Capítulo 2

Patrones lesivos en futbolistas profesionales de la Serie A italiana 2018/2019

Injury patterns of professional footballers in the Italian Seria A 2018/2019

J.C. Argibay-González, A. Gutiérrez-Santiago, I. Prieto-Lage

Resumen

El objetivo de esta investigación es detectar y analizar los patrones de lesiones que se produjeron durante la temporada 2018-2019 en la Serie A italiana. El estudio de las lesiones de fútbol concierne a la comunidad científica debido al elevado número sesiones de entrenamiento y partidos y la alta tasa de lesión que conlleva este deporte en su ámbito profesional.

La muestra comprendió 127 lesiones detectadas a través de la base de datos TransferMarkt. El análisis incorpora partes médicos oficiales de los clubes. Para obtener

los resultados, utilizamos diferentes técnicas de análisis: análisis estadístico con SPSS y detección de T-Patterns con Theme.

La lesión más común fue la distensión muscular (35,4%), donde destaca la rotura fibrilar de isquiotibiales, seguida de las lesiones por sobreuso (27,6%) y los esguinces (15%). En general, los jugadores se lesionaron más en la zona defensiva que en la zona ofensiva. Se mantiene la tendencia en la posición del jugador, siendo la posición del centrocampista la más lesiva, seguida de los defensas. Parece que el descanso de una semana no es efectivo o no se complementa correctamente con los entrenamientos, ya que existen distensiones en los primeros 200 minutos tras descanso, y que este descanso tiene que ser todavía mayor para las lesiones de sobreuso, las cuales se producen con más de 600 minutos tras descanso después de la rotación. Las distensiones, esguinces y contusiones ocurren con mayor frecuencia cuando los jugadores compiten más de 1.500 minutos, y las lesiones de sobreuso tras acumular 500 minutos.

Palabras clave: lesión, fútbol, patrón, metodología observacional

Abstract

The objective of this research is to detect and analyze the patterns of injuries that occurred during the 2018-2019 season in the Italian Serie A. The study of soccer injuries concerns the scientific community due to the high number of training ses-

sions and matches and the high rate of injury that this sport entails in its professional field.

The sample comprised 127 lesions detected through the TransferMarkt database. The analysis incorporates official medical reports from the clubs. To obtain the results, we used different analysis techniques: statistical analysis with SPSS and detection of T-Patterns with Theme.

The most common injury was muscle strain (35.4%), where the hamstring fibrillar tear stands out, followed by overuse injuries (27.6%) and sprains (15%). In general, players were injured more in the defensive zone than in the offensive zone. The trend in the player's position is maintained, with the position of the midfielder being the most damaging, followed by the defenders. It seems that a week's rest is not effective or is not complemented correctly with training, since there are strains in the first 200 minutes after rest, and that this rest has to be even greater for overuse injuries, which occur with more than 600 minutes after break after the rotation. Strains, sprains and contusions occur more frequently when players compete for more than 1,500 minutes, and overuse injuries after accumulating 500 minutes.

Keywords: injury, soccer, pattern, observational methodology

Introducción

Las lesiones son una ocurrencia común en el fútbol (Loose et al., 2019), pero las variaciones en las definiciones y metodologías han creado diferencias en los resultados y las conclusiones obtenidas en los diversos estudios, dificultado así su comparación (C. W. Fuller et al., 2006). Para unificar este tipo de investigaciones, se ha desarrollado un modelo de consenso UEFA (Waldén, Hägglund, & Ekstrand, 2005) en el cual se define el concepto de lesión como "un hecho que ocurre durante el horario de sesión de entrenamiento y causa la ausencia para seguir la sesión de entrenamiento o partido" (Ekstrand, Waldén, & Hägglund, 2004), aunque para otros autores, esta dolencia física sostenida durante la práctica de este deporte no tiene que conllevar el cese de la actividad (C. W. Fuller et al., 2006). En nuestro estudio, una lesión reportable (Hootman, Dick, & Agel, 2007) fue aquella que imposibilitó la continuación de un jugador en el transcurso de un partido de competición de la Serie A italiana.

