



ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO EN LA CAPACIDAD DE SPRINT CON Y SIN BALÓN Y EN LA CAPACIDAD DE CAMBIAR DE DIRECCIÓN DE JUGADORES DE BALONCESTO EN SILLA DE RUEDAS

WITH AND WITHOUT BALL STRAIGHT SPRINT AND CHANGE OF DIRECTION ABILITY PERFORMANCE ANALYSIS OF WHEELCHAIR BASKETBALL PLAYERS

Aitor Iturricastillo¹, Cristina Granados¹, Javier Yanci¹

¹Universidad del País Vasco, España. E-mail: javier.yanci@ehu.es.

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue analizar la capacidad de esprintar en línea recta con y sin balón y la capacidad de cambiar de dirección en jugadores de baloncesto en silla de ruedas (BSR). Ocho jugadores (29,3 ± 12,0 años) masculinos de BSR de la primera división de la Liga española participaron en este estudio. Los resultados en los test de sprint 5 m y 20 m sin y con balón y en el T-test fueron de 1,68 ± 0,14 s, 5,27 ± 0,49 s, 1,98 ± 0,22 s, 6,54 ± 0,94 s y 14,43 ± 1,65 s, respectivamente. El coeficiente de variación (CV) intra sujeto fue inferior a 5,57%. Sin embargo el CV inter sujeto fue de 8,59-14,28%. Este aspecto pone de manifiesto que dentro de un equipo de BSR los resultados en un mismo test pueden variar considerablemente entre los jugadores, posiblemente debido a las diferencias funcionales individuales.

PALABRAS CLAVE: aceleración, agilidad, deporte adaptado, paralímpico, discapacidad.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the straight sprint ability with and without the ball and the change of direction ability in wheelchair basketball (WB) players. Eight male WB players of the first division of the Spanish League participated in this study. The results in the 5 m and 20 m straight sprint test without and with ball and in the T-test were 1.68 ± 0.14 s, 5.27 s ± 0.49, 1.98 ± 0.22 s, 6.54 ± 1.65 s, and 14.43 ± 0.94 s, respectively. The coefficient of variation (CV) was less than intra subject 5.57%. However, the inter subject CV was 8.59 to 14.28%. This aspect shows that within the WB team in the same test, results can vary considerably between players, possibly due to individual functional differences.

KEYWORDS: acceleration, agility, adapted sport, paralympics, disability.

1. INTRODUCCIÓN

El baloncesto en silla de ruedas (BSR) es uno de los deportes más populares entre las modalidades paralímpicas y es practicado por deportistas con algún tipo de discapacidad física, clasificados atendiendo al protocolo de clasificación de la International Wheelchair Basketball Federation (IWBF). De la misma forma que en el baloncesto convencional^{1, 2} y en otros deportes de equipo^{3, 4}, la capacidad de sprint en línea recta (SLR) en distancias cortas y la capacidad de cambiar de dirección (CODA) se manifiestan en multitud de ocasiones durante la competición en BSR⁵. De esta forma, estas dos capacidades han sido analizadas en anteriores estudios de investigación mediante test de campo específicos^{6, 7, 8}. Sin embargo, en competición, también se producen multitud de acciones donde los jugadores deben sprintar en posesión del balón. En este sentido, y a pesar de la importancia que puede tener la capacidad de sprintar con balón en el juego, son menos los estudios que han analizado este aspecto específicamente en jugadores de BSR^{6, 8}.

Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron, por un lado, analizar el rendimiento en la capacidad de sprintar con y sin balón y en la capacidad de cambiar de dirección en jugadores de baloncesto en silla de ruedas, por otro, determinar el coeficiente de variación inter e intra sujeto en cada uno de los test utilizados y por último, cuantificar la pérdida de rendimiento en el sprint en línea recta en la interacción con el balón.

¹ ALEMDAROĞLU, U. The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. En: *Journal of Human Kinetics*, 2012, num. 31, pp. 149-58. Doi: 10.2478/v10078-012-0016-6.

² LOCKIE, R. G. JEFFRIESS, M. D. MCGANN, T. S. CALLAGHAN, S. J. y SCHULTZ, A. B. Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players. En: *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2014, num. 9(5), pp. 766-71. Doi: 10.1123/ijsp.2013-0324.

³ SEKULIC, D. SPASIC, M. MIRKOV, D. CAVAR, M. y SATTLER, T. Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. En: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013, num. 27(3), pp. 802-811. Doi: 10.1519/JSC.0b013e31825c2cb0.

