



Evaluación fisioterapéutica precompetitiva en deportistas del InderSantander

Pre-competition physiotherapeutic evaluation for InderSantander sports players

Camilo Ernesto Corso-Amado^{1*} ; Ivonne Natalia Torres-Jaimes² ; Esther Patricia García-González¹ ; Elis José Villamizar-Manotas¹ ; Mariangel Moncada-Cárdenas¹

¹Universidad Manuela Beltrán. Bucaramanga – Santander, Colombia; e-mail: camilo.corso@docentes.umb.educo; esther.garcia@docentes.umb.edu.co; elis.villamizar@academia.umb.edu.co; mariangel.moncada@academia.umb.edu.co

²Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga – Santander, Colombia; e-mail: intorjai@correo.uis.edu.co

*autor de correspondencia: camilo.corso@docentes.umb.edu.co

Cómo citar: Corso-Amado, C.E.; Torres-Jaimes, I.N.; García-González, E.P.; Villamizar-Manotas, E.J.; Moncada-Cárdenas, M. 2024. Evaluación fisioterapéutica precompetitiva en deportistas del InderSantander. Revista Digital: Actividad Física y Deporte. 10(1):e2513. <http://doi.org/10.31910/rdafd.v10.n1.2024.2513>

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: agosto 29 de 2023

Aceptado: noviembre 20 de 2023

Editado por: Néstor Ordoñez Saavedra

RESUMEN

Introducción: el riesgo de sufrir una lesión deportiva depende del tipo de disciplina que se practica y entre las que se pueden presentar son las fracturas, las luxaciones, las contusiones, las heridas y las conmociones. **Objetivo:** evaluar la postura estática y algunas pruebas de la batería “Functional Movement Screen”, en los deportistas profesionales del Instituto de Deporte y Recreación de Santander. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio transversal descriptivo en deportistas en Bucaramanga, acerca de la prevalencia de alteraciones posturales en diferentes disciplinas deportivas. Usando la batería “Functional Movement Screen”, se evaluó la estabilidad CORE, mediante las pruebas de paso de valla y sentadilla profunda, movilidad de hombro, a través de la prueba Back Scratch y flexibilidad de la musculatura posterior del muslo, por medio de la prueba Sit and reach. Adicionalmente se realizaron evaluaciones posturales en los deportistas. **Resultados y discusión:** se logró determinar los factores de riesgo claves por deporte. Se encontró una alta prevalencia de alteraciones posturales en la columna vertebral, con diferencias significativas en su incidencia, según la edad y el deporte practicado. La alteración postural más prevalente fue la hiperlordosis y la zona corporal; con más alteraciones es la columna vertebral y raquis. Los deportistas mayores de 18 años presentan mayores alteraciones posturales. **Conclusiones:** la mayoría de los participantes obtuvo el mayor puntaje posible en algunas de las pruebas funcionales de la batería aplicada. Se encontraron diferencias posturales entre mayores y menores de 18 años y diferencias posturales y en el desempeño de las pruebas funcionales por disciplina deportiva.

Palabras clave: Alteraciones posturales; Deportista de alto rendimiento; Lesiones deportivas; Prevención de la lesión deportiva; Pruebas funcionales.

ABSTRACT

Introduction: The risk of suffering a sports injury depends on the type of discipline practiced, among which fractures, dislocations, bruises, wounds, and concussions may occur. **Objective:** To evaluate the static posture and some tests of the “Functional Movement Screen” battery in professional athletes of the Instituto de Deporte y Recreación de Santander. **Materials and methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out in athletes in Bucaramanga, about the prevalence of postural alterations in different sports disciplines. Using the “Functional Movement Screen” battery, CORE stability was evaluated through the Hurdle Step and deep Squat Tests, shoulder mobility through the Back Scratch Test, and flexibility of the posterior thigh muscles through the Sit and Reach Test. In addition, postural evaluations were carried out on the athletes. **Results and discussion:** It was possible to determine the key risk factors by sport. A high prevalence of postural alterations in the spine was found, with significant differences in their incidence according to age and sport practiced. The main postural imbalance was hyperlordosis and the body area with the most alterations is the spine and rachis. Athletes over 18 years present greater postural alterations. **Conclusions:** Most of the participants obtained the highest possible score in some of the functional tests of the battery applied. Postural differences were found between people over and under 18 years of age, and in the performance of the functional tests by sports discipline.

Keywords: Functional tests; High performance athlete; Postural alterations; Sports injuries; Sports injury prevention.

INTRODUCCIÓN

La práctica de actividad física y, especialmente, la participación en actividades deportivas puede aumentar el riesgo de sufrir una lesión musculoesquelética. Entre los factores relacionados con las lesiones se encuentran la falta de calentamiento, el entrenamiento inadecuado o la interacción de diferentes factores de riesgo, entre los cuales, se encuentran la debilidad muscular, los imbalances musculares, las lesiones previas, la edad, las alteraciones posturales, entre otras (De Hoyo *et al.* 2013; Tooth *et al.* 2020).

Un Estudio realizado en la Unión Europea evidenció que el riesgo de sufrir una lesión deportiva depende del tipo de deporte que se practique; de esta manera, existe un mayor riesgo de lesión en dedos en aquellas personas que participan en voleibol y básquet, en comparación con los gimnastas, quienes presentan un mayor riesgo de lesión en la zona del tronco, o los futbolistas en quienes son más frecuente las lesiones en rodilla, tobillo, por lo tanto, en lo que corresponde a la zona de miembros inferiores (Ríos Azuara *et al.* 2014).

