

Naomi Aguilar Moncho

Àngela Calduch Hierro

Núria Padilla Simó

June Urio Bezunartea

**RIESGO DE SÍNDROME DE DEFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DEPORTE, Y
RENDIMIENTO NEUROMUSCULAR EN JUGADORAS DE BALONMANO:
ESTUDIO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Dirigido por la Dra. Cristina Adillón Camón

Grado de Fisioterapia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2026

Vistiplau pel lliurament i defensa del
Treball de Fi de Grau de Fisioteràpia

En/na Dra. Cristina Adillón Camón.....en la
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

RIESGO DE SÍNDROME DE DEFICIENCIA ENERGÉTICA EN
EL DEPORTE, Y RENDIMIENTO NEUROMUSCULAR EN
JUGADORAS DE BALONMANO: ESTUDIO
OBSERVACIONAL TRANSVERSAL

REALITZAT PER:

Naomi Aguilar Moncho

Àngela Calduch Hierro

Núria Padilla Simó

June Uribe Bezunartea



ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA

Signatura tutor/ data

Cristina Adillón

RESUMEN

Introducción: el síndrome de deficiencia energética relativa en el deporte (RED-S) se asocia con alteraciones fisiológicas e impacto negativo en el rendimiento deportivo. Sin embargo, su relación con el rendimiento neuromuscular en deportes colectivos no está claramente establecida. Por ello, el objetivo de este estudio es analizar la relación entre el riesgo de síndrome RED-S y el rendimiento neuromuscular en jugadoras de balonmano.

Material y métodos: estudio observacional transversal con una muestra de 37 jugadoras de balonmano (18-35 años). El riesgo de RED-S se evaluó mediante el cuestionario (RED-S *Specific Screening Tool*). El rendimiento neuromuscular se analizó mediante el test de salto con contramovimiento (CMJ), evaluando altura de salto, tiempo de vuelo, velocidad y potencia. Se utilizaron pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney y Chi-cuadrado), estableciendo un nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados: el 64,86% de la muestra presentó riesgo de RED-S. Las participantes con riesgo mostraron valores significativamente superiores de masa corporal e índice de masa corporal ($p < 0,05$). En el rendimiento neuromuscular, se observaron valores superiores en el grupo con riesgo, con diferencias significativas sólo en la potencia de extremidades inferiores ($p=0,013$). Respecto a las variables clínicas, la amenorrea fue significativamente más frecuente en el grupo con riesgo ($p = 0,031$), mientras que el resto de las variables no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Conclusión: Las jugadoras de balonmano con riesgo de RED-S presentan mayor potencia neuromuscular. Sin embargo, este hallazgo puede estar influido por variables antropométricas, lo que sugiere la presencia de factores de confusión. Estos resultados refuerzan la necesidad de una evaluación multidimensional del síndrome RED-S más allá del rendimiento deportivo.

Palabras clave: Deficiencia Energética Relativa en el Deporte, Síndrome de la tríada de la atleta femenina, Deportes de equipo, Mujeres, Deportistas, Deporte

ABSTRACT

Introduction: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) syndrome is associated with physiological alterations and a negative impact on sports performance. However, its relationship with neuromuscular performance in team sports is not clearly established. Therefore, the objective of this study is to analyze the relationship between the risk of RED-S syndrome and neuromuscular performance in handball players.

Materials and methods: cross-sectional observational study with a sample of 37 female handball players (18-35 years). The risk of RED-S was evaluated using the RED-S Specific Screening Tool questionnaire. Neuromuscular performance was analyzed using the countermovement jump (CMJ) test, evaluating jump height, flight time, velocity, and power. Non-parametric tests (Mann-Whitney U and Chi-square) were used, with a significance level set at $p < 0.05$.

Results: 64.86% of the sample showed a risk of RED-S. Participants at risk presented significantly higher body mass and body mass index values ($p < 0.05$). Regarding neuromuscular performance, higher values were observed in the at-risk group, with significant differences only in lower limb power ($p = 0.013$). Concerning clinical variables, amenorrhea was significantly more frequent in the at-risk group ($p = 0.031$), while the remaining variables did not show statistically significant differences.

Conclusion: Female handball players at risk of RED-S present greater neuromuscular power. However, this finding may be influenced by anthropometric variables, suggesting the presence of confounding factors. These results reinforce the need for a multidimensional assessment of RED-S syndrome beyond sports performance.

Keywords: Relative Energy Deficiency in Sport, Female Athlete Triad Syndrome, Team Sports, Women, Athletes, Sport

INTRODUCCIÓN

El síndrome de deficiencia energética relativa en el deporte (RED-S, *Relative energy deficiency in sport*), definido por el Comité Olímpico Internacional en el 2014, describe una condición de baja disponibilidad energética en que la ingesta calórica resulta insuficiente para cubrir las demandas del entrenamiento y las funciones fisiológicas básicas del organismo (1, 2). Esta situación mantenida en el tiempo puede provocar alteraciones multisistémicas que afectan tanto a la salud como al rendimiento deportivo.

Inicialmente, este trastorno se conocía como la “tríada de la atleta femenina”, caracterizada por la baja disponibilidad energética, disfunción menstrual y disminución de la densidad mineral ósea (1, 3). Sin embargo, actualmente, se reconoce como un síndrome más amplio con repercusiones sobre múltiples sistemas, incluyendo el endocrino, metabólico, óseo, inmunológico y neuromuscular (2, 4).

La evidencia científica actual ha demostrado que una baja disponibilidad energética se asocia con consecuencias relevantes como la fatiga, pérdida de masa muscular, alteraciones hormonales y aumento del riesgo de lesión, especialmente lesiones por estrés (2, 4). En mujeres deportistas, además, es frecuente la aparición de alteraciones en la función menstrual, lo que refleja una disfunción del eje endocrino con posibles implicaciones sobre la función neuromuscular y la capacidad de recuperación (5).

Las mujeres deportistas constituyen una población especialmente vulnerable al desarrollo de RED-S, debido a factores como las altas cargas de entrenamiento, la presión estética, las restricciones alimentarias, la falta de conocimiento y los trastornos de conducta alimentaria (1). Aunque este síndrome ha sido ampliamente estudiado en deportes individuales, existe menor evidencia en deportes colectivos, donde las demandas físicas y energéticas también son elevadas.

En este contexto, el rendimiento neuromuscular, particularmente la capacidad de generar fuerza explosiva en las extremidades inferiores constituye un componente clave en deportes como el balonmano. El salto con contramovimiento (CMJ) es una herramienta ampliamente validada para su evaluación, permitiendo analizar variables como la altura del salto, el tiempo de vuelo, la velocidad y la potencia (6).