⁴ VESCOVI, J. D. RUPF, R. BROWN, T. D. y MARQUES, M. C. Physical performance characteristics of high-level female soccer players 12-21 years of age. En: *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2011, num. 21(5), pp. 670-678. Doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01081.x.

⁵ GOOSEY-TOLFREY, VL. y LEICHT, C. A. Field-based physiological testing of wheelchair athletes. En: *Sports Medicine*, 2013, num. 43(2), pp. 77-91. Doi: 10.1007/s40279-012-0009-6.

⁶ DE GROOT, S. BALVERS, I. J. KOUWENHOVEN, S. M. y JANSSEN, T. W. (2012). Validity and reliability of tests determining performance-related components of wheelchair basketball. En: *Journal of Sports Science*, 2012, num. 30(9), pp. 879-887.

⁷ VANLANDEWIJCK, Y. C. DALY, D. J. y THEISEN, D. M. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. En: *International Journal of Sports Medicine*, 1999, num. 20, pp. 548-554.

⁸ YANCI, J. GRANADOS, C. OTERO, M. BADIOLA, A. OLASAGASTI, J. BIDAURAZAGA, I. ITURRICASTILLO, A. y GIL, S. M. Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. En: *Biology of Sport*, 2015, num. 32, pp. 71-77.

2. MÉTODO

Participantes

Ocho jugadores masculinos de baloncesto en silla de ruedas ($34,8 \pm 10,9$ años), que competían en un equipo de la primera división de la Liga española de BSR participaron en este estudio. Todos los participantes entrenaban dos sesiones y disputaban un partido oficial cada semana durante el periodo competitivo. A todos los participantes se les explicaron los riesgos y beneficios de la participación en el estudio, firmaron el preceptivo consentimiento informado y podían retirarse del mismo en cualquier momento. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del País Vasco, UPV/EHU.

Procedimiento

Las pruebas se realizaron en la cancha de baloncesto donde asiduamente entrenaba el equipo, durante la temporada oficial de competición (diciembre). Los jugadores fueron instruidos para realizar todas las pruebas a la máxima intensidad. Las pruebas se realizaron en una única sesión, realizándose en primer lugar el test de sprint sin y con balón, y posteriormente, el test de cambio de dirección. Antes de la sesión de test se realizó un calentamiento estándar que consistía en 5 min de desplazamiento a baja intensidad con la silla de ruedas, dos aceleraciones de 10 m y dos aceleraciones de 10 m con cambio de dirección. Todos los participantes realizaron las pruebas con su silla deportiva habitual.

Batería de test

Test de sprint con y sin balón: Los participantes realizaron dos aceleraciones máximas de 20 m sin balón y otras dos con balón⁷, con un descanso de 120 s entre cada repetición. Los participantes salían desde una posición de 0,5 m con respecto a la primera fotocélula y comenzaban cuando ellos lo consideraban oportuno⁸. El tiempo empleado en cada repetición se registro utilizando tres fotocélulas (Microgate Polifemo Radio Ligth, Bolzano, Italia). El temporizador se activaba automáticamente cuando los participantes pasaban por la primera fotocélula y se registro el tiempo intermedio a los

⁷ VANLANDEWIJCK, Y. C. DALY, D. J. y THEISEN, D. M. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. En: *International Journal of Sports Medicine*, 1999, num. 20, pp. 548–554.

⁸ YANCI, J. GRANADOS, C. OTERO, M. BADIOLA, A. OLASAGASTI, J. BIDAURRAZAGA, I. ITURRICASTILLO, A. y GIL, S. M. Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. En: *Biology of Sport*, 2015, num. 32, pp. 71-77.

5 m^{6, 8, 9} y el tiempo final a los 20 m⁷⁻⁹. En los esprines con balón se debía cumplir el reglamento marcado por la International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) tal y como había descrito anteriormente De Groot y col⁶.

Test de capacidad de cambio de dirección, T-test: Los participantes debían completar el test de diseño T anteriormente utilizado con jugadores de BSR por Yanci y col⁸. Todos los participantes realizaron la prueba 2 veces con un mínimo de 3 min de descanso entre las repeticiones. La distancia total a recorrer fue de 36,56 m y la altura de los conos fue de 0.3 m. Se utilizó una fotocélula (Microgate Polifemo Radio Ligth, Bolzano, Italia) situado sobre la línea de salida para registrar el tiempo empleado en realizar todo el recorrido.