Como consecuencia de la exposición a la práctica deportiva, se pueden presentar diferentes lesiones, como luxaciones, contusiones, fracturas, heridas y conmociones (Ríos Azuara *et al.* 2014); de este modo, Prieto-González *et al.* (2021) reportaron una tasa de lesión de 7,21 por cada 1.000 horas de juego en futbolistas, siendo las lesiones agudas en tobillo las de mayor incidencia, con un 45 %, seguidas por las lesiones en rodilla, con un 20 %.

La recurrencia de las lesiones deportivas también ha sido evaluada, para citar un ejemplo, en el caso del baloncesto, se ha identificado una alta recurrencia de lesiones deportivas (40,7 %) y se deben a los saltos repetitivos, cambios abruptos de dirección, aceleración y desaceleración (Andreoli *et al.* 2018).

Las lesiones deportivas son causadas, principalmente, por sobreuso o por un traumatismo de contacto directo (76,9 %). Para la población de deportistas profesionales resulta más común lesionarse durante los partidos que en las sesiones de entrenamientos y se debe a la intensidad de la competencia, siendo los hombres los que presentaron un mayor riesgo de lesión en comparación con las mujeres (Danes-Daetz *et al.* 2020).

Existen diversos factores de riesgo asociados a las lesiones deportivas en diferentes partes del cuerpo. Según la evidencia científica revisada, algunas de las lesiones deportivas pueden ocurrir en el hombro, los cuádriceps e isquiotibiales. En el caso del hombro, se destaca la debilidad muscular, discinesia escapular, edad y carga de entrenamiento, como los factores de riesgo en deportes que involucran movimientos por encima de la cabeza (Tooth *et al.* 2020). En el muslo, específicamente en la región anterior, se encuentra el cuádriceps, un músculo fuerte que recibe la mayoría de las cargas; entre sus factores intrínsecos está la distensión del tendón

de los isquiotibiales, que se ubica en la zona poplíteica, mientras que los factores extrínsecos, se asocian al periodo de pretemporada y partidos competitivos jugados. En los factores externos se encuentra la indumentaria deportiva, el terreno, el clima y, en el caso de los deportes de contacto, el número de contactos que se tiene con los rivales, lo que establece un perfil de riesgo individual, que predispone a cada deportista a sufrir una lesión, si y solo si se presenta un evento desencadenante (Pietsch & Pizzari, 2022).

Por otro lado, en la región posterior del muslo, los factores de riesgo para lesiones en los isquiotibiales incluyen la raza, las alteraciones lumbo-pélvicas, el desequilibrio de fuerza entre agonistas y antagonistas y las lesiones previas. De Hoyo *et al.* (2013) y Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez (2013) mencionan que la fatiga muscular, la alteración de la capacidad de coactivación muscular y los desequilibrios neuromusculares entre pierna dominante y no dominante son los factores de riesgo de lesión en deportes de alto impacto (Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez, 2013).

El Funtional Movement Screen (FMS) es una prueba de movimiento funcional, que permite identificar alteraciones en patrones de movimiento funcionales. (Frost *et al.* 2015; Frost *et al.* 2017). El FMS es utilizado constantemente en el ámbito deportivo para la prevención de lesiones (Kraus *et al.* 2014); sin embargo, cuenta con ciertas limitaciones, ya que en algunas alteraciones posturales de la columna no es la herramienta más pertinente para evaluar movilidad, por lo cual, no debe ser el único método de evaluación para la prevención de lesiones deportivas, sino se debería usar como método complementario a otro tipo de evaluaciones, como los exámenes posturales. Es importante destacar que una postura adecuada y una correcta evaluación postural puede minimizar el gasto energético, mantener el equilibrio y balance y prevenir alteraciones en la biomecánica (Kellis *et al.* 2011; Mitchell *et al.* 2015; Howell *et al.* 2017).

Existen diferentes tipos de evaluación, como la subjetiva, analítica y funcional (Singla & Veqar, 2014). Estas dos herramientas les permiten a los fisioterapeutas realizar una evaluación eficaz de los desbalances y alteraciones musculares en los deportistas; por esta razón, es fundamental la intervención de un fisioterapeuta que realice una evaluación postural, además de un examen físico del deportista, para identificar posibles alteraciones y diseñar un plan de intervención, enfocado en la prevención y en la rehabilitación de lesiones. Es esencial que los fisioterapeutas asuman un rol activo en la prevención y el manejo de lesiones en el deporte, a través de la aplicación de diferentes técnicas de rehabilitación y de prevención (Dijkstra & Della Villa, 2017; Prentice, 2020)

El presente artículo tiene como alcance principal la descripción de los hallazgos evidenciados durante la evaluación precompetitiva de deportistas de diferentes disciplinas del Instituto de Deporte y Recreación de Santander - InderSantander y su implicación sobre la condición de salud del deportista, desde un enfoque integral.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio. Se realizó un estudio descriptivo de tipo corte transversal. Se calculó el tamaño de la muestra, por medio del software stata IC 15 con el comando sampsi, estimando una prevalencia de alteraciones posturales en el 50 % de la población, con un poder del 80 % y una certeza del 0,05, para un total de 47 participantes. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el cual, se incluyeron deportistas pertenecientes a diferentes ligas deportivas adscritas al InderSantander, que compitieran a nivel profesional, en diferentes categorías, desde sub-11 hasta mayores y quienes tuvieran que realizar su valoración precompetitiva, como requisito para obtener su pase médico deportivo. Se excluyeron deportistas de la modalidad paralímpica o que presentaran cualquier tipo de discapacidad.

