron exclusivamente a validez y fiabilidad de test en el baloncesto en silla de ruedas, referente a diversas variables físicas.

Tabla 3. Artículos identificados a partir de validación y/o confiabilidad de una prueba

Autor y Año	Muestra	Método	Variable	Test
Marszalek et al. (2019)	9 atletas de BSR	Los atletas realizaron 11 pruebas de campo centradas en esfuerzo de tiempo corto a máxima intensidad. Estas pruebas se realizaron dos veces (pre y post test) para verificar la fiabilidad de estas pruebas.	Velocidad - Potencia - Fuerza - Agilidad	Velocidad: Sprint 10m, 20m, prueba de 30 segundos y Sprint 10x5m. Potencia: Sprint 3m, 5m, Pase máximo y Lanzamiento de balón medicinal 3kg. Fuerza de agarre: Dinamómetro. Agilidad: Agility drill test.
De Groot et al. (2012)	19 atletas de BSR	Se diseñó una batería de 10 pruebas que los atletas debieron realizar dos veces para determinar confiabilidad. La validez de las pruebas se evaluó relacionando los puntajes con la clasificación de los jugadores y el estándar de competencia, la calificación del entrenador y del jugador.	Velocidad - Potencia - Fuerza explosiva - Agilidad - Habilidad	Habilidad: Pases de precisión, Lay-up, Tiro libre, Lanzamientos puntuales. Velocidad: Sprint 5m, 20m, Suicidios. Fuerza explosiva: Pase máximo (balón de baloncesto). Agilidad: Slalom, Recoger balones.
Vaquera et al. (2016)	36 atletas de BSR	Los atletas realizaron un test-retest de la prueba TIVRE-Basket para determinar la potencia aeróbica	Potencia aeróbica	Test TIVRE-Basket
Weber et al. (2020)	11 atletas de BSR	Estimación de la potencia anaeróbica mediante pruebas de campo. Además, se evaluaron la fuerza de agarre de ambas manos (HGS) y la prueba de pase de pecho con balón medicinal.	Potencia Anaeróbica, Fuerza, Potencia Muscular	Potencia Anaeróbica: Wingate; Sprint 15m y 20m, Fuerza de agarre: dinamómetro; Potencia Muscular: pase pecho balón medicinal (3kg)
Marszalek et al. (2019)	61 atletas de BSR	Los participantes se dividieron en dos categorías funcionales A (clases de 1.0 a 2.5; n = 29) y B (clases de 3.0 a 4.5; n = 32) de acuerdo con las reglas de la IWBF. Se realizó prueba de laboratorio y de campo.	Rendimiento anaeróbico - Velocidad - Habilidad Agilidad - Fuerza	Prueba anaeróbica: Wingate (ergómetro). Velocidad: sprint de 3 m, sprint de 5 m, sprint de 10 m, sprint de 20 m, prueba de sprint de 30 s. Fuerza: lanzamiento balón medicinal (3 kg), empuñadura bilateral, prueba de simulacro de 3-6-9m, Agilidad: prueba de simulacro de agilidad.
De Witte, Sjaarda et al. (2018)	46 atletas de BSR	Las actividades en silla de ruedas se evaluaron mediante la observación sistemática de imágenes de video de partidos. Se grabaron cuatro partidos a nivel de juego nacional y cinco partidos a nivel de juego internacional. Para hacer una traducción de los datos del partido al diseño de la prueba, el resultado se organizó en tres categorías principales: actividades separadas, actividades combinadas y actividades con posesión de balón	Rendimiento de movilidad	Wheelchair Mobility Performance (WMP)

Fuente: Elaboración propia

Discusión

El objetivo de esta revisión sistemática fue identificar los test más recurrentes en la literatura, utilizados para la evaluación de las cualidades físicas en el BSR nivel élite. Se seleccionaron un total de 39 artículos relacionados al objetivo.

Los principales hallazgos indican que los test e instrumentos más utilizados fueron: Sprint 20m, con presencia en 18 estudios, seguido del Sprint 5m, utilizado en 11 estudios, dinamómetro, presente en 8 estudios, Pase máximo de balón de baloncesto, con presencia en 7 estudios, Lanzamiento de balón medicinal, utilizado en 6 estudios, Prueba T, con presencia en 5 estudios y Wingate, siendo utilizado en 5 estudios. Esto indica que

las cualidades físicas más evaluadas son; velocidad, fuerza, agilidad y potencia anaeróbica.