Análisis estadístico

Los resultados se presentan como media \pm desviación típica (DT) de la media. La normalidad de los datos se analizó mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, con el fin de verificar la necesidad de pruebas paramétricas o no paramétricas. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el mejor registro de cada tipo de test. El coeficiente de variación (CV) entre las dos repeticiones realizadas por cada jugador en los distintos test (CV intra sujeto) y entre el mejor resultado obtenido por cada jugador con respecto al resto de participantes (CV inter sujeto) se calculó mediante la fórmula propuesta por Atkinson y Nevill¹⁰: $(CV) = (SD/Promedio) \times 100$. Para determinar las diferencias entre los test de sprint con y sin balón se utilizó una prueba t de muestras relacionadas. El análisis estadístico se realizó con el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc, versión 20,0 Chicago, IL, EE.UU.). La significatividad estadística se estableció en $p < 0,05$.

⁶ DE GROOT, S. BALVERS, I. J. KOUWENHOVEN, S. M. y JANSSEN, T. W. (2012). Validity and reliability of tests determining performance-related components of wheelchair basketball. En: *Journal of Sports Science*, 2012, num. 30(9), pp. 879-887.

⁷ VANLANDEWIJCK, Y. C. DALY, D. J. y THEISEN, D. M. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. En: *International Journal of Sports Medicine*, 1999, num. 20, pp. 548-554.

⁸ YANCI, J. GRANADOS, C. OTERO, M. BADIOLA, A. OLASAGASTI, J. BIDAURRAZAGA, I. ITURRICASTILLO, A. y GIL, S. M. Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. En: *Biology of Sport*, 2015, num. 32, pp. 71-77.

⁹ YANCI, J. ITURRICASTILLO, A. LOZANO, L. y GRANADOS, C. (2015b). Análisis de la condición física de jugadores nacionales de baloncesto en silla atendiendo a la clasificación funcional. En: *RICYDE*, Revista Internacional de Ciencias del Deporte 2015, num. 40(11), pp. 173-185. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2015.04006>.

¹⁰ ATKINSON, G. y NEVILL, A. M. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. En: *Sports Medicine*, 1998, num. 26(4), pp. 217-238.

3. RESULTADOS

Los resultados en los test de sprint con y sin balón y cambio de dirección de cada uno de los jugadores y la media de todo el grupo se representa en la tabla 1. El CV intra sujeto (repeticiones de un mismo participante) fue de 0,39-2,89% para el sprint 5 m, de 0,25-2,14% para el sprint 20 m, de 0,27-5,57% para el sprint de 5 m con balón, de 0,77-3,82% para el sprint de 20 m con balón y de 0,14-3,01% para el T-test. Sin embargo, el CV inter sujeto (variación entre los distintos participantes) fue mayor que 8,59%.

Tabla 1. Resultados en los test de sprint con y sin balón y en la capacidad de cambio de dirección.

Jugador (J)	Sprint	Sprint	Sprint balón	Sprint balón	T-Test (s)
	5 m (s)	20 m (s)	5 m (s)	20 m (s)	
J1	1,79	5,72	2,11	7,26	15,48
J2	1,61	5,14	1,91	6,31	13,51
J3	1,55	4,87	1,78	5,96	13,12
J4	1,64	5,06	1,95	6,29	15,64
J5	1,83	5,56	2,17	6,96	14,40
J6	1,46	4,67	1,82	6,00	13,58
J7	1,88	6,18	2,45	8,76	18,15
J8	1,68	5,12	1,94	6,30	14,09
Media ± DT	1,68 ± 0,14	5,27 ± 0,49	1,98 ± 0,22**	6,56 ± 0,94*	14,43 ± 1,65
CV inter jugador (%)	8,59	10,05	11,05	14,28	11,42

DT = desviación típica, CV coeficiente de variación. Diferencias significativas (** p < 0,01, * p < 0,05) entre el test con y sin balón.

La tabla 2 muestra los resultados en la pérdida de velocidad en los test de sprint 5 m y 20 m por la interacción del balón.

Tabla 2. Pérdida de rendimiento en valores absolutos (s) y en porcentaje (%) en los test de sprint 5 m y 20 m por la interacción del balón (sprint sin vs. con balón).

Jugador (J)	Dif. 5 m (s)	Dif. 5 m (%)	Dif. 20 m (s)	Dif. 20 m (%)
J1	-0,32	17,88	-1,54	26,92
J2	-0,30	18,63	-1,17	22,76
J3	-0,23	14,84	-1,09	22,38
J4	-0,31	18,90	-1,23	24,31
J5	-0,34	18,58	-1,40	25,18
J6	-0,36	24,66	-1,33	28,48
J7	-0,57	30,32	-2,58	41,75
J8	-0,26	15,48	-1,18	23,05
Media ± DT	-0,34 ± 0,10	19,91 ± 5,14	-1,44 ± 0,48	26,85 ± 6,38

DT = desviación típica, Dif. = diferencia entre el test con y sin balón.

