









Capacidad cardiorrespiratoria en deportistas de fútbol 5 sonoro, según Test de Léger y prueba de esfuerzo

Cardiorespiratory capacity in 5-a-side blind soccer athletes, according to the Léger and effort test

Julieta Cardona-Rojas¹ ; Gabriela Giraldo-Caicedo¹ ; Valeria González-Paz¹ ; Stephania López-Florez¹ 
Olga Lucia Hincapié-Gallón¹ ; Juan Carlos Ávila-Valencia² 

¹Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Facultad de Salud y Rehabilitación, Grupo de investigación GIESS. Cali- Valle del Cauca, Colombia; e-mail: julieta1.cardona@endeporte.edu.co; gabriela1.giraldo@endeporte.edu.co; valeria1.gonzales@endeporte.edu.co; stephanie.lopezf@endeporte.edu.co; olga.hincapie@endeporte.edu.co ²Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Facultad de Salud y Rehabilitación, Grupo de investigación GIAFS. Cali- Valle del Cauca, Colombia; e-mail: juanc.avila@endeporte.edu.co

* autor de correspondencia: olga.hincapie@endeporte.edu.co

Cómo citar: Cardona-Rojas, J.; Giraldo-Caicedo, G.; González-Paz, V.; López-Florez, S.; Hincapié-Gallón, O.L.; Ávila-Valencia, J.C. 2022. Capacidad cardiorrespiratoria en deportistas de fútbol 5 sonoro, según Test de Léger y prueba de esfuerzo. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 8(2):e2233. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v8.n2.2022.2233>

Artículo de acceso abierto publicado por Revista Digital: Actividad Física y Deporte, bajo una licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0

Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional.

Recibido: febrero 26 de 2022 **Aceptado:** junio 14 de 2022 **Editado por:** Néstor Ordóñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: La capacidad cardiorrespiratoria se define como aquella que sostiene determinada intensidad de un trabajo durante un tiempo prolongado, por lo cual, es considerada importante para la práctica deportiva de fútbol, por lo que se debe evaluar, de manera regular, con resultados que permitan planificaciones específicas para su entrenamiento, en los deportistas con discapacidad visual, que practican fútbol 5 sonoro. **Objetivo:** Reconocer las características clínico deportivas de 3 deportistas de fútbol 5 sonoro, según prueba de esfuerzo y Test de Léger. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo de tipo de transversal, en 3 jugadores de fútbol 5 sonoro con discapacidad visual, mayores de 18 años, pertenecientes a un club formativo, a quienes se les practicó pruebas de capacidad cardiorrespiratorias, a partir de una prueba de esfuerzo y Test de Léger. **Resultados y discusión:** Al realizar ambas pruebas, se obtuvo el consumo máximo de oxígeno VO₂Máx estimado y otras variables. Los deportistas presentaron un VO₂Máx estimado más bajo en el Test de Léger, comparado con la prueba de esfuerzo. Se evidenciaron diferencias

significativas en las variables de frecuencia cardiaca, VO₂ Máx estimado, distancia recorrida en metros, velocidad máxima y METS. **Conclusión:** Se considera que la prueba de esfuerzo es la Gold estándar para la medición de la capacidad cardiorrespiratoria, mientras que, el Test de Léger, se considera un método poco preciso para estimar el consumo máximo de oxígeno en esta población, ya que se deben tener en cuenta sus características fisiológicas y los ajustes razonables, acordes a discapacidad visual para Léger.

Palabras clave: Capacidad cardiorrespiratoria; Discapacidad; Fútbol 5 sonoro; Prueba de esfuerzo; Test de Léger.

ABSTRACT

Introduction: Cardiorespiratory capacity is defined as the one that sustains a certain intensity of work for a long time, it is considered important for the practice of soccer, so it must be evaluated regularly with results that allow specific planning for your training. **Objective:** Recognize the clinical sports characteristics of 3 players 5 sound according to stress test and Léger test. **Materials and method:**

A quantitative cross-sectional study was carried out on 3 visually impaired 5-a-side soccer players with visual impairment, over 18 years of age, belonging to a training club, who underwent cardiorespiratory capacity tests, based on a stress test and the Léger's test. **Results and discussion:** When performing both tests, the estimated maximum oxygen consumption VO₂Max and other variables were obtained. The athletes presented a lower estimated VO₂Max in the Léger test, compared to the effort test. Significant differences were found in the variables of heart rate, estimated VO₂ Max, distance traveled in meters, maximum speed, and METS. **Conclusion:** The stress test is considered to be the gold standard for measuring cardiorespiratory fitness, while the Léger test is considered an inaccurate method for estimating the consumption of maximum oxygen in this population since their physiological characteristics and reasonable adjustments according to visual impairment must be taken into account to read.

