

# Análisis de función pulmonar en deportistas de alto rendimiento división sub 20 en la ciudad de Pereira 2021

Lung function analysis in high performance athletes sub division 20 in the city of Pereira 2019

Gleydis Arboleda Amórtegu<sup>1</sup>, Angélica María Blanco<sup>1</sup>, Steven Hernández<sup>1</sup> & Luz Elena Botero Ceballos<sup>2</sup>

---

ARBOLEDA, G.; BLANCO, A.; HERNÁNDEZ, S. & BOTERO, L. Análisis de función pulmonar en deportistas de alto rendimiento división sub 20 en la ciudad de Pereira 2021. *J. health med. sci.*, 8(1):21-27, 2022.

**RESUMEN:** El estudio de la función pulmonar en los deportistas de alto rendimiento es importante para el correcto manejo del entrenamiento y así evitar la frecuencia de la fatiga muscular respiratoria. Lo anterior reviste mayor importancia en el fútbol, debido al elevado esfuerzo desplegado por los deportistas en sus diferentes posiciones. Determinar el efecto del entrenamiento deportivo sobre la función pulmonar en deportistas de fútbol de la división sub-20 de un equipo deportivo local de la ciudad de Pereira. Se realizó un estudio descriptivo con 40 deportistas del equipo de fútbol de la división sub-20 de la ciudad de Pereira, Colombia. A todos se les realizó la prueba de espirometría, donde se identificó su función pulmonar teniendo relevancia en la relación VEF1/CVF. Los resultados encontrados refieren que la posición más frecuente en la población estudiada es la de volante, los parámetros recolectados de la relación VEF1/CVF muestran normalidad de su función pulmonar. Los deportistas de alto rendimiento realizan la ventilación a grandes volúmenes de aire corriente y menor frecuencia respiratoria, debido, al constante estímulo a que someten el centro respiratorio y al desarrollo de los músculos respiratorios aumentando la elasticidad tóraco-pulmonar mejorando la mecánica ventilatoria, favoreciendo por tanto la ventilación alveolar, por tal razón es importante incluir dentro del entrenamiento físico y de acondicionamiento, los ejercicios respiratorios.

**PALABRAS CLAVES:** Deportista, alto rendimiento, función pulmonar, espirometría.

---

## INTRODUCCIÓN

La función pulmonar, con relación al rendimiento de los deportistas representa cada vez un mayor interés entre los investigadores del ejercicio. (Mihailova and Kaminska, 2016) De acuerdo a los conceptos generalizados donde se habla por una parte que la fatiga de los grupos musculares respiratorios no afecta el rendimiento de los deportistas en un ejercicio submáximo y otros relacionan la importancia del entrenamiento previo de la función respiratoria para incrementar la tolerancia al ejercicio. (Miguel and Palacio, 2018). La fatiga muscular es un síntoma constante en el deportista de alto rendimiento, ésta en mayor medida se produce por las cargas de entrenamiento impuestas durante las jornadas de acondicionamiento físico, viajes a competencias nacionales e internacionales, alteración del ciclo del sueño, inadecuada alimentación, entre otras, por tal razón es importante

fortalecer los aspectos clínicos en especial el de funcionalidad respiratoria. (Mohammed, 2017).

La espirometría es la prueba de función respiratoria más estandarizada y conocida. (Mihailova and Kaminska, 2016); evalúa las propiedades mecánicas del sistema respiratorio y es el estándar de oro para identificar obstrucción al flujo aéreo. Mide flujos y volúmenes de aire exhalado desde una inspiración máxima (Ocietat, Edicina and Omunitaria, 2002). La ejecución de la maniobra es sencilla, rápida y no invasiva. Los parámetros funcionales más útiles que se obtienen con la espirometría son la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y el cociente FEV1/FVC (Benítez-pérez *et al.*, 2016), ('Volume ( liters ) Time ( seconds ) Tiempo', no date).

<sup>1</sup> Programa de Terapia Respiratoria, Facultad Ciencias de la Salud y el Deporte, Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira - Colombia.  
<sup>2</sup> Hospital Departamental Universitario san Juan de Dios, Armenia, Colombia.