A pesar de la relación entre la baja disponibilidad energética y el deterioro del rendimiento físico, los resultados en la literatura no son concluyentes, especialmente en deportes de equipo.

Por ello, resulta relevante analizar la posible asociación entre el riesgo de RED-S y el rendimiento neuromuscular en este tipo de población.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo analizar el riesgo de síndrome RED-S en jugadoras de balonmano y comparar su rendimiento neuromuscular en función de dicho riesgo, con el fin de contribuir a una mejor comprensión de su impacto sobre el rendimiento deportivo y facilitar estrategias de detección precoz.

HIPÓTESIS

Las jugadoras de balonmano de entre 18 y 35 años con riesgo de síndrome RED-S, presentaran diferencias en el rendimiento neuromuscular en comparación con aquellas sin riesgo.

OBJETIVOS

General: Analizar la relación entre el riesgo de síndrome RED-S y el rendimiento neuromuscular en jugadoras de balonmano.

Específicos:

- Estimar la prevalencia de riesgo de síndrome RED-S mediante el cuestionario RED-S *Specific Screening Tool* (RST) (Anexo 1) en jugadoras de balonmano de entre 18 y 35 años.
- Comparar el rendimiento neuromuscular, evaluado mediante la prueba de salto con contramovimiento (CMJ), entre jugadoras de balonmano con riesgo y sin riesgo de síndrome RED-S.
- Analizar la asociación entre el riesgo RED-S y las variables clínicas.
- Evaluar la relación entre el síndrome RED-S y la composición corporal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional transversal descriptivo en jugadoras de balonmano federadas en Cataluña, entre los meses de septiembre 2025 y mayo de 2026. El protocolo de este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación en medicamentos (CEIm/2018)

y su desarrollo se ajustó a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. A todas las participantes se les entregó una hoja de información sobre el proyecto (Anexo 2) y aceptaron la participación de manera voluntaria en el estudio mediante la firma del consentimiento informado (Anexo 3).

Población de estudio

Participantes

Las participantes fueron jugadoras de balonmano de entre 18 y 35 años, federadas en la temporada 2025/2026 en la Federació Catalana d'Handbol. La muestra fue seleccionada de forma no probabilística por conveniencia, e incluyó jugadoras pertenecientes a tres clubes de diferente ámbito territorial: Club Balonmano Gavà, Lleida Handbol Club y Club Balonmano Amposta. Las evaluaciones se realizaron en las instalaciones deportivas habituales de cada club, garantizando condiciones estandarizadas de medición.

Las participantes del estudio debían cumplir los siguientes criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión

- Tener entre dieciocho y treinta y cinco años (ambas edades incluidas).
- Ser deportista federada y activa en el momento de la selección.
- Haber firmado el consentimiento informado de manera voluntaria.
- No cumplir los criterios de exclusión.
- Ser deportista del sexo biológico femenino.

Criterios de exclusión

- Padecer alguna enfermedad oncológica.
- Tener una lesión aguda incapacitante en el momento de la selección.
- Estar embarazada o en periodo de lactancia.
- Padecer alguna enfermedad endocrina/metabólica no controlada o tomar fármacos que alteren el metabolismo óseo/hormonal.

Criterios de eliminación

- Sufrir una lesión en el momento de la realización del estudio.
- No asistir a la sesión de evaluación del estudio.
- No contestar el cuestionario RST.
- Retirar el consentimiento informado.
- No cumplir los criterios de inclusión.

Variables

Variable principal

- **Riesgo de síndrome RED-S.** Se evaluó mediante el cuestionario RST (*RED-S Specific Screening Tool*) (7), instrumento validado para la detección del riesgo de deficiencia energética relativa en el deporte en mujeres. A partir de los resultados del cuestionario, las participantes fueron clasificadas en tres niveles de riesgo (bajo, moderado y alto) según los siguientes criterios:
 - Riesgo alto: presencia de amenorrea, junto con una puntuación en trastornos alimentarios ≥ 8 y/o ≥ 1 fractura por estrés.
 - Riesgo moderado: presencia de oligomenorrea o irregularidad menstrual, junto con una puntuación en trastornos alimentarios ≥ 6 o antecedentes de fractura por estrés.
 - Riesgo bajo: ciclos menstruales regulares, puntuación en trastornos alimentarios < 6 y ausencia de fracturas por estrés.

Esta variable se consideró categórica ordinal. No obstante, para el análisis estadístico, las participantes se agruparon en dos categorías: con riesgo de RED-S (incluyendo los niveles moderado y alto) y sin riesgo de RED-S (nivel bajo), con el objetivo de facilitar la comparación entre grupos.

- **Altura del salto:** se evaluó mediante el Countermovement Jump test (CMJ) (6). Esta variable permitió cuantificar la distancia vertical alcanzada por el centro de masas durante el salto tras la fase de impulso. La altura del salto se estimó a partir del tiempo de vuelo registrado mediante una plataforma de contacto de la marca *Chronojump*, la cual es un instrumento validado, y se expresó en centímetros (cm) (8, 9).

- **Tiempo de vuelo:** se registró durante la ejecución del CMJ mediante la plataforma *Chronojump*. Esta variable hace referencia al intervalo temporal en el que el sujeto permanece en el aire desde el despegue hasta el aterrizaje y se expresó en segundos (s) (8). El tiempo de vuelo fue utilizado para el cálculo de la altura del salto.
- **Potencia de extremidades inferiores:** se calculó automáticamente con el propio programa de la plataforma *Chronojump* a partir de los datos obtenidos en el CMJ. Esta variable permitió estimar la capacidad del sistema neuromuscular para generar fuerza explosiva, utilizando la ecuación de Lewis 1974 [$P = \sqrt[3]{(4,9 \cdot m \cdot h)}$, donde: P = potencia (kg·m/s), m = masa corporal (kg), h = altura del salto (m)], que incluyen la altura del salto y la masa corporal del sujeto. La potencia se expresó en vatios (W). (10)
- **Velocidad inicial:** se estimó a partir de los datos registrados durante el CMJ. Esta variable representa la velocidad del centro de masas en el momento del despegue, siendo un indicador de la capacidad de generación de impulso durante la fase concéntrica del salto. La velocidad inicial fue calculada por el programa *Chronojump* a partir del tiempo de vuelo registrado y se expresó en metros por segundo (m/s) (11).

Variables secundarias

- Edad: 18-35 años
- Posición de juego: lateral, central, extremo, pivote y portera.
- Masa corporal: se utilizó una báscula, y los resultados se registraron en kg.
- Altura corporal: se midió en centímetros con una cinta centimetrada.
- Índice de Masa Corporal (IMC): se calculó con la fórmula: $[\text{peso (kg)} / \text{altura}^2 (\text{m}^2)]$.
- Tiempo de actividad deportiva semanal, en horas.
- Número de lesiones previas que ha tenido cada jugadora.
- Alteraciones menstruales: sí/no.
- Patrones menstruales: amenorrea, oligomenorrea, menstruación regular

Procedimiento experimental

Se reclutó la muestra de jugadoras de balonmano federadas (18-35 años) en diferentes clubes del territorio, clasificadas posteriormente en dos grupos según el riesgo de RED-S (con riesgo vs sin riesgo), determinado mediante el cuestionario RST.