El fútbol es uno de los deportes con las tasas más alta de lesión en el juego (35,9 por 1.000 horas de exposición) (Hootman et al., 2007). Por tanto, los jugadores de fútbol profesional están expuestos a un alto riesgo de lesiones y es necesario investigar formas de reducir este riesgo (Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson, & Gibson, 2001). Esta prevención de las lesiones implica la identificación y comprensión de los factores que inducen a esa lesión (Croisier, Ganteaume, Binet, Genty, & Ferret, 2008), es decir, identificar aquellos factores de riesgo modificables que son comunes a la mayoría de las lesiones para dirigir las intervenciones de prevención (Hootman et al., 2007).

Los factores de riesgo de lesiones en los jugadores de fútbol de élite son multifactoriales, entretejidos y complejos (Alahmad et al., 2020). Estos factores pueden ser clasificados en extrínsecos o intrínsecos (Ferenczi, Moraux, Gall, Thevenon, & Wieczorek, 2020). Los factores intrínsecos están relacionados con las características biológicas y psicosociales de los deportistas (edad, historial clínico, etc.), mientras que los factores extrínsecos se relacionan con el tiempo de práctica (entrenamiento y partidos) y las variables que giran en el entorno (terreno de juego, equipo, condiciones de campo, etc). Dentro de este tipo de lesiones, el 96% son de origen intrínseco, como resultado de un estiramiento anormal o una contracción forzada, generalmente durante un movimiento excéntrico o una posición de alargamiento máximo (Ferenczi et al., 2020). Estos factores pueden diferir según el sexo, mostrando en el sexo femenino otros factores intrínsecos como los síntomas premenstruales y otros factores extrínsecos como el uso de píldoras anticonceptivas (Niyonsenga & Phillips, 2013).

Dentro de estos factores, algunos autores destacan la especial relevancia de la edad, el momento de la temporada y la posición del jugador (Falese et al., 2016). En cuanto a la edad, parece haber una correlación con la probabilidad de lesionarse, ya que la incidencia lesiva aumenta según lo hace la edad (Jan Ekstrand, Hägglund, & Waldén, 2011) El momento de la temporada resulta ser un factor relevante para el índice lesivo del futbolista, teniendo en la primera vuelta (desde agosto hasta enero) una menor probabilidad de lesionarse que en la segunda (desde febrero hasta mayo) (Noya-Salces et al., 2014). Asimismo, la pretemporada también es un momento con alto índice de lesión, lo que puede ser debido a que los jugadores compiten por

las posiciones de salida en este momento, aumentado así el ambiente competitivo (Hootman et al., 2007). En lo que se refiere a la temporalidad de la lesión, no solo es importante el momento de la temporada, sino también el momento del partido, ya que existe un mayor porcentaje de lesión en la segunda mitad (58,1%) que en la primera (41,9%), con una mayor probabilidad de lesión entre los minutos 61-75 y con la menor entre al minuto 1-15 (Noya & Sillero, 2012). Otros estudios afirman que las lesiones van en aumento según avanza el minuto de juego (J. Ekstrand, Hägglund, & Waldén, 2011). Por último, como otro de los factores más relevantes a tener en cuenta, tenemos la posición del jugador, donde se ha demostrado que la demarcación con más índice lesivo es la del centrocampista (42,6%), seguida de la del defensas (35,6%), y delantero (15,9%), siendo mínimas las lesiones en los porteros (5,9%) (Leventer, Eek, Hofstetter, & Lames, 2016).

También se han analizado otros factores de riesgo como la manera de lesionarse, siendo más comunes las lesiones sin contacto (Noya & Sillero, 2012), pero no por ello obteniendo diferencias significativas (Lu et al., 2020); la localización geográfica, mostrando que la incidencia lesiva es mayor en equipos del norte de Europa en comparación con los equipos del sur (Waldén, Hägglund, Orchard, Kristenson, & Ekstrand, 2013) y la lateralidad, sin mostrar claras diferencias de cara al índice lesivo (Noya & Sillero, 2012). Asimismo, también se ha demostrado que jugadores con antecedentes de lesiones en la cadera y la espalda tienen aproximadamente nueve veces más posibilidades de sufrir lesiones (Sugimoto et al., 2020). A pesar de todo ello, queda por dilucidar si las lesiones son el resultado de una recuperación reduci-

da, una mayor exposición al partido o las cargas externas del partido (Howle et al., 2020).

