



## Abordaje terminológico y clasificación de lesiones musculares en el fútbol

### *Terminological approach and classification of musculoskeletal injuries in soccer*

Felipe Peña-Ramos,<sup>\*</sup> Félix Vilchez-Cavazos,<sup>†</sup> Emilio Frech-López,<sup>‡</sup> Francisco García-García,<sup>‡</sup> Carlos Joel González-Castillo,<sup>§</sup> Francisco Javier Arrambide-Garza<sup>‡</sup>

<sup>\*</sup>Club de Fútbol Monterrey Rayados, Guadalupe, Nuevo León, México; <sup>†</sup>Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario «José Eleuterio González», Monterrey, Nuevo León, México; <sup>‡</sup>Centro Médico «Lic. Adolfo López Mateos», Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca de Lerdo, México.

#### Resumen

Las lesiones musculares son frecuentes en el ámbito internacional y profesional del fútbol soccer, siendo la principal causa de ausencia de los jugadores en sesiones de entrenamientos y competiciones oficiales. Dada su significativa repercusión en el rendimiento deportivo, se espera que el personal de la salud cuente con la habilidad de realizar diagnósticos precisos, llevar a cabo un manejo adecuado y realizar pronósticos acertados para garantizar el retorno exitoso de los deportistas a las competiciones en un tiempo apropiado. La adecuada clasificación de estas lesiones es fundamental para tomar decisiones informadas sobre su manejo. En este sentido, se han desarrollado diversas escalas para su categorización y graduación de acuerdo con el mecanismo, la localización anatómica, la sintomatología, los hallazgos en la exploración física y las características observadas en los estudios de imagen. Aunque el Consenso de Múnich, la propuesta de la Federación Británica de Atletismo y la del FC Barcelona son sistemas estandarizados ampliamente empleados, existe diversidad en los términos utilizados, lo que puede complicar la comparación entre escalas y dificultar su implementación. Por tanto, es crucial que los profesionales en medicina del deporte comprendan claramente la aplicabilidad y las distinciones entre las escalas más comúnmente utilizadas para clasificar y graduar lesiones musculares. Los equipos deportivos emplean diversas escalas para clasificar lesiones de acuerdo con su experiencia y capacitación. En el Club de Fútbol Monterrey, se utiliza la clasificación MLG-R del FC Barcelona, por lo que el propósito de esta revisión es describir los sistemas propuestos para la clasificación y graduación de lesiones musculares, con el objetivo de identificar similitudes y diferencias entre estas propuestas.

**Palabras clave:** lesión, sistema muscular, consenso de Múnich, sistema de atletismo británico, sistema de Barcelona.

#### Abstract

Muscle injuries are common in the international and professional soccer scene, being the primary cause of players' absence from training sessions and official competitions. Given their significant impact on athletic performance, it is expected that sports medicine doctors possess the ability to make accurate diagnoses, manage injuries appropriately, and provide precise prognoses to ensure athletes' successful return to competitions in a timely manner. Proper classification of these injuries is essential for making informed decisions about their management. In this regard, various scales have been developed for categorizing and grading muscle injuries based on the mechanism, anatomical location, symptoms, findings from physical examination, and imaging study characteristics. Although the Munich Consensus, the British Athletics Federation proposal, and FC Barcelona's system are widely used standardized systems, there is a variety of terms employed, which can complicate comparisons between scales and hinder their implementation. Therefore, it is crucial for sports medicine professionals to clearly understand the applicability and distinctions among the most used scales for classifying and grading muscle injuries. Sports teams employ different scales for classifying injuries based on their experience and training. For instance, at Club de Fútbol Monterrey, we use FC Barcelona's MLG-R classification. Hence, the purpose of this review is to describe the proposed systems for muscle injury classification and grading, with the aim of identifying similarities and differences among these proposals.

**Keywords:** injury, muscular system, Munich consensus, british athletics system, Barcelona system.

#### Correspondencia:

Félix Vilchez-Cavazos

**E-mail:** vilchez.doctor@gmail.com

**Citar como:** Peña-Ramos F, Vilchez-Cavazos F, Frech-López E, García-García F, González-Castillo CJ, Arrambide-Garza FJ. Abordaje terminológico y clasificación de lesiones musculares en el fútbol. Orthotips. 2024; 20 (3): 187-195. <https://dx.doi.org/10.35366/116344>

Recibido: 13-04-2024. Aceptado: 13-05-2024.

#### Abreviaturas:

US = ultrasonido.

RMN = resonancia magnética nuclear.

DOMS = dolor muscular de inicio retardado (*Delayed Onset Muscle Soreness*).

