

Costa e Silva, A.A.; Borges, M.; Faria, F.R.; Campos, L.F.C.C.; Yamagute, P.C.; Gatti, A.M.M.; Araújo, P.F.; Santos, C.F; Calegari, D.R. y Gorla, J.I. (2017). Validación de tests para atletas de balonmano en silla de ruedas / Validation of Battery Skill Tests to Wheelchair Handball Athletes. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 17 (65) pp. 167-182. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista65/artvalidacion781.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista65/artvalidacion781.htm)  
DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.009>

## ORIGINAL

### VALIDACIÓN DE TESTS PARA ATLETAS DE BALONMANO EN SILLA DE RUEDAS

### VALIDATION OF BATTERY SKILL TESTS TO WHEELCHAIR HANDBALL ATHLETES

**Costa e Silva, A.A.<sup>1</sup>; Borges, M.<sup>2</sup>; Faria, F.R.<sup>2</sup>; Campos, L.F.C.C.<sup>2</sup>; Yamagute, P.C.<sup>2</sup>; Gatti, A.M.M.<sup>2</sup>; Araújo, P.F.<sup>2</sup>; Santos, C.F.<sup>3</sup>; Calegari, D.R.<sup>4</sup> y Gorla, J.I.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Educación Física. Universidad Federal do Pará (Brasil). e-mail: [anselmocostaesilva@yahoo.com.br](mailto:anselmocostaesilva@yahoo.com.br),

<sup>2</sup> Facultad de Educación Física. Universidad Estadual de Campinas (Brasil) [mariane9@yahoo.com.br](mailto:mariane9@yahoo.com.br), [nando.rosch@yahoo.com.br](mailto:nando.rosch@yahoo.com.br), [pf\\_luisfelipe@yahoo.com.br](mailto:pf_luisfelipe@yahoo.com.br), [polianay\\_fisio@yahoo.com.br](mailto:polianay_fisio@yahoo.com.br), [andreiamgatti@gmail.com](mailto:andreiamgatti@gmail.com), [paulof@fef.unicamp.br](mailto:paulof@fef.unicamp.br), [jigorla@uol.com.br](mailto:jigorla@uol.com.br)

<sup>3</sup> Universidad del Norte del Paraná (Brasil) [neief@uenp.edu.br](mailto:neief@uenp.edu.br)

<sup>4</sup> Universidad Estadual de Maringá– UEM (Brasil). [deciorc@gmail.com](mailto:deciorc@gmail.com)

**Financiación:** *El autor Anselmo de Athayde Costa e Silva (Costa e Silva A.A) recibió beca del CNPq en su curso de Maestría y beca de Capes en su curso de Doctorado.*

**Código UNESCO / UNESCO code:** 6.105.09 Validez de la prueba.

**Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification:** 17: Otras/Other: Actividad Física Adaptada/Adapted Physical Activity

**Recibido** 9 de abril de 2014 **Received** April 9, 2014

**Aceptado** 1 de julio de 2014 **Accepted** July 1, 2014

## RESUMEN

El balonmano en sillas de ruedas es un deporte adaptado que ofrece una oportunidad de actividades deportivas para personas con discapacidad física. El objetivo de este estudio fue evaluar la validez y la confiabilidad de una batería de tests de habilidad para el balonmano en silla de ruedas.

Los tests de precisión de pases, desempeño en el bloqueo, conducción de la pelota y velocidad en 20 metros fueron administrados en 29 atletas con discapacidades físicas.

Los resultados indican que los tests de velocidad de 20 metros, de desempeño en el bloqueo y de conducción de la pelota pueden ser aplicados para la evaluación de atletas de balonmano en silla de ruedas.

**PALABRAS CLAVE:** Evaluación; Tests; Discapacidad; Balonmano en Silla de Ruedas, Deporte Adaptado, Paradesporto, Actividad Física Adaptada.

## **ABSTRACT**

The Wheelchair Handball is opportunity of sport practice to people with physical disabilities. The aim of this study was to evaluate the validity and the reliability of a battery of skills tests to assess skills of wheelchair handball athletes.

29 physical disable athletes were assessed by the following tests: accuracy of passes, performance of block, ball conduction and 20 meters speed.

Our results have shown that the 20 meters speed, performance of block and ball conduction tests can be applied to the evaluation of wheelchair handball athletes.

**KEYWORDS:** Assessment; Tests; Disability; Wheelchair Handball; Adapted Sports, Parasports, Adapted Physical Activity.

## **1 INTRODUCCIÓN**

El Balonmano en Silla de Ruedas (BSR en español) ofrece una oportunidad de actividad deportiva colectiva para personas con discapacidad física. En Brasil, el estudio original que llevó a la estandarización de las reglas y que permitió la práctica competitiva de este deporte fue de Calegari, Gorla, & Carminato (2005). Diversos países adoptaron esas reglas y el deporte se encuentra, hoy, en pleno desarrollo en Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Uruguay e Venezuela (América del Sur), Portugal, Francia, Inglaterra, Austria y Suecia (Europa), Japón (Ásia) y Australia (Oceania). Existen dos categorías de juegos con reglas distintas que son aplicados en competencias: el BSR 7, que es una adaptación de las reglas básicas del balonmano para siete jugadores en sala; y el BSR 4, que se trata de una adaptación de las reglas del balonmano de playa para cuatro jugadores. Además de esos ajustes, las principales modificaciones de las reglas ocurrieron debido a las propias sillas de ruedas (sillas semejantes a las sillas de ruedas para baloncesto), al

desplazamiento con la pelota y a la inclusión de una placa de reducción en el gol, reduciéndolo 48 centímetros de ancho (el gol se queda con 160 centímetros de ancho) a fin de proveer condiciones para que el portero también juegue en silla de ruedas (Calegari, 2010).