Tabla 4. Test más utilizados según la literatura investigada

Test	Variable	Cantidad apariciones	Estudios
Sprint 20m	Velocidad	18	(Cavedon et al., 2015; Ferro et al., 2016; Yanci et al., 2015; Zacharakis, 2020; Iturricastillo et al., 2019; Molik et al., 2013; Granados et al., 2015; Cavedon et al., 2018; Iturricastillo et al., 2015; Yüskel et al., 2018; Tachibana et al., 2019; Iturricastillo et al., 2017; Ferro et al., 2017; Ozmen et al., 2014; Marszalek et al., 2019; De Groot et al., 2012; Weber et al., 2020; Marszalek et al., 2019)
Sprint 5m	Velocidad	11	(Cavedon et al., 2015; Villaciers et al., 2020; Yanci et al., 2015; Zacharakis et al., 2020; Molik et al., 2013; Granados et al., 2015; Cavedon et al., 2018; Iturricastillo et al., 2015; Marszalek et al., 2019; De Groot et al., 2012; Marszalek et al., 2019)
Dinamómetro	Fuerza agarre	8	(Yanci et al., 2015; Soylu et al., 2020; Molik et al., 2013; Granados et al., 2015; Ferreira et al., 2017; Iturricastillo et al., 2015; Marszalek et al., 2019; Weber et al., 2020)
Pase máximo	Fuerza explosiva	7	(Cavedon et al., 2015; Yanci et al., 2015; Molik et al., 2013; Granados et al., 2015; Iturricastillo et al., 2015; Marszalek et al., 2019; De Groot et al., 2012)
Lanzamiento balón medicinal	Fuerza explosiva	6	(Granados et al., 2015; Ferreira et al., 2017; Iturricastillo et al., 2015; Marszalek et al., 2019; Weber et al., 2020; Marszalek et al., 2019)
Prueba T	Agilidad	5	(Yanci et al., 2015; Granados et al., 2015; Iturricastillo et al., 2015; Tachibana et al., 2019; Iturricastillo et al., 2017)
Wingate	Potencia anaeróbica	5	(Soylu et al., 2020; Molik et al., 2013; Ferreira et al., 2017; Weber et al., 2020; Marszalek et al., 2019)

Fuente: Elaboración propia

La prueba de sprint 20 metros ha sido empleada para evaluar la velocidad de atletas de BSR en numerosos estudios. Esta prueba es de simple aplicabilidad y aparte de obtener datos de velocidad, también proporciona ciertos resultados acerca de factores relacionados con el rendimiento y eficiencia de empuje (Brown, 2013). El protocolo consiste en ubicar, generalmente, un cono en la zona de inicio y final (20 metros en línea recta), en donde con un dispositivo (fotocélulas y/o cronómetro manual) se mide el tiempo empleado. Los atletas deben alinear la rueda grande de su silla de ruedas paralela a la línea de salida (Molik et al., 2013). Los atletas tienen dos intentos para ejecutar la prueba y se registra el mejor tiempo. Autores (Cavedon et al., 2015; Cavedon et al., 2018; Granados et al., 2015; Iturricastillo et al., 2015; Yanci et al., 2014) han utilizado esta prueba con y sin balón, encontrando un aumento en el tiempo empleado al utilizar el balón, es decir, al momento de realizar la prueba de Sprint 20m sin balón, el rango de tiempo empleado es entre 5,16 y 5,7 segundos, pero al momento de ejecutar la prueba utilizando el balón, el rango de tiempo es entre

5,76 y 9,2 segundos. Por otra parte, autores (Bergamini et al., 2015) indican la importancia de una simetría de propulsión adecuada como valor indicador relacionado con el rendimiento deportivo y posibles lesiones utilizando la prueba de Sprint 20m con unidades de medida de inercia. Igualmente, Ferro et al. (2021) demostraron que existe una relación entre la velocidad de movimiento de los jugadores y la aceleración generada de las muñecas de los jugadores.

La prueba de sprint de 5 metros, fue el segundo test más aplicado en atletas de BSR. Esta consiste en que el atleta inicia desde una posición estacionaria y con el frente de la rueda por detrás de la línea de partida, este debe desplazarse hacia adelante lo más rápido posible durante 5 metros. Se considera el tiempo que tarda en recorrer los cinco metros, para ello generalmente, en los estudios se emplea fotocélulas para la valoración, no obstante, también es común que se utilice cronómetro, al respecto, autores (Cavedon et al., 2015; Cavedon, Zancano & Milanese, 2018; De groot et al., 2012) indican que este se iniciaba cuando las ruedas delanteras cruzaban la línea de salida y se detenía

cuando las ruedas delanteras cruzaron la línea de meta. En cuanto a los intentos, hay estudios en que los atletas realizan dos repeticiones (Molik et al., 2013; Marszalek et al., 2019) e investigaciones que aplican tres (De groot, 2012; Granados et al., 2018; Iturricastillo, Granados & Yanci, 2015; Yanci et al., 2018). Es importante considerar la aceleración de muñeca dominante en la prueba como un indicador de mayor aceleración, así lo afirma Ferro et al. (2021), donde se demuestra que existe una relación significativa entre la aceleración media de la muñeca dominante y la velocidad media del jugador en silla de ruedas, siendo esta relación más fuerte al inicio (0-3 m).