Keywords: 5-a-side blind soccer; Cardiorespiratory capacity; Disability; Léger test; Stress test.

INTRODUCCIÓN

Según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud-CIF, la discapacidad es el resultado de una compleja relación entre la condición de salud de una persona, sus factores personales y los factores externos que representan las circunstancias en las que vive y, a la vez, engloba las deficiencias, las limitaciones en la actividad y las restricciones en la participación (Fernández-López *et al.* 2010). Por otro lado, según la Organización Mundial de la Salud (2020), la población con discapacidad representa un 15 % de la población mundial; asimismo, la prevalencia de discapacidad está en aumento, debido al envejecimiento y a las enfermedades crónicas.

La población con discapacidad que practica deporte ha aumentado notablemente, de manera que las investigaciones sobre evaluación de capacidades físicas han incrementado, para dar respuesta a las necesidades de estos. Actualmente, se registra evidencia de instrumentos que miden las capacidades cardiorespiratorias en deportistas convencionales; sin embargo, hay poca evidencia de un test que mida esta capacidad en deportistas con discapacidad visual, teniendo en cuenta los ajustes razonables, acorde a las necesidades y según la discapacidad.

Por otro lado, la capacidad cardiorespiratoria es aquella que sostiene determinada intensidad de un trabajo durante un tiempo prolongado (García & Secchi, 2014), la cual, es una capacidad vital para el fútbol 5 sonoro, debido a las exigencias y a las necesidades del juego para el desplazamiento de los deportistas dentro del campo. En coherencia con lo anterior, el objetivo del presente estudio es reconocer las características clínico deportivas de tres deportistas de fútbol 5 sonoro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diseño de método cuantitativo de tipo transversal, en tres deportistas con discapacidad visual, practicantes de la disciplina de fútbol 5 sonoro, mayores de 18 años y pertenecientes a un club formativo del municipio de Palmira, a quienes se les realizó el Test de Léger (prueba de campo) y una prueba de esfuerzo, con el protocolo de Bruce Modificado (prueba de laboratorio).

La recolección de la información, se realizó mediante una encuesta y el test, realizado a tres deportistas, en una misma semana, a partir de las respuestas de los deportistas y de los resultados, se halló VO₂Máx estimado. Teniendo en cuenta la situación por el Covid-19, se aplicaron los respectivos protocolos de bioseguridad.

Los criterios de inclusión fueron: ser mayor de 18 años de edad, personas con discapacidad sensorial visual con clasificación B1 y practicar fútbol sonoro, con mínimo un año de entrenamiento, previo a la medición, con una frecuencia de tres veces a la semana, con intensidad horaria de cinco a seis horas a la semana.

Los criterios de exclusión fueron: personas con otro tipo de discapacidad, además de la sensorial visual, personas diagnosticadas con patologías cardíacas o pulmonares y personas con lesiones osteomusculares, actuales, en miembros inferiores, que impidan la práctica del deporte y no permitan realizar la aplicación de las pruebas.

Para el presente estudio, se tomaron las características sociodemográficas, como el género, la edad, la ciudad de residencia, el régimen de salud y la ocupación. Para las características clínicas, se tomó la etiología de la discapacidad, los antecedentes osteomusculares y cardiovasculares, la talla, el peso y el índice de masa

corporal. En cuanto a las características deportivas, el tiempo de práctica, la duración de la práctica y las sesiones de entrenamiento. En lo correspondiente al estado de la capacidad cardiorrespiratoria, se tomó la frecuencia cardiaca inicial, la tensión arterial sistólica inicial, la tensión arterial diastólica inicial, la saturación de oxígeno inicial, la frecuencia cardiaca al minuto 1, 2, 3, 4, 5 y 6, la frecuencia cardiaca final, la frecuencia cardiaca final al minuto 1 y 3, la tensión arterial sistólica final, la tensión arterial diastólica final, la etapa, la distancia, el VO2Máx estimado, los METS y la velocidad máxima.

Para la ejecución del estudio, se consideraron las siguientes fases, en un orden secuencial: a) búsqueda de información en bases de datos, como Pubmed, Scielo, Dialnet, Science direct, Medline; b) la información sociodemográfica, se recolectó por medio de una encuesta; para evaluar la capacidad cardiorrespiratoria, se usó el Test de Léger, realizado en un Colegio en el municipio de Palmira y la prueba de esfuerzo, con el protocolo de bruce modificado, realizada en la Clínica de Occidente S.A.; c) se realizó la vinculación de la población y la solicitud del consentimiento informado; d) el procesamiento de la información y las variables de esta investigación, se integraron a una base de datos realizada en el programa Excel 2010; el análisis de los resultados, se efectuó mediante la descripción, a partir de lo observado y la comparación de los datos, principalmente, con el VO2Max.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables sociodemográficas, clínicas y deportivas de tres deportistas con discapacidad visual, de la disciplina de fútbol 5 sonoro, se presentan en la tabla 1, mientras que la edad media, la talla media, el peso medio y el índice de masa corporal, se registran en la tabla 2.