La evaluación se realizó durante abril de 2022, por fisioterapeutas en formación, con entrenamiento previo en la valoración postural y evaluación de las diferentes pruebas funcionales, supervisados por un fisioterapeuta con más de 10 años de experiencia en el área deportiva. Las pruebas que fueron realizadas en el estudio se seleccionaron siguiendo los lineamientos del Ministerio del Deporte, máximo ente rector del deporte en Colombia y las evaluaciones fueron ejecutadas dentro de la valoración precompetitiva estandarizada por el InderSantander.

Evaluación postural. Se realizó mediante un examen postural en las vistas anterior, lateral y posterior. El registro de las observaciones fue llevado a cabo mediante el diligenciamiento de un formulario previamente diseñado.

Evaluación de la estabilidad CORE, movilidad de hombro y flexibilidad de la musculatura posterior del muslo, se realizó mediante las pruebas del Functional Movement Screen, paso de valla, sentadilla profunda, Back Scratch, siguiendo la recomendación de Cook & Burton (2006). La calificación de estas pruebas se da en un puntaje de 0 a 3, siendo 3 la mejor calificación y cero, la peor posible;

la gradación de la calificación se da de acuerdo con las alteraciones biomecánicas posturales observadas durante el movimiento en los diferentes planos para cada prueba. Adicionalmente, se aplicaron la prueba de Sit and Reach y la prueba de resistencia de abdominales.

Análisis estadístico. Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo, mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas. Las variables de razón se presentan en mediana y valores mínimo y máximo, debido a que la distribución de las variables es no paramétrica. Se presentan los resultados por medio de gráficas y tablas descriptivas, así como por un resumen narrativo de los mismos. Se llevó a cabo un análisis estratificado por sexo, edad categorizada en mayores y menores de 18 años y por disciplina deportiva. Para evaluar diferencias entre grupos se aplicó el test de ji-cuadrado o exacto de Fischer. Para el análisis de los datos se utilizó el software STATA IC 15. Las gráficas y tablas fueron realizadas en el programa EXCEL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la práctica deportiva existe una alta exigencia biomecánica en la ejecución de movimientos relacionados con el gesto deportivo, de ahí la relevancia de la necesidad de llevar a cabo estrategias de análisis e intervención, orientadas a la prevención de alteraciones en la mecánica corporal y que, a su vez, el deportista en competición pueda alcanzar el mejor desempeño funcional. (Alfonso Mantilla, 2019).

En esta investigación se evaluaron un total de 49 deportistas pertenecientes a diferentes disciplinas deportivas (Tabla 1), con una mediana de edad de 17 años y valores mínimo y máximo de 11 y 39 años, respectivamente. El 55 % de la muestra estudiada fueron hombres y el 79 % reportaron una dominancia derecha. Solo el 8 % presentaron, a la fecha de evaluación, un diagnóstico médico, dentro de los que se encontraron: desgarro muscular, tendinitis, meniscopatía y asma (Tabla 2).

Tabla 1. Número de participantes por deporte evaluado.

| Disciplina deportiva | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|------------|
| Canotaje | 9 | 18,37% |
| Patinaje | 9 | 18,37% |
| Ciclismo | 7 | 14,29% |
| Natación | 6 | 12,24% |
| Judo | 4 | 8,16% |
| Rafting | 4 | 8,16% |
| Atletismo | 3 | 6,12% |
| BMX | 3 | 6,12% |
| Taekwondo | 2 | 4,08% |
| Lucha | 1 | 2,04% |
| Rugby | 1 | 2,04% |

Tabla 2. Datos sociodemográficos y antecedentes clínicos de los participantes.

| | |
|---|-----------------------------|
| Edad mediana (min;max) | 17 (11;39) años |
| Sexo n(%) | Hombres 27 (55,10%) |
| | Mujeres 22 (44,90%) |
| Dominancia n(%) | Diestro 39 (79,59%) |
| | Zurdo 9 (18,37%) |
| | Ambidiestro 1 (2,04%) |
| Diagnóstico médico musculo-esquelético n(%) | Ninguna 45 (91,84%) |
| | Desgarro muscular 1 (2,04%) |
| | Tendinitis 1 (2,04%) |
| | Meniscopatía 1 (2,04%) |
| Diagnóstico médico pulmonar n(%) | Asma 1 (2,04%) |

Alteraciones posturales identificadas desde la valoración postural estática. En el presente estudio se estimó una prevalencia de alteraciones posturales en el 37 % de la población. Se identificaron un total de 18 personas que presentaban, al menos, una alteración y 7 personas, en las que se identificaron dos o más alteraciones posturales. La zona en la que más se observaron

alteraciones fue la columna vertebral, en donde se evidenció hiperlordosis, con una prevalencia del 20 %, seguido de escoliosis, con un 6 % de prevalencia. En miembros inferiores se identificaron el genu recurvatum y el valgo de rodilla, como las alteraciones más prevalentes, con dos casos para cada alteración mencionada (Tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de las alteraciones posturales observadas en la población de estudio.

| Alteración postural | Prevalencia % |
|----------------------------|----------------------|
| Hiperlordosis | 20 |
| Escoliosis | 6 |
| Espalda plana | 4 |
| Hipercifosis | 2 |
| Genu recurvatum | 4 |
| Valgo de rodillas | 4 |
| Varo de rodillas | 2 |
| Rotación tibial | 2 |
| Pie plano | 2 |
| Escápula alada | 2 |
| Protrusión de hombros | 2 |

En el análisis estratificado por sexo, los hombres presentan mayor prevalencia de alteraciones posturales (55 %) comparado con las mujeres (45 %); sin embargo, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,59$).