Para medir la fuerza de agarre, se utiliza el dinamómetro de mano, donde el atleta desde su silla de ruedas, sostiene con una mano el instrumento que se ubicará completamente extendido al costado de la rueda, y sin que este la toque. Según Yanci et al (2015), el protocolo indica que se realizan tres contracciones isométricas máximas durante 5 segundos, con un período de descanso de un minuto, donde el valor más alto se considera para determinar la fuerza máxima de agarre. En el caso de los estudios de Ferreira et al. (2017) y Weber et al. (2020), aplican dos intentos con un minuto de descanso. Autores (Oliveira et al., 2017) establecen que el dinamómetro es una herramienta válida para evaluar la propulsión de la silla de ruedas. Es importante considerar que los valores de rendimiento deportivo en atletas de BSR estarán relacionados a los diferentes puntajes de clasificación (Soylu et al., 2020).

Por otra parte, una de las pruebas más utilizadas para medir la fuerza explosiva en atletas fue el Pase máximo de balón de baloncesto. Esta prueba consiste en ubicar al atleta con la rueda delantera detrás de la línea de fondo y realizar un pase por sobre la cabeza con los dos brazos lo más lejos posible desde una posición estacionaria, mientras uno de los investigadores sostiene la silla de ruedas quieta (Granados et al., 2015; Iturricastillo et al., 2015). Los atletas tienen un máximo de 5 intentos donde se toma la distancia media entre los 5 lanzamientos. Es una prueba de fácil aplicación y ayuda a tener parámetros referidos a la fuerza explosiva en los atletas. Los valores de referencia considerando clases altas y clases bajas oscilan entre 7,8 y 13,8 metros.

La prueba de Lanzamiento balón medicinal fue utilizado en diversos estudios para evaluar fuerza explosiva en atletas de BSR. Los autores utilizaron principalmente balones de 3 kg (Ferreira et al., 2017; Iturricastillo et al., 2015; Marszalek, Kosmol, Morgulec-Adamowicz, Mróz, Gryko, Klavina, Skucas, Navia & Molik, 2019; Marszalek, Kosmol, Morgulec-Adamowicz, Mróz, Gryko & Molik, 2019; Weber et al., 2020) y 5 kg (Granados et al., 2015;). Para esta prueba los autores señalan que el protocolo consiste en que el atleta debe apoyar su espalda firmemente en el respaldo de su silla, sosteniendo el balón medicinal con ambas manos y realizando un lanzamiento desde la zona del pecho hacia el frente sin quitar la espalda del respaldo de la silla (Ferreira et al., 2017). Para mantener esa posición, un evaluador sostiene con una tira de tela (10 cm) la zona del pecho, procurando mantener una posición estática del tronco en todo momento del lanzamiento. Según los estudios seleccionados, para el lanzamiento del balón de 3 kg y considerando clases altas y bajas, los valores oscilan entre 3,09 y 7,08 metros; para el lanzamiento del balón medicinal de 5 kg, los valores oscilan entre 4,86 y 4,89 metros. Autores (Granados et al., 2015) han comparado la prueba de pase máximo y lanzamiento de balón medicinal en equipos de primera y tercera división, encontrando diferencias significativas entre ambos con un aumento del 33% y 24% respectivamente en los resultados de equipos de primera división. Los autores mencionados (Granados et al., 2015) señalan que estas diferencias entre jugadores

de élite y de menor nivel también se han observado en otros deportes como el rugby (Baker, 2002) y el balonmano (Gorostiaga et al., 2005), e indican que se podrían requerir altos valores absolutos de fuerza y explosividad muscular para un rendimiento exitoso en BSR de alto nivel.