El uso de los tests de habilidad motora en la evaluación del desempeño motor en el deporte de sillas de ruedas es importante para diagnosticar el estado de la habilidad de los atletas y para monitorizar y planear el progreso del programa de entrenamiento (Brasile, 1990; Groot, Balvers, Kouwenhoven, & Janssen, 2012; Yilla & Sherrill, 1998). A lo largo del tiempo, inúmeros investigadores han empezado a estudiar la utilización de medidas para controlar el entrenamiento de atletas de balonmano en sillas de ruedas. Los instrumentos utilizados por Cardoso (2010) correspondieron a tests generalizados, y Oliveira (2010) desarrolló una escala de clasificación de las actividades realizadas durante el entrenamiento. Sin embargo, ninguno de esos estudios produjo informaciones sobre la validez de los instrumentos para aplicación en deportes en sillas de ruedas y, a pesar de que algunos estudios estén siendo realizados, hay solamente algunas medidas específicas para la evaluación del balonmano en sillas de ruedas y no han pasado por un proceso de validación, lo que torna su uso cuestionable.

Costa e Silva, Gorla, Calegari & Costa (2010) presentaron cinco medidas de BSR: a) “Eficacia de Lanzamiento” (SE - *Shooting Effectiveness*, en inglés) para evaluar la eficacia de los remates/lanzamientos; b) “Desempeño de Pase” (PP - *Pass Performance*, en inglés) para evaluar el desempeño de los pases durante un minuto; c) “Desempeño en el Bloqueo” (BP - *Blocking Performance*, en inglés) para evaluar la capacidad del atleta en hacer paradas con la sillas de ruedas durante el desplazamiento de velocidad, como durante los bloqueos, que el atleta usa para impedir el desplazamiento del adversario; d) “Conducción de la Pelota” (BH - *Ball Handling*, en inglés) para evaluar el desempeño en la conducción del balón; y e) “Velocidad en 20 metros” (20mS - *20-Meter Sprint*, en inglés) para evaluar la velocidad al desplazarse en silla de ruedas.

Estos mismos autores usaron esos tests de habilidad para evaluar los atletas de balonmano en silla de ruedas y esas medidas constituyen, específicamente, la “Batería de Tests de Habilidad para Balonmano en Silla de Ruedas”. Basándose en esta investigación preliminar, el objetivo de este estudio fue evaluar la validez y la confiabilidad de cuatro tipos de tests de esta batería. No se incluyó la “Eficacia de Lanzamiento” en el presente estudio, pues los valores obtenidos en el estudio piloto no indicaron confiabilidad adecuada. Así, por medio de este estudio, el objetivo es contribuir en la área de las evaluaciones motoras del deporte, así como en la área del desarrollo de la modalidad de balonmano en silla de ruedas, desde una perspectiva general.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 PARTICIPANTES

La población del estudio se compuso por jugadores de balonmano en silla de ruedas, que presentaran alguna discapacidad física que limita su capacidad de movimiento, impidiéndolos, así, de participar del balonmano convencional. En esta investigación, como modo de incentivar la participación de atletas del sexo femenino, de la misma forma que en el deporte (Calegari, 2010), se aceptó que mujeres también participan junto con los hombres. La muestra fue hecha por conveniencia, debido al limitado número de atletas. Su participación se hizo de forma voluntaria y todos ellos ya eran miembros de tres equipos de balonmano.

Para participar del estudio, los individuos en su totalidad no pudieron tener trastornos que afectaran su desempeño motor, tales como úlceras de presión, disreflexia autonómica, entre otros. Inicialmente, 33 individuos participaron de nuestra muestra. Dado que se trató de un estudio de test y re-test, cuatro individuos fueron excluidos, pues ellos no consiguieron completar el re-test. Por tanto, la muestra final se compuso por 29 jugadores (21 hombres y 8 mujeres).

De los 29 atletas, siete poseían amputación del miembro inferior abajo de la rodilla; siete presentaban lesión medular entre la columna torácica y lumbar y eran parapléjicos; 13 tenían secuelas de poliomielitis; uno tenía la Enfermedad de Charcot-Marie-Tooth que causa atrofia muscular y uno tenía Parálisis Cerebral (Tabla I). Además de los atletas participantes, tres investigadores - con experiencia en el balonmano en silla de ruedas (entrenamiento) y en el protocolo de batería de tests (investigaciones) - participaron del estudio como evaluadores.

Los atletas fueron divididos en cuatro grupos, de acuerdo con la clasificación funcional del balonmano en sillas de ruedas (Calegari, 2010). Grupo 1 (G1) fue compuesto por atletas de la clase funcional (CF) 1,0 y 1,5; Grupo 2 (G2) por atletas clasificados como 2,0 y 2,5; Grupo 3 (G3), por atletas de la CF 3,0 y 3,5; y Grupo 4 por atletas de la CF 4,0 y 4,5.