En la tabla 3, se presentan los valores medios de las variables obtenidas en la prueba de esfuerzo y el Test de Léger, con desviación estándar y rangos de variables. Según los resultados encontrados en el presente estudio, el consumo medio de oxígeno en el Test de Léger para los deportistas con discapacidad visual fue de $35,60 \pm 3,00$ mL. kg^{-1} . Min^{-1} . Esto, comparado con un estudio, en donde seis jugadores con discapacidad visual de la Selección Brasileña de fútbol sala realizaron esta misma prueba, mostraron un consumo medio de oxígeno de $44,7 \pm 4,7$ mL. kg^{-1} . Min^{-1} (Campos *et al.* 2013).

Por otro lado, en otro estudio, ocho jugadores con discapacidad visual de un equipo de segunda división en el Campeonato Nacional Brasileño de fútbol sala 5, obtuvieron un consumo medio de oxígeno de $41,6 \pm 4,2$ mL. kg^{-1} . Min^{-1} (Silva *et al.* 2018). La diferencia entre los valores de VO2Max entre el presente estudio e investigaciones anteriores, se pueden justificar por el hecho de que los deportistas de este estudio son de nivel formativo.

El resultado obtenido de la prueba de esfuerzo para el consumo medio de oxígeno en el presente estudio fue de $52,15 \pm 0,00$ mL. kg^{-1} . Min^{-1} , el cual, fue mayor, teniendo como referencia el estudio de Silva *et al.* (2018), en donde el consumo medio de oxígeno de ocho deportistas con discapacidad visual fue de $41,6 \pm 4,2$ mL. kg^{-1} . Min^{-1} ; en el mismo estudio, tuvieron en cuenta deportistas con discapacidad visual y arrojó un consumo medio de oxígeno de $50,9$ mL. kg^{-1} . Min^{-1} .

En concordancia con el anterior artículo y teniendo en cuenta que, en la actualidad, se presenta poca disponibilidad de estudios y de datos publicados que tengan en cuenta deportistas paralímpicos es la razón, por la que el presente estudio, puede aportar para incrementar la evidencia científica, en este tipo de población.

Al comparar los resultados de la prueba de esfuerzo y el Test de Léger, se presentaron diferencias significativas en las variables de frecuencia cardiaca en el minuto uno, dos, tres y cuatro, en la distancia recorrida en metros, en el VO2 Máx estimado, en los METS y en la velocidad máxima. En la revisión de la literatura, se encontró la investigación de Silva *et al.* (2018), la cual, desarrolló una comparación similar al presente trabajo y concluye que el Test de Léger no es un método válido para estimar el VO2 Máx, en esta población.

El presente estudio presentó limitaciones relacionadas con la vinculación de la población, debido a la pandemia generada por el Covid-19. Además, se deben realizar otras investigaciones en este tipo de población y en capacidad cardiorrespiratoria en diversos deportes, que requieran la capacidad para el desempeño deportivo.

Tabla 1. Distribución de frecuencia de las variables sexo, residencia, ocupación, etiología de la discapacidad, tiempo de práctica, duración de la práctica, régimen de salud, sesiones de entrenamiento, antecedentes cardiovasculares y osteomusculares.

Variable	Categoría	Frecuencia No. de casos	%
Residencia	Cali	1	33,3
	Fuera de Cali	2	66,7
Ocupación	Desempleado	3	100
Etiología	Adquirida	3	100
Tiempo de práctica	Mayor de un año	3	100
Duración Práctica	180 min	3	100
Régimen	Subsidiado	2	66,7
	Contributivo	1	33,3
Sesiones	3 veces por semana	3	100
Antecedentes	Niega	3	100

Tabla 2. Medias y rangos de las variables edad, talla, peso e Índice de Masa Corporal -IMC-

Variable	Media \pm DE (n=3)	Rangos de variables
Edad	33,33 \pm 19,73	20 – 56
Talla	172,33 \pm 7,76	166 – 181
Peso	66,76 \pm 10,95	59,00 – 76,30
IMC	22,36 \pm 1,90	20,40 – 24,20

Tabla 3. Estado de la capacidad cardiorrespiratoria, a partir de la prueba de esfuerzo y Test de Léger, de tres deportistas con discapacidad visual de la disciplina de fútbol 5 sonoro.