Otra de las pruebas más utilizadas en esta revisión sistemática fue la Prueba T (Granados et al., 2015; Iturricastillo et al., 2015; Iturricastillo et al., 2017; Tachibana et al., 2019; Yanci et al., 2015). En el caso de Yanci et al. (2015) y Granados et al. (2015), se basaron en el protocolo de Sassi et al. (2009) haciendo modificaciones para la silla de ruedas que le permita siempre ir avanzando con movimientos hacia adelante. A partir de ello, los estudios de Iturricastillo et al. (2015), Tachibana et al. (2019) e Iturricastillo et al. (2018), emplean el protocolo propuesto por Yanci et al. (2015). La prueba consiste en completar un circuito en forma de T compuesto por cuatro conos, desplazándose lo más rápido posible, en donde cada participante debe realizar la prueba 3 veces con al menos 3 minutos de descanso entre repetición. Los valores de los atletas de BSR oscilan entre 14,74±1,65s (Granados Domínguez et al., 2016) y 15,3±1,2s (Romarate et al., 2020). Con relación a otros deportes en silla de ruedas y la prueba de agilidad, se encuentra un estudio realizado a nueve tenistas de élite, donde se empleó la prueba T, cuyos resultados fueron 12,42±0,99s (Sánchez-Pay et al., 2021). Al comparar los datos presentados anteriormente con relación al BSR, se puede inferir que los atletas de BSR presentan ser más lentos frente a los tenistas. Lo contrario sucede al compararlo con un estudio realizado a 13 atletas de handball en silla de ruedas, donde se observa que sus resultados en la prueba de agilidad fueron de 16,5±1,5s (Borges et al., 2017), por ende, se aprecia que los atletas de BSR fueron más ágiles que los de handball.

Por último, se encuentra la prueba Wingate que evalúa la potencia anaeróbica, se caracteriza por ser una prueba de laboratorio ya que se utiliza un cicloergómetro para miembros superiores. El participante inicia sentando en su silla de ruedas con el cicloergómetro ajustado al nivel de la articulación del hombro (Molik et al., 2013). Según el protocolo, los atletas realizan un calentamiento entre los 10 y 20 minutos cual consiste en tres a cuatro sprint de 5 segundos y posteriormente descansan. Este test consiste en realizar un esfuerzo máximo durante 30 segundos con una carga de 5% del peso corporal (Ferreira et al., 2017), sin embargo, Marszalek et al. (2019) realiza una diferencia de carga según el tipo de clasificación del atleta, 4% de la masa corporal para los participantes de la categoría A y 5,5% para los jugadores de la categoría B. Esta prueba entrega medidas como potencia máxima (PP), definido como el valor máximo de 5 segundos registrado durante la prueba medido en vatios (W), potencia de salida media (MP) como potencia media logrado durante la prueba de 30 segundos medido en vatios (W), salida de potencia máxima mínima (MPP), la más alta de 5 segundos valor máximo de potencia registrado durante el Wingate prueba medida en vatios (W) y caída de potencia (PD) (Soylu et al., 2020). Este tipo de pruebas también ha sido empleada en otras modalidades paralímpicas, por ejemplo, el rugby en silla de ruedas (Marcolin et al., 2020), no obstante, su aplicación requiere implementos específicos que pueden dificultar su acceso.

En cuanto a los estudios que se enfocaron en validar pruebas para la evaluación de alguna cualidad física, se identificaron seis. Por un lado, Marszalek et al. (2019) cuyo objetivo de estudio fue evaluar la confiabilidad test-retest de las pruebas de campo enfocadas en esfuerzos de alta intensidad, sus resultados fueron que 10 de cada 11 pruebas de campo son confiables para atletas de BSR, ya que no existen estadísticamente diferencias significativas entre el test y re-test ($p > .05$), además, de presentar una

fuerte correlación para cada prueba ($r > 0.7$). Por otro lado, en cuanto al estudio de De Groot et al. (2012), se lleva a cabo diez pruebas de las cuales seis demostraron una buena confiabilidad ($ICC = 0.80 - 0.97$, respectivamente), mientras que los test de pase por precisión, lanzamiento libre, bandeja y lanzamientos específicos, manifestaron una fiabilidad moderada ($ICC = 0.26 - 0.67$, respectivamente), de igual forma, la mayoría de las pruebas mostraron de buena a moderada validez ($r > 0.6$).

Dentro de las limitaciones del presente estudio, encontramos una falta de especificidad en la redacción de resultados por parte de la literatura investigada en función de clases altas y bajas lo que impidió poder establecer ciertos valores referenciales discriminando entre tipos de clases para atletas de BSR. Por otra parte, la falta de estudios enfocados al deporte femenino hizo imposible una clasificación de resultados en función del sexo.

Conclusión

Las variables físicas más evaluadas en la literatura investigada, fueron la velocidad en primer lugar, seguido de fuerza, agilidad y potencia anaeróbica. Para evaluar las variables mencionadas, los autores se inclinan preferentemente por Sprint 20m y 5m, Dinamómetro, Pase máximo, Lanzamiento de balón medicinal, Prueba T y Wingate.