## Introducción

Las lesiones musculares tienen una alta ocurrencia en el fútbol soccer internacional siendo la causa más común de ausentismo de los jugadores profesionales en entrenamientos y competiciones oficiales.<sup>1,2</sup> Se ha estimado que la incidencia de lesiones musculares en el fútbol soccer es de aproximadamente 8 por cada 1,000 horas de exposición con una menor incidencia durante las sesiones de entrenamiento.<sup>2,3</sup> Tales lesiones podrían influir de forma significativa en el rendimiento deportivo individual, así como en el desempeño global de los equipos.<sup>3,4</sup> Por lo tanto, se espera que el personal de la salud realice diagnósticos precisos, implemente un manejo adecuado y establezca pronósticos acertados para asegurar un retorno exitoso del deportista.<sup>2,5-8</sup>

La primera aproximación en el diagnóstico se orienta de acuerdo con los hallazgos clínicos y la exploración física.<sup>9</sup> Sin embargo, el apoyo complementario de estudios imagenológicos como el ultrasonido (US) y resonancia magnética nuclear (RMN) ha modificado el enfoque en el diagnóstico.<sup>10-12</sup> Además, han permitido estratificar la magnitud de la lesión, estimar de forma más precisa la localización de la lesión y monitorizar su evolución.<sup>13</sup> La correcta clasificación de la lesión permite la toma de decisiones para su manejo.<sup>14</sup> Sin embargo, las lesiones musculares constituyen un conjunto diverso de trastornos que, de manera tradicional, han sido complicados de definir y clasificar.<sup>15</sup>

Un elemento crucial en cualquier clasificación es la utilización de un lenguaje claro, sin ambigüedades y lo menos subjetivo posible.<sup>15</sup> Para ello, se han creado varias escalas con el afán de clasificar las lesiones conforme con el mecanismo de lesión, la localización anatómica, la sintomatología, los hallazgos en la exploración física y las particularidades de la lesión descritas por medios imagenológicos.<sup>15-19</sup> Entre los sistemas estandarizados mayormente empleados se menciona al Consenso de Múnich,<sup>16</sup> la propuesta de la Federación Británica de Atletismo<sup>17</sup> y la del FC Barcelona.<sup>18</sup>

Sin embargo, resulta desafiante establecer una terminología y clasificación universalmente aplicable en todos los contextos deportivos.<sup>20</sup> A pesar de que

las escalas coinciden en las dimensiones a evaluar para describir las lesiones musculares, existe una diversidad en la definición de los términos empleados, aplicabilidad y metodología de clasificación de lesiones,<sup>15,17</sup> lo cual puede limitar la comparación entre las distintas escalas y obstaculizar la comunicación entre los profesionales.<sup>15</sup>

Es fundamental que el profesional de medicina deportiva posea un conocimiento claro de la aplicabilidad y las distinciones de las escalas comúnmente utilizadas para clasificar lesiones musculares en el fútbol soccer, así como conocer los factores pronóstico para el retorno exitoso del deportista.<sup>5,15,21</sup> Los equipos deportivos emplean diversas escalas para clasificar lesiones de acuerdo con su experiencia y capacitación. En el Club de Fútbol Monterrey, se utiliza la clasificación MLG-R del FC Barcelona, por lo que el propósito de esta revisión es describir los sistemas propuestos para la clasificación y gradación de lesiones musculares, con el objetivo de identificar similitudes y diferencias entre estas propuestas.

## Epidemiología

Se ha estimado que la incidencia de lesiones musculares en el fútbol soccer es de aproximadamente 8 por cada 1,000 horas de exposición, con una menor incidencia durante las sesiones de entrenamiento a comparación de las competiciones oficiales.<sup>2,3</sup> Tales lesiones podrían influir de forma significativa en el rendimiento al final de una competencia.<sup>3</sup> Se ha observado que un decremento en la ocurrencia de lesiones deportivas se ha asociado a un mejor desempeño global.<sup>3,22</sup> Se estima que en un equipo de 25 jugadores se dan en torno a 15 lesiones musculares por temporada, siendo la causa de 27% de las ausencias por lesión.<sup>6</sup> El sitio más común de lesión es la extremidad inferior, siendo los músculos del muslo la región que presenta mayor ocurrencia (> 80%).<sup>2</sup> En relación con el grupo muscular del muslo mayormente afectado, se ha registrado una frecuencia elevada en los músculos isquiotibiales, seguida del cuádriceps y los aductores.<sup>6,23</sup>

Los jugadores de fútbol profesional masculino enfrentan un riesgo significativo de lesiones, especialmente durante los encuentros oficiales.<sup>22</sup> Aunque las lesiones traumáticas son las más frecuentes, parece ser que la mayoría son de gravedad leve. Se destaca que las lesiones musculares y tendinosas en las extremidades inferiores son las más comunes.<sup>2</sup>

## Clasificación de las lesiones musculares

La falta de estandarización en la definición operacional de las lesiones y la ausencia de pautas dificultan la evaluación adecuada de las lesiones musculares y la comunicación entre los profesionales.<sup>15,24</sup> «Clasificación» se refiere al proceso de describir o categorizar una lesión muscular con base en su localización, mecanismo o patología subyacente, mientras que la «graduación» de la lesión proporciona información acerca de su severidad.<sup>25</sup>

En la literatura se encuentran diversos sistemas de clasificación. No obstante, existe una diversidad en los términos empleados para clasificar y evaluar las lesiones musculares.<sup>15</sup> De manera clásica, las escalas han compartido distintas dimensiones para la clasificación de las lesiones musculares; entre ellas, el mecanismo de lesión, la localización anatómica, la sintomatología, los hallazgos en la exploración física y las características de la lesión por medios imagenológicos como el US y la RMN.<sup>16-18</sup>

