

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER



Máster
Rendimiento
Deportivo y
Salud

UNIVERSITAS Miguel Hernández

Fiabilidad y validez de la fuerza del Reverse Nordic Strength Test



Estudiante: Yurian León Alegría

Tutor: Víctor Moreno Pérez Y Francisco José Vera García

Máster en Rendimiento Deportivo y Salud

Curso: 2024/2025

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MÉTODO	5
2.1. Participantes	5
2.2. Procedimiento	5
2.3. Mediciones	6
2.3.1. <i>Máxima Contracción Voluntaria (MCV)</i>	6
2.3.2. <i>Reverse Nordic Strength Test</i>	7
3. REFERENCIAS	10



RESUMEN

La evaluación de la fuerza del cuádriceps es muy importante en el contexto del fútbol debido al elevado riesgo que hay de sufrir una lesión muscular en ese grupo muscular, principalmente en acciones de sprint, chut o cambios de dirección. Habitualmente, se han utilizado dispositivos isocinéticos para medir la fuerza porque son precisos, aunque, presentan limitaciones debido a su poca funcionalidad, elevado coste y escasa accesibilidad. Este estudio tuvo como objetivo analizar la fiabilidad y validez del Reverse Nordic Strength Test, un test de campo mide la fuerza excéntrica del cuádriceps mediante unas galgas de fuerza portátiles.

Ocho sujetos varones ($M \pm DT$; Edad: 23.5 ± 3.74 años, Estatura: 173.88 ± 10.86 cm, Peso: 72.56 ± 9.25 kg) participaron en el estudio realizando dos sesiones de evaluación con una semana de separación entre las mismas, bajo un diseño test- retest. Se utilizó el software ChronoJump y se registraron los valores de fuerza (picos de fuerza) y tasa de desarrollo de fuerza (RFD) de cada repetición en condiciones estandarizadas y se compararon con los datos obtenidos en el dinamómetro isocinético con diferentes velocidades angulares de rodilla y posiciones de cadera.



1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte que se caracteriza por su alta exigencia física, donde se implican diferentes combinaciones de movimientos explosivos, cambios rápidos de dirección, saltos y sprints (Kadlubowski et al., 2024). Estudios previos han observado que, durante un partido de fútbol, un jugador puede llegar a recorrer una distancia de 9-14 kilómetros por partido, donde el 8-10% de esta distancia es a altas velocidades, superiores a 19.8 km/h (Teixeira et al., 2024). Estas demandas, además de ser importantes y esenciales para el rendimiento de un jugador de fútbol, también incrementan el riesgo de sufrir lesiones en los jugadores debido a la naturaleza dinámica e intensa del juego condicionada en su mayoría, por la posición de juego (Thema et al., 2025).

Las extremidades inferiores se consideran las zonas más comunes de lesión en los futbolistas (Kamandulis et al., 2023). Entre las lesiones más frecuentes registradas en las extremidades inferiores se encuentran las roturas musculares, el 92% de las cuales afectan principalmente a los músculos isquiosurales (37%), aductores (23%), y tríceps sural (13%) (Ekstrand et al., 2011), siendo el cuádriceps (19%), una de las zonas más propensas a sufrir lesiones musculares en acciones que requieren sprint (10%), chut (80%) o cambios de dirección (10%) como es el caso de los futbolistas profesionales (Jokela et al., 2023).

Varios factores de riesgo como la edad, lesiones previas en el cuádriceps, dominancia de la pierna, falta de fuerza y flexibilidad en la musculatura del cuádriceps y propiedades del campo de juego, han sido relacionados con el incremento del riesgo de lesión del recto femoral (Mendiguchia et al., 2012). Entre estos factores, la debilidad en la musculatura del cuádriceps, y específicamente en el recto femoral, ha recibido una especial atención en los últimos (Pietsch & Pizzari, 2022).