4. DISCUSIÓN

La capacidad de sprint en línea recta y la capacidad de cambio de dirección se consideran importantes en baloncesto¹¹. Los resultados obtenidos en nuestro estudio en estas dos capacidades son similares a los obtenidos en otros estudios realizados con jugadores de BSR^{8, 9}. Los resultados en cuanto al CV intra sujeto de nuestro estudio mostraron que hay una baja variabilidad (< 5,57%) en cuanto a las repeticiones realizadas por un mismo jugador tanto en los test de SLR como en el test de CODA. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Yanci y col⁸ en jugadores de BSR de la tercera división española (< 7.2%)⁸ y en jugadores de la primera división (< 3,45%)⁹. Sin embargo, la variación de los resultados en un mismo test entre los distintos jugadores (CV inter sujeto) fue mayor (8,59-14,28%). Este

⁸ YANCI, J. GRANADOS, C. OTERO, M. BADIOLA, A. OLASAGASTI, J. BIDAURAZAGA, I. ITURRICASTILLO, A. y GIL, S. M. Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. En: *Biology of Sport*, 2015, num. 32, pp. 71-77.

⁹ YANCI, J. ITURRICASTILLO, A. LOZANO, L. y GRANADOS, C. (2015b). Análisis de la condición física de jugadores nacionales de baloncesto en silla atendiendo a la clasificación funcional. En: *RICYDE*, Revista Internacional de Ciencias del Deporte 2015, num. 40(11), pp. 173-185. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2015.04006>.

¹¹ BEN ABDELKRIM, N. CHAOUACHI, A. CHAMARI, K. CHTARA, M. y CASTAGNA, C. Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. En: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, num. 24(5), pp.1346-1355. Doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510.

aspecto pone de manifiesto que dentro de un equipo de BSR los resultados en un mismo test pueden variar considerablemente, posiblemente debido a las diferencias funcionales individuales y a la disparidad de clases IWBF. Estos resultados corroboran la idea expuesta en otros estudios donde se ha encontrado que existen diferencias en el rendimiento en distintos test de condición física debido a la clase funcional o al tipo de afectación^{8, 9, 12, 13}.

En nuestro estudio, se observó una pérdida significativa de velocidad en los test de 5 m (19%) y 20 m (26%) con balón con respecto a estos mismos test sin balón. Este es el primer estudio que analiza directamente este aspecto en jugadores de BSR. Anteriormente, Mirkov y col¹⁴ obtuvieron resultados similares en la pérdida de rendimiento (30%) en el test Zig Zag con y sin balón en jugadores de fútbol. Como era de esperar, el componente técnico influye en el resultado obtenido en los test, sin embargo, esta pérdida no ha sido mayor en los jugadores de BSR que en otros deportistas sin discapacidad.

5. CONCLUSION

A pesar de que el coeficiente de variación intra sujeto (diferencia entre las distintas repeticiones realizadas por un mismo jugador en un test) fue bajo, el coeficiente de variación inter sujeto (diferencia entre los distintos jugadores) fue alto. Este aspecto expone que las diferencias individuales en un mismo equipo en los test de sprint en línea recta y en la capacidad de cambiar de dirección pueden deberse a las diferentes afectaciones funcionales de los jugadores.

⁸ YANCI, J. GRANADOS, C. OTERO, M. BADIOLA, A. OLASAGASTI, J. BIDAURRAZAGA, I. ITURRICASTILLO, A. y GIL, S. M. Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. En: *Biology of Sport*, 2015, num. 32, pp. 71-77.

⁹ YANCI, J. ITURRICASTILLO, A. LOZANO, L. y GRANADOS, C. (2015b). Análisis de la condición física de jugadores nacionales de baloncesto en silla atendiendo a la clasificación funcional. En: *RICYDE*, Revista Internacional de Ciencias del Deporte 2015, num. 40(11), pp. 173-185. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2015.04006>.

¹² MOLIK, B. LASKIN, J. KOSMOL, A. MARSZALEK, J. MORGULE-ADAMOWICZ, N. y FRICK, T. Relationships between anaerobic performance, field tests, and level of elite female wheelchair basketball athletes. En: *Human Movement*, 2013, num. 14(4), pp. 366-371.