La localización de la lesión tiene un consenso claro en la literatura científica, ubicándose la mayor parte de las lesiones en los miembros inferiores (68,8-89,9%), seguidas de las lesiones en el tronco (10,6%-15,6%), cabeza, cara y cuello (3,5-7,8%) y por último los miembros superiores (1,8-7,8%) (Benito-del-Pozo et al., 2014; Stubbe et al., 2015). Dentro de las lesiones de miembro inferior, la mayoría de estas se localizan en el muslo (Lu et al., 2020).

Dentro de las diferentes localizaciones, las lesiones pélvico-femorales son un problema común en los jugadores de fútbol (Ferenczi et al., 2020), siendo la lesión muscular una de las principales a la que enfrentan los futbolistas (Jan Ekstrand et al., 2011; Lu et al., 2020); más concretamente, a los problemas de isquoitibiales (Dunlop et al., 2019). Las lesiones por distensión muscular de pantorrilla también muestran una gran incidencia (Green et al., 2020). A este tipo de lesión que se produce en la mayoría de los casos sin contacto, le siguen las lesiones de tipo articular, ligamentoso y las contusiones (Benito-del-Pozo et al., 2014; J. Ekstrand et al., 2011; Leventer et al., 2016; Noya-Salces et al., 2014; Noya & Sillero, 2012; Stubbe et al., 2015).

Por tanto, el estudio de las lesiones en este deporte cobra vital importancia debido al elevado número de practicantes y la alta tasa de lesión, y es por ello que se necesitan estudios epidemiológicos para evaluar tanto de la magnitud del problema de las lesiones como la eficacia de los programas preventivos (Falese, Della Valle, &

Federico, 2016). Este riesgo de lesión debe ser investigado para cada jugador individual y subpoblación de fútbol, para desarrollar así estrategias de prevención de lesiones adecuadas (Loose et al., 2019). En los últimos años se ha visto un incremento de investigaciones en el fútbol femenino (Alahmad, Kearney, & Cahalan, 2020; Bruder et al., 2020), pero a pesar del incremento en esta subpoblación, los estudios epidemiológicos escasean en algunas poblaciones importantes de fútbol como es el fútbol italiano (Falese et al., 2016) y el fútbol alemán (Loose et al., 2019).

Parece indudable la inquietud del estudio de las lesiones en el fútbol en el colectivo científico, pero si se acepta el argumento de que el rendimiento deportivo consiste en una serie compleja de interrelaciones entre una gran variedad de variables de rendimiento, entonces los datos de frecuencia simple no necesariamente pueden capturar la complejidad total de un rendimiento (Borrie, Jonsson, & Magnusson, 2002). La mayoría de los estudios que tenemos a nuestro alcance, son meramente descriptivos, y siguiendo en múltiples ocasiones, metodologías o criterios diferentes, dejando al margen el criterio UEFA para categorizar las lesiones. Por tanto, se necesitan más estudios de alta calidad para investigar cada factor de riesgo identificado con el fin de informar una detección efectiva de lesiones (Alahmad et al., 2020). Es por ello que el objetivo de esta investigación es analizar y revelar los patrones de las lesiones que se produjeron durante el transcurso de la temporada 2018-2019 en la Serie A italiana, utilizando para ello una metodología observacional, con el fin de obtener el patrón lesivo de los futbolistas que podrán ser emplea-

dos para futuros programas preventivos, para reducir así la tasa de lesión en este deporte.

Método

Diseño

Estudio observacional para analizar las acciones de los jugadores que terminan provocando una lesión. Para ello utilizamos la metodología observacional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Losada, & Portell, 2018).