Finalmente, los artículos enfocados a la confirmación de fiabilidad y validez de pruebas para la medición de variables físicas en BSR presentaron buenos resultados, concluyendo que la mayoría de las pruebas evaluadas son fiables y válidas para evaluar aspectos físicos en atletas de BSR.

Bibliografía

Antonelli, C. B. B., Hartz, C. S., Da Silva Santos, S., Moreno, M. A., Santos, S. da S., & Moreno, M. A. (2020). Effects of inspiratory muscle training with progressive loading on respiratory muscle function and sports performance in high-performance wheelchair basketball athletes: A randomized clinical trial. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(2), 238–242. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2018-0979>

Astier, M., Watelain, E., Borel, B., Weissland, T., Vallier, J.-M., & Faupin, A. (2016). Perceived exertion responses and performance of two mode of propulsion in the multistage field test with wheelchair basketball players [Perception de l'effort et performances de deux modes de propulsion lors d'un test de terrain effectué par des joueurs d. *Science and Sports*, 31(6), e181–e188. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2016.08.002>

Baker, D. (2002). Differences in Strength and Power Among Junior. *Strength and Conditioning*, 16(4), 581–585.

Bergamini, E., Morelli, F., Marchetti, F., Vannozzi, G., Polidori, L., Paradisi, F., Trallesi, M., Cappozzo, A., & Delussu, A. S. (2015). Wheelchair Propulsion Biomechanics in Junior Basketball Players: A Method for the Evaluation of the Efficacy of a Specific Training Program. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/275965>

Borges, M., Costa e Silva, A. de A., Faria, F. R. de, Godoy, P. S., Melo, E. R. B., Calegari, D. R., & Gorla, J. I. (2017). Body composition and motor performance in wheelchair handball. *Revista Brasileira Cineantropologia e Desempenho Humano*, 19(2), 204–213. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n5p50>

Brown, C. (2013). *20M Sprint Capacity Test, a component of the Wheelchair Sports Performance Test: A SmartWheel®*

Technology Field Validation Pilot Study. (Thesis Master of Science in Recreational Therapy Administration). East Carolina University. United States.

Campos-Campos, K. I., Castelli Correia de Campos, L. F., Pereira Morato, M., Tosim, A., Fernández Muñoz, M., Alarcón Segura, K., & Luarte Rocha, C. (2021). Effectiveness of goalball athletes throwing in the Chilean National League. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 19(2), e46651. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i2.46651>

Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2015). Physique and Performance of Young Wheelchair Basketball Players in Relation with Classification. *PLoS One*, 10(11), e0143621. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143621>

Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2018). Anthropometry, body composition, and performance in sport-specific field test in female wheelchair basketball players. *Frontiers in Physiology*, 9(may). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00568>

da Costa Santos, C., de Mattos Pimenta, C., & Cuce Nobre, M. (2007). Estrategia pico para la construcción de la pregunta de investigación y la búsqueda de evidencias. *Revista Latino-Am Enfermería*, 15(3), 1–4. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>

de Groot, S., Balvers, I. J. M., Kouwenhoven, S. M., & Janssen, T. W. J. (2012). Validity and reliability of tests determining performance-related components of wheelchair basketball. *Journal of Sports Sciences*, 30(9), 879–887. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.675082>

De Witte, A., Van Der Slikke, R., Berger, M., Hoozemans, M., Veeger, H., & Van Der Woude, L. (2020). Effects of seat height, wheelchair mass and additional grip on a field-based wheelchair basketball mobility performance test. *Technology and Disability*, 32(2), 93–102. <https://doi.org/10.3233/TAD-190251>

de Witte, A M H, Hoozemans, M. J. M., Berger, M. A. M., van der Slikke, R. M. A., van der Woude, L. H. V., & Veeger, D. H. E. J. (2018). Development, construct validity and test-retest reliability of a field-based wheelchair mobility performance test for wheelchair basketball. *Journal of Sports Sciences*, 36(1), 23–32. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1276613>

de Witte, Annemarie M H, Sjaarda, F., Helleman, J., Berger, M. A. M., van der Woude, L. H. V., & Hoozemans, M. J. M. (2018). Sensitivity to change of the field-based Wheelchair Mobility Performance Test in wheelchair basketball. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 50(6), 556–562. <https://doi.org/10.2340/16501977-2341>

dos Santos, P. P., de Souza, G. C., Alves, D. L., Rodacki, A. L. F., Lima-Silva, A. E., & De-Oliveira, F. R. (2017). Physiological demands of wheelchair basketball. *Journal of Exercise Physiology Online*, 20(5), 52–59. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85030625619&partnerID=40&md5=73afcbe33779de3522bf4ac5ea1ea267>