Después de informar sobre la finalidad del estudio y resolver las posibles dudas, los diferentes clubes deportivos y participantes firmaron el consentimiento informado (Anexo 2) y se les asignó un código de identificación para garantizar el anonimato de los datos.

La recogida de datos se realizó en una única sesión, en las instalaciones deportivas de cada club. En primer lugar, las participantes completaron el cuestionario autoadministrado RST. Seguidamente, se registraron los datos antropométricos (masa corporal, la altura corporal y el IMC).

Para medir la masa corporal se situó a la deportista descalza y con ropa de entrenamiento sobre una báscula para poder obtener así el resultado en kg. La altura corporal se midió con una cinta centimetrada con la participante también descalza, situada con los talones y la espalda en la pared, manteniendo una mirada recta, en posición erguida y en una máxima inspiración frente a la cinta colocada en la pared. A partir de estas dos medidas se calcula el índice de masa corporal con la fórmula $[\text{masa corporal (kg)} / \text{altura}^2 (\text{m}^2)]$.

A continuación, se llevó a cabo una activación estandarizada de diez minutos de duración, basada en ejercicios de movilidad activa de extremidad inferior. Seguidamente, se realizó la prueba de salto con contramovimiento (CMJ) utilizando con la plataforma Chronojump. Esta prueba sigue la siguiente secuencia:

- **Preparación:** la participante se coloca sobre la plataforma en posición bipodal. Los brazos se mantienen al lado del cuerpo con las manos en la cintura, los pies a la anchura de los hombros y mirada al frente.
- **Ejecución:** se realiza el salto vertical explosivo partiendo desde una flexión de rodilla y cadera de unos 45°. En la subida se deben extender las piernas de forma explosiva hasta despegar los pies del suelo. Durante la ejecución del salto se debe mantener una correcta alineación del cuerpo. La participante debe caer en el mismo lugar y mantener en todo momento las manos en la cintura.
- **Repeticiones:** se realizan 3 intentos con un minuto de descanso entre cada repetición.
- **Registro:** se registra el mejor resultado de los tres intentos realizados.

La prueba se realizó siempre en una superficie plana y de manera individual para evitar distracciones. Después de cada intento se dio un feedback corto y positivo.

Una vez finalizada la prueba, las participantes realizaron una vuelta a la calma de 5 minutos donde caminaron durante tres minutos y realizaron ejercicios de relajación durante dos minutos.

Sesgos

Para minimizar los **sesgos en la recogida de datos** del estudio, se utilizaron instrumentos validados como el cuestionario *RED-S Specific Screening Tool (RST)* y la plataforma Chronojump. Asimismo, se estandarizó el protocolo de ejecución del CMJ y se asignaron tareas específicas a cada investigadora, reduciendo la variabilidad interobservador para disminuir el **sesgo del observador**.

También, se debe considerar el **sesgo de información** derivado de la autodeclaración en el cuestionario, la limitada representatividad de la muestra (procedente de clubes específicos) y la influencia de variables no controladas, como la carga de entrenamiento, la fatiga, el momento del ciclo menstrual o la alimentación previa al momento de realización de la prueba.

Estimación del tamaño de la muestra

La estimación del tamaño de la muestra se calculó con la calculadora GRANNO siguiendo las recomendaciones STROBE. Para ello, se utilizó la fórmula para estimar una proporción en estudios observacionales transversales. Considerando un nivel de confianza del 95%, una prevalencia esperada de riesgo de RED-S del 64,86% y una precisión de $\pm 15\%$, se obtuvo una muestra mínima necesaria de 39 participantes (12).

Procesamiento y análisis de los datos:

Para garantizar la confidencialidad, todas las investigadoras del estudio firmaron un documento de confidencialidad de datos para comprometerse a hacer un uso adecuado de éstos.

Los datos fueron recogidos mediante un cuestionario administrado a través de la plataforma Google Forms® y se organizaron en una base de datos en Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EE. UU.). Posteriormente, el análisis estadístico se realizó con el software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versión 26.0 para Windows®. Toda

la información fue almacenada en un entorno seguro, garantizando la confidencialidad de los datos y el acceso exclusivo por parte del equipo investigador.

Las variables cuantitativas se describieron mediante mediana y el rango, tras comprobar la normalidad de la distribución de los datos. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas (n) y relativas (porcentajes). La normalidad de las variables se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Para el análisis inferencial, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes con el objetivo de comparar las variables cuantitativas (altura del salto, tiempo de vuelo, potencia y velocidad) entre los grupos de participantes con riesgo de RED-S y sin riesgo. Asimismo, para analizar la asociación entre el riesgo de RED-S y las variables cualitativas, se utilizó la prueba Chi-cuadrado.

Se estableció un nivel de significación estadística de $p < 0,05$ para todas las pruebas.

RESULTADOS

De un total de 52 participantes inicialmente evaluadas, 15 fueron excluidas (8 por no cumplir criterios de elegibilidad, 5 por declinar la participación y 2 por lesión en el momento de la evaluación). La muestra final estuvo constituida por 37 jugadoras de balonmano.

Las participantes fueron clasificadas en función del riesgo de síndrome RED-S mediante el cuestionario RED-S *Specific Screening Tool*, resultando 24 participantes con riesgo (64,86%) y 13 (35,14%) sin riesgo. No se registraron pérdidas durante la recogida de datos, por lo que la totalidad de la muestra fue incluida en el análisis final (Figura 1).