El recto femoral del cuádriceps es un músculo muy importante a la hora de realizar acciones explosivas, de sprint y de cambio de dirección, como ocurre en el fútbol (Jokela et al., 2023). Estas acciones explosivas características del fútbol requieren de una elevada fuerza excéntrica por lo que, un déficit de fuerza en la musculatura anterior del muslo es un factor de riesgo que incrementa significativamente el riesgo de sufrir lesiones musculares (Pietsch & Pizzari, 2022; Zhang et al., 2021). La fuerza excéntrica es la capacidad que tiene un músculo de generar fuerza mientras se alarga, resistiendo una carga superior a la que el músculo puede generar (Hody et al., 2019).

La fuerza de la musculatura del cuádriceps se ha evaluado generalmente con aparatos isocinéticos (Deysel et al., 2024; Zhang et al., 2021). Estos dispositivos, permiten medir la fuerza muscular con precisión y control proporcionando datos sobre la capacidad que tiene esa musculatura de producir fuerza a diferentes velocidades angulares (Lee et al., 2021). Sin embargo, las mediciones de fuerza realizadas con aparatos isocinéticos han sido motivo de discusión en la literatura por diferentes motivos (Wilk et al., 2024). Entre estos, se considera un método de evaluación poco funcional, por lo que no refleja los mecanismos funcionales que desencadenan las lesiones (Thompson, 2025). También, a nivel económico se precisa de un equipamiento de elevado coste por lo que, su uso se ve limitado a hospitales o instituciones universitarias (Park et al., 2024). Por otro lado, los equipamientos son pesados y es muy difícil de transportarlos para realizar una evaluación de campo (Santos et al., 2024; Wilk et al., 2024). Además, el uso del isocinético tiene una validez limitada para predecir el rendimiento o riesgo de sufrir una lesión de un deportista (Delextrat et al., 2025).

Una alternativa efectiva al uso del aparato isocinético podría ser el ejercicio Reverse Nordic, pudiéndose usar como test de campo para evaluar la fuerza del cuádriceps. Este ejercicio produce cambios significativos en la arquitectura del recto femoral, pudiendo aumentar su grosor y la longitud de sus fascículos (Alonso-Fernandez et al., 2019). El Reverse Nordic es un ejercicio que consiste en realizar una flexión de rodilla mientras el tronco y la cadera se mantiene alineados y el cuerpo desciende lentamente hacia atrás hasta alcanzar el máximo rango de movimiento, produciéndose una contracción excéntrica de la musculatura del cuádriceps. Por ello, esta prueba de campo podría ser una alternativa viable para mejorar el rendimiento o la rehabilitación de los futbolistas ya que, además de presentar grandes beneficios a nivel muscular, y no requiere de un equipamiento especializado (Alonso-Fernandez et al., 2019).

El objetivo de este estudio consistió en comprobar la fiabilidad y validez de un test de campo Reverse Nordic strength test para evaluar la fuerza de la musculatura del cuádriceps. La información derivada de este estudio puede ser de interés en futuras investigaciones para identificar la debilidad muscular de la musculatura anterior del muslo y con ello, el riesgo de sufrir lesiones en la musculatura del cuádriceps.

2. MÉTODO

2.1. Participantes

Un total de 8 estudiantes varones ($M \pm DT$; Edad: 23.5 ± 3.74 años, Estatura: 173.88 ± 10.86 cm, Peso: 72.56 ± 9.25 kg) del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, participaron de forma voluntaria en el presente estudio. Los participantes, jugaban una media de 2.88 horas durante la semana. Se establecieron los siguientes criterios de inclusión para poder participar en este estudio: (1) ausencia de dolor o discapacidad en el momento de la prueba, (2) ausencia de uso de medicamentos, estrategias para aliviar el dolor o suplementos dietéticos durante la realización de la prueba, (3) realizar entrenamientos de fútbol con regularidad.

Antes del inicio del estudio, todos los participantes fueron informados acerca del objetivo y procedimiento a realizar, y se les proporcionó un formulario de consentimiento informado para que lo firmasen. Todos los procedimientos mencionados con anterioridad fueron aprobados por el Comité de Ética de la Universidad Miguel Hernández (COIR: TFM.MRD.VMP.YLA.241113) y en conformidad con la Declaración de Helsinki de 2024 («World Medical Association Declaration Of Helsinki», 2024).