Fernández, M., Campos-Campos, K., Castelli, L. F., & Luarte, C. (2021). Preparación Deportiva en el Goalball: una revisión sistemática. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 19(1), 1–24. <https://doi.org/10.15517/PENSARMOV.V19I1.45702>

Ferreira, S. A., De Souza, W. C., Do Nascimento, M. A., Tartaruga, M. P., Portela, B. S., Mascarenhas, L. P. G., & Queiroga, M. R. (2017). Morphological characteristics, muscle strength, and anaerobic power performance of wheelchair basketball players [Características morfológicas, desempenho de força e de potência anaeróbia em jogadores de basquetebol em cadeira

- de rodas]. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 19(3), 343–353. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2017v19n3p343>
- Ferro, A., Garrido, G., Villaceros, J., Perez, J., & Grams, L. (2017). Nutritional Habits and Performance in Male Elite Wheelchair Basketball Players During a Precompetitive Period. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 34(3), 295–310. <https://doi.org/10.1123/apaq.2016-0057>
- Ferro, A., Pérez-Tejero, J., Garrido, G., & Villaceros, J. (2021). Relationship between sprint capacity and acceleration of wrists in wheelchair basketball players: Design and reliability of a new protocol. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph181910380>
- Ferro, A., Villaceros, J., Pérez-Tejero, J., Perez-Tejero, J., & Pérez-Tejero, J. (2016). Sprint performance of elite wheelchair basketball players: Applicability of a laser system for describing the velocity curve. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(4), 358–373. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2015-0067>
- Gomes, A. C. (2009). *Treinamento desportivo: estruturac#ão e periodizac#ão* (2a. ed.). Artmed.
- González-Rico, R., & Ramírez-Lechuga, J. (2018). Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en Educación Secundaria. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 19(2–3), 355. <https://doi.org/10.24197/aefd.2-3.2017.355-378>
- Goosey-Tolfrey, V. L., & Leicht, C. A. (2013). Field-based physiological testing of wheelchair athletes. *Sports Medicine*, 43(2), 77–91. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0009-6>
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibáñez, J., & Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 26(3), 225–232. <https://doi.org/10.1055/s-2004-820974>
- Granados, C., Yanci, J., Badiola, A., Iturricastillo, A., Otero, M., Olasagasti, J., Bidaurrezaga-Letona, I., & Gil, S. M. (2015). Anthropometry and Performance in Wheelchair Basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1812–1820. <https://doi.org/10.1519/JSC.000000000000000817>
- Granados Domínguez, C., Iturricastillo, A., Lozano, L., & Yanci, J. (2016). Efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad en la condición física de jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 235–240. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i33.768>
- International Paralympic Committee. (2019). *Wheelchair Basketball - About*. <https://www.paralympic.org/wheelchair-basketball/about>
- Iturricastillo, A., Granados, C., Reina, R., Manuel Sarabia, J., Romarate, A., & Yanci, J. (2019). Velocity and Power-Load Association of Bench-Press Exercise in Wheelchair Basketball Players and their Relationships With Field-Test Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(7), 880–886. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2018-0123>
- Iturricastillo, A., Granados, C., & Yanci, J. (2015). Changes in Body Composition and Physical Performance in Wheelchair Basketball Players During a Competitive Season. *Journal of Human Kinetics*, 48(1), 157–165. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0102>