En investigaciones previas se ha encontrado que correr mejora la capacidad ventilatoria, (Laukkanen, 2018) por tal razón la fatiga de los músculos respiratorios disminuye dando como resultado el rendimiento en actividades de alta intensidad, tales como las requeridas en un grupo determinado de deportistas de alto rendimiento (Souza *et al.*, 2018), demostrando que las personas que realizan ejercicios de músculos respiratorios presentan mayor resistencia ventilatoria, mayores tasas de flujo espiratorio en comparación con la población general, abriendo así paso a las ecuaciones estándar para el análisis de la función pulmonar. (Estany *et al.*, 2020).

Las investigaciones que han examinado las funciones pulmonares como variables para predecir el rendimiento durante una carrera son ilimitadas. (Forced *et al.*, 2017), (Tengah, 2018), (García-Naveira *et al.*, 2017). Por lo tanto, el propósito de este estudio fue determinar el efecto del entrenamiento deportivo sobre la función pulmonar en deportistas de fútbol de la división sub-20 de un equipo deportivo de la ciudad de Pereira.

## MATERIAL Y MÉTODO

1. Tipo de investigación: Estudio Observacional descriptivo.
2. Diseño de estudio: Estudio de corte trasversal.
3. Lugar y periodo: Deportivo Pereira segundo semestre del 2021.
4. Población y muestra: Los datos fueron obtenidos con la aplicación del instrumento de recolección de la información en 40 deportistas de la categoría sub20 del deportivo Pereira. El instrumento se creó por los investigadores en Excel para un fácil acceso y aplicación, teniendo presente el beneficio de contar con la institución deportiva para el ingreso del equipo de cómputo evitando el uso de papel y así contribuir con el medio ambiente, para ello el cuestionario se dividió en 16 variables con los parámetros específicos de una prueba de función pulmonar, se hizo mediante la curva flujo/volumen, usando un espirómetro semi portátil marca Spirolab III modelo MIR 009 el cual cumple los parámetros recomendados por la American Thoracic Society.
5. Variables estudiadas: Edad, Escolaridad, Afiliación a salud, Actividades principales, Ocu-

rrencia de lesiones relacionadas con el tiempo, Tratamiento recibido de las lesiones, Posición en la línea de juego, IMC (índice de masa corporal), en la prueba Espirométrica las variables estudiadas fueron la relación entre Volumen Espiratorio Forzado (VEF1) y la Capacidad Vital Forzada ( CVF).

6. Criterios de Inclusión: Se incluyeron datos de la población de deportistas de la categoría sub20, del Deportivo Pereira activos, con edades entre 16 a 20 años.
7. Criterios de exclusión: deportistas que reportaron consumo de sustancias psicoactivas en las últimas 72, deportistas con antecedentes respiratorios alérgicos como asma bronquial, consumo de medicamentos inhalados que contengan broncodilatador en las últimas 24 horas previas a la realización de la prueba.
8. Análisis estadístico: Los datos fueron analizados y procesados mediante el uso de estadística descriptiva con base en el nivel de medición de las variables. La información fue registrada en SPSS Statistics 23, a partir de las cuales se hicieron los cálculos para obtener los resultados que se expresaron en porcentajes y medidas de tendencia central y desviación estándar.

## RESULTADOS

En la Figura 1 se observa las características demográficas de la muestra.

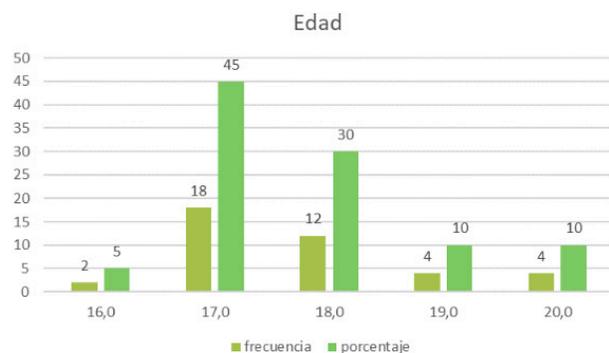


Fig. 1. Caracterización demográfica por edad.