Otra clasificación de los participantes se hizo por años de experiencia. Los atletas fueron divididos en dos grupos para esta clasificación: “aprendiz” y “experto”. Mientras el nivel de aprendiz estuvo relacionado a los atletas sin experiencia competitiva en BSR y con menos de un año de práctica, el grupo de expertos fue compuesto por atletas con más de un año de práctica y con participación en competiciones de BSR.

Se comunicó a todos los participantes acerca de la finalidad de la investigación y acerca de las condiciones de participación de acuerdo con el Término de Consentimiento Libre y Esclarecido, que los participantes leyeron y firmaron. El estudio recibió la aprobación del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Campinas, Protocolo n. 228/2009.

**TABLA 1.** Características de los participantes

Nº	Sexo	CLUB	Edad	Discapacidad	clasificación	nivel
1	masculino	1	35	Poliomielitis	4.5	Aprendiz
2	masculino	1	47	Amputación por encima de la rodilla	2.5	Aprendiz
3	masculino	1	31	Poliomielitis	2.5	Experto
4	masculino	1	38	Tetraplejia incompleta – C7	1	Aprendiz
5	masculino	1	47	Paraplejia completa- T8	3	Aprendiz
6	masculino	2	39	Paraplejia completa- T11	1.5	Experto
7	masculino	2	20	Paraplejia completa- T10	2	Aprendiz
8	Female	2	38	Poliomielitis	2	Aprendiz
9	Female	2	19	Charcon Marie Toth	2	Aprendiz
10	Female	2	43	Poliomielitis	1	Aprendiz
11	masculino	2	32	Amputación por encima de la rodilla	3	Experto
12	masculino	2	33	Amputación por encima de la rodilla	4	Aprendiz
13	masculino	3	39	Amputación por encima de la rodilla	4.5	Experto
14	masculino	3	60	Amputación por encima de la rodilla	4.5	Aprendiz
15	masculino	3	12	Paraplejia completa- t10	2	Experto
16	masculino	3	19	Paraplejia completa- t3	1.5	Experto
17	Female	3	22	Malformación congénita	5	Aprendiz
18	masculino	3	37	Poliomielitis	1.5	Aprendiz
19	masculino	3	31	Amputación por encima de la rodilla	3.5	Experto

20	Female	3	44	Poliomielitis	2	Aprendiz
21	masculino	3	16	Amputación por encima de la rodilla	3.5	Experto
22	masculino	3	37	Poliomielitis	2	Experto
23	Female	3	32	Poliomielitis	3.5	Aprendiz
24	masculino	3	38	Dislocación de la cadera	5	Experto
25	Female	3	34	Poliomielitis	5	Experto
26	masculino	3	25	Malformación congénita	1	Aprendiz
27	masculino	3	22	Amputación por encima de la rodilla	4.5	Experto
28	Female	3	32	Dislocación de la cadera	5	Experto
29	masculino	3	43	Poliomielitis	3.5	Aprendiz

## 2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizaron dos sesiones de evaluación con tests de campo para analizar la confiabilidad de la batería de tests. Estas sesiones fueron administradas en dos días distintos, en el mismo período del día, con 48 horas de intervalo entre los tests. Los cuatro tests fueron administrados durante aproximadamente 60 minutos para cuatro jugadores. Tres evaluadores colectaron las mediciones de los tests (ambas las evaluaciones de test y el test de repetición), para las análisis de confiabilidad entre los evaluadores.

Se analizó la confiabilidad a fin de correlacionar las dos tentativas durante el mismo test y a fin de evaluar las propias medidas de confiabilidad. Antes de cada test, los atletas hicieran una tentativa práctica experimental no valida después que el investigador explicó el protocolo. Se realizó esta acción para minimizar posibles errores durante las ejecuciones de los tests. La colecta de mediciones se hizo durante dos ejecuciones de cada test y se considero para discusión la mejor ejecución. Las ejecuciones se quedaron conducidas por el autor principal del estudio y por uno de los tres evaluadores.

Cada evaluador tenía una lista con los nombres de los participantes que era usada para registrar los resultados del test. La secuencia de ejecución de los tests fue: precisión de pase, desempeño en el bloqueo, conducción de la pelota y sprint de 20 metros. Se mantuvo esta secuencia para el test de repetición y para todos los participantes. Todos los atletas hicieron el primer test, y, enseguida, iniciaron el test siguiente.

Desempeño de Pase (PP): en este test se evaluó las habilidades de pase y recepción de la pelota mientras los atletas daban pases contra la pared a lo largo de un minuto. En ese test, el atleta se encontraba a dos metros de la pared, desde donde lanzó, tan rápidamente como posible, pases a sí mismo, usando la pared durante el período de un minuto. Para cada pase/recepción realizado, se marcó un punto. No se consideró el puntaje si el jugador hizo caer la pelota después de la recepción y también si el jugador atravesó el área de 2 metros. El puntaje total de este test correspondió a la suma de los todos los puntos obtenidos durante un minuto.

Desempeño en el Bloqueo (BP): este test se destinó a medir la capacidad de bloqueo y se basó en componentes de agilidad y velocidad. Se realizaron dos ensayos y, para nuestro análisis, se computó el mejor resultado. Se pusieron cuatro conos en una línea recta de 9,75 metros. El atleta tuvo que moverse corriendo y tuvo que simular una parada delante del segundo cono. En seguida, se pidió al atleta que girara e hiciera lo mismo delante del primer cono. Entonces, él tuvo que parar ante el tercer cono, girar y parar ante el segundo, moverse hacia el cuarto cono, regresar hacia el tercero y, después de pasar por el cuarto cono, tuvo que concluir el trayecto. Durante el test, se realizó un desplazamiento de 27 metros debido a los cambios de dirección. El puntaje para cada ensayo correspondió al tiempo total necesario que el atleta tuvo para concluir el trayecto completo.