Se debe destacar que la descripción y categorización de la lesión no debe depender exclusivamente de los hallazgos imagenológicos.<sup>11,26</sup> La integración de la información de diferentes métodos de diagnósticos, como el historial médico, la exploración física y los métodos imagenológicos, incrementan la probabilidad de un diagnóstico certero.<sup>14,26</sup>

Se recomienda como abordaje inicial documentar la historia del incidente (circunstancias, cuadro clínico y antecedentes de relevancia como lesiones previas). Posteriormente, se debe realizar una exploración física con mayor atención en la inspección y palpación de la región involucrada, comparándola con el lado no afectado, y evaluando los rangos de movimiento.<sup>27</sup> En relación con el mecanismo de lesión, ésta puede ocurrir debido a fuerzas internas, como resultado de una actividad (por ejemplo, a través de la distensión) o por fuerzas externas, como consecuencia de un impacto directo (tal como contusiones o laceraciones).<sup>16,28</sup>

Aunado a la exploración clínica, los estudios imagenológicos permiten delimitar con precisión la localización anatómica de la lesión, la cual puede suscitarse en el cuerpo del vientre muscular, el tendón o en la unión miotendinosa.<sup>29</sup> Al mismo tiempo, permiten evaluar la presencia de edema, la discontinuidad de las fibras musculares, y el estado del tendón muscular.<sup>29,30</sup> Entre los sistemas estandarizados mayormente empleados se menciona al Consenso de Múnich,<sup>16</sup> la propuesta de la Federación Británica de Atletismo<sup>17</sup> y la del FC Barcelona.<sup>18</sup>

## Consenso de Múnich

La declaración de consenso de Múnich surgió de una reunión con expertos internacionales donde se desarrolló un sistema integral de clasificación y gradación para lesiones musculares basándose en la experiencia de los participantes.<sup>16</sup> Se concretaron definiciones que, con base en los hallazgos clínicos e imagenológicos, permiten dar una clasificación certera de las lesiones (*Tabla 1*).

De forma inicial, el consenso diferencia entre lesiones musculares directas (contusiones y laceraciones) y lesiones indirectas. Donde el mecanismo de lesión de las lesiones indirectas ocurre debido a fuerzas internas, como resultado de una actividad, por ejemplo, a través de la distensión. En cambio, las lesiones directas se suscitan por fuerzas externas, como consecuencia de un impacto directo, tal como una contusión o laceraciones.<sup>16</sup>

Las lesiones musculares indirectas se dividen en funcionales o estructurales. El término de «funcional» se define como un trastorno muscular agudo «sin evidencia macroscópica» de desgarro muscular por medio de RMN o US. Las lesiones funcionales a su vez se subclasifican en un grupo diagnóstico (fatiga muscular, trastorno muscular inducido por fatiga, DOMS [por sus siglas en inglés: *Delayed onset muscle soreness*] o trastorno neuromuscular relacionado con la columna vertebral).<sup>16,31</sup>

La fatiga muscular se refiere al cansancio o debilitamiento temporal de un músculo o grupo de músculos debido a un esfuerzo sostenido o repetitivo que puede ocurrir durante la actividad deportiva.<sup>16</sup> Se caracteriza por presencia de firmeza circunscrita, dolor sordo a punzante que se acrecienta con la actividad. Por otro lado, la categoría DOMS ocurre varias horas después de movimientos de desaceleración, presentando dolor inflamatorio agudo con rigidez muscular con resolución espontánea en alrededor de una semana.<sup>31</sup>

En las lesiones estructurales se incluye el término «desgarro» con la pérdida de continuidad y propiedades contráctiles de las fibras musculares.<sup>16</sup> Asimismo, la afectación del tejido conectivo (endomisio, perimisio, epimisio y fascia) adyacente también es considerado. Esto último lo distingue de un desgarro parcial menor de uno moderado. Las avulsiones tendinosas que se presentan biomecánicamente como un desgarro total del origen o inserción del músculo se clasifican como desgarros parciales o (sub)totales.<sup>16,32</sup>