La Tabla I, resume la caracterización sociodemográfica por nivel de escolaridad.

En la Figura 2 se observa como varía en cuanto a su frecuencia y porcentaje la variable de afiliación a salud.

Tabla I. Caracterización sociodemográfica por nivel de escolaridad.

| Nivel Escolar         | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Secundaria completa   | 22         | 55         |
| Secundaria incompleta | 11         | 28         |
| Universitario         | 5          | 13         |
| Técnico               | 2          | 5          |
| Total                 | 40         | 100        |

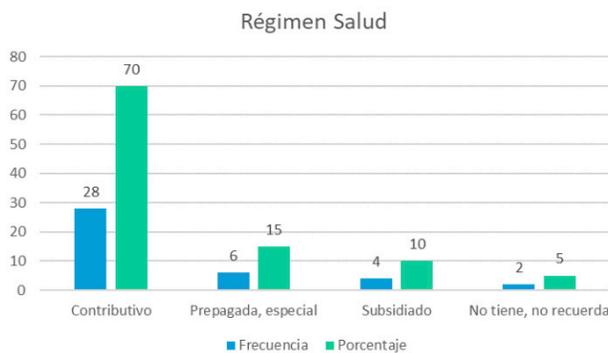


Fig. 2. Caracterización de Afiliación a Salud.

En la Figura 3 muestra las actividades que tienen los deportistas.

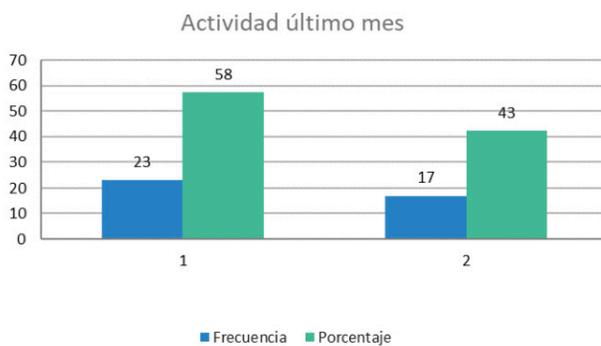


Fig. 3. Caracterización Actividades principales

Tabla II. Caracterización de las Lesiones relacionada con el tiempo

| Tiempo          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 0 a 6 meses     | 14         | 35         | 35,0              | 35,0                 |
| 6 meses a 1 año | 5          | 13         | 12,5              | 47,5                 |
| Más de 1 año    | 7          | 18         | 17,5              | 65,0                 |
| 2 años o más    | 2          | 5          | 5,0               | 70,0                 |
| no              | 12         | 30         | 30,0              | 100,0                |
| Total           | 40         | 100        | 100,0             |                      |

La Tabla II indica la frecuencia en el registro de lesiones durante el tiempo para los deportistas estudiados.

En la Figura 4 se observa que la mayoría de los deportistas lesionados recibió un tratamiento. (Fisioterapia).

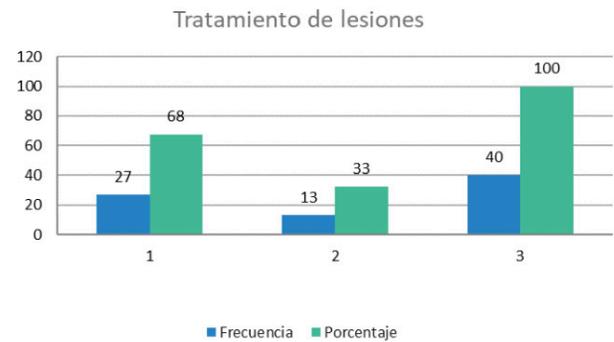


Fig. 4. Caracterización de tratamiento de lesiones.

En la Figura 5 la posición más frecuente dentro de la distribución del equipo es la de Volante.