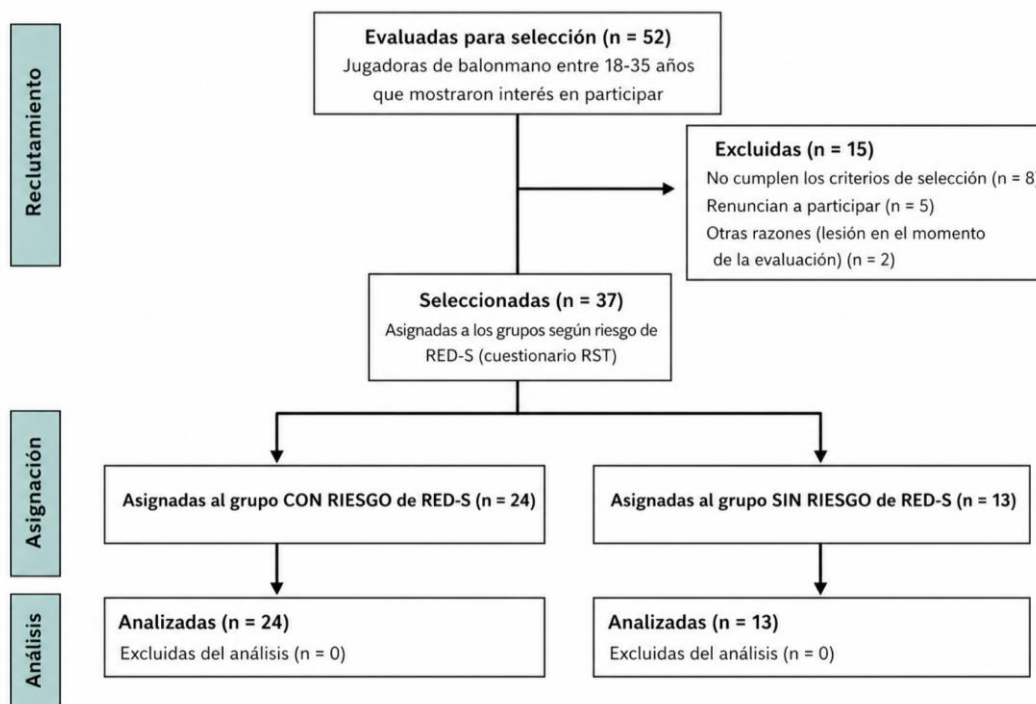


FIGURA 1: Diagrama de flujo (CONSORT) del estudio sobre riesgo de padecer síndrome RED-S en jugadoras de balonmano de entre 18-35 años.

Características descriptivas

En el análisis descriptivo, las participantes presentaron una mediana (rango) de edad de 22 (15) años. Respecto a la composición corporal, la altura mediana (rango) fue de 168 (20) cm, la masa corporal de 65 (56) kg y el Índice de Masa Corporal (IMC) de 23,51 (15,41) kg/m².

Respecto a la carga de entrenamiento, las participantes realizaron una mediana (rango) de 2 (3) horas diarias de actividad física, con una alta frecuencia semanal ya que el 91,90% entrenaba tres o más días por semana. La mayoría de las participantes (83,70%) acumulaba entre 1 y 5 horas diarias de actividad.

En relación con los factores menstruales asociados al síndrome de RED-S, la edad mediana (rango) de menarquia fue de 13 (4) años y la duración del sangrado menstrual de 4 (6) días.

Por último, en cuanto al rendimiento neuromuscular evaluado mediante el CMJ, las participantes alcanzaron una altura mediana (rango) de salto de 25,92 cm (20,16), un tiempo de vuelo de 0,46 (0,18) s, una velocidad de 2,25 (0,87) m/s y una potencia de extremidades inferiores de 756,20,05 (1081,87) W.

Tabla 1. Comparación de las características antropométricas según de riesgo de RED-S			
	No riesgo RED-S (n = 13)	Riesgo RED-S (n = 24)	P-valor
Edad (años)	22 (14)	22 (14)	0,155
Altura (cm)	167 (17)	168 (20)	0,330
Masa corporal (kg)	61 (38)	66,50 (55)	0,027*
Índice de masa corporal (kg/m ²)	21,38 (11,40)	24,23 (15,40)	0,026*
Los valores se expresan como mediana (rango) p-valor obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney. * diferencias estadísticamente significativas (p < 0,05).			

En la Tabla 1 se muestran las características antropométricas de la muestra según el nivel de riesgo. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en edad ni altura ($p > 0,05$). Sin embargo, las participantes con riesgo de RED-S presentaron valores significativamente superiores de masa corporal e IMC ($p < 0,05$).

Resultados principales

En relación con el rendimiento neuromuscular evaluado mediante CMJ (Tabla 2), el grupo con riesgo presentó valores superiores en todas las variables analizadas (altura de salto, tiempo de vuelo, velocidad y potencia). No obstante, únicamente la potencia de las extremidades inferiores mostró diferencias estadísticamente significativas entre grupos (783,85 vs 661,25 W; $p = 0,013$), mientras que no se observaron diferencias en altura de salto ($p = 0,098$), tiempo de vuelo ($p = 0,119$) ni velocidad ($p = 0,123$).

Tabla 2. Comparación del rendimiento neuromuscular según el nivel de riesgo de RED-S			
	No riesgo RED-S (n = 13)	Riesgo RED-S (n = 24)	P-valor
Altura de salto (cm)	23,44 (10,90)	26,47 (20,15)	0,098
Tiempo de vuelo (s)	0,44 (0,10)	0,46 (0,18)	0,119
Velocidad (m/s)	2,13 (0,47)	2,27 (0,87)	0,123
Potencia extremidades inferiores (W)	661,25 (858,87)	783,85 (626,90)	0,013*

Los valores se expresan como mediana (rango)
p-valor obtenido mediante la prueba U de Mann-Whitney.
* diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

En cuanto a las variables menstruales, la edad mediana de la menarquia fue ligeramente inferior en el grupo con riesgo de RED-S (12,50 años) en comparación con el grupo sin riesgo (13 años). La duración del sangrado menstrual fue similar en ambos grupos, con una mediana de 4,50 días en el grupo con riesgo y 4 días en el grupo sin riesgo.

Por lo que respecta a las variables clínicas analizadas (Tabla 3), la única variable que presenta diferencias estadísticamente significativas entre los grupos es la presencia de amenorrea ($p = 0,031$), siendo más frecuente en el grupo con riesgo de RED-S. No se observaron diferencias significativas en el resto de variables analizadas ($p > 0,05$).

Tabla 3. Comparación de variables clínicas y síntomas según el nivel de riesgo de RED-S			
	Riesgo (n = 24)	No riesgo (n = 13)	p_valor
Desmayos, n (%)	7 (29,20)	1 (7,70)	0,130
Cambios en la capacidad deportiva, n (%)	6 (25,00)	4 (30,80)	0,706
Cansancio, n (%)	10 (41,70)	6 (46,20)	0,793
Amenorrea, n (%)	7 (29,20)	0 (0,00)	0,031*
Uso de medicación hormonal, n (%)	6 (25,00)	2 (15,40)	0,498
Fractura por estrés, n (%)	1 (4,20)	0 (0,00)	0,456
Fiebre/infección los últimos 6 meses, n (%)	9 (37,50)	2 (15,40)	0,160
Afectación cardíaca, n (%)	2 (8,30)	2 (15,40)	0,510
Cambios en el color de la piel, n (%)	1 (4,20)	0 (0,00)	0,456
Suplementación de calcio, n (%)	0 (0,00)	0 (0,00)	1,000

Los valores se expresan como frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%).

p-valor obtenido mediante prueba Chi-cuadrado.

* Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

La única variable que mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos fue la amenorrea ($p = 0,031$), siendo más frecuente en el grupo con riesgo de RED-S. No se observaron diferencias significativas en el resto de variables analizadas ($p > 0,05$).

Con respecto a las variables de múltiples respuestas, la variable que presenta diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos es el miedo a tener sobrepeso ($p = 0,040$). En relación con esta percepción corporal, el temor a sufrir un aumento de peso afecta de manera dispar; mientras que el grupo de riesgo son el 29,20 % ($n = 7$) que lo experimentan “siempre”, en el grupo sin riesgo la respuesta predominante con un (46,2 %) es “nunca”.

Por lo que respecta a las demás variables vinculadas a las conductas alimentarias analizadas, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Sin embargo, a nivel descriptivo se observan ciertas tendencias relevantes orientadas al control calórico. Por ejemplo, la frecuencia con la que las deportistas se preocupan por lo que comen ($p = 0,079$) o piensan en contar calorías mientras hacen ejercicio ($p = 0,088$) es superior en el grupo de riesgo, donde gran parte de la muestra agrupa sus respuestas en categorías como “a veces” o “generalmente”.

Por otro lado, factores fisiológicos y deportivos de carácter general, como la frecuencia habitual del ciclo menstrual o la posición de juego en la pista, se presentan de manera equilibrada y sin diferencias estadísticas. La gran mayoría de la muestra global refiere tener la menstruación una vez al mes de forma regular ($p = 0,297$) y prefiere no competir durante los días de sangrado ($p = 0,206$). Asimismo, los hábitos dietéticos específicos y las fluctuaciones de peso recientes no suponen un factor diferencial, destacando que el 78,40% del total de las participantes no sigue ninguna dieta especial ($p = 0,563$) y que la mayor parte del grupo en riesgo no experimentó variaciones en su peso corporal recientemente (70 %: $p = 0,260$).

Para finalizar, las variables asociadas a complicaciones clínicas, carga emocional o conductas purgativas más extremas, como el diagnóstico previo de anemia, la acumulación de sentimientos negativos o la práctica de vómitos autoprovocados, muestran una prevalencia muy baja y sin significación estadística. Destaca el hecho de que la práctica totalidad de las

deportistas con riesgo (83,30 %) refirió no haberse provocado el vómito nunca después de comer ($p = 0,761$), presentándose también un buen estado clínico general respecto a la ausencia de anemia diagnosticada (70,80 %; $p = 0,201$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio observacional transversal se ha analizado la relación entre el riesgo de síndrome de deficiencia energética relativa en el deporte (RED-S) y el rendimiento neuromuscular en jugadoras de balonmano de entre 18 y 35 años. Asimismo, se estimó la prevalencia del riesgo de RED-S en la muestra.

Los resultados muestran una elevada proporción de jugadores con riesgo RED-S (64,86%), lo que confirma que este síndrome no se limita a deportes individuales, sino que también es frecuente en deportes colectivos (13, 14). Esta prevalencia se sitúa dentro de los rangos descritos en la literatura, donde la baja disponibilidad energética en mujeres deportistas oscila entre el 22% y el 58%, dependiendo del deporte y la metodología utilizada. Aunque el valor del presente estudio es ligeramente superior, podría explicarse por las características específicas de la muestra y el instrumento utilizado para la detección del riesgo.

En relación con las características antropométricas, las jugadoras con mayor riesgo presentaban valores significativamente superiores de masa corporal e IMC. Este hallazgo está relacionado con la evidencia científica actual, que señala que el RED-S no está necesariamente asociado a un bajo peso corporal. Es decir, una deportista puede tener un peso normal o incluso sobrepeso debido a mecanismos adaptativos como la reducción del metabolismo basal o a patrones de restricción alimentaria intermitente (15, 16). En este contexto, el mayor miedo al aumento de peso observado en el grupo de riesgo (29,20%) refuerza la influencia de factores psicológicos y socioculturales en la aparición del síndrome, en línea con estudios previos que vinculan la imagen corporal con conductas alimentarias alteradas en mujeres deportistas (14). Además, aunque no fueron significativas, otras variables como la preocupación por la alimentación o el conteo de calorías mostraron una tendencia mayor en el grupo de riesgo. Estos resultados coinciden con otros estudios que relacionan la preocupación por la imagen corporal con conductas alimentarias alteradas en deportistas femeninas (17).

Uno de los hallazgos más relevantes fue que las jugadoras con riesgo de RED-S presentaron valores superiores en la potencia en el CMJ con diferencias estadísticamente significativas entre

grupos. Este resultado contradice a la hipótesis inicial del estudio y a parte de la literatura, que asocia la baja disponibilidad energética con un deterioro del rendimiento físico. No obstante, este resultado podría explicarse por varios factores como la influencia de la masa corporal, que condiciona la producción de fuerza (18).

Además, el RED-S no suele tener un impacto inmediato, sino que se manifiesta de forma más progresiva. La evidencia indica que las consecuencias más relevantes, a largo plazo, incluyen la disminución del rendimiento deportivo, las alteraciones fisiológicas y el aumento del riesgo de lesión (19, 20). Esto sugiere que un buen rendimiento puntual no garantiza un adecuado estado de salud, lo que refuerza la importancia de evaluar otros indicadores además del rendimiento deportivo.

Respecto a las variables clínicas, la amenorrea fue significativamente más frecuente en el grupo con riesgo, lo que refuerza su papel como uno de los principales indicadores del RED-S (21). La baja disponibilidad energética está relacionada con alteraciones en el eje hormonal reproductivo, provocando cambios hormonales que reducen la producción de hormonas como los estrógenos (13, 22). Esta disminución, puede afectar también a la salud ósea y el riesgo de lesiones, especialmente fracturas por estrés (13, 22).

En resumen, los resultados sugieren que el riesgo de RED-S en jugadoras de balonmano se asocia principalmente con alteraciones clínicas y conductuales, más que con un deterioro inmediato del rendimiento neuromuscular. Esto refuerza la necesidad de interpretar el rendimiento deportivo con precaución y en conjunto con otros indicadores de salud, evitando considerar el rendimiento como único marcador del estado fisiológico de la deportista.

Limitaciones del estudio

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

En primer lugar, el tamaño de la muestra es reducido ($n = 37$), lo que dificulta la generalización de los resultados a otras poblaciones de jugadoras de balonmano.

En segundo lugar, el diseño observacional proporciona una visión puntual del estado de las participantes, esto permite observar posibles asociaciones entre variables, pero a su vez, impide establecer relaciones de causalidad entre el riesgo de RED-S y el rendimiento neuromuscular.