2.2. Procedimiento

El presente trabajo de final de Máster se realizó en el Centro de Investigación del Deporte (CID) durante los meses de noviembre a mayo del año 2024-2025. El trabajo fue realizado por un investigador (Yurian León Alegría). Para evaluar la fiabilidad y validez de la fuerza del Reverse Nordic Strength Test, se llevaron a cabo dos sesiones de evaluación. Las valoraciones se llevaron a cabo de forma independiente en dos ocasiones diferentes, separadas por una semana de diferencia y simultáneamente para todos los participantes con el objetivo de crear un diseño experimental test-retest. Como proceso de familiarización sobre el test de evaluación (i.e. Reverse Nordic Strength) se les envió un video a los participantes con las instrucciones de su ejecución técnica con el objetivo de disminuir la interferencia del efecto del aprendizaje en los resultados del estudio (Lee et al., 2017; Miralles-Iborra et al., 2023).

En cada una de las dos sesiones, los participantes realizaron un calentamiento general y específico. El calentamiento general consistió en realizar ejercicios de movilidad articular de los miembros inferiores (flexo-extensión de tobillo, rodilla y cadera, aducciones-abducciones de cadera, rotaciones internas y externas de cadera y rodilla) para elevar la temperatura central y muscular, así como mejorar la función del sistema nervioso (potencial post-activación) (Aguilar et al., 2012).

Tras el calentamiento general, los participantes realizaron el calentamiento específico basado en el utilizado en el estudio de Miralles-Iborra et al. (2023). En dicho calentamiento específico, los participantes realizaron dos series submáximas de 3 repeticiones del ejercicio leg extensión unilateral con la pierna dominante en el dinamómetro isocinético, las dos a una velocidad de 60°/30° (concéntrica/excéntrica) y una de ellas con la cadera flexionada a 90° y la otra con la cadera extendida a 180° grados con un descanso de 60 segundos entre ellas. También se realizó otro calentamiento específico en el caso del Reverse Nordic, donde los participantes realizaron 2 series de 5 repeticiones bilateralmente en el suelo.

El orden de ejecución con cada pierna fue balanceado entre las sesiones por lo que, los sujetos comenzaron con una pierna distinta en cada sesión con el objetivo de minimizar los efectos de posible fatiga o aprendizaje relacionados con el orden de ejecución, aumentando así la validez interna y fiabilidad del test (Costa et al., 2014).

Se envió una notificación a los participantes del estudio de que intenten evitar cualquier actividad física vigorosa en las 48 horas previas al estudio.

2.3. Mediciones

2.3.1. Máxima Contracción Voluntaria (MCV)

Se midió previamente la máxima contracción voluntaria (MCV) de la musculatura del cuádriceps mediante la realización del ejercicio leg extensión a las velocidades angulares (concéntrica/excéntrica) 60°/30° y 180°/30° en las diferentes angulaciones de cadera (90° de flexión y 180° de extensión) en el dinamómetro isocinético Byodex Sistema 4 (Biodex Medical Systems, New York, USA).

Para su realización con la cadera en 90°, colocamos al sujeto en el isocinético, sujeto con 2 cinturones que le cruzaban el pecho, otro cinturón en la cintura para limitar el movimiento debido a la contracción y respecto a la pierna, colocamos el eje del brazo de palanca a la altura del ligamento colateral de la rodilla y la almohadilla la colocamos a 2 cm del maléolo (De Araujo Ribeiro Alvares et al., 2014) con una toalla rodeando el tobillo para reducir la fricción con el rodillo (figura 1). Después, tumbamos al participante para realizar la medición con la cadera en 180° (figura 2).

Se realizaron cuatro series de 3 repeticiones con un descanso de 60 segundos entre series con cada pierna. Dos series se realizaron con la cadera en 90° de flexión y las otras dos con la cadera en 180° de extensión. En cada posición se realizó una serie a 60°/30° y otra a 180°/30°.