Se realizó una categorización por edad, para comparar las alteraciones posturales en mayores y menores de 18 años. Al realizar esta comparación se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,038$), en las alteraciones posturales, en la que se registró mayor número de alteraciones en los participantes

mayores de 18 años (11 alteraciones vs 7 alteraciones posturales identificadas). Estas diferencias pueden estar asociadas a alteraciones posturales estructurales, que se evidencian como proceso del crecimiento y adaptaciones biomecánicas ante las cargas cotidianas, en el caso de los mayores de 18 años, mientras que en los menores, el mínimo número de alteraciones registradas se puede deber a que están aún en un periodo de crecimiento y, por lo tanto, de maduración esquelética, por lo cual, es un periodo oportuno para realizar estrategias de prevención en esta materia.

Al comparar las diferentes disciplinas deportivas se logró evidenciar que existe una diferencia estadísticamente significativa por deporte practicado ($p=0,008$), con relación a la presencia de alteración postural. Aunque no se cuenta con un análisis *post-hoc* para establecer cuál es el grupo que aporta la diferencia, en el caso de estudio, se identifica que todos los deportistas evaluados en judo y rafting presentan alteraciones posturales, mientras que en los demás

deportes, en una menor proporción (Tabla 4), por lo cual, dicha diferencia puede ser aportada por los deportistas practicantes de judo. Por otro lado, considerando que la mayor alteración postural identificada en los deportistas, tanto de judo como de rafting, fue la hiperlordosis; esto puede estar relacionado con factores, como la carga postural y mecánica que se ejerce sobre la columna vertebral en los movimientos demandantes de su deporte.

Tabla 4. Distribución porcentual de las alteraciones posturales y tipología de las alteraciones de acuerdo con el deporte practicado.

| Deporte | Frecuencia de alteraciones posturales | Porcentaje | Clasificación de la alteración postural (n) |
|-----------|---------------------------------------|------------|--|
| Canotaje | 2 | 22% | Hiperlordosis (2) Genu recurvatum (1) Escápula alada (1) |
| Patínaje | 2 | 22% | Hiperlordosis (1) Espalda plana (1) |
| Ciclismo | 1 | 14% | Escoliosis (1) Protrusión de hombros (1) |
| Natación | 2 | 33% | Hiperlordosis (1) Hipercifosis (1) |
| Judo | 4 | 100% | Hiperlordosis (1) Escoliosis (2) Valgo de rodilla (2) Varo de rodilla (1) |
| Rafting | 4 | 100% | Hiperlordosis (4) Pie plano (1) |
| Atletismo | 2 | 66% | Hiperlordosis (1) Espalda plana (1) |
| BMX | 0 | 0% | |
| Taekwondo | 1 | 50% | Genu recurvatum (1) |
| Lucha | 0 | 0% | |
| Rugby | 0 | 0% | |

Los resultados de este estudio, así como la literatura revisada, permite postular que, como factor de riesgo, se encuentra el gesto deportivo, de manera que si es ejecutado de forma inadecuada puede incidir negativamente sobre las articulaciones, generando síndromes por sobreuso y, en consecuencia, cronificar las lesiones musculoesqueléticas. Otro factor que influye son las alteraciones posturales que se desarrollan en la cotidianidad de los deportistas; de esta manera, una actitud postural inadecuada derivada de desbalances osteo-artro-musculares, generalmente, inciden de manera negativa sobre las lesiones y el dolor musculoesquelético,

dependiendo de la biomecánica, tanto estática como dinámica, los cuales, también puede tener un impacto positivo o negativo, a nivel de fuerza muscular, mecánica articular y velocidad en los movimientos (Villaquirán Hurtado & Molano Tobar, 2019).

Resultados de la evaluación de las pruebas funcionales desde el FMS, el sit & reach y test de abdominales. En la figura 1, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas del FMS; en el caso de la muestra estudiada, a nivel general, en todas las pruebas, se evidenció que más del 50 % de los participantes obtuvo un

puntaje de tres, siendo la mejor puntuación posible en las pruebas de paso de valla, movilidad de hombro, sentadilla profunda y test de puente en prono, por lo cual, se puede inferir que tener un buen desempeño está directamente relacionado con la baja prevalencia de diagnósticos médicos reportados musculoesqueléticos, por los participantes de este estudio.

Un pequeño número de participantes (n=8) obtuvo puntajes de uno, siendo la menor puntuación posible en las pruebas de puente en prono, sentadilla profunda y movilidad de hombro izquierdo (Figura 1). Estas puntuaciones indican ciertas deficiencias en algunos grupos musculares.