- Iturricastillo, A., Yanci, J., Barrenetxea, I., & Granados, C. (2016). Análisis de la intensidad de juego durante los partidos de play-off en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *Retos*, 2041(30), 54–58. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.39660>
- Iturricastillo, A., Yanci, J., & Granados, C. (2018). Neuromuscular Responses and Physiological Changes During Small-Sided Games in Wheelchair Basketball. *Adapted Physical Activity Quarterly: APAQ*, 35(1), 20–35. <https://doi.org/10.1123/apaq.2016-0139>
- IWBF. (2021a). *Official Player Classification Manual*. IWBF. <https://iwbf.org/wp-content/uploads/2021/11/2021-IWBF-Classification-Manual-Version-202110-1.pdf>
- IWBF. (2021b). *Reglas oficiales de baloncesto en silla de ruedas 2021*. https://iwbf.org/wp-content/uploads/2021/03/REGLAS-IWBF-5x5-ESPANOL-2021-Marzo-V2-DEF_compressed.pdf
- Leicht, C. A., Griggs, K. E., Lavin, J., Tolfrey, K., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2014). Blood lactate and ventilatory thresholds in wheelchair athletes with tetraplegia and paraplegia. *European Journal of Applied Physiology*, 114(8), 1635–1643. <https://doi.org/10.1007/s00421-014-2886-x>
- Loturco, I., McGuigan, M. R., Reis, V. P., Santos, S., Yanci, J., Pereira, L. A., & Winckler, C. (2020). Relationship between power output and speed-related performance in Brazilian wheelchair basketball players. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 37(4), 508–517. <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0158>
- Luarte, C., Castelli, L. F., Campos-Campos, K., Alarcón, K., Henríquez, M., Pleticosic, Y., Fernández, M., Smith, R., Muñoz, F., & Duarte, E. (2022). Rendimiento físico de atletas varones de élite de baloncesto en silla de ruedas de la región del Biobío-Chile en inicio del período preparatorio: estudio transversal. *Retos*, 44, 1027–1036. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91783>
- Marcolin, G., Petrone, N., Benazzato, M., Bettella, F., Gottardi, A., Salmaso, L., Corain, L., Musumeci, A., Masiero, S., & Paoli, A. (2020). Personalized tests in paralympic athletes: Aerobic and anaerobic performance profile of elite wheelchair rugby players. *Journal of Personalized Medicine*, 10(3), 1–10. <https://doi.org/10.3390/jpm10030118>
- Marszałek, J., Kosmol, A., Morgulec-Adamowicz, N., Mróz, A., Gryko, K., Klavina, A., Skucas, K., Navia, J., & Molik, B. (2019). Laboratory and Non-laboratory Assessment of Anaerobic Performance of Elite Male Wheelchair Basketball Athletes. *Frontiers in Psychology*, 10(mar), 514. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00514>
- Marszałek, J., Kosmol, A., Morgulec-Adamowicz, N., Mróz, A., Gryko, K., & Molik, B. (2019). Test-retest reliability of the newly developed field-based tests focuses on short time efforts with maximal intensity for wheelchair basketball players. *Postępy Rehabilitacji*, 33(1), 23–27. <https://doi.org/10.5114/areh.2019.84185>
- Mason, B., van der Woude, L., Lenton, J. P., & Goosey-Tolfrey, V. (2012). The Effect of Wheel Size on Mobility Performance in Wheelchair Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 33(10), 807–812. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1311591>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Molik, B., Laskin, J. J., Kosmol, A., Marszałek, J., Morgulec-Adamowicz, N., & Frick, T. (2013). Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes. *Human Movement*, 14(4), 366–371. <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0045>