**Tabla 1: Clasificación de Múnich.**

Lesión indirecta	Definición	Síntomas	Clinica	Localización	US/RMN
Funcionales					
1A	Fatiga muscular Aumento circunscrito de la tonicidad muscular debido a sobreesfuerzo	Sensación de rigidez muscular dolorosa	Dolor con aumento de la tonicidad. 'Tensión muscular'	Compromiso focal que puede extenderse en todo el músculo	Negativo
1B	DOMS Dolor más generalizado por movimientos de desaceleración	Dolor inflamatorio agudo en reposo	Inflamación, músculos rígidos, ROM limitados. Dolor durante la contracción isométrica	Todo el músculo o grupo muscular	Negativo o sólo edema
2A	Espinal Aumento de la tonicidad muscular por trastorno funcional o estructural en la columna vertebral	Rigidez muscular dolorosa que aumenta con la actividad. No hay dolor en reposo	Aumento de la tonicidad muscular en columna vertebral. Edema discreto. Reacción defensiva al estiramiento. Dolor a la presión	A lo largo de toda la longitud del músculo	Negativo o sólo edema
2B	Muscular Aumento de la tonicidad muscular. Puede resultar de un control neuromuscular disfuncional	Sensación de rigidez y tensión muscular dolorosa que aumenta gradualmente	Inflamación con edema. Estiramiento terapéutico proporciona alivio	A lo largo de toda la longitud del vientre muscular	Negativo o sólo edema
Estructurales					
3A	Menor Desgarro con un diámetro máximo inferior al fascículo o haz muscular	Dolor agudo punzante en el momento de la lesión. 'Chasquido' seguido de dolor	Dolor bien definido. Probablemente, defecto palpable. Agravación del dolor por estiramiento	Principalmente en la unión músculo-tendón	Positivo para la interrupción de fibras en la RMN. Hematoma intramuscular
3B	Moderado Desgarro con un diámetro mayor que un fascículo/haz	Dolor punzante y agudo. 'Chasquido' seguido de dolor. Posible caída del deportista	Dolor localizado. Defecto palpable. Hematoma y lesión fascial. Agravación del dolor por estiramiento	Principalmente en la unión músculo-tendón	Positivo para interrupción significativa de las fibras. Con lesión fascial y hematoma intramuscular
4	Desgarro muscular (sub)total/avulsión tendinosa Desgarro que involucra el diámetro subtotal/completo del músculo o lesión tendinosa que afecta la unión hueso-tendón	Dolor con desgarro notable. Se experimenta un 'chasquido' seguido de dolor localizado. A menudo, se produce una caída	Gran defecto en el músculo, hematoma, brecha palpable, retracción muscular, dolor con el movimiento, pérdida de función, hematoma	Principalmente en la unión músculo-tendón o en la unión hueso-tendón	Discontinuidad subtotal/total del músculo/tendón. Posible morfología ondulada del tendón y retracción. Con lesión fascial y hematoma intermuscular
Lesión directa	Definición	Síntomas	Clinica	Localización	US/RMN
Contusión	La lesión muscular directa genera un hematoma difuso o circunscrito que provoca dolor y pérdida de movimiento	Dolor en el momento de la lesión. Los atletas suelen informar un mecanismo externo definido	Dolor sordo, hematoma, inflamación, disminución del rango de movimiento. El atleta puede ser capaz de continuar la actividad deportiva en lugar de una lesión estructural indirecta	Afecta cualquier músculo, principalmente el vasto intermedio y el recto femoral	Hematoma difuso o circunscrito de dimensiones variables

US/RMN = ultrasonido/resonancia magnética nuclear. DOMS = dolor muscular de inicio retardado (Delayed Onset Muscle Soreness). ROM = rango de movimiento (Rank Of Movement).

Las contusiones musculares se clasifican como lesiones directas agudas. Representan una lesión compleja que involucra un trauma contuso definido en el tejido muscular y el hematoma asociado.<sup>33</sup> La gravedad de la lesión depende de la fuerza del contacto, el estado de contracción del músculo afectado en el momento de la lesión y otros factores.<sup>34</sup>

Se ha observado que las subclasificaciones de la categoría «estructural» resultó útil para valorar el pronóstico de los deportistas; sin embargo, para la clasificación «funcional» son necesarios más estudios para valorar su pronóstico.<sup>5</sup> Se ha observado que las lesiones estructurales requieren un periodo de recuperación y retorno a las actividades más prolongado en comparación con las lesiones funcionales.<sup>15</sup> De igual manera, las lesiones moderadas y las lesiones subtotales o totales presentan un pronóstico menos favorable en comparación con las lesiones leves parciales.<sup>16</sup> En el caso de las lesiones musculares sin contacto, que están relacionadas con la columna vertebral, el tratamiento puede ser más efectivo si se aborda no sólo el trastorno muscular en sí, sino también la condición subyacente.<sup>35</sup>

### Clasificación británica

Pollock y colaboradores<sup>17</sup> presentaron un sistema de clasificación para lesiones musculares sin contacto. Este sistema categoriza las lesiones en un rango del grado 0 al 4, utilizando la sintomatología, exploración física y hallazgos en RMN (Tabla 2). Los grados 1-3 se subdividen en «a», «b» o «c» para representar desgarras miofasciales, en la unión músculo-tendón o intratendinosos, respectivamente.<sup>17</sup>

Las lesiones de grado 0 se consideran aquellas que son negativas en la RMN, reflejando una «lesión neuromuscular focal» o una lesión DOMS. Las lesiones de grado 1-3 reflejan desgarras pequeños, moderados o extensos, respectivamente. Las lesiones de grado 4 se consideran desgarras completos tanto en el músculo como en el tendón.<sup>17</sup>

En cuanto al pronóstico, de acuerdo con la clasificación, la evidencia sugiere que las lesiones de grado 0 se asociaron con un retorno exitoso más corto en comparación con todas las demás categorías de lesiones. Por otro lado, las lesiones de grado 3 y 4 tuvieron un tiempo de retorno a las actividades deportivas prolongado.<sup>17</sup>