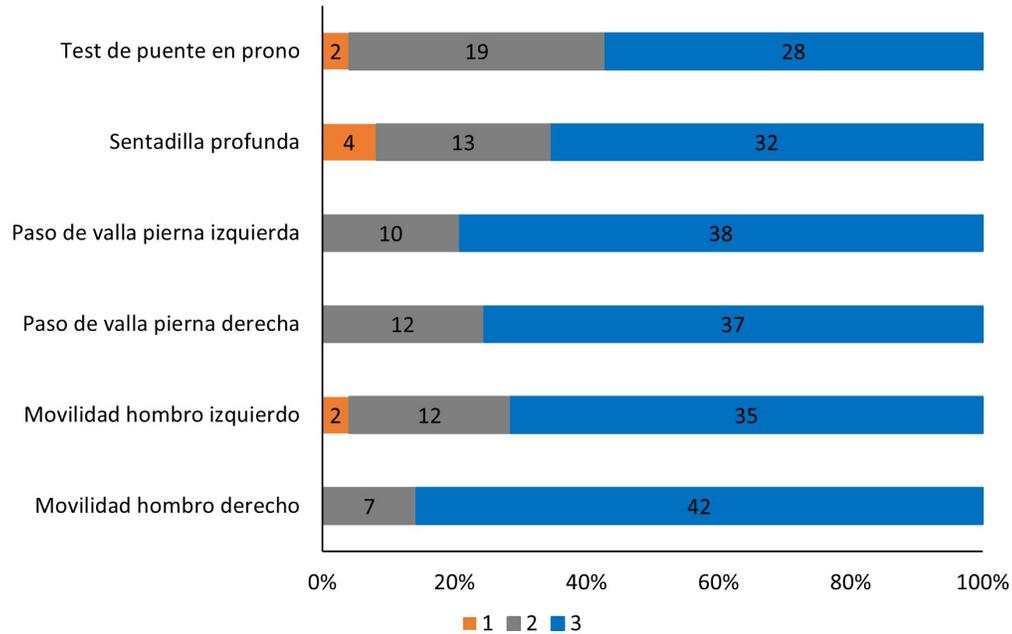


Figura 1. Frecuencia y distribución porcentual del puntaje obtenido en 6 pruebas funcionales evaluadas en la población de estudio.

El test de puente en prono indica una deficiencia en la musculatura CORE (recto abdominal, oblicuos externos, psoas, glúteo, erectores espinales, multifidos, cuadrado lumbar, transverso del abdomen, dorsal ancho, suelo pélvico) y se debe a que en deportes, como el ciclismo y el BMX, se obliga a mantener una postura sedente prolongada, a causa de la biomecánica del deporte, dando una mayor importancia a la musculatura de los miembros inferiores, para realizar la actividad deportiva; por tanto, muchas veces, se le resta importancia durante el entrenamiento al fortalecimiento de esta musculatura (Asplund & Ross, 2010).

Por otro lado, en la prueba de sentadilla profunda, se evidenció la mayor cantidad de notas bajas, señalando una deficiencia en la movilidad de los miembros inferiores y superiores. Esta diferencia se puede deber al género, considerando que las mujeres presentan un mayor desarrollo de la musculatura de miembros inferiores en comparación con los hombres (Chimera *et al.* 2015).

En cuanto a la movilidad de hombro izquierdo, las notas bajas y medias, tal vez, se deben a que este segmento corporal no se trabaja específicamente en algunos gestos deportivos, como el BMX o el ciclismo, disciplinas deportivas en las que los miembros superiores se utilizan más como fijadores, pues determinan el grado de inclinación de tronco sobre el manillar (Asplund & Ross, 2010)

En el test de abdominales, 22 participantes obtuvieron un resultado “normal”, siendo la puntuación con mayor proporción en la

muestra poblacional estudiada (más del 60 % de los deportistas), seguida de la puntuación “malo”, la cual, fue registrada en 16 participantes (Figura 2); sin embargo, al realizar un análisis por disciplina deportiva, se encontraron déficits en algunas.

En el BMX y el ciclismo se obtuvo un 100 y 42,85 %, respectivamente, de deportistas calificados con una nota de “malo” y se debe a que en la práctica deportiva mantienen una postura sedente prolongada y la principal musculatura involucrada es la de miembros inferiores, para impulsar el movimiento, por lo cual, la musculatura abdominal es menos fortalecida; esto toma relevancia considerando que las posturas prolongadas y mantenidas durante los entrenamientos y las competencias pueden desencadenar dolores en la zona lumbar o alteraciones biomecánicas, tanto en la columna como en la pelvis (Vera-García *et al.* 2015). Por otro lado, en el canotaje, el 88,88 % de los deportistas obtuvo un puntaje “malo” en la prueba, indicando una deficiencia en la fuerza muscular de tronco; por tanto, se puede deducir que los deportistas realizan un máximo esfuerzo en los grupos musculares de hombro y espalda al realizar el gesto deportivo. Esta deficiencia en la musculatura abdominal, a su vez, puede llevar a generar dolor musculoesquelético, a causa de desbalances musculares (Sasaki *et al.* 2019; Prieto-García *et al.* 2021).

En el caso de los resultados del test de Sit and Reach, las puntuaciones de bueno y promedio registraron la mayor proporción de resultados obtenidos por 22 y 14 participantes, respectivamente (Figura 3).