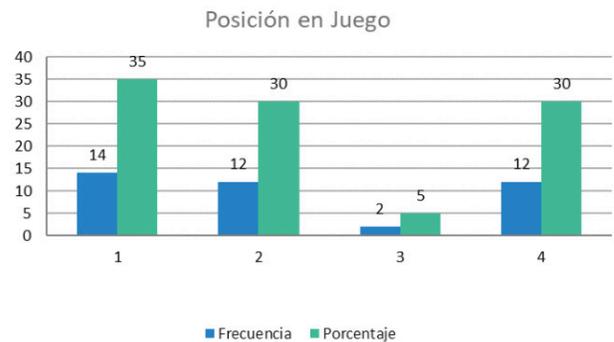


Fig. 5. Caracterización Posición de Juego.

En la Tabla III se encuentra que el IMC más alto es de 24,2 comparado con el menor que es de 19,4 en toda la población objeto de estudio.

Tabla III. Caracterización IMC.

| IMC  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 19,4 | 1          | 3          | 2,5               | 2,5                  |
| 19,9 | 1          | 3          | 2,5               | 5,0                  |
| 20,1 | 1          | 3          | 2,5               | 7,5                  |
| 20,2 | 1          | 3          | 2,5               | 10,0                 |
| 20,2 | 1          | 3          | 2,5               | 12,5                 |
| 20,4 | 1          | 3          | 2,5               | 15,0                 |
| 20,6 | 1          | 3          | 2,5               | 17,5                 |
| 20,8 | 1          | 3          | 2,5               | 20,0                 |
| 20,8 | 1          | 3          | 2,5               | 22,5                 |

|       |    |     |       |       |
|-------|----|-----|-------|-------|
| 21    | 1  | 3   | 2,5   | 25,0  |
| 21,1  | 1  | 3   | 2,5   | 27,5  |
| 21,3  | 1  | 3   | 2,5   | 30,0  |
| 21,4  | 1  | 3   | 2,5   | 32,5  |
| 21,5  | 1  | 3   | 2,5   | 35,0  |
| 21,5  | 1  | 3   | 2,5   | 37,5  |
| 21,6  | 2  | 5   | 5,0   | 42,5  |
| 21,7  | 1  | 3   | 2,5   | 45,0  |
| 21,7  | 1  | 3   | 2,5   | 47,5  |
| 21,9  | 1  | 3   | 2,5   | 50,0  |
| 22    | 1  | 3   | 2,5   | 52,5  |
| 22    | 1  | 3   | 2,5   | 55,0  |
| 22,3  | 1  | 3   | 2,5   | 57,5  |
| 22,4  | 1  | 3   | 2,5   | 60,0  |
| 22,5  | 1  | 3   | 2,5   | 62,5  |
| 22,5  | 1  | 3   | 2,5   | 65,0  |
| 22,6  | 2  | 5   | 5,0   | 70,0  |
| 22,7  | 1  | 3   | 2,5   | 72,5  |
| 22,7  | 1  | 3   | 2,5   | 75,0  |
| 22,8  | 1  | 3   | 2,5   | 77,5  |
| 23    | 1  | 3   | 2,5   | 80,0  |
| 23,2  | 1  | 3   | 2,5   | 82,5  |
| 23,2  | 1  | 3   | 2,5   | 85,0  |
| 23,3  | 1  | 3   | 2,5   | 87,5  |
| 23,5  | 1  | 3   | 2,5   | 90,0  |
| 23,7  | 1  | 3   | 2,5   | 92,5  |
| 23,8  | 1  | 3   | 2,5   | 95,0  |
| 24,2  | 1  | 3   | 2,5   | 97,5  |
| 24,2  | 1  | 3   | 2,5   | 100,0 |
| Total | 40 | 100 | 100,0 |       |

En la Tabla IV se observa la relación VEF1/CVF presentando el valor más frecuente dentro de los deportistas es de VEF1/CVF=103.

En la Tabla IV se observa la Caracterización relación VEF/CVF.