Figura 2. Medición de la MCV con la cadera en 90°



Figura 3. Medición de la MCV con la cadera en 180°

Las instrucciones que se le dieron a los participantes durante la prueba son que aplicasen fuerza en todo el recorrido hasta terminar la serie y recibieron estímulos verbales durante las pruebas con el objetivo de incrementar al máximo posible su rendimiento en ellas (Rendos et al., 2019).

2.3.2. *Reverse Nordic Strength Test*

El Reverse Nordic Strength test consiste en un test diseñado por el Grupo de Investigación en Biomecánica para la Salud y el Rendimiento Deportivo de la Universidad Miguel Hernández el cual midió mediante galgas de fuerza portátiles de acero inoxidable tipo S (modelo 620 Tedeo-Huntleigh, Vishay precision Group Inc., Holon, Israel). Las citadas galgas, se encontraban conectadas a un convertidor A/D para obtener datos de fuerza a 80 Hz (Miralles-Iborra et al., 2023). También, se utilizó el software Chronojump (Chronojump Bosco System, Barcelona, España) para procesar y refinar la señal siguiendo las configuraciones establecidas por el fabricante. Se obtuvieron valores de pico de fuerza y tasa de desarrollo de fuerza (RFD) de cada una de las 5 repeticiones para su posterior análisis.

Se colocó a los participantes en una estructura de sujeción diseñada específicamente para la realización del ejercicio en la que los tobillos se fijaron mediante un sistema de inmovilización propio de la estructura (figura 3). Los sujetos apoyaron las rodillas sobre un banco acolchado con unas dimensiones de 17, 50 y 12 centímetros de alto, largo y ancho respectivamente, proporcionando la mayor estabilidad posible durante la ejecución de la prueba.



Figura 3. Estructura metálica Reverse Nordic Strength Test

Para la realización del test se siguió la estandarización técnica explicada por Weldon et al. (2025) (tabla 1)

ASPECTOS TÉCNICOS (ejecución bilateral)	
POSICIÓN INICIAL	
Una posición de rodillas sobre una superficie acolchada.	
Rodillas separadas a la altura de las caderas.	
Mantener la extensión completa de cadera.	
Posición neutra de la cabeza.	
Mantener la respiración (Maniobra de Valsalva).	
FASE DE DESCENSO (Excéntrica)	
Mantener la posición inicial (línea recta de cabeza a rodillas) con cadera extendida.	
Controlar el descenso hasta un punto de flexión o profundidad que el paciente no pueda resistir de forma controlada.	
Duración de la bajada de 3 a 4 segundos.	
FASE DE SUBIDA (Concéntrica)	
Mantener la posición inicial (línea recta de cabeza a rodillas) con cadera extendida.	
Controlar la subida y extender las rodillas.	
Regresar a la posición de rodillas.	
Duración de la subida de 1 a 2 segundos.	

Tabla 1. Ejecución técnica del Reverse Nordic Exercise (bilateral)

Para la ejecución unilateral se les indicó a los participantes que colocasen el pie de apoyo de manera que el talón quedase alineado verticalmente con la rodilla de la pierna que va a ejecutar el ejercicio.

Se realizaron tres series de 5 repeticiones con un descanso de dos minutos entre series y de 30 segundos entre repeticiones. En cada serie, dos repeticiones se realizaron hasta alcanzar el “break point angle” (ángulo donde el participante ya no puede controlar la bajada, como se indica en el estudio de Miralles-Iborra et al. (2021)) y tres se ejecutaron hasta una flexión de rodilla de 60° indicado por los investigadores mediante el uso de un goniómetro. La primera serie se realizó de forma unilateral (figura 4) con la pierna que se comenzó a realizar las MCV, la segunda con la pierna contralateral y la tercera de forma bilateral (figura 5).



Figura 4. Fase Inicial/Descenso Reverse Nordic Strength Test Unilateral



Figura 5. Fase Inicial/Descenso Reverse Nordic Strength Test Bilateral

Antes de comenzar el ejercicio, se les pidió a los participantes que “chutasen contra la galga” con el objetivo de inducir una contracción anticipada (preactivación) del cuádriceps previo al descenso excéntrico (Schaefer & Bittmann, 2019). Durante la realización del ejercicio se le dio feedback al sujeto acerca de su posición y se le proporcionó asistencia por parte del investigador en caso de pérdida del equilibrio con el objetivo de garantizar la seguridad de los participantes.