Los puntajes deficientes se presentaron únicamente en el 8,16 % de los deportistas; sin embargo, la importancia de esta prueba en el rendimiento deportivo dependerá del gesto que se realice, teniendo en cuenta que evalúa exclusivamente los músculos isquiotibiales, gemelos, oblicuos externos, espinosos, longuísimo e iliocostal (Méndez-Urresta *et al.* 2019). Esto es de especial importancia para los deportes que exigen movimientos de gran amplitud articular o

movimientos explosivos, ya que el tejido muscular es solicitado para la actividad, por lo cual, una correcta elasticidad y un óptimo rango de movimiento facilitará los gestos deportivos y será una estrategia preventiva de lesiones, como rupturas, a causa de la elongación rápida y la alta tensión a la que es sometida el tejido durante los movimientos explosivos o de alta velocidad (Peraza Gómez *et al.* 2018; Campos Moposita *et al.* 2021).

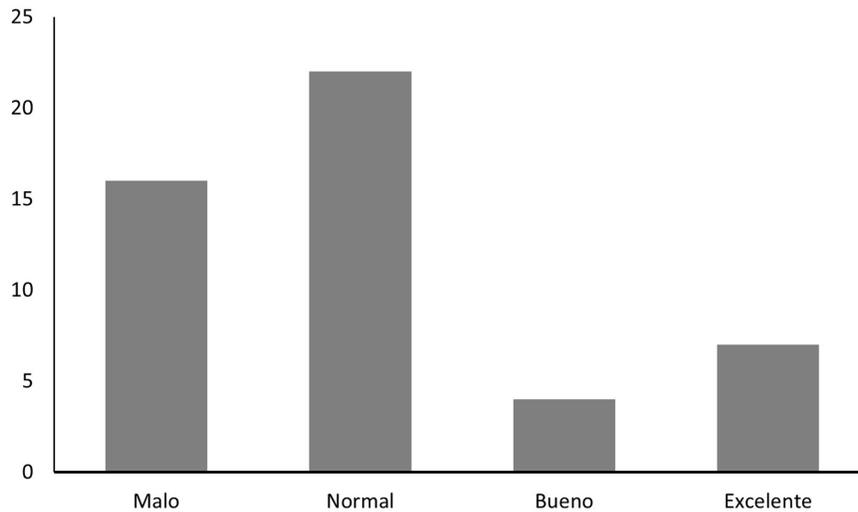


Figura 2. Resultados de la prueba de abdominales en la población estudiada.

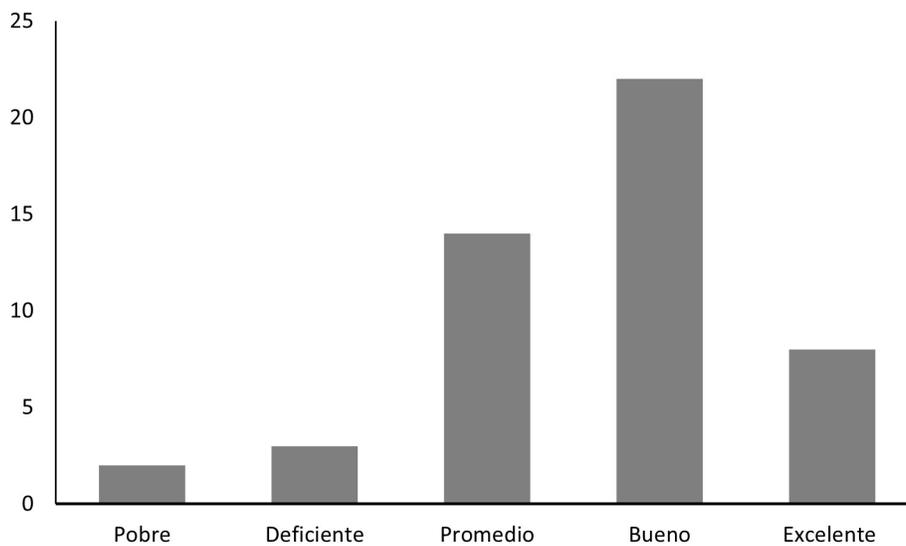


Figura 3. Resultados de la prueba de sit and reach obtenidos en la población de estudio.

En el análisis estratificado por sexo no se observaron diferencias estadísticas para ninguna de las pruebas funcionales realizadas ($p > 0,05$). Para las diferentes modalidades deportivas se registró una diferencia estadísticamente significativa para las pruebas de abdominales y Sit and Reach ($p = 0,001$). (Tablas 5 y 6).

Estos resultados tienen una implicación importante en la práctica deportiva, la cual, ya se ha reflejado en múltiples investigaciones, dando conclusiones similares a los planteamientos del presente estudio. Conocer estos factores neuromusculares sirve como una guía para analizar qué aspectos deben ser mejorados en los deportistas

(Fort Vanmeerhaeghe & Romero Rodríguez, 2013; Medeiros *et al.* 2019). Por tanto, es importante realizar ejercicios de fuerza, para fortalecer el CORE, lo cual, favorecerá la estabilidad corporal; realizar trabajo de flexibilidad, a través de estiramientos, para

favorecer el rendimiento físico y disminuir el riesgo de padecer una lesión; realizar trabajos específicos, para mejorar la ejecución de los gestos deportivos y optimizar la biomecánica de la alineación corporal.