Conducción del balón (BC): se adaptó esta medida a partir de un test específico del baloncesto en silla de ruedas (Brasile, 1986, 1990) para que pudiéramos evaluar la conducción del balón. El atleta tuvo que maniobrar a través del trayecto con la pelota lo más rápidamente posible, de acuerdo con las reglas del BSR (Calegari, 2010), a lo largo del camino indicado por los seis conos. El trayecto estándar varía de 18 a 20 metros para todo el trecho y de una distancia de 3 metros entre los conos. El atleta debía estar posicionado antes de la línea de base del test y, a la señal del evaluador, él tuvo que empezar a driblar en zigzag en torno de los conos, lo más rápidamente posible. Si el atleta tocara el cono o violara la regla del drible del BSR, se acrecentaría un (1) segundo en el tiempo final total. En este test, se hicieron dos ensayos y fue computado el mejor resultado de ellos para los análisis.

Sprint de 20 metros (20mS): este test, también usado en otras modalidades (Doyle *et Al.*, 2004; Vanlandewijck & Theisen, 1999; Yilla & Sherrill, 1998), consiste en la evaluación de la carrera del atleta a lo largo de una distancia de 20 metros, siendo también usado para evaluar la velocidad de desplazamiento en este trayecto. La regla es que el atleta tiene que concluir un trayecto recto de 20 metros lo más rápido posible. A la señal del evaluador, el atleta comienza a desplazarse dos metros antes de la línea de base. Cuando las ruedas más pequeñas (ruedas frontales) cruzan la línea de base, el evaluador debe señalar para el otro

evaluador, que posee un cronómetro. Mientras el atleta cruza la línea de llegada con la rueda más chica, el segundo evaluador debe interrumpir el cronómetro. Se hacen dos ensayos y computamos el mejor resultado para los análisis. El resultado del test corresponde al tiempo total utilizado para concluir el trayecto. El evaluador debe encontrarse posicionado en la línea de llegada para registrar el tiempo del test. El evaluador asistente permanece en la línea de base para informar al evaluador principal el momento en el cual el atleta debe empezar. El evaluador asistente también deberá monitorizar si el atleta no se encuentra previamente posicionado sobre la línea, lo que significaría una ventaja suya en relación a los demás.

## 2.3 ANÁLISIS

Se evaluó la normalidad de los datos por medio del Test de Shapiro-Wilk. Para diagnosticar la posible existencia de error entre los evaluadores, se utilizaron los mejores resultados de cada individuo en los tests. Adicionalmente, utilizamos un análisis gráfico *boxplot* (McGill, Tukey, & Larsen, 1978) y también el Análisis de la Varianza con un Factor (ANOVA de un factor) (Moore, McCabe & Craig 2012). Para los análisis posteriores, se utilizaron apenas los datos del primer evaluador (Evaluador 1). La muestra fue descrita (usando media y  $\pm$  desviación estándar), y el análisis de concordancia de Bland-Altman, los componentes de varianza (participantes, ensayo y error), el coeficiente de correlación intra-clases (confiabilidad, entre tests), medición de error estándar (test y confiabilidad) y menor diferencia detectable (test y confiabilidad) fueron utilizados para analizar la confiabilidad (Altman, Bland 1995, Müller, Büttner 1994, Harvill 1991). Se utilizó la correlación de Pearson para determinar las dimensiones del test. Se calcularon los intervalos de confianza para los datos de los atletas, que fueron separados por nivel de clase funcional y por nivel de habilidad (Gardner, Altman 1986).

A continuación, se realizó la prueba *t* de Student para diagnosticar la capacidad de los tests en determinar diferencias desde esas dos variables categóricas. Se utilizó el análisis de variancia de dos factores para evaluar la interacción entre la clasificación funcional y el nivel de habilidad (Moore, McCabe & Craig 2012). Se realizaron los análisis por medio del paquete estadístico R (*R Development Core Team*, 2011) con interface RStudio. El nivel de significancia fue  $p \leq 0,05$ .