También, el uso del cuestionario de RST para la clasificación del riesgo, puede introducir un sesgo de información. Estos resultados dependen de la subjetividad, percepción y sinceridad de las participantes respecto a las respuestas sobre sus antecedentes clínicos, síntomas, rutinas alimentarias y alteraciones menstruales.

Futuras líneas de investigación

Las futuras líneas de investigación podrían centrarse en evaluar la eficacia de programas de intervención multidisciplinar orientados a la educación para la salud, hábitos saludables y optimización del entrenamiento.

Asimismo, también se podría plantear aumentar el tamaño de la muestra e incluir diferentes niveles de competición y disciplinas para aumentar la representatividad y la validez externa de los resultados.

Por otro lado, se podrían llevar a cabo estudios longitudinales que permitieran analizar la repercusión y el impacto del síndrome RED-S en el rendimiento y la salud de los deportistas a largo plazo.

Finalmente, también resultaría relevante profundizar en los factores psicológicos asociados al RED-S, analizando hasta qué punto la imagen corporal, la presión estética o las conductas alimentarias tienen un papel clave en el desarrollo del síndrome.

CONCLUSIÓN

Las jugadoras de balonmano de entre 18 y 35 años que presentan riesgo de síndrome de RED-S, presentan mayor potencia neuromuscular de las extremidades inferiores. Sin embargo, este hallazgo parece estar condicionado por variables antropométricas. El riesgo de RED-s se asocia con alteraciones clínicas, como la amenorrea, sin evidenciar un impacto negativo directo sobre el rendimiento en esta muestra.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En la elaboración del presente Trabajo de Fin de Grado se ha utilizado la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI, versión 2026) como apoyo a la mejora de la redacción de determinados apartados del manuscrito.

Su uso se ha limitado exclusivamente a la revisión y refinamiento lingüístico del texto previamente redactados por las autoras, sin intervención en el diseño del estudio, la recogida y análisis de datos, la interpretación de los resultados ni la elaboración de las conclusiones.

Todo el contenido científico, el juicio metodológico y la autoría intelectual del trabajo corresponden íntegramente a las autoras. Las autoras asumen plena responsabilidad sobre la veracidad, rigor e integridad académica del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Todd E, Elliott N, Keay N. Relative energy deficiency in sport (RED-S). Br J Gen Pract [Internet]. 2022;72(719):295–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3399/bjgp22X719777>
2. Gallant TL, Ong LF, Wong L, Sparks M, Wilson E, Puglisi JL, et al. Low energy availability and relative energy deficiency in sport: A systematic review and meta-analysis. Sports Med [Internet]. 2025;55(2):325–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-024-02130-0>
3. Coelho AR, Cardoso G, Brito ME, Gomes IN, Cascais MJ. The female athlete triad/relative energy deficiency in sports (RED-S). Rev Bras Ginecol Obstet [Internet]. 2021;43(5):395–402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1730289>
4. Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. Br J Sports Med [Internet]. 2018;52(11):687–97. Disponible en: <https://stillmed.olympics.com/media/Documents/Athletes/Medical-Scientific/Consensus-Statements/REDs/IOC-consensus-statement-Relative-Energy-Deficiency-in-Sport-2018.pdf>
5. Wang M, Chee J, Tanaka MJ, Lee YHD. Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) and knee injuries: current concepts for female athletes. J ISAKOS [Internet]. 2024;9(4):781–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jisako.2024.05.012>
6. Anicic Z, Janicijevic D, Knezevic OM, Garcia-Ramos A, Petrovic MR, Cabarkapa D, et al. Assessment of countermovement jump: What should we report? Life (Basel) [Internet]. 2023;13(1):190. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/life13010190>
7. Foley Davelaar CM, Ostrom M, Schulz J, Trane K, Wolkin A, Granger J. Validation of an age-appropriate screening tool for female athlete triad and relative energy deficiency in sport in young athletes. Cureus [Internet]. 2020;12(6):e8579. Disponible en: https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/30734/1612430181-1612430175-20210204-18268-i9k6n7.pdf
8. Xu J, Turner A, Comfort P, Harry JR, McMahon JJ, Chavda S, Bishop C. A systematic review of the different calculation methods for measuring jump height during the countermovement and drop jump tests. Sports Med. 2023;53(5):1055–1072. doi:10.1007/s40279-023-01828-x. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/368654702_A_Systematic_Review_of_the

Different Calculation Methods for Measuring Jump Height During the Countermovement and Drop Jump Tests

9. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol*. 1983;50(2):273–282.
10. Sayers SP, Harackiewicz DV, Harman EA, Frykman PN, Rosenstein MT. Cross-validation of three jump power equations. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(4):572–577.
11. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: Part 1: Biological basis of maximal power production. *Sports Med*. 2011;41(1):17–38
12. Pourhoseingholi MA, Vahedi M, Rahimzadeh M. Sample size calculation in medical studies. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2013;6(1):14–17.
13. Logue DM, Madigan SM, Melin A, Delahunt E, Heinen M, Donnell S-JM, et al. Low Energy Availability in athletes 2020: An updated narrative review of prevalence, risk, within-day energy balance, knowledge, and impact on sports performance. *Nutrients* [Internet]. 2020;12(3):E835. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu12030835>
14. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med* [Internet]. 2014;48(7):491–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>
15. Wasserfurth P, Palmowski J, Hahn A, Krüger K. Reasons for and consequences of low energy availability in female and male athletes: Social environment, adaptations, and prevention. *Sports Med Open* [Internet]. 2020;6(1):44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-020-00275-6>
16. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Norton LE. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2014;11(1):7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1550-2783-11-7>
17. Krentz EM, Warschburger P. A longitudinal investigation of sports-related risk factors for disordered eating in aesthetic sports: Risk factors for disordered eating in sports. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2013;23(3):303–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01380.x>
18. Laffaye G, Wagner PP, Tombleson TIL. Countermovement jump height: gender and sport-specific differences in the force-time variables: Gender and sport-specific differences in the force-time variables. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2014;28(4):1096–105. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a1db03>

19. Cabre HE, Moore SR, Smith-Ryan AE, Hackney AC. Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Scientific, clinical, and practical implications for the female athlete. *Dtsch Z Sportmed* [Internet]. 2022;73(7):225–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5960/dzsm.2022.546>
20. Blagrove RC, Brooke-Wavell K, Plateau CR, Nahman C, Hassan A, Stellingwerff T. The role of musculoskeletal training during return to performance following relative energy deficiency in sport. *Int J Sports Physiol Perform* [Internet]. 2024;19(7):623–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.2023-0532>
21. Elliott-Sale KJ, Tenforde AS, Parziale AL, Holtzman B, Ackerman KE. Endocrine effects of Relative Energy Deficiency in sport. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. 2018;28(4):335–49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0127>
22. Coelho AR, Cardoso G, Brito ME, Gomes IN, Cascais MJ. The female athlete triad/relative energy deficiency in sports (RED-S). *Rev Bras Ginecol Obstet* [Internet]. 2021;43(5):395–402. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1730289>

ANEXOS

Anexo 1: Relative Energy Deficiency in Sports (RED-S) Survey

Relative Energy Deficiency in Sports (RED-S) Survey For Female Participants Only

Instructions: Please thoroughly read each question before answering. Answer as honestly as possible. Remember, only the research team will be reading your answers.