### Clasificación MLG-R

El equipo médico del FC Barcelona propuso una nueva clasificación basada en cuatro puntos, siguiendo un sistema de cuatro letras<sup>18</sup> (Tabla 3 y Figura 1): mecanismo de lesión (M), ubicación de la lesión (L), grado de gravedad (G) y recurrencia de lesiones musculares (R). La letra M se refiere al mecanismo de lesiones musculares, pudiendo ser directas o indirectas asignando durante la evaluación la letra T o R, respectivamente. Para las lesiones indirectas, se crearon subcategorías del mecanismo para definir lesiones musculares indirectas de tipo estiramiento (S) y de tipo sprint (P). La letra L describe la localización de la lesión, la cual se subdividió en lesiones ubicadas en el tercio proximal (p), medio (m) o distal (d) del vientre muscular, con lesiones subclasificadas según la relación con la unión miotendinosa.

En la siguiente categoría se describe el grado de lesión (G). Se realiza por medio de las características de la resonancia magnética; si más de un músculo está lesionado, se considerará el músculo con la mayor área de anomalía de la señal o distorsión arquitectónica como el sitio primario de lesión y se aplicarán criterios de grado para ese músculo en particular. Sólo se registra la presencia o ausencia de edema para los grados 1 y 2; no se hace diferenciación entre diferentes volúmenes de edema. Finalmente, se describe si se trata de una recurrencia (R) de la lesión, la cual se define como una lesión del mismo tipo y ubicación que la lesión inicial que ocurre durante los primeros dos meses después de regresar a la competición completa. También se considerarán recurrencias de las lesiones que afecten la misma unión miotendinosa, su tendón intramuscular o fibras asociadas.<sup>18</sup>

Los autores procuraron eludir áreas con evidencia limitada al abstenerse de utilizar términos como desgarrar y distensión, suprimir descripciones de lesiones que no se visualizan en la RMN, y señalar elementos predictivos respaldados por un historial de lesiones y descubrimientos de imágenes con una sólida base de evidencia. Lo que distingue a este sistema es su inclusión de la recurrencia de la lesión en la gradación, ya que la repetición puede afectar la progresión de la rehabilitación.<sup>15,18</sup>

### Diferencias entre las clasificaciones

Cada una de las clasificaciones mencionadas fue sometida a un proceso de validación que incluyó la re-

**Tabla 2. Clasificación de lesiones musculares del atletismo británico.**

	RMN				Cuadro clínico	
	Localización	Cambio de patrón	Discontinuidad de las fibras	ROM	Fuerza	Síntomas
Grado 0 Componente neural	Lesión neuromuscular focal con daño microscópico o irritación nerviosa periférica	Normal	Normal	No afecta	Leve afectación de la contracción muscular	Dolor localizado
Grado 1 Desgarro pequeño	Grado 0a Grado 0b	Normal o con características DOMS < 10% sección transversal.	Normal o con características DOMS. Puede haber hasta de 1 cm	No afecta	Fuerza preservada, pero con dolor	Molestias generales después del ejercicio Dolor durante o después del ejercicio
Grado 2 Desgarro moderado	Grado 1a Grado 1b Grado 2a Grado 2b Grado 2c	Desde fascia hacia el músculo UMT Desde fascia hacia el músculo UMT Se extiende hasta el tendón	< 5 cm longitudinal < 10-50% sección transversal. 5-15 cm longitudinal < 50% diámetro del tendón < 5 cm longitudinal	Limitado a 24 horas	Debilidad con test manual con dolor	Dolor durante la actividad con necesidad de parar
Grado 3 Desgarro extenso	Grado 3a Grado 3b Grado 3c	Desde fascia periférica hacia el músculo UMT Se extiende hasta el tendón	> 50% sección transversal. > 15 cm longitudinal > 5 cm. > 50% sección transversal	ROM muy reducidos	Debilidad notoria	Dolor agudo que puede provocar caídas Dolor en marcha
Grado 4 Rotura completa	Rotura completa del músculo o tendón	—	—	—	Impotencia funcional	Dolor agudo hueco a la palpación

DOMS = dolor muscular de inicio retardado (*Delayed Onset Muscle Soreness*), RMN = resonancia magnética nuclear, ROM = rango de movimiento (*Rank Of Movement*), UMT = unión miofibrilar.