¹³ VANLANDEWIJCK, Y. C. EVAGGELINO, C. DALY, D. J. VERELLEN, J. VAN HOUTTE, S. ASPESLAGH, V. HENDRICKX, R. PIESSENS, T. y ZWAKHOVEN, B. (2004). The relationship between functional potential and field performance in elite female wheelchair basketball players. En: *Journal of Sports Science*, 2004, num. 22(7), pp. 668-675. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410310001655750>.

¹⁴ MIRKOV, D. NEDELJKOVIC, A. KUKOLJ, M. UGARKOVIC, D. y JARIC, S. Evaluation of the reliability of soccer-specific field tests. En: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, num. 22(4), pp. 1046-1050. Doi: 10.1519/JSC.0b013e31816eb4af.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEMDAROĞLU, U. The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. En: *Journal of Human Kinetics*, 2012, num. 31, pp. 149-58. Doi: 10.2478/v10078-012-0016-6.
- ATKINSON, G. y NEVILL, A. M. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. En: *Sports Medicine*, 1998, num. 26(4), pp. 217-238.
- BEN ABDELKRIM, N. CHAOUACHI, A. CHAMARI, K. CHTARA, M. y CASTAGNA, C. Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. En: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, num. 24(5), pp.1346-1355. Doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510.
- DE GROOT, S. BALVERS, I. J. KOUWENHOVEN, S. M. y JANSSEN, T. W. (2012). Validity and reliability of tests determining performance-related components of wheelchair basketball. En: *Journal of Sports Science*, 2012, num. 30(9), pp. 879-887.
- GOOSEY-TOLFREY, VL. y LEICHT, C. A. Field-based physiological testing of wheelchair athletes. En: *Sports Medicine*, 2013, num. 43(2), pp. 77-91. Doi: 10.1007/s40279-012-0009-6.
- LOCKIE, R. G. JEFFRIESS, M. D. MCGANN, T. S. CALLAGHAN, S. J. y SCHULTZ, A. B. Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players. En: *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2014, num. 9(5), pp. 766-71. Doi: 10.1123/ijsp.2013-0324.
- MIRKOV, D. NEDELJKOVIC, A. KUKOLJ, M. UGARKOVIC, D. y JARIC, S. Evaluation of the reliability of soccer-specific field tests. En: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, num. 22(4), pp. 1046-1050. Doi: 10.1519/JSC.0b013e31816eb4af.

- MOLIK, B. LASKIN, J. KOSMOL, A. MARSZALEK, J. MORGULE-ADAMOWICZ, N. y FRICK, T. Relationships between anaerobic performance, field tests, and level of elite female wheelchair basketball athletes. En: *Human Movement*, 2013, num. 14(4), pp. 366-371.
- SEKULIC, D. SPASIC, M. MIRKOV, D. CAVAR, M. y SATTTLER, T. Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. En: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013, num. 27(3), pp. 802-811. Doi: 10.1519/JSC.0b013e31825c2cb0.
- VANLANDEWIJCK, Y. C. DALY, D. J. y THEISEN, D. M. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. En: *International Journal of Sports Medicine*, 1999, num. 20, pp. 548–554.
- VANLANDEWIJCK, Y. C. EVAGGELINO, C. DALY, D. J. VERELLEN, J. VAN HOUTTE, S. ASPESLAGH, V. HENDRICKX, R. PIESSENS, T. y ZWAKHOVEN, B. (2004). The relationship between functional potential and field performance in elite female wheelchair basketball players. En: *Journal of Sports Science*, 2004, num. 22(7), pp. 668–675. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410310001655750>.
- VESCOVI, J. D. RUPF, R. BROWN, T. D. y MARQUES, M. C. Physical performance characteristics of high-level female soccer players 12-21 years of age. En: *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2011, num. 21(5), pp. 670-678. Doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01081.x.
- YANCI, J. GRANADOS, C. OTERO, M. BADIOLA, A. OLASAGASTI, J. BIDAURAZAGA, I. ITURRICASTILLO, A. y GIL, S. M. Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. En: *Biology of Sport*, 2015, num. 32, pp. 71-77.
- YANCI, J. ITURRICASTILLO, A. LOZANO, L. y GRANADOS, C. (2015b). Análisis de la condición física de jugadores nacionales de baloncesto en silla atendiendo a la clasificación funcional. En: *RICYDE*, Revista Internacional de Ciencias del Deporte 2015, num. 40(11), pp. 173-185. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2015.04006>.