Tabla 5. Análisis estratificado por disciplina deportiva para la prueba de abdominales.

| Deporte | Puntaje test de abdominales | | | |
|-----------|-----------------------------|--------|-------|-----------|
| | Malo | Normal | Bueno | Excelente |
| Canotaje | 8 | 1 | - | - |
| Atletismo | 1 | - | - | 2 |
| Natación | - | 3 | - | 3 |
| judo | - | 1 | 1 | 2 |
| Taekwondo | - | - | 2 | - |
| Lucha | - | 1 | - | - |
| Ciclismo | 3 | 3 | 1 | - |
| BMX | 3 | - | - | - |
| Rugby | - | 1 | - | - |
| Rafting | - | 4 | - | - |
| Patinaje | 1 | 8 | - | - |

Tabla 6. Análisis estratificado por disciplina deportiva para los resultados de la prueba de Sit and Reach.

| Deporte | Puntaje Sit and reach | | | | |
|-----------|-----------------------|------------|----------|-------|-----------|
| | Pobre | Deficiente | Promedio | Bueno | Excelente |
| Canotaje | - | - | - | 8 | 1 |
| Atletismo | - | - | 2 | - | 1 |
| Natación | 1 | - | 1 | 2 | 1 |
| Judo | - | 1 | - | 3 | - |
| Taekwondo | - | - | - | - | 2 |
| Lucha | - | - | - | - | 1 |
| Ciclismo | - | - | 3 | 3 | 1 |
| BMX | - | - | 1 | 2 | - |
| Rugby | - | - | - | 1 | - |
| Rafting | - | 1 | - | 2 | 1 |
| Patinaje | 1 | - | 7 | 1 | - |

CONCLUSIÓN

El 37 % de la población presentó alteraciones posturales, siendo la columna vertebral la región más afectada. Existen diferencias significativas entre mayores y menores de 18 años, así como por disciplina deportiva, siendo el rafting y el judo las disciplinas con un mayor número de alteraciones posturales.

La mayoría de los participantes obtuvo el mayor puntaje posible en las pruebas funcionales de paso de valla, movilidad de hombro, sentadilla profunda y test de puente en prono, mientras que para las pruebas de abdominales y Sit and Reach, la mayor prevalencia de puntajes obtenidos fue normal y bueno, respectivamente. Se encontraron diferencias significativas entre las disciplinas deportivas, siendo el canotaje la que obtuvo los mejores y peores puntajes en la prueba de Sit and Reach y el test de abdominales, respectivamente.

Agradecimientos. Se extiende un especial agradecimiento a las instituciones participantes, por el apoyo brindado en la colecta de los datos. **Conflicto de intereses:** Se declara que ninguno de los autores tiene conflicto de interés alguno con la presente investigación. **Fuentes de financiación:** Se declara que no se recibió ninguna fuente de financiación para llevar a cabo este estudio.

REFERENCIAS

- ALFONSO MANTILLA, J.I. 2019. Herramientas tecnológicas para el estudio e intervención de la biomecánica en el deporte de alto rendimiento: una mirada desde fisioterapia. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 8(3):67-78. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i3.7491>
- ANDREOLI, C.V.; CAMARGO CHIARAMONTI, B.C.; BIRUEL, E.; DE CASTRO POCHINI, A.; EJNIAMAN, B.; COHEN, M. 2018. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine.* 4:e000468. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468>
- ASPLUND, C.; ROSS, M. 2010. Core stability and bicycling. *Current Sports Medicine Reports.* 9(3):155-160. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181de0f91>
- CAMPOS MOPOSITA, A.P.; ESPÍN PASTOR, V.E.; MOSCOSO CÓRDOVA, G.V.; LÓPEZ MARTÍNEZ, A.U.; MULLO MANOVANDA, A.V.; ARIAS CÓRDOVA, P.A.; CHICAIZA BOSQUEZ, K.B. 2021. Evaluación del core y fuerza funcional en deportistas. *Mediciencias UTA.* 5(4.1):104-112. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v5i4.1.1150.2021>
- COOK, G.; BURTON, L. 2006. The functional movement screen. The system for a simple and quantifiable method of evaluating basic movement abilities. p.9-11. Disponible desde Internet en: <https://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf>
- CHIMERA, N.J.; SMITH, C.A.; WARREN, M. 2015. Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *Journal of Athletic Training.* 50(5):475-485. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.6.02>
- DANES-DAETZ, C.; ROJAS TORO, F.; TAPIA MENDOZA, V. 2020. Lesiones deportivas en deportistas universitarios chilenos. *Retos.* 38:490-496. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74745>
- DE HOYO, M.; NARANJO-ORELLANA, J.; CARRASCO, L.; SAÑUDO, B.; JIMÉNEZ-BARROCA, J.; DOMÍNGUEZ-COBO, S. 2013. Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.* 6(1):30-37. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(13\)70032-7](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(13)70032-7)
- DIJKSTRA, W.P.; DELLA VILLA, S. 2017. Sport and exercise medicine: the team approach. En: Brukner, P.; Clarsen, B.; Cook, J.; Cools, A.; Crossley, K.; Hutchinson, M.; McCrory, P.; Bahr, R.; Khan, K. (EDS.), Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. Volumen 1. Injuries. McGraw Hill.
- FORT VANMEERHAEGHE, A.; ROMERO RODRÍGUEZ, D. 2013. Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *APUNTS Sport Medicine.* 48(179):109-120. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.003>
- FROST, D.M.; BEACH, T.A.C.; CAMPBELL, T.L.; CALLAGHAN, J.P.; MCGILL, S.M. 2015. An appraisal of the Functional Movement Screen™ grading criteria - Is the composite score sensitive to risky movement behavior? *Physical Therapy in Sport.* 16(4):324-330. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.02.001>
- FROST, D.M.; BEACH, T.A.C.; CAMPBELL, T.L.; CALLAGHAN, J.P.; MCGILL, S.M. 2017. Can the Functional Movement Screen™ be used to capture changes in spine and knee motion control following 12 weeks of training? *Physical Therapy in Sport.* 23:50-57. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.06.003>
- HOWELL, D.R.; HANSON, E.; SUGIMOTO, D.; STRACCIOLINI, A.; MEEHAN III, W.P. 2017. Assessment of the postural stability of female and male athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 27(5):444-449. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000374>
- KELLIS, E.; AMIRIDIS, I.G.; KOFOTOLIS, N. 2011. On the evaluation of postural stability after ACL reconstruction. *Journal of Sports Science and Medicine.* 1(10):423-424.
- KRAUS, K.; SCHÜTZ, E.; TAYLOR, W.R.; DOYSCHER, R. 2014. Efficacy of the Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 28(12):3571-3584. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000556>
- MEDEIROS, D.M.; MIRANDA, L.L.P.; MARQUES, V.B.; DE ARAUJO RIBEIRO-ALVARES, J.B.; BARONI, B.M. 2019. Accuracy of the functional movement screen (fmstm) active straight leg raise test to evaluate hamstring flexibility in soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy.* 14(6):877-884.
- MÉNDEZ-URRESTA, J.; POTOSÍ-MOYA, V.; ESPARZA-ECHEVERRÍA, K.; VÁSQUEZ-CAZAR, J.; MÉNDEZ-CARVAJAL V.C. 2019. Nivel de flexibilidad en deportistas de los clubes de la Universidad Técnica del Norte. Enfoque fisioterapéutico. *Lauinvestiga.* 6(2):76-87.