**Tabla 3: Clasificación del FC Barcelona.**

Mecanismo de lesión muscular (M)	Localización (L)	Grado de severidad (G)	Recurrencia de lesión (R)
Lesiones directas de los isquiotibiales			
T (directo)	<b>P</b> Lesión en el tercio proximal del vientre muscular <b>M</b> Lesión en el tercio medio del vientre muscular <b>D</b> Lesión en el tercio distal del vientre muscular	0-3	0: primer episodio 1: primera recurrencia 2: segunda recurrencia
Lesiones indirectas de los isquiotibiales			
I (indirectas) más subíndice s para tipo de estiramiento, o subíndice p para tipo de carrera rápida	<b>P</b> Lesión ubicada en el tercio proximal del vientre muscular. La segunda letra es un subíndice <b>p</b> o <b>d</b> para describir la relación de la lesión con el UMT proximal o distal, respectivamente <b>M</b> Lesión ubicada en el tercio medio del vientre muscular, más el subíndice correspondiente <b>D</b> Lesión ubicada en el tercio distal del vientre muscular, más el subíndice correspondiente	0-3	0: primer episodio 1: primera recurrencia 2: segunda recurrencia
Lesiones negativas en RMN			
N más subíndice s para lesiones indirectas tipo de estiramiento, o subíndice p para tipo de carrera rápida	<b>N p</b> Lesión en el tercio proximal <b>N m</b> Lesión en el tercio medio <b>N d</b> Lesión en el tercio distal	0-3	0: primer episodio 1: primera recurrencia 2: segunda recurrencia
Graduación de la lesión			
0	Cuando se codifican lesiones indirectas con sospecha clínica, pero RMN negativa, se codifica una lesión de grado 0. La segunda letra describe las ubicaciones del dolor en el músculo.		
1	Edema hiperintenso en las fibras musculares sin hemorragia intramuscular o distorsión arquitectónica. Patrón de edema: hiperintensidad intersticial con distribución plumosa en imágenes FSPD o T2 FSE + STIR.		
2	Edema hiperintenso en las fibras musculares y/o alrededor del tendón con una distorsión menor de la arquitectura de las fibras musculares ± hemorragia intermuscular menor, pero sin brecha cuantificable entre las fibras. Patrón de edema, igual que para el grado 1.		
3	Cualquier brecha cuantificable entre las fibras en planos craneocaudales o axiales. Defecto focal hiperintenso con retracción parcial de las fibras musculares ± hemorragia intermuscular. La brecha entre las fibras en el área máxima de la lesión en un plano axial del vientre muscular afectado debe documentarse.		
R	Al codificar una lesión intratendinosa o una lesión que afecta a la UMT o al tendón intramuscular y muestra ruptura/retracción o pérdida de tensión, se debe agregar un superíndice (r) al grado.		

FSE = fast spin echo. FSPD = fat saturated proton density. RMN = resonancia magnética nuclear. STIR = short tau inversion recovery. UMT = union miotendinosa.

visión de la literatura y la participación de experiencias propias de la comunidad científica.<sup>16-18</sup> Sin embargo, existe variabilidad en sus términos y clasificaciones, lo cual, podría obstaculizar la comunicación entre profesionales para el diagnóstico y tratamiento de las lesiones musculares.<sup>15,18,24</sup>

A pesar de la facilidad de implementar estas clasificaciones, presentan algunas dificultades en sus definiciones y en su aplicabilidad. Por mencionar, las lesiones directas como la contusión representan una proporción importante de las lesiones musculares.<sup>2,36</sup> Además de su mecanismo de lesión, presentan características clínicas y por imagen distintas a las lesiones sin contacto.<sup>11</sup> Sin embargo, este tipo de lesiones se

ignoran en el modelo británico a pesar de su relevancia en el fútbol soccer.<sup>15,17</sup> Los sistemas de Múnich y Barcelona abarcan de forma integral la descripción de todas las lesiones musculares, incluyendo las lesiones por contacto.<sup>16,18</sup>

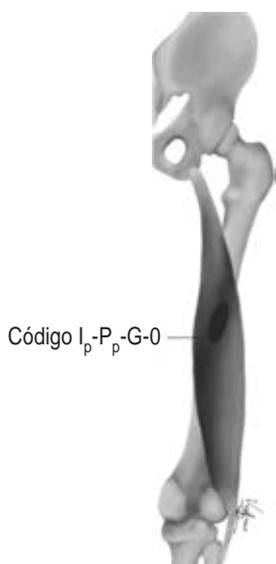
En relación con la definición de los distintos términos, aunque hay amplias similitudes, existen discordancias entre distintos autores, por ejemplo, en el Consenso de Múnich, existen principios que no son totalmente aceptados.<sup>15</sup> En el consenso se reconoce la dificultad y debilidad de los términos empleados entre las distintas escalas, para ello proponen varios términos. En particular, el término «funcional» (definida como trastorno muscular agudo indirecto «sin

evidencia macroscópica» de desgarro muscular en RMN o US) en esta clasificación tiene un significado específico, claramente distinto a su aplicación en otras áreas de la medicina.<sup>15,17</sup> Por ejemplo, dado que el edema refleja la actividad celular, cualquier condición clasificada como funcional, pero que presenta edema, surge la duda de si hay daño celular o anatómico inherente en el proceso y, por lo tanto, podría considerarse una lesión estructural.<sup>15</sup> En relación con la patología estructural, este sistema no amplía sustancialmente la clasificación de lesiones musculares más allá de los sistemas simples de grados del 1 al 3 presentando limitaciones en la diferenciación de lesiones, capacidad pronóstica y relevancia terapéutica.<sup>17</sup>

Por otro lado, pueden verse diferencias importantes en la utilización de los hallazgos imagenológicos. La presencia de normalidad de las estructuras musculares por medio de RMN, el sistema de Barcelona no intenta distinguir la posible etiología, mientras que el consenso de Múnich proporciona un desglose detallado. Además, la clasificación diferencia el DOMS de daños musculares microscópicos o irritación nerviosa periférica.<sup>16-18</sup>