Tabla IV. Caracterización relación VEF/CVF.

| VEF/CVF | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 80      | 1          | 3          | 2,5               | 2,5                  |
| 84      | 1          | 3          | 2,5               | 5,0                  |
| 87      | 1          | 3          | 2,5               | 7,5                  |
| 91      | 1          | 3          | 2,5               | 10,0                 |
| 93      | 1          | 3          | 2,5               | 12,5                 |
| 94      | 1          | 3          | 2,5               | 15,0                 |

|     |   |    |      |      |
|-----|---|----|------|------|
| 95  | 1 | 3  | 2,5  | 17,5 |
| 96  | 3 | 8  | 7,5  | 25,0 |
| 97  | 1 | 3  | 2,5  | 27,5 |
| 98  | 2 | 5  | 5,0  | 32,5 |
| 99  | 1 | 3  | 2,5  | 35,0 |
| 100 | 1 | 3  | 2,5  | 37,5 |
| 101 | 1 | 3  | 2,5  | 40,0 |
| 102 | 2 | 5  | 5,0  | 45,0 |
| 103 | 5 | 13 | 12,5 | 57,5 |
| 104 | 3 | 8  | 7,5  | 65,0 |
| 105 | 2 | 5  | 5,0  | 70,0 |
| 106 | 3 | 8  | 7,5  | 77,5 |

## DISCUSIÓN

En la Figura 1 se observa que la mayor edad es de 17 años con un porcentaje del 45% lo cual es favorable para el momento de realizar la prueba de función pulmonar ya que tienen por su edad mayor capacidad ventilatoria en el momento del ejercicio y el esfuerzo físico, según estudio realizado en Sevilla España con jugadores de fútbol de categoría juvenil. El principal hallazgo del estudio es que el valor de FEV1 determina la capacidad máxima de rendimiento. Los jugadores con mayor Vmáx-test muestran un FEV1 significativamente más alto ( $p < 0,05$ ) que aquellos que obtienen una Vmáx-test menor (Mainer, Julian and Ezquerro, 2016).

En la Figura 2 se evidencia que el 70% de la población tiene afiliación a salud lo que representa un bienestar para el deportista, teniendo en cuenta la importancia de la cobertura en todos los aspectos que intervienen en la salud, (Pruna, Lizarraga and Domínguez, 2018) por lo tanto, es un aspecto interesante al evaluar el bienestar del deportista de alto rendimiento (Martin and Cléménçon, 2014). En otro estudio realizado en 61 deportistas en España, los resultados indicaron que los deportistas poseen una buena percepción de bienestar y una mala salud psicológica, y que, tras la aplicación del programa de coaching, mejora su percepción de salud psicológica, aunque no su bienestar. (García-Naveira *et al.*, 2017).

En la Tabla I se encontró que la mayoría de los deportistas tienen un nivel escolar de secundaria con un 55% y en la Figura 3 el 58% tienen como actividad principal el deporte frente a lo ob-

servado en estudio realizado en México donde se analiza la calificación de la Inteligencia en un grupo determinado de deportistas, en una muestra de 38 participantes, con edades comprendidas entre los 13 a 15 años, los deportistas que presentaron mejor rendimiento deportivo también tuvieron puntuación alta en el cuestionario (Siquier Coll *et al.*, 2018). Finalmente, se discuten aportes de estos resultados para su aplicación en futuros programas de intervención para la mejora de las habilidades de los componentes de la inteligencia, sin embargo hay que tomar en cuenta que existen otros factores que van a determinar el rendimiento deportivo y sus efectos en las condiciones físicas y consumo de oxígeno (Humano, 2013).

El deporte de alto rendimiento, exige que se desarrollen estrategias de recuperación, entrenamiento y rehabilitación que favorezcan la adaptación al entrenamiento físico. (Zavaleta Caja *et al.*, 2005) En la Tabla II se puede observar que las lesiones de los deportistas tienen un último registro de lesiones de 6 meses con el 35% y en la figura 4 manifestaron haber recibido tratamiento por fisioterapia, en estudio realizado en España se destaca la importancia de realizar un tratamiento adecuado y oportuno garantizando el estado físico de los deportistas, para ello se utilizan distintas herramientas (Guerinel, 2019).