Age: _____ Years old

How tall are you? _____ Feet _____ Inches

How much do you weigh? _____ Pounds

1) Have you recently had a change in your weight? () No () Yes, lost () Yes, gained

2) Have you been told you have anemia? () Yes () No () Not Sure

3) Have you noticed a change in your skin color? () Yes () No

If yes, what were the changes? _____

4) Do you play any sport(s) or do any physical activity (playing outside, recess, P.E. class, playing with your brother/sister/or friends)? () Yes () No

If so, what do you do? _____

	0 - 1 hours	1 - 2 hours	2 - 5 hours	5 + hours
5) How many hours of physical activity do you do every day?				

	0 - 2 days/week	2 - 3 days/week	3 - 5 days/week	6 - 7 days/week
6) How many times in a week do you play/do your sport/activity?				

7) Have you felt like you were going to faint? () Yes () No

	Yes	No
8) Do you feel like your ability to perform your sport has changed? (Example: I feel awkward, weak, can't play as long as I used to)		

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
9) Are you terrified about being overweight?					

10) Have you been more tired recently? () Yes () No

11) How old were you when you first got your period? _____ Years old

12) How many days does your period last? _____ Days

	More than once a month	Once a month	Once every 1 - 3 months	Less than every 3 months
13) How often do you get your period?				

14) Have you gone more than 3 months without your period before? () Yes () No

	My period does not influence me	Not during my period	Right before my period	During my period	Right after my period	About 15 days after my period
15) If you could choose a time to compete or practice, you would choose: <i>(You can pick more than one answer)</i>						

16) Are you prescribed any medication to help with your period or your hormones?
☐ Yes ☐ No

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
17) Are you worried about what you eat?					

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
18) Do you feel like you can't stop eating, even if you feel full?					

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
16) How often do you drink milk (any type)?					

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
17) Do you feel extremely guilty after eating?					

18) Do you take calcium supplements? () Yes () No

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
19) Do you wish you were thinner?					

20) Check the following feelings that you've felt over the last 6 months:

	Yes	No
Easily annoyed		
Sad all the time		
Hard to focus		
Hard for me to make decisions		
Stressed		
Nervous		

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
22) How often do you drink milk (any type)?					

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
23) Do you feel extremely guilty after eating?					

24) Do you take calcium supplements? () Yes () No

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
25) Do you wish you were thinner?					

26) Check the following feelings that you've felt over the last 6 months:

	Yes	No
Easily annoyed		
Sad all the time		
Hard to focus		
Hard for me to make decisions		
Stressed		
Nervous		

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
27) Do you think about burning calories while exercising?					

28) Do you have a heart condition? () Yes () No

	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
29) Are you worried with the thought of having fat on your body?					
30) Do you feel pressured by your friends, parents, or coaches to lose weight?.					

31) What, if any, type of diet do you eat? Check all that apply:

- ☐ No Special Diet ☐ Gluten Free ☐ Dairy-Free ☐ Vegetarian
☐ Vegan ☐ Nut-free ☐ Paleo ☐ Low-fat
☐ High-protein ☐ Low- Sugar ☐ Low-Carb

Is the diet you selected above due to choice or allergy? () Choice () Allergy

Anexo 2: Hoja de información al participante

HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Naturaleza del Proyecto

El Proyecto de Investigación por el que pedimos su participación tiene por título **“Alteraciones funcionales en el salto en jugadores de baloncesto: estudio observacional transversal”**. El objetivo del estudio es identificar las alteraciones funcionales que presentan en el salto los jugadores de baloncesto. Se estima que el estudio tenga una duración de 1 año.

Los investigadores responsables de este estudio pertenecen a la Unidad de Fisioterapia de la Universidad Rovira y Virgili.

Procedimientos

La participación en el estudio consiste en:

- Permitir que los investigadores puedan conocer y trabajar con datos como la edad, el historial previo de lesiones, sexo biológico, masa corporal, altura, envergadura, índice de masa corporal.
- Responder a un cuestionario relacionado con el Síndrome de Deficiencia Energética Relativa en el Deporte.
- Realizar unas pruebas específicas físicas para analizar el salto.

Todos los datos recogidos para la investigación se guardan informatizados en unos ficheros especialmente diseñados para la Investigación y en ninguno de ellos aparece ni el nombre ni ningún dato que pueda identificarlo. Para ello se asignará un código a cada participante que acepte participar de forma voluntaria, que sólo conocerá el investigador principal. Los documentos se guardarán en espacios de la URV donde sólo el equipo investigador puede acceder.

Beneficios y Riesgos

El beneficio del estudio es conocer las deficiencias funcionales en el salto para poder detectar precozmente los jugadores susceptibles de lesión. A largo plazo permitiría diseñar programas específicos de intervención para disminuir esta susceptibilidad de lesión y mejorar el rendimiento del jugador. Este estudio puede contribuir a formar parte de una publicación científica, pero en ningún caso usted como participante recibirá ninguna remuneración económica.

El estudio, aparte de las molestias ocasionadas por la realización de las pruebas, no presenta ningún riesgo.

Garantía de Participación voluntaria

Los investigadores le garantizamos que sea cual sea su decisión respecto a la participación del proyecto, su trato por parte del personal del club no se verá afectado. Además, en el caso de que acepte participar, le informamos que se puede retirar en cualquier momento sin tener que dar explicaciones, pero, en este caso, sus datos no podrán eliminarse, aunque deje de participar en el estudio, para garantizar la validez de los resultados.

Confidencialidad

El tratamiento de los datos personales necesarios para la realización del estudio está sujeto al consentimiento del participante y, en su caso, de su tutor legal. Todos los datos recogidos para la investigación se guardan informatizados en unas carpetas especialmente diseñadas para la Investigación y en ninguna de ellas aparece ni el nombre ni ningún dato que pueda identificarlo. Esta información permanecerá en la hoja de consentimiento informado la cuál se custodiará de forma segura de manera que no sea posible vincular los datos de los participantes a la identificación concreta del participante. Los investigadores del estudio firmarán una hoja de confidencialidad de datos donde se comprometerán a utilizarlas con la adecuada confidencialidad y se responsabilizan que en todo momento se mantenga la confidencialidad respecto a la identificación de los datos del participante mediante la utilización de códigos de identificación que no permitan identificar al participante. Además, después de analizar los resultados, se ocultará la cara del participante porque no pueda ser reconocido.