## Investigación futura

La investigación futura en el ámbito de la clasificación de lesiones musculares se podría enfocar en la implementación de un abordaje más integral para estimar el tiempo para el retorno exitoso del deportista. Aunque la clasificación y la gravedad



**Figura 1:**

Ejemplo de codificación: I<sub>p</sub>-P<sub>p</sub>-G-0 una lesión indirecta de la cabeza larga del músculo biceps femoral de tipo sprint localizada en el tercio proximal del vientre muscular y relacionada con las fibras de la unión miotendinosa proximal, más el grado correspondiente y el número de re-lesiones (0).

de las lesiones musculares son factores cruciales, se reconoce la necesidad de incorporar consideraciones sociales y psicológicas en este proceso.<sup>37-39</sup> Hasta ahora, los sistemas existentes no han tenido en cuenta este modelo. La inclusión de factores sociales y aspectos psicológicos, como la confianza del atleta en su recuperación, son aspectos clave que deben integrarse en futuras investigaciones.<sup>40</sup> Este enfoque más holístico podría permitir una evaluación más precisa y personalizada del tiempo de retorno al juego, mejorando así la atención y el tratamiento de los deportistas lesionados.<sup>4,41</sup>

En la actualidad, algunos equipos deportivos ya están adoptando un enfoque más holístico en la gestión de lesiones, reconociendo la importancia de considerar no sólo los aspectos físicos, sino también los factores sociales y psicológicos durante el proceso de recuperación de los jugadores. A través de programas personalizados, estos equipos acompañan a los jugadores desde el momento de la lesión hasta su total recuperación, proporcionando un apoyo continuo.<sup>42</sup>

## Conclusión

La falta de una clasificación con gran aplicabilidad y consenso en las definiciones de sus categorías para las lesiones musculares en el fútbol soccer es un desafío. Aunque sistemas como los de Múnich y Barcelona ofrecen enfoques integrales, persisten desafíos en la aceptación universal y la claridad del lenguaje. Considerar la recurrencia y aspectos psicosociales podría enriquecer futuros sistemas. La colaboración continua entre investigadores y clínicos es crucial para superar estos desafíos y mejorar la coherencia en la clasificación de las lesiones musculares en el ámbito deportivo.

## Referencias

1. Parry L, Drust B. Is injury the major cause of elite soccer players being unavailable to train and play during the competitive season? *Physical Therapy in Sport*. 2006; 7 (2): 58-64.
2. López-Valenciano A, Ruiz-Pérez I, García-Gómez A, Vera-García FJ, De Ste Croix M, Myer GD, et al. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2020; 54 (12): 711-718.
3. Hagglund M, Walden M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*. 2013; 47 (12): 738-742.
4. Clemente FM, Afonso J, Costa J, Oliveira R, Pino-Ortega J, Rico-González M, editors. Relationships between sleep,