Variable	Prueba de esfuerzo	Test de Léger	Valor P
	Media \pm DE (Rango de variables) n=3	Media \pm DE (Rango de variables) n=3	
FC Inicial (lpm)	73,00 \pm 8,0 (65,0 - 81,0)	68,00 \pm 8,00 (60 - 76)	0,64
TAS Inicial (mmHg)	113,33 \pm 5,77 (110 - 120)	113,33 \pm 5,77 (110 - 120)	1
TAD Inicial (mmHg)	77,67 \pm 2,51 (75 - 80)	76,67 \pm 5,77 (70 - 80)	0,81
SAT Inicial (%)	98,33 \pm 1,15 (97 - 99)	97,67 \pm 0,57 (97 - 98)	0*
FC Min 1 (lpm)	101,67 \pm 9,29 (94 - 112)	158,00 \pm 10,00 (148 - 168)	0,02*
FC Min 2 (lpm)	102,67 \pm 8,14 (97 - 112)	171,33 \pm 7,23 (163 - 176)	0,006*
FC Min 3 (lpm)	104,67 \pm 15,04 (95 - 122)	179,00 \pm 6,24 (172 - 184)	0,009*
FC Min 4 (lpm)	104,33 \pm 12,09 (95 - 118)	183,67 \pm 5,859 (177 - 188)	0,006*
FC Min 5 (lpm)	106,00 \pm 9,53 (100 - 117)	123,33 \pm 106,88 (0 - 189)	0,82
FC Min 6 (lpm)	107,00 \pm 8,88 (100 - 117)	63,00 \pm 109,11 (0 - 189)	0,57
FC Final (lpm)	167,00 \pm 10,14 (158 - 178)	180,67 \pm 3,51 (177 - 184)	0,07
FC Final Min 1 (lpm)	161,67 \pm 15,30 (150 - 179)	140,67 \pm 23,62 (114 - 159)	0,02*
FC Final Min 3 (lpm)	120,00 \pm 13,74 (108 - 135)	120,00 \pm 12,53 (108 - 133)	0,009*
Etapas	7 \pm 0 (7 - 7)	5 \pm 1 (4 - 6)	0,07
Distancia en metros	1353,00 \pm 0,00 (1353 - 1353)	653,33 \pm 140,47 (520 - 800)	0,01*

Continúa Tabla 3.

VO2 Máx estimado	52,15 ± 0,00 (52 - 52)	35,60 ± 3,00 (33 - 39)	0,04*
METS	14,90 ± 0,00 (15 - 15)	10,17 ± 0,85 (9 - 11)	0,01*
Velocidad máxima (m/s)	8,00 ± 0,00 (8 - 8)	10,50 ± 0,50 (10 - 11)	0,01*

FC: Frecuencia cardiaca; TAS: Tensión arterial sistólica; TAD: Tensión arterial diastólica; SAT: Saturación de oxígeno; VO2: Consumo de oxígeno. Análisis de media ± desviación estándar (mínimo – máximo). (*): Indica diferencias significativas (P <0,05).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados, se reconoce la prueba de esfuerzo Gold estándar para la medición de la capacidad cardiorrespiratoria para los tres casos, mientras tanto, el Test de Léger, se considera un método poco preciso, en los casos para estimar el consumo máximo de oxígeno, en esta población, dadas las modificaciones en este tipo de población con respecto a la marcha y al enfrentarse a un espacio desconocido.

Agradecimientos. A Daniel Salazar, por brindarnos su conocimiento y experiencia en el deporte adaptado como entrenador de la selección Valle, departamento del Valle del Cauca, Colombia.

REFERENCIAS

1. CAMPOS, L.F.C.C.; SILVA, A.A.C.; SANTOS, L.G.T.F.; COSTA, L.T.; MONTAGNER, P.C.; BORIN, J.P.; FERREIRA DE ARAÚJO, P.; IRINEU GORLA, J. 2013. Effects of training in physical fitness and body composition of the brazilian 5-a-side football team. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 6(3):91-95. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(13\)70041-8](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(13)70041-8)
2. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.A.; FERNÁNDEZ-FIDALGO, M.; CIEZA, A. 2010. Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). *Revista Española de Salud Pública*. 84(2):169-184.
3. GARCÍA, C.G.; SECCHI, J.D. 2014. Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*. 49(183):93-103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
4. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. 2020. Disability. Disponible desde Internet en: https://www.who.int/health-topics/disability#tab=tab_1 (con acceso el 09/03/2022).
5. SILVA, P.R.O.; MAINENTI, M.; FELICIO, L.; FERREIRA, A.; LOPES, A.; BERNHOEFT, M.; VIGÁRIO, P.S. 2018. Cardiorespiratory fitness of visually impaired footballers through direct and indirect methods: a pilot study. *Journal of Exercise Physiology Online*. 21(5):170-183.