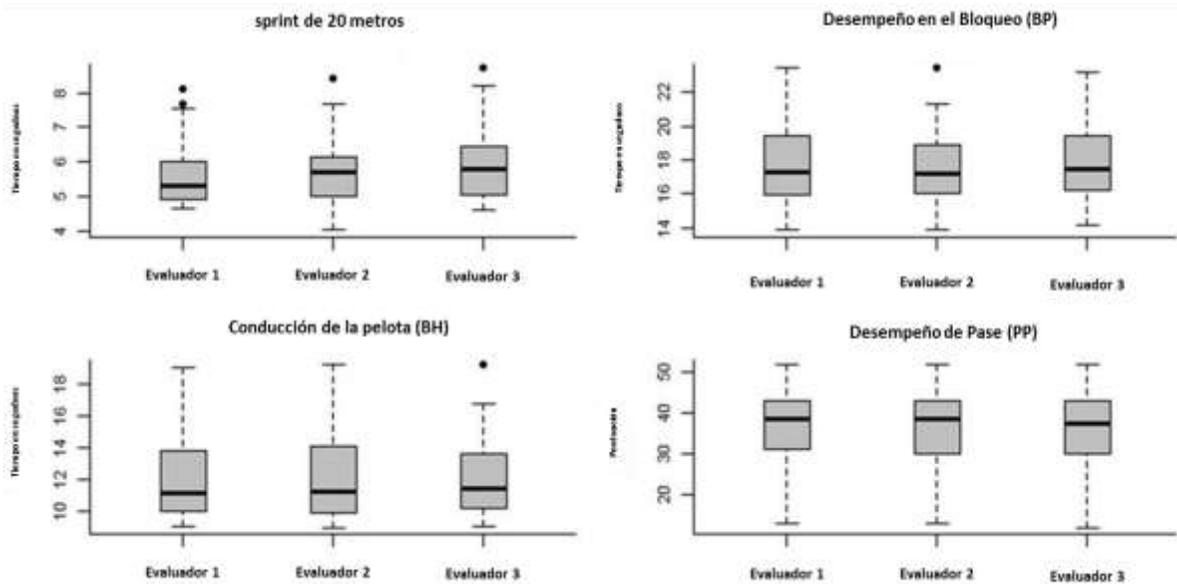
## 3 RESULTADOS

### 3.1 CONFIABILIDAD

La evaluación de error entre los evaluadores no presentó ninguna diferencia significativa, hecho que evidencia la confiabilidad que existió entre los evaluadores para los cuatro tests (Figura I). Los tests de 20mS, desempeño en el bloqueo y conducción del balón presentaron valores aceptables de concordancia, por medio

del análisis de *Bland-Altman*. Estos resultados fueron confirmados por valores de correlación intra-clase, que fueron “excelentes” para el test de 20mS y de conducción del balón ( $r = 0,91$ ) y “bueno” para el desempeño en el bloqueo ( $r = 0,82$ ). El test de desempeño de pases presentó fuerte valor de concordancia intra-clase ( $r = 0,80$ ), pero no demostró ningún ajuste satisfactorio entre las mediciones (95% LC), siendo que los valores de error estándar de medida (EPM) fueron considerados elevados para este test. La Tabla II muestra los resultados para el test y para el test de repetición:

**Figura I.** Análisis de la fiabilidad intra-evaluador. ANOVA de una vía no mostró diferencias significativas - nivel significativo ( $p \leq 0,05$ ).



**Tabla II.** Estadística descriptiva (media  $\pm$  desviación estándar) y medidas de fiabilidad de las pruebas de habilidad de balonmano de silla de ruedas en los dos ensayos.

	test	re-test	95% LC	VAR (per)	VAR (int.)	VAR (error)	CCI (IC) (int. 1)	CCI (IC) (TR)	EEM (int 1)	EEM (TR)	MDD (trial 1)	MDD (TR)
Sprint 20m (s)	5.67 ( $\pm 0.91$ )	5.70 ( $\pm 0.90$ )	-0.44 a 0.38	0.83	0.11	0.84	0.94* (0.87- 0.97)	0.97* (0.95 – 0.99)	0.03	0.00	0.08	0.02
Bloq (s)	17.54 ( $\pm 2.30$ )	16.88 ( $\pm 2.14$ )	-1.75 a 3.06	5.31	1.37	5.28	0.88* (0.77- 0.94)	0.82* (0.65 – 0.91)	0.48	0.61	1.32	1.70
Cond (s)	12.00 ( $\pm 2.76$ )	11.63 ( $\pm 2.58$ )	-1.85 a 2.58	7.64	1.35	8.06	0.91* (0.82- 0.96)	0.91* (0.80 – 0.96)	0.39	0.37	1.09	1.03
Pases	37.27 ( $\pm 8.90$ )	40.85 ( $\pm 9.44$ )	-13.14 a 5.99	79.24	27.54	72.89	0.83* (0.67- 0.92)	0.80* (0.61 – 0.90)	11.22	10.23	31.10	28.38

95% LC = 95% intervalo de concordancia; VAR – varianza; CCI - coeficiente de correlación intraclase; per – persona; int. – intento; er. – error; IC – Intervalo de Confianza; EEM - error estándar de medición; MDD - menor diferencia detectable ( $1.96 \cdot \sqrt{2} \cdot \text{SEM}$ ); TR – test re-test fiabilidad de mejores resultados (int. 1 e 2). \*Significación estadística  $p \leq .05$ .

### 3.2 DIMENSIONES

Los tests pueden ser divididos en los componentes que son esenciales para el desempeño de los atletas durante la práctica del balonmano en silla de ruedas, como: a) lanzamiento - desempeño de pases, b) velocidad (carrera) - 20 metros sprint, c) agilidad - desempeño en el bloqueo, conducción del balón. Los tests de corrida y agilidad fueron realizados a fin de simular lo que es realmente observado en los campos de juego (canchas) durante las partidas. Aunque los pases sean realizados constantemente con modelos de movimiento dinámico, en la presente investigación, se concibió el test de pases para ser un test estático, a fin de buscar mayor control y una mejor posibilidad de errores en la medición de esta capacidad.