3. REFERENCIAS

- Aguilar, A. J., DiStefano, L. J., Brown, C. N., Herman, D. C., Guskiewicz, K. M., & Padua, D. A. (2012). A Dynamic Warm-up Model Increases Quadriceps Strength and Hamstring Flexibility. *The Journal Of Strength And Conditioning Research*, 26(4), 1130-1141. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31822e58b6>
- Alonso-Fernandez, D., Fernandez-Rodriguez, R., & Abalo-Núñez, R. (2019). Changes in rectus femoris architecture induced by the reverse nordic hamstring exercises. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 59(4). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.18.08873-4>
- Costa, E., Moreira, A., Cavalcanti, B., Krinski, K., & Aoki, M. (2014). Effect of unilateral and bilateral resistance exercise on maximal voluntary strength, total volume of load lifted, and perceptual and metabolic responses. *Biology Of Sport*, 32(1), 35-40. <https://doi.org/10.5604/20831862.1126326>
- De Araujo Ribeiro Alvares, J. B., Rodrigues, R., De Azevedo Franke, R., Da Silva, B. G. C., Pinto, R. S., Vaz, M. A., & Baroni, B. M. (2014). Inter-machine reliability of the Biodex and Cybex isokinetic dynamometers for knee flexor/extensor isometric, concentric and eccentric tests. *Physical Therapy In Sport*, 16(1), 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.04.004>
- Delextrat, A., Sastre-Munar, A., De Ste Croix, M., & Walsh, G. (2025). A cross-sectional study comparing passive and eccentric modes of an isokinetic dynamometer to assess eccentric torque in trained athletes: Methodological considerations. *European Journal Of Sport Science*, 25(2). <https://doi.org/10.1002/ejsc.12248>
- Deysel, G., Van Aswegen, M., & Kramer, M. (2024). Assessing quadriceps strength in patellofemoral pain patients: A study on the reliability and validity of a low-cost strain-gauge for clinical practice. *PLoS ONE*, 19(5), e0298570. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298570>
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal Of Sports Medicine*, 39(6), 1226-1232. <https://doi.org/10.1177/0363546510395879>
- Hody, S., Croisier, J., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers In Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Jokela, A., Mechó, S., Pasta, G., Pleshkov, P., García-Romero-Pérez, A., Mazzoni, S., Kosola, J., Vittadini, F., Yanguas, J., Pruna, R., Valle, X., & Lempainen, L. (2023). Indirect Rectus Femoris Injury Mechanisms in Professional Soccer Players: Video Analysis and Magnetic Resonance Imaging Findings. *Clinical Journal Of Sport Medicine*, 33(5), 475-482. <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000001131>
- Jones, P., Thomas, C., Dos'Santos, T., McMahon, J., & Graham-Smith, P. (2017). The Role of Eccentric Strength in 180° Turns in Female Soccer Players. *Sports*, 5(2), 42. <https://doi.org/10.3390/sports5020042>
- Kamandulis, S., Cadeffau, J. A., Snieckus, A., Mickevicius, M., Lukonaitiene, I., Muanjai, P., Satkunskiene, D., Molina, V., De Blas Foix, X., & Conte, D. (2023). The effects of high-velocity hamstring muscle training on injury prevention in football players. *Frontiers In Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1219087>
- Kadlubowski, B., Keiner, M., Wirth, K., & Csapo, R. (2024). Association between Sprint and Jump Performance and Maximum Strength in Standing Calf Raise or Squat in Elite Youth Soccer Players. *Sports*, 12(4), 87. <https://doi.org/10.3390/sports12040087>

Lee, J. H., Jang, K., Kim, E., Rhim, H. C., & Kim, H. (2021). Static and Dynamic Quadriceps Stretching Exercises in Patients With Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *Sports Health A Multidisciplinary Approach*, 13(5), 482-489. <https://doi.org/10.1177/1941738121993777>