- Molik, B., Laskin, J. J., Kosmol, A., Skucas, K., & Bida, U. (2010). Relationship between functional classification levels and anaerobic performance of wheelchair basketball athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(1), 69–73. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599629>
- Molik, B., Kosmol, A., Morgulec-Adamowicz, N., Lencse-Mucha, J., Mroz, A., Gryko, K., & Marszalek, J. (2017). Comparison of Aerobic Performance Testing Protocols in Elite Male Wheelchair Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 243–254. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0140>
- Montesano, P., Tafuri, D., & Mazzeo, F. (2013). Improvement of the motor performance difference in athletes of wheelchair Basketball. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(3), 362–370. <https://doi.org/10.7752/jpes.2013.03058>
- Oliveira, S., Bione, A., Oliveira, L., da Costa, A., de Sá Pereira Guimarães, F., & da Cunha Costa, M. (2017). The Compact Wheelchair Roller Dynamometer. *Sports Medicine International Open*, 1(04), E119–E127. <https://doi.org/10.1055/s-0043-111404>
- Otto, A.-K., Reer, R., Holtfreter, B., Riepenhof, H., & Schröder, J. (2019). Physiological responses at the anaerobic threshold and at peak performance during arm crank ergometer diagnostics compared to wheelchair propulsion on a treadmill in elite wheelchair basketball players. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 35(1), 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.01.009>
- Ozmen, T., Yuktasir, B., Yildirim, N. U., Yalcin, B., & Willems, M. E. T. (2014). Explosive Strength Training Improves Speed and Agility in Wheelchair Basketball Athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(2), 97–100. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200201568>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pereira, R. N., Abreu, M. F. R., Gonçalves, C. B., Corrêa, W. F. S., Mizuhira, D. R., & Moreno, M. A. (2016). Respiratory muscle strength and aerobic performance of wheelchair basketball players. *Motriz. Revista de Educação Física*, 22(3), 124–132. <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201600030002>
- Romarate, A., Granados, C., Iturricastillo, A., Lizundia, M., & Yanci Irigoyen, J. (2020). Asociación entre las características antropométricas y la condición física en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte*, 9(2015), 17–26. <https://doi.org/10.6018/sportk.431081>
- Saltan, A., & Ankarali, H. (2017). The Role of Trunk Stabilization in Functional-Classification Levels in Wheelchair Basketball. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(4), 287–293. <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0054>
- Sánchez-Pay, A., Martínez-Gallego, R., Crespo, M., & Sanz-Rivas, D. (2021). Key physical factors in the serve velocity of male professional wheelchair tennis players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041944>
- Sassi, R., Dardouri, W., Yahmed, M., Gmada, N., Mahfoudhi, M., & Gharbi, Z. (2009). Relative and Absolute Reliability of a Modified Agility T-Test and Its Relationship With Vertical Jump and Straight Sprint. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1644–1651. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b425d2>
- Seron, B. B., Oliveira De Carvalho, E. M., & Greguol, M. (2019). Analysis of Physiological and Kinematic Demands of Wheelchair Basketball Games-A Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(5), 1453–1462. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003069>
- Skucas, K., & Pokvytyte, V. (2017). Short-term moderate intensive high volume training program provides aerobic endurance benefit in wheelchair basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(4), 338–344. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06141-7>
- Solera, B., Paludett, P., Barbosa, A., da Silva, Y., Matias de Souza, V., & Herold, C. (2021). Percepções de atletas paralímpicos sobre a inclusão social por meio do esporte. *Retos*, 42, 655–661. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.85713>
- Soylu, C., Yildirim, N. U., Akalan, C., Akinoglu, B., Kocahan, T., Soyly, Ç., Yildirim, N. Ü., Akalan, C., Akinoglu, B., & Kocahan, T. (2020). The Relationship Between Athletic Performance and Physiological Characteristics in Wheelchair Basketball Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1762834>
- Tachibana, K., Mutsuzaki, H., Shimizu, Y., Doi, T., Hotta, K., & Wadano, Y. (2019). Influence of Functional Classification on Skill Tests in Elite Female Wheelchair Basketball Athletes. *Medicina-Lithuania*, 55(11). <https://doi.org/10.3390/medicina55110740>
- Vanlandewijck, Y. C., Daly, D. J., & Theisen, D. M. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. *International Journal of Sports Medicine*, 20(8), 548–554. <https://doi.org/10.1055/s-1999-9465>
- Vaquera, A., Villa, J. G., Morante, J. C., Thomas, G., Renfree, A. J., & Peters, D. M. (2016). Validity and Test-Retest Reliability of the TIVRE-Basket Test for the Determination of Aerobic Power in Elite Male Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), 584–587. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001078>
- Veeger, T. T. J., de Witte, A. M. H., Berger, M. A. M., van der Slikke, R. M. A., Veeger, D. H. E. J., & Hoozemans, M. J. M. (2019). Improving mobility performance in wheelchair basketball. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(1), 59–66. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0142>
- Villaceros, J., Perez-Tejero, J., Garrido, G., Grams, L., Lopez-Illescas, A., & Ferro, A. (2020). Relationship between Sprint Velocity and Peak Moment at Shoulder and Elbow in Elite Wheelchair Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph17196989>
- Weber, V. M. R., Fernandes, D. Z., Vieira, E. R., Ferreira, S. A., da Silva, D. F., & Queiroga, M. R. (2020). Adaptation of Anaerobic Field-Based Tests for Wheelchair Basketball Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1769009>
- Weissland, T., Faupin, A., Borel, B., Berthoin, S., Lepretre, P. M., & Lepretre, P.-M. (2015). Effects of Modified Multistage Field Test on Performance and Physiological Responses in Wheelchair Basketball Players. *Biomed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2015/245378>
- Weissland, T., Faupin, A., Borel, B., Lepretre, P.-M., & Lepretre, P.-M. (2015). Comparison between 30-15 intermittent fitness test and multistage field test on physiological responses in wheelchair basketball players. *Frontiers in Physiology*, 6(dec). <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00380>

- Yanci, J., Granados, C., Otero, M., Badiola, A., Olasagasti, J., Bidaurrezaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Gil, S. M. (2015). Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. *Biology of Sport*, 32(1), 71–78. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127285>
- Yüksel, M. F., & Sevindi, T. (2018). Examination of Performance Levels of Wheelchair Basketball Players Playing in Different Leagues. *Sports (Basel, Switzerland)*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/sports6010018>
- Zacharakis, E. (2020). The effect of upper limb characteristics on palm strength, anaerobic power, and technical skills of wheelchair basketball players of varying classification. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 584–591. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02086>