Se observó que el test de 20mS mostró correlación moderada ( $r = 0,78$ ,  $p \leq 0.05$ ) con desempeño en el bloqueo, y una relación negativa con el desempeño de pases ( $r = -0.78$ ,  $p \leq 0,05$ ), a pesar de la significancia estadística observada. La correlación de bloqueo con conducción del balón y con desempeño de pases fue malo ( $r = 0,46$  y  $r = -0,56$ ).

### 3.3 VALIDEZ

Cuando los resultados de los jugadores fueron divididos de acuerdo con la clasificación funcional, encontramos diferencias significativas entre clases para los tests de 20mS y de desempeño en el bloqueo. Cuando los participantes fueron separados de acuerdo con el nivel de habilidad, se observaron diferencias significativas entre los grupos para los tests de 20mS, de desempeño en el bloqueo y de conducción del balón (Tabla IV). No hubo diferencias significativas entre los equipos. El análisis de variancia de dos factores no mostró interacción entre la clasificación funcional y el nivel de habilidad.

**Tabla III.** Análisis discriminante de las pruebas (n = 29). Media ( $\pm$ desviación estándar).

Tests	Nivel de clasificación				f	p	Nivel de la práctica		
	G1 (n=3)	G2 (n=9)	G3 (n=8)	G4 (n=9)			App (n=16)	Exp (n=13)	p
20mS (s)	7.05 ( $\pm 0.95$ )*†#	6.01 ( $\pm 1.12$ )‡	5.66 ( $\pm 0.62$ )	5.25 ( $\pm 0.50$ )	10.00	0.00	6.08 ( $\pm 0.98$ )	5.16 ( $\pm 0.45$ )	0.00
Block (s)	20.76 ( $\pm 2.49$ )*†#	18.85 ( $\pm 2.35$ )‡	17.94 ( $\pm 1.64$ )§	16.21 ( $\pm 1.47$ )	12.77	0.00	18.68 ( $\pm 2.10$ )	16.14 ( $\pm 1.74$ )	0.00
Ball cond (s)	-	11.65 ( $\pm 2.36$ )	11.97 ( $\pm 3.21$ )	12.33 ( $\pm 3.02$ )	0.89	0.12	13.58 ( $\pm 2.76$ )	10.41 ( $\pm 1.69$ )	0.00
Pass (score)	-	33.22 ( $\pm 10.95$ )	40.12 ( $\pm 8.32$ )	38.78 ( $\pm 6.16$ )	3.81	0.06	34.30 ( $\pm 8.61$ )	40.23 ( $\pm 8.48$ )	0.08

\*Significación estadística  $p \leq .05$ . App – Aprendiz; Exp. – Experto; Diferencias estadísticas (ANOVA) entre los grupos: \*G1>G2; †G1>G3; #G1>G4; ‡G2>G4; §G3>G4; ns=no significativo

#### 4 DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la validez y la confiabilidad de la Batería de Tests de Habilidad para Atletas de Balonmano en Silla de Ruedas, debido a la necesidad de herramientas consistentes para la evaluación en esta modalidad, garantizando – manteniendo - preservando el principio de evaluación de acuerdo con la especificidad del entrenamiento deportivo. Debido a las pocas opciones de posibilidades respecto a la evaluación específica para el balonmano en silla de ruedas, el presente estudio es relevante, pues trata del primer esfuerzo de validación de instrumentos específicos para el BSR. Excepto para el desempeño de pases, los valores obtenidos mostraron baja variabilidad en las mediciones entre los evaluadores (Figura I). No hay diferencias significativas en el análisis de error entre los evaluadores, demostrando que las medidas son confiables para evaluar las habilidades motoras específicas del BSR.

El test de Desempeño de Pases/PP fue un instrumento útil para evaluar las habilidades determinantes en el desempeño de esta modalidad: el pase. Este test

fue de fácil administración y entendimiento por los individuos evaluados. Los valores del test fueron homogéneos con relación al alcance. La Tabla II muestra los valores promedio, que variaron de 37,3 ( $\pm 8,9$ ) hasta 40,9 ( $\pm 9,4$ ) puntos. Aunque no haya habido una diferencia significativa entre los ensayos, hubo una mayor dispersión de los valores en el test de repetición, que pueden estar relacionados a la influencia de los muchos pases realizados en la primera vez (Tabla II). Por lo demás, el resultado de los límites de concordancia entre los momentos en el PP mostró grande dispersión, asumiendo que no hay concordancia entre las mediciones. Así, el test no muestra consistencia, a pesar de los valores moderados para CCI ( $r = 0,80$ ,  $p \leq 0,05$ ) entre los ensayos.

Respecto a la metodología del test, se observó que, además de la falta de un blanco fijo en la superficie de contacto del balón (pared), el intervalo de tiempo fue relativamente elevado para la medición de una capacidad técnica (un minuto), en el cual la capacidad física de resistencia puede haber influenciado negativamente el test de consistencia. Yilla & Sherrill (1998) propusieron un test para medir la habilidad motora de pase en el rugby en silla de ruedas con el uso de un blanco fijo y puntuación que varió de 1 a 10 de acuerdo con el nivel de precisión con relación al objetivo. El test mostró consistencia y reproductibilidad en la medición de esa capacidad. Como el balonmano y el rugby en silla de ruedas presentan similitud con relación a esta cuestión técnica, este test puede ser usado e incluido en la batería de test.