En la Tabla III se recopilan los valores IMC de los deportistas, este parámetro se utiliza para clasificar el estado ponderal en este caso del jugador de alto rendimiento, y se calcula a partir de la fórmula: peso(kg)/talla(m<sup>2</sup>), en los valores relacionados en este estudio se encuentra que el mayor valor es de 24.2 y el menor de 19,2 por lo tanto se encuentran en una clasificación de normo peso que va entre 18,5 y 24,9. El entrenamiento mejora la resistencia y la fuerza de los músculos respiratorios en atletas, reduce la resistencia de los canales respiratorios, incrementa la elasticidad pulmonar y la expansión alveolar(Clave, 2014). Los sujetos evaluados en este estudio, tanto sedentario como deportista, en general se encuentran dentro de los parámetros de normalidad de IMC.(Manuel *et al.*, 1981) además la variación de los niveles de ácido láctico en los futbolistas profesionales guarda relación inversa con la disminución en la variación de la saturación de oxígeno y en los futbolistas no profesionales una relación directa en estas variables. La variación del ácido láctico, tanto en futbolistas profesionales como en no profesionales, tiene re-

lación con el incremento de la frecuencia cardiaca, observándose mayor diferencia y relación en el grupo de futbolistas no profesionales(Zavaleta Caja *et al.*, 2005).

En la Figura se observa que la posición más utilizada por los jugadores es la de volante con un 35%, siendo una posición de mayor exigencia ya que dentro de sus funciones principales es dar equilibrio al equipo, dando los pases a sus compañeros de juego y recuperar el balón con acciones de defensa y ataque, por lo tanto son los que presentan más fatiga muscular en especial de la musculatura respiratoria por la demanda de oxígeno por lo tanto el sistema respiratorio puede contribuir a la mejora del rendimiento deportivo.(Souza *et al.*, 2018) En estudio realizado en Brasil con una muestra 14 deportistas, todas las participantes fueron sometidos a dos tipos de evaluación La primera consistió en una evaluación de la fuerza muscular respiratoria mediante la medición de presiones respiratorias máximas para determinar la carga inspiratoria de calentamiento. La segunda evaluación consistió en un protocolo de calentamiento que fue seguido por la prueba de rendimiento físico aeróbico se reafirma que Los músculos respiratorios, especialmente el diafragma, realizan un papel fundamental durante la actividad física en el mantenimiento y suministro de oxígeno requerido por el organismo. La fatiga de los músculos respiratorios puede inducir a lo largo del aumento del ejercicio y puede causar complicaciones directamente relacionadas con el rendimiento físico (Grüne De Souza *et al.*, 2018).

En la Tabla IV se encuentra detallada la relación VEF1/CVF: con el parámetro más frecuente entre el grupo de deportista VEF1/CVF: 104 representado en un 12,5 % el análisis de los parámetros de la espirometría observados en la población se basó en los datos de la mejor CVF y el mejor VEF1 de las tres curvas aceptadas, siendo esta relación, en porcentaje, de la capacidad forzada que se espira en el primer segundo y del total exhalado para la capacidad vital forzada. Con un parámetro normal superior al 80%. En estudio realizado cuasiexperimental en el que participaron 12 atletas del equipo de fútbol de segunda división de la provincia de Holguín, Cuba (cuatro delanteros, tres centrocampistas, tres defensas y dos porteros), todos del sexo masculino. A todos se les realizó la prueba de espirometría, donde se identificó su capacidad vital forzada, Los resultados corroboraron que el entrenamiento deportivo influye significativamente en el

comportamiento de la capacidad vital pulmonar de los atletas de fútbol de segunda división y sugieren la necesidad de perfeccionar el entrenamiento deportivo de algunos de los jugadores en correspondencia con la posición que desempeñan en el juego. (Paper and Luis, 2016).

## CONCLUSIÓN

Los deportistas producen con la práctica una adaptación fisiológica del sistema respiratorio, a pesar de que la fatiga muscular esté presente en la cotidianidad con el esfuerzo máximo en cada competencia o entrenamiento, es importante resaltar que la buena función pulmonar lleva al deportista a tener óptimas condiciones para desarrollar su actividad de manera plena.