Lee, J. W., Li, C., Yung, P. S., & Chan, K. (2017). The reliability and validity of a video-based method for assessing hamstring strength in football players. *Journal Of Exercise Science & Fitness*, 15(1), 18-21. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.04.001>

Mendiguchia, J., Alentorn-Geli, E., Idoate, F., & Myer, G. D. (2012). Rectus femoris muscle injuries in football: a clinically relevant review of mechanisms of injury, risk factors and preventive strategies. *British Journal Of Sports Medicine*, 47(6), 359-366. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091250>

Miralles-Iborra, A., Elvira, J. L. L., Urban, T., Calado, A., Del Coso, J., & Moreno-Pérez, V. (2021). Agreement between isokinetic eccentric hamstring strength, Nordic hamstring strength and Nordic break-point angle in a sample of trained and healthy individuals. *European Journal Of Sport Science*, 23(2), 155-164. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.2014984>

Miralles-Iborra, A., Moreno-Pérez, V., Del Coso, J., Courel-Ibáñez, J., & Elvira, J. L. L. (2023). Reliability of a Field-Based Test for Hamstrings and Quadriceps Strength Assessment in Football Players. *Applied Sciences*, 13(8), 4918. <https://doi.org/10.3390/app13084918>

Park, S., Myong, Y., Cho, M., Cho, S. Y., Lee, W. H., Oh, B., & Kim, S. (2024). Design and validation of a wearable dynamometry system for knee extension-flexion torque measurement. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60985-9>

Pietsch, S., & Pizzari, T. (2022). Risk Factors for Quadriceps Muscle Strain Injuries in Sport: A Systematic Review. *Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy*, 52(6), 389-400. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10870>

Rendos, N. K., Harriell, K., Qazi, S., Regis, R. C., Alipio, T. C., & Signorile, J. F. (2019). Variations in Verbal Encouragement Modify Isokinetic Performance. *The Journal Of Strength And Conditioning Research*, 33(3), 708-716. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002998>

Santos, D., Bravo-Sánchez, A., Peyré-Tartaruga, L. A., Simini, F., & Zacca, R. (2024). Isometric Force–Time Curve Assessment: Accuracy, Precision, and Repeatability of a Mobile Application and Portable and Lightweight Device. *Sports*, 12(10), 268. <https://doi.org/10.3390/sports12100268>

Schaefer, L. V., & Bittmann, F. N. (2019). Muscular Pre-activation Can Boost the Maximal Explosive Eccentric Adaptive Force. *Frontiers In Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00910>

Teixeira, J. E., Branquinho, L., Leal, M., Morgans, R., Sortwell, A., Barbosa, T. M., Monteiro, A. M., Afonso, P., Machado, G., Encarnação, S., Ferraz, R., & Forte, P. (2024). Match-to-Match Variation on High-Intensity Demands in a Portuguese Professional Football Team. *Journal Of Functional Morphology And Kinesiology*, 9(3), 120. <https://doi.org/10.3390/jfmk9030120>

Thema, M. T., Jacobs, S., Van Den Berg, L., Strauss, A., & Mahlangu, M. P. (2025). The role of playing position in soccer injury characteristics: evidence from sub-elite athletes. *Frontiers In Sports And Active Living*, 7. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1542300>

Thompson, B. J. (2025). It's time to re-evaluate the reporting of common measures from isokinetic dynamometers: isokinetic for torque, isotonic for power. *Frontiers In Sports And Active Living*, 7. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1472712>

Weldon, A., Dos'Santos, T., Bright, T. E., Sapstead, G. W., Beato, M., & Lincoln, M. A. (2025). The reverse Nordic. *Strength And Conditioning Journal*. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000875>

Wilk, K. E., Arrigo, C. A., & Davies, G. J. (2024). Isokinetic Testing: Why it is More Important Today than Ever. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 19(4). <https://doi.org/10.26603/001c.95038>

World Medical Association Declaration of Helsinki. (2024). *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972>

Zhang, Q., Léam, A., Fouré, A., Wong, D. P., & Hautier, C. A. (2021). Relationship Between Explosive Strength Capacity of the Knee Muscles and Deceleration Performance in Female Professional Soccer Players. *Frontiers In Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.723041>