El test de Desempeño en el Bloqueo/BP cuantifica una habilidad importante para el BSR; el bloqueo es una acción en la cual el jugador bloquea el adversario, posicionándose delante de la silla de este último. Esta acción puede ser tanto ofensiva como defensiva y se la considera una acción que puede ser ejecutada por cualquier jugador.

En relación a las habilidades específicas de Desempeño en el Bloqueo y de Conducción del Balón, no hay tests previos que evalúen, específicamente, dichas habilidades, lo que justifica la importancia de validar esos instrumentos. En ambos tests, las habilidades exigieron agilidad para mover las sillas. Además, los instrumentos disponibles para evaluar esta capacidad no están relacionados a las exigencias del BSR (Calegari, Gorla & Carminato 2005; Gorgatti, Bhome, 2003).

El test de Desempeño en el Bloqueo también permitió evaluar la agilidad, definida como un cambio rápido en la dirección del movimiento (Gorgatti & Bhome, 2003). Gorgatti e Bohme (2003) validaron un test de agilidad para jugadores de baloncesto en silla de ruedas, que consiste en un trayecto en zigzag y que fue adaptado del Test Texas de Aptitud (*Texas Fitness Test*). El test es válido para evaluar la agilidad, pero es de larga administración (cinco ensayos por atleta). Así, el test es una eficaz opción para evaluar la agilidad en el BSR, puesto que confiere más tiempo a los jugadores en la evaluación.

El test de Conducción del Balón mide esta habilidad motora específica del BSR y mide también la coordinación motora de los jugadores. Eso es importante debido a la falta de instrumentos de evaluación de esta variable en el caso de los atletas en silla de ruedas. Para el desempeño "perfecto" de ese test, se debe coordinar el movimiento de la pelota y conducir la silla de ruedas de forma alternada, y, además, el atleta deberá desviar de los obstáculos. La conducción no alternada de la pelota no representa un error, aunque pueda impedir la conducción del test.

En el test de velocidad en 20 metros/20mS, se observó que el trayecto del test es especificado de acuerdo con las dimensiones del campo de juego y de acuerdo con los esfuerzos hechos en las partidas del BSR. Los tests de carrera han sido estudiados con frecuencia en el área del baloncesto en silla de ruedas (Brasile, 1986, 1990; Doyle *et Al.*, 2004; Vanlandewijck, Daly & Theisen, 1999) y también del rugby en silla de ruedas (Yilla & Sherrill, 1998). La distancia de 20 metros para el trayecto de test es considerada ideal para esta modalidad; de acuerdo con el principio de la especificidad del entrenamiento deportivo (Platonov, 2008), no hay ninguna razón para evaluar los individuos en base a las distancias que ellos no utilizan durante una partida. Analizando las dimensiones del campo de juego, hay que destacar que la distancia que el jugador frecuentemente hace totaliza aproximadamente 28 metros (substrayendo las dos áreas de gol, 6 metros). Vanlandewijck, Daly & Theisen, (1999) relataron valores de 5,93s ( $\pm 0,21$ ) para el test de velocidad en 20m. Más recientemente, Molik *et Al.* (2010) relataron valores de "buen estándar"; para estos autores, la referencia en el baloncesto en silla de ruedas para "bueno" es de 5,1 a 5,6 segundos. Para el rugby en silla de ruedas, la referencia para jugadores brasileños es de 6,57 segundos en el test velocidad en 20 metros (Gorla, Costa e Silva, Costa & Campos, 2011).

Los resultados de este trabajo son específicos para atletas de BSR y sugieren un rendimiento de atletas con valores menores de los atletas de baloncesto y rugby en silla de ruedas. Sin embargo, la diferencia entre los valores de baloncesto y balonmano es mínima, mientras la diferencia entre el balonmano y rugby es lógica, porque la limitación funcional de los atletas de rugby en silla de ruedas es mayor que la limitación funcional de los atletas de BSR, especialmente en los individuos que hicieron parte de la muestra de nuestro estudio.

Hasta recientemente, no había estudios o propuestas de evaluación específica de las habilidades motoras para el BSR, lo que confiere a la presente investigación un carácter innovador, y su comparación con otras referencias se hace dificultosa debido a la falta de literatura acerca del tema.

En el baloncesto en silla de ruedas, algunos instrumentos que fueron utilizados merecen la atención de los investigadores que estudian BSR, a fin de verificar la adaptación de estos instrumentos al BSR. Una de estas herramientas

consiste en un protocolo desarrollado para la observación de esta modalidad motora específica (Zwakhonven, Evaggelinou, Daly, & Vanlandewijck, 2003). Asimismo, se desarrollaron otros estudios sobre tests de campo para baloncesto (Brasile, 1986, 1990; Doyle *et Al.*, 2004).

A lo largo de este estudio, se verificaron los criterios de autenticidad científica para tests a fin de consolidar la aplicabilidad de la batería. Puesto que todos los tests cumplieron con los criterios de autenticidad científica, se puede considerarlos como válidos y como aplicables para la evaluación de los atletas del BSR.

Los valores informados en este estudio son valores primarios de referencia para el deporte, especialmente para la población de los atletas brasileños. Investigaciones adicionales, con otras comunidades, deberán enfatizar el desarrollo de valores normativos para las habilidades en cuestión, así como la validez de desarrollo de la batería de tests. En los cuatro tests no hubo errores entre los evaluadores. Sin embargo, sólo los tests de 20mS, Desempeño en el bloqueo y Conducción del Balón presentaron una buena confiabilidad y sensibilidad relacionadas al nivel de habilidad de los jugadores.