Los deportistas de alto rendimiento realizan la ventilación a grandes volúmenes de aire corriente y menor frecuencia respiratoria, debido, al constante estímulo a que someten el centro respiratorio y al desarrollo de los músculos respiratorios aumentando la elasticidad tóraco pulmonar mejorando la mecánica ventilatoria, favoreciendo por tanto la ventilación alveolar, por tal razón es importante incluir dentro del entrenamiento físico y de acondicionamiento, los ejercicios respiratorios, lo cual contribuye en el deportista en una mayor profundidad en la respiración, mejorando el proceso ventilatorio pulmonar, sobre todo la ventilación alveolar.

La frecuencia respiratoria en los deportistas se presenta con una frecuencia inferior a 14 respiraciones por minuto, con un valor promedio de  $12 \pm 0.32$  respiraciones por minuto. Por lo general debido al esfuerzo que realizan durante el entrenamiento y en las competencias, se presenta un aumento notable del flujo sanguíneo capilar llevando a aumentar la ventilación alveolar para satisfacer la demanda de  $O_2$  y aquí es donde juega su papel la reserva respiratoria al aumentar el rendimiento basal del pulmón de acuerdo a la necesidad creada por el ejercicio físico, lo cual se logra con un adecuado monitoreo la función respiratoria.

## Agradecimiento

Nuestro agradecimiento va dirigido principalmente a la institución deportiva de la ciudad de Pereira "Deportivo Pereira, (Escuela oficial de

divisiones menores)" para realizar la aplicación de la espirometría y su posterior análisis, también a la Universidad del AREANDINA por brindarnos el tiempo para el desarrollo del proyecto.

*El manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados, este estudio fue financiado por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Fundación Universitaria del Área Andina, Pereira Risaralda.*

**ARBOLEDA, G.; BLANCO, A.; HERNÁNDEZ, S. & BOTERO, L.** Lung function analysis in high performance athletes sub division 20 in the city of Pereira 2021. *J. health med. sci.*, 8(1):21-27, 2022.

**ABSTRACT:** The study of lung function in high-performance athletes is important for the correct management of training and thus avoiding the frequency of respiratory muscle fatigue. This is more important in soccer, due to the high effort deployed by athletes in their different positions. To determine the effect of sports training on lung function in soccer athletes from the U20 division of a local sports team in the city of Pereira. A descriptive study was carried out with 40 athletes from the soccer team of the sub-20 division of the city of Pereira, Colombia. All of them underwent the spirometry test, where their lung function was identified, having relevance in the FEV1 / CVF relationship. The results found refer that the most frequent position in the study population is that of a steering wheel, the parameters collected from the FEV1 / FVC ratio show normal lung function. High-performance athletes perform ventilation with large volumes of running air and a lower respiratory rate, due to the constant stimulation of the respiratory center and the development of the respiratory muscles, increasing thoracopulmonary elasticity, improving ventilatory mechanics, favoring Both alveolar ventilation, for this reason it is important to include breathing exercises within physical training and conditioning.

**Keywords:** Athlete, high performance, lung function, spirometr.

## REFERENCES

- Benítez-pérez, R. E. *et al.* (2016) 'Espirometría : recomendaciones y procedimiento', 75(2), pp. 173–190.  
Clave, P. (2014) 'Investigación', 2(2), pp. 128–131.  
Estany, E. R. *et al.* (2020) 'Prueba de Esfuerzo bajo control Electrocardiográfico . Revisión de Guías Internacionales y Normas Cubanas .', 2(2).  
Forced, R. *et al.* (2017) 'Recibido: 27-5-2017', 17(31), pp. 1–9.  
García-Naveira, A. *et al.* (2017) 'Programa de intervención