- athletic and match performance, training load, and injuries: a systematic review of soccer players. *Healthcare (Basel)*. 2021; 9 (7): 808.
5. Ekstrand J, Askling C, Magnusson H, Mithoefer K. Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. *Br J Sports Med*. 2013; 47 (12): 769-774.
  6. Ekstrand J, Hagglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med*. 2011; 39 (6): 1226-1232.
  7. Malcolm D. *Sport, medicine and health: The medicalization of sport?*: Taylor & Francis; 2016.
  8. Waddington I. The development of sports medicine. *Sociology of Sport Journal*. 1996; 13 (2): 176-196.
  9. Fried T, Lloyd GJ. An overview of common soccer injuries: management and prevention. *Sports Med*. 1992; 14: 269-275.
  10. Heiss R, Tol JL, Pogarell T, Roemer FW, Reurink G, Renoux J, et al. Imaging of muscle injuries in soccer. *Skeletal Radiol*. 2023: 1-13.
  11. Lempainen L, Mechó S, Valle X, Mazzoni S, Villalon J, Freschi M, et al. Management of anterior thigh injuries in soccer players: practical guide. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022; 14 (1): 41.
  12. Paoletta M, Moretti A, Liguori S, Snichelotto F, Menditto I, Toro G, et al. Ultrasound imaging in sport-related muscle injuries: pitfalls and opportunities. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 57 (10): 1040.
  13. Crema MD, Yamada AF, Guermazi A, Roemer FW, Skaf AY. Imaging techniques for muscle injury in sports medicine and clinical relevance. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2015; 8: 154-161.
  14. Shultz SJ, Houghlum PA, Perrin DH. Examination of musculoskeletal injuries: human Kinetics; 2015.
  15. Hamilton B, Alonso JM, Best TM. Time for a paradigm shift in the classification of muscle injuries. *J Sport Health Sci*. 2017; 6 (3): 255-261.
  16. Mueller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, et al. Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med*. 2013; 47 (6): 342-350.
  17. Pollock N, James SL, Lee JC, Chakraverty R. British athletics muscle injury classification: a new grading system. *Br J Sports Med*. 2014; 48 (18): 1347-1351.
  18. Valle X, Alentorn-Geli E, Tol JL, Hamilton B, Garrett WE, Jr., Pruna R, et al. Muscle injuries in sports: a new evidence-informed and expert consensus-based classification with clinical application. *Sports Med*. 2017; 47 (7): 1241-1253.
  19. Kurowicki J, Kraeutler MJ, Dávila Castrodad IM, Hahn AK, Simone ES, Kelly MA, et al. Diagnostic accuracy of physical examination tests in core muscle injury. *Am J Sports Med*. 2020; 48 (8): 1983-1938.
  20. Schuh-Renner A, Canham-Chervak M, Grier T, Hauschild V, Jones B. Expanding the injury definition: evidence for the need to include musculoskeletal conditions. *Public Health*. 2019; 169: 69-75.
  21. Ossola C, Curti M, Calvi M, Tack S, Mazzoni S, Genesio L, et al. Role of ultrasound and magnetic resonance imaging in the prognosis and classification of muscle injuries in professional football players: Correlation between imaging and return to sport time. *Radiol Med*. 2021; 126: 1460-1467.
  22. Eirale C, Tol JL, Farooq A, Smiley F, Chalabi H. Low injury rate strongly correlates with team success in Qatari professional football. *Br J Sports Med*. 2013; 47 (12): 807-808.
  23. Stubbe JH, van Beijsterveldt AM, van der Knaap S, Stege J, Verhagen EA, van Mechelen W, et al. Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *J Athl Train*. 2015; 50 (2): 211-216.
  24. Higgins LJ, Alluwaimi F, Osgood G, Wang K, Carrino JA. Avoiding miscommunication in acute musculoskeletal trauma cases: use of standardized reporting and classification schemes. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2013; 17 (4): 341-58.
  25. Hamilton B, Valle X, Rodas G, Til L, Grive RP, Rincon JAG, et al. Classification and grading of muscle injuries: a narrative review. *Br J Sports Med*. 2015; 49 (5): 306.
  26. Corazza A, Orlandi D, Baldari A, Gatto P, Stellatelli M, Mazzola C, et al. Thigh muscles injuries in professional soccer players: a one year longitudinal study. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2013; 3 (4): 331-336.
  27. Lee SW. *Musculoskeletal injuries and conditions: assessment and management*: Springer Publishing Company; 2016.
  28. Zernicke R, Whiting W. *Mechanisms of musculoskeletal injury. Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention*. 2000, 507-522.
  29. Demehri S, Baffour FI, Klein JG, Ghotbi E, Ibad HA, Moradi K, et al. Musculoskeletal CT imaging: state-of-the-art advancements and future directions. *Radiology*. 2023; 308 (2): e230344.
  30. Romero-Morales C, Bravo-Aguilar M, Ruiz-Ruiz B, Almazán-Polo J, López-López D, Blanco-Morales M, et al. Current advances and research in ultrasound imaging to the assessment and management of musculoskeletal disorders. *Dis Mon*. 2021; 67 (3): 101050.
  31. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med*. 2003; 33 (2): 145-164.
  32. Clanton TO, Coupe KJ. Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998; 6 (4): 237-248.
  33. Beiner JM, Jokl P. Muscle contusion injuries: current treatment options. *J Am Acad Orthop Surg*. 2001; 9 (4): 227-237.
  34. Jarvinen TA, Jarvinen TL, Kaariainen M, Kalimo H, Jarvinen M. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med*. 2005; 33 (5): 745-764.
  35. Orchard J, Farhart P, Leopold C. Lumbar spine region pathology and hamstring and calf injuries in athletes: is there a connection? *Br J Sports Med*. 2004; 38 (4): 502-504.
  36. Lu D, McCall A, Jones M, Kovalchik S, Steinweg J, Gelis L, et al. Injury epidemiology in Australian male professional soccer. *J Sci Med Sport*. 2020; 23 (6): 574-579.
  37. Avedesian JM, Forbes W, Covassin T, Dufek JS. Influence of cognitive performance on musculoskeletal injury risk: a systematic review. *Am J Sports Med*. 2022; 50 (2): 554-562.
  38. Quintana C, Hoch M. The relationship between neurocognitive function and biomechanics: a critically appraised topic. *J Sport Rehabil*. 2020; 30 (2): 327-332.
  39. Herman DC, Zaremski JL, Vincent HK, Vincent KR. Effect of neurocognition and concussion on musculoskeletal injury risk. *Curr Sports Med Rep*. 2015; 14 (3): 194-199.
  40. Avedesian JM, Covassin T, Baez S, Nash J, Nagelhout E, Dufek JS. Relationship between cognitive performance and lower extremity biomechanics: implications for sports-related concussion. *Orthop J Sports Med*. 2021; 9 (8): 23259671211032246.
  41. Hutchison M, Comper P, Mainwaring L, Richards D. The influence of musculoskeletal injury on cognition: implications for concussion research. *The Am J Sports Med*. 2011; 39 (11): 2331-2337.
  42. Prieto-Lage I, Louzao-Neira I, Argibay-González J, Gutiérrez-Santiago A. Injury patterns of professional footballers in the Spanish first division during the 2017-2018 seasons. *Physiol Behav*. 2020; 224: 113052.