El análisis factorial también demostró que el factor principal de esta batería de tests se refirió a la velocidad. Los resultados indican que los tests de 20mS, Desempeño en el bloqueo y Conducción del Balón pueden, por tanto, ser aplicados en la evaluación de atletas de balonmano en silla de ruedas.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasile, F. (1986). Wheelchair basketball skills proficiencies versus NWBA classifications. *Adapted Physical Acta Quartely*, 3, 6–13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/apaq.3.1.6>.
- Altman, D. G, Bland, J. M (1999). Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Meth Med Res*,8 (2), 135–60. DOI: <https://doi.org/10.1191/096228099673819272>
- Brasile, F. (1990). Performance evaluation of wheelchair athletes: more than a disability classification level issue. *Adapted Physical Acta Quartely*, 7, 289–97. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/apaq.7.4.289>
- Calegari, D. R. (2010). *Adaptação do Handebol para a Prática em Cadeira de Rodas*. Tesis de Doctorado. Universidade de Campinas – Unicamp, Campinas.
- Calegari, D. R., Gorla, J. I., & Carminato, R. A. (2005). Wheelchair Handball. *Proceedings of Brazilian Congress of Sports Sciences*. Fortaleza-CE. (p. 50).
- Cardoso, V. D. (2010). *Avaliação da Composição Corporal e da Aptidão Física relacionada ao Desempenho de Atletas de Handebol em Cadeiras de Rodas*. Tesis de Maestría. Universidade do Porto.

- Costa e Silva, A.A., Gorla, J.I., Calegari, D.R., Costa, L. T. (2010). Adapting a battery of skills tests for wheelchair handball. *Brazilian Journal of Science and Movement*, 18(4), 73–80. [texto en portugués]. DOI: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v18i4.2060>
- Doyle, T. L. A., Humphries, B., Dugan, E. L., Horn, B. G., Shim, J. K., & Newton, R. U. (2004). Further Evidence to change the Medical Classification System of the National Wheelchair Basketball Association. *Adapted Physical Acta Quartely*, 21(1), 63–70. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/apaq.21.1.63>
- Gardner, M. J.; Altman, D. G. (1986). Confidence Intervals rather than P values: estimation rather than hypothesis testing. *Brazilian Medicine Journal*, 292(6522), 746-750. DOI: [doi.org/10.1136/bmj.292.6522.746](http://doi.org/10.1136/bmj.292.6522.746)
- Gorgatti, M.G., Bohme, M.T.S. (2003). Scientific Authentic of an agility test to wheelchair users. *Revista Paulista de Educação Física*, 17(1), 41–50. [texto en portugués].
- Gorla, J. I., Costa e Silva, A. de A., Costa, L. T., & Campos, L. F. C. C. (2011). Validation of beck battery of skills tests to Brazilian players of wheelchair rugby. *Braz Journal of Physicall Education and Sport*, 25(3), 473–486. [texto en portugués]. DOI: [10.1590/S1807-55092011000300011](http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092011000300011)
- Groot, S. De, 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 Science*, 30(9), 879-87. DOI: [10.1080/02640414.2012.675082](http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2012.675082) react-text: 70
- Harvill, L. M. (1991). Standard Error of Measurement. *Educ Meas:Issues and Prac.*, 10(2), 33-41. DOI: [10.1111/j.1745-3992.1991.tb00195.x](http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-3992.1991.tb00195.x)
- McGill, R., Tukey, J. W., & Larsen, W. A. (1978). Variation of Boxplots. *T Americ Stat*, 32(1), 12–16. <https://doi.org/10.2307/2683468>
- Molik, B., Kosmol, A., Laskin, J. J., Morgulec-Adamowicz, N., Skucas, K., Dabrowska, A., Gajewski, J., et al. (2010). Wheelchair basketball skill tests: differences between athletes' functional classification level and disability type. *Fiz Rehab*, 21(1), 11–19.
- Moore, D.S.; McCabe, G.P.; Craig, B. (2012). *Introduction to the Practice of Statistics*. (7 ed.). W.H Freeman: New York.
- Oliveira, A. C. S. (2010). *Adapted handball: pedagogic approach and assessment at view point of disable persons*. Tesis de Maestría. Universidade Federal de São Carlos.
- Platonov, V. N. (2008). *General Treated on sports training*. São Paulo: Phorte. (p. 887)
- R Development Core Team. (2011). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- Müller, R., Büttner, P. (1994). A critical discussion of intraclass correlation coefficients. *Stat Med*, 13 (23-24): 2465–2476. DOI: <https://doi.org/10.1002/sim.4780132310>
- Vanlandewijck, Y. C., Theisen, D. M. (1999). Field test evaluatin of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. *International*

Journal of Sports Medicine, 20, 548–54. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-1999-9465>

Yilla, A. B., Sherrill, C. (1998). Validating the Beck Battery of Quad Rugby Skill Tests. *Adapted Physical Acta Quartely*, 15(2), 155–167. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.15.2.155>

Zwakhonven, B., Evaggelinou, C., Daly, D., & Vanlandewijck, Y. C. (2003). An observation protocol for skill proficiency assessment in male wheelchair basketball. *European Bulletin of Adapted Physical Activity*, 2(3).

**Número de citas totales / Total references: 24 (100%)**

**Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 0%**