18. MITCHELL, U.H., JOHNSON, A.W.; ADAMSON, B. 2015. Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29(5):1172-1179. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000722>
19. PERAZA GÓMEZ, J.P.; CASTAÑEDA CASASBUENAS, A.L.; ZAPATA TORRES, D.M.; SANJUANELO CORREDOR, D.W. 2018. Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del Test de Sit and Reach, Tocancipá, Cundinamarca. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*. 4(2):5-18 <https://doi.org/10.31910/rdafd.v4.n2.2018.552>
20. PIETSCH, S.; PIZZARI, T. 2022. Risk factors for quadriceps muscle strain injuries in sport: A systematic review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 52(6):389-400. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10870>
21. PRENTICE, W.E. 2020. Fitness professionals, coaches, and the sports medicine team: Defining roles. En: Prentice, W. (Ed.), *Essentials of athletic injury management*. 11th ed. McGraw Hill.
22. PRIETO-GARCÍA, L.F.; CORTÉS-REYES, E.; LARACOTACIO, G.; RODRÍGUEZ-CORREDOR, L.C. 2021 Therapeutic effect of two muscle strengthening programs in patients with patellofemoral pain syndrome. A randomized controlled clinical trial. *Revista de La Facultad de Medicina*. 69(2):e85599. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v69n2.85599>
23. PRIETO-GONZÁLEZ, P.; MARTÍNEZ-CASTILLO, J.; FERNÁNDEZ-GALVAN, L.M.; CASADO, A.; SOPORKI, S.; SÁNCHEZ-INFANTE, J. 2021. Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(9):4857. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094857>
24. RÍOS AZUARA, D.; PÉREZ FLORES, D.; RÍOS ALCOLEA, M. 2014. Epidemiología de las lesiones deportivas en países de la Unión Europea. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*. 14(55):479-494.
25. SASAKI, S.; TSUDA, E.; YAMAMOTO, Y.; MAEDA, S.; KIMURA, Y.; FUJITA, Y.; ISHIBASHI, Y. 2019. Core-Muscle Training and Neuromuscular Control of the Lower Limb and Trunk. *Journal of Athletic Training*. 54(9):959-969. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-113-17>
26. SINGLA, D.; VEQAR, Z. 2014. Methods of postural assessment used for sports persons. In *Journal of Clinical and Diagnostic Research Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 8(4):LE01-LE04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/6836.4266>
27. TOOTH, C.; GOFFLOT, A.; SCHWARTZ, C.; CROISIER, J.L.; BEAUDART, C.; BRUYÈRE, O.; FORTHOMME, B. 2020. Risk factors of overuse shoulder injuries in overhead athletes: A systematic review. *Sports Health*. 12(5):478-487. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>
28. VERA-GARCÍA, F.J.; BARBADO, D.; MORENO-PÉREZ, V.; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, S.; JUAN-RECIO, C.; ELVIRA, J.L.L. 2015. Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*. 8(2):79-85. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>
29. VILLAQUIRÁN HURTADO, A.; MOLANO TOBAR, N.J. 2019. Postura y huella plantar en deportistas de combate (taekwondo y karate). *Revista de Investigación e Innovación En Ciencias de La Salud*. 1(1):31-40.