- basada en el coaching en jóvenes deportistas de alto rendimiento, y su relación con la percepción de bienestar y salud psicológica', *Revista de Psicología del Deporte*, 26(2), pp. 37–44.
- Grüne De Souza, C. *et al.* (2018) 'Ponto Ótimo Cardiorrespiratório em Futebolistas Profissionais: Uma Nova Variável Submáxima do Exercício Cardiorespiratory Optimal Point in Professional Soccer Players: A Novel Submaximal Variable During Exercise', *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 31(4), pp. 323–332. doi: 10.5935/2359-4802.20180030.
- Guerinel, M. (2019) 'FIBROMIALGIA', pp. 1–59.
- Humano, D. (2013) 'Efectos de un plan de entrenamiento de resistencia sobre el VO<sub>2</sub> máximo, la frecuencia cardíaca de reposo y los índices de recuperación Resumen', pp. 33–91.
- Laukkanen, J. A. (2018) 'Is Cardiorespiratory Optimal Point Measured During the Maximal Cardiopulmonary Exercise Test a Relevant Indicator of Sports Performance?', *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 31(4), pp. 320–322. doi: 10.5935/2359-4802.20180041.
- Mainer, E. P., Julian, C. and Ezquerro, M. L. (2016) chicas adolescentes futbolistas Book of Abstracts IV INTERNATIONAL CONGRESS ON TEAM SPORTS 18-20 Febrero ICTS Sevilla 2016-España Editado por :
- Manuel, D. *et al.* (1981) 'Ciencias biomédicas Artículo original de investigación Análisis de la capacidad vital pulmonar en atletas de fútbol segunda división'.
- Martin, R. and Cléménçon, M. (2014) 'Fisiología cardiorrespiratoria del movimiento', *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 35(4), pp. 1–10. doi: 10.1016/s1293-2965(14)69148-9.
- Miguel, A. and Palacio, R. (2018) 'SERGIO LOPÉZ ISAZA MSc . Ingeniería Biomédica'.
- Mihailova, A. and Kaminska, I. (2016) 'Lung volumes related to physical activity, physical fitness, aerobic capacity and', *International Conference Society Health Welfare*, 30.
- Mohammed, Z. (2017) 'Fitness Among Soccer Players', 3(3), pp. 49–53.
- Ocieta, D. E. L. A. S., Edicina, B. A. D. E. M. and Omunitaria, F. A. I. C. (2002) 'Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria', 12, pp. 206–213.
- Paper, C. and Luis, J. (2016) '¿ ES EL FEV<sub>1</sub> UN PREDICTOR DE CAPACIDAD MÁXIMA DE EJERCICIO EN', (February), pp. 8–9.
- Pruna, R., Lizarraga, A. and Domínguez, D. (2018) 'Medical assessment in athletes', *Medicina Clinica*, 150(7), pp. 268–274. doi: 10.1016/j.medcli.2017.09.008.
- Siquier Coll, J. *et al.* (2018) 'Estudio comparativo de las variables determinantes de la condición física y salud entre jóvenes deportistas y sedentarios del género masculino.', *Nutrición Hospitalaria*, (July). doi: 10.20960/nh.1502.
- Souza, F. de B. *et al.* (2018) 'Comparison of aerobic power and capacity between athletes from different sports', *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24(6), pp. 432–435. doi: 10.1590/1517-869220182406101651.
- Tengah, P. K. J. (2018) 'No Title', 3(2), pp. 54–67. Available at: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>.
- 'Volume ( liters ) Time ( seconds ) Tiempo' (no date), pp. 1–13.
- Zavaleta Caja, C. *et al.* (2005) 'Respuesta cardiorrespiratoria en futbolistas profesionales del Club Deportivo Universidad San Martín de Porres, al ser sometidos a ejercicio físico: estudio comparativo', *Horiz. méd.* (Impresa), pp. 12–21.

Dirección para correspondencia:  
Gleydis Arboleda Amórtegui  
Facultad Ciencias de la Salud y el Deporte,  
Fundación Universitaria del Área Andina seccional

Pereira  
COLOMBIA

[glarboleda@areandina.edu.co](mailto:glarboleda@areandina.edu.co)

Recibido: 13-10-2021  
Aceptado: 12-01-2022