Preguntas

Llegados a ese punto, le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga preguntas. Le responderemos lo mejor que podamos.

Proyectos de investigación de la URV. Información ampliada de protección de datos

En conformidad con el que dispone la legislación vigente en materia de protección de datos aplicable en la Universidad Rovira i Virgili (URV) y publicada en el apartado "Legislación aplicable" del espacio "Protección de datos de carácter personal" de la Sede Electrónica (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), se pone en conocimiento de las personas interesadas (fisioterapeutas) la siguiente información:

a) ¿Quién es el responsable del tratamiento de sus datos?

Identificación	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
Dirección Postal	Carrer de l'Escorxador, s/n 43003 Tarragona
Datos de contacto de los Delegados de protección de datos	Delegats de protecció de dades de la URV Correu electrònic: dpd@urv.cat

b) ¿Qué datos personales tratamos y con qué finalidad?

Los datos personales son tratados con el fin de participar en el proyecto de investigación en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En el supuesto de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizadas para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.

c) ¿A qué destinatarios se comunicarán sus datos?

En el marco del tratamiento mencionado, sus datos no se cederán a terceros salvo que exista obligación legal o se indique expresamente en la hoja de información al participante.

d) ¿Cuál es la legitimación para tratar sus datos?

La legitimación de este tratamiento se basa en el consentimiento que de la persona interesada de forma expresa.

e) ¿Qué medidas de Seguridad aplicamos en el tratamiento de sus datos?

La Universidad se responsabiliza de aplicar las medidas de seguridad y el resto de obligaciones derivadas de la legislación de protección de datos de carácter personal de acuerdo con el Esquema Nacional de Seguridad, Real Decreto 3/2010.

En este sentido, La Universitat Rovira i Virgili se ha dotado de una Política de Seguridad que puede ser consultada a la sección sobre "Legislación y normativa" de la página web de la Universidad dentro de "Normativa propia" y "Otras normas", <http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalmente, en la Hoja de información al participante se concretan algunas medidas de seguridad específicas que se tendrán en cuenta durante la realización del estudio.

f) ¿Cuáles son los derechos interesados?

El interesado tiene derecho a acceder a sus datos personales, a pedir la rectificación de los datos inexactos, a solicitar la cancelación y supresión, y a oponerse al tratamiento, incluido la elaboración de perfiles, a limitar hasta una fecha determinada el tratamiento de sus datos y a la portabilidad de las mismas, en formato electrónico.

La persona participante puede interrumpir su participación en el estudio retirando su consentimiento en cualquier momento, sin dar explicaciones. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero no será posible vincularlas a su persona. Podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación y portabilidad mediante comunicación escrita, detallando motivadamente la solicitud, dirigida al Registro General (C/Matadero, s/n, 43003 de Tarragona) o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica a <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Así mismo, le informamos que tiene derecho a presentar una reclamación ante la Autoridad Catalana de Protección de Datos mediante el mecanismo que establezca. Puede consultar más información en <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>

Finalmente, le informamos que podrá solicitar información relacionada con la protección de datos personales mediante correo electrónico a nuestros delegados de protección de datos en la dirección del dpd@urv.cat

g) ¿Cuánto tiempo conservaremos sus datos?

El periodo de conservación de los datos es de 5 años una vez finalizado el estudio, salvo que la hoja de información al participante establezca un periodo diferente. En cualquier caso, se conservarán los datos hasta la revocación del consentimiento por parte de la persona interesada.

Anexo 3: Consentimiento informado

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: Análisis de las alteraciones funcionales en el salto en jugadores de baloncesto: estudio observacional transversal

Datos de contacto del investigador principal:

Nombre: Cristina Adillón Camón

Dirección postal completa: Centro Tecnológico de Nutrición y Salud (CTNS), Avd Universidad 1, 43204 Reus (Tarragona)

Tel. (fijo o móvil): (34) 977 77 99 40

Grupo de investigación: Exercise as health

Yo con DNI.....:

- He leído la hoja de información al participante sobre el estudio del cual se me ha entregado una copia.
- He podido hacer preguntas y resolver mis dudas sobre el estudio y mi participación.
- Comprendo mi participación en el estudio de acuerdo con aquello expresado en la hoja de información al participante sobre el estudio y de las respuestas a mis preguntas, así como los riesgos y beneficios que comporta.
- Acepto que mi participación es voluntaria y doy libremente mi conformidad para participar en el estudio.
- Conozco que me puedo retirar en cualquier momento de la participación en el estudio sin que esto me pueda causar ningún perjuicio.
- Estoy informado sobre el tratamiento que se realizará de mis datos personales.
- Doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas a la hoja de información al participante sobre el estudio.

☐Sí ☐No

- Doy mi consentimiento para la difusión de mis datos personales junto con la publicación de los resultados del estudio.

☐Sí ☐No

- Una vez finalizada la investigación, es posible que los datos obtenidos sean de interés para otros estudios relacionados. En relación con esto, se ofrecen las siguientes opciones:

☐ **NO autorizar** el uso de sus datos en otros proyectos de investigación relacionados.

☐ **SÍ autorizar** el uso de sus datos en otros proyectos de investigación relacionados.

Y para expresar este consentimiento, el participante firma en fecha y lugar esta hoja de consentimiento:

Firma del participante.....

Y para expresar este consentimiento, el representante legal del participante firma en fecha y lugar esta hoja de consentimiento.

Nombre del representante legal.....

Relación del representante legal con el participante.....

Firma del representante legal

INFORMACIÓN DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES	
Responsable	El responsable del tratamiento de sus datos personales es la Universidad Rovira i Virgili con CIF Q9350003A y con domicilio fiscal en calle del Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona.
Finalidad	Participar en el proyecto de investigación en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En el caso de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizadas para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.
Derechos	Puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación u oposición en el tratamiento, mediante un escrito dirigido al Registro General de la URV en la misma dirección del domicilio fiscal o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica https://seuelectronica.urv.cat/registre.html .
Información adicional	Puede consultar información adicional sobre este tratamiento de datos personales denominado Proyectos de investigación de la URV y sus derechos al Registro de Actividades del Tratamiento de la URV publicado a https://seuelectronica.urv.cat/rgpd donde también se puede consultar la Política de Privacidad de la URV. Así mismo, puede consultar esta información a la Hoja de información al participante sobre el estudio. Adicionalmente, puede dirigir a nuestros delegados de protección de datos cualquier consulta sobre protección de datos personales en la dirección de correo electrónico del dpd@urv.cat