El diseño observacional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo, & Losada-López, 2011) es nomotético (todas las lesiones estudiadas de forma independiente), de seguimiento (una temporada) y unidimensional (un nivel de respuesta). De este diseño se derivan una serie de decisiones sobre los participantes, el instrumento de observación y de registro y del procedimiento del análisis.

Participantes

Para la realización de este estudio empleamos las actas oficiales de las 38 jornadas de liga de la temporada 2018/2019 de la Serie A italiana. La información acerca de las lesiones se obtuvo de los partes médicos oficiales de los clubs y de Transfer-Markt.es (Transfermarkt GmbH & Co. En internet: *www.transfermarkt.es*), una base de datos online deportiva validada (Leventer et al., 2016) que proporciona información acerca de las lesiones. Para garantizar la calidad de los datos, se siguió el procedimiento empleado por (Leventer et al., 2016). Con este método se obtuvo

una muestra inicial de 152 lesiones. Finalmente, la muestra quedó reducida a 127 lesiones, ya que hubo muerte experimental debido a la causa de inobservabilidad del vídeo o, en su defecto, debido a falta de información en lo que se refiere a la lesión. Las lesiones se analizaron de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki utilizando material audiovisual de dominio público (Harriss & Atkinson, 2015). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Educación y Ciencias del Deporte (Universidad de Vigo, solicitud 02/1019).

Instrumento

El instrumento de observación empleado en este estudio fue diseñado *ad hoc* con las variables más relevantes para determinar las lesiones de los futbolistas y, en la mayoría de las categorías, basadas en estudios hechos con anterioridad. De esta manera, para determinar el período de estudio, clasificar el tipo de lesión y la inclusión del tiempo de participación en las competiciones con las selecciones nacionales en el sumatorio de los minutos, se siguió el modelo UEFA (Martin Hägglund, Waldén, Bahr, & Ekstrand, 2005). Para clasificar la parte del cuerpo, se utilizó un sistema que incluye las partes más significativas (Benito del Pozo et al., 2014; C. Fuller et al., 2006; Stubbe et al., 2015). En cuanto a la posición del jugador, se utilizaron cuatro posiciones (Benito del Pozo et al., 2014; Martin Hägglund, Waldén, & Ekstrand, 2013; Leventer et al., 2016; Tscholl et al., 2007), y en la inclusión del mes de la temporada, se englobaron los meses en los que existían competiciones oficiales (Dauty & Collon, 2011; J. Ekstrand et al., 2011; Martin Hägglund et al., 2013; Noya-Salces et al., 2014; Waldén et al., 2013; Werner, Hägglund, Waldén, & Ekstrand, 2009), pero en este caso, excluyendo los meses de junio y julio por no dispu-

tarse la liga en este periodo. Por último, se dividió el partido en franjas de 15 minutos (J. Ekstrand et al., 2011; Noya-Salces et al., 2014).

Tras el diseño del instrumento de observación, la validez del mismo se realizó mediante su coherencia con el marco teórico y mediante una consulta a dos expertos en metodología observacional, lesiones y fútbol, que mostraron un grado de acuerdo con el mismo del 95% en un cuestionario (a modo de escala de Likert) sobre la utilidad del instrumento de observación para realizar el presente estudio. En la tabla 1, se muestra el instrumento observacional utilizado para el estudio, el cual no incluye el primer y tercer criterio (club del jugador lesionado y mes de lesión), pero sí se aporta la información en los resultados. Todas las lesiones se registraron con el software Lince v.1.4 (Gabin, Camerino, Anguera, & Castañer, 2012)

Tabla 2.
Instrumento observacional

CRITERIO	CATEGORÍA	CÓDIGO (AGRUPADO)	DESCRIPCIÓN
Momento de la temporada	Primera Vuelta	PV	Partidos disputados desde la jornada 1 hasta la 19
	Segunda Vuelta	SV	Partidos disputados desde la jornada 20 hasta la 38
Estadio	Local	LOC	Equipo que disputa el encuentro en su estadio

	Visitante	VIS	Equipo que disputa el encuentro en el estadio rival
Minuto	Tiempo 1	T1 (P1)	0-15 minutos
	Tiempo 2	T2 (P1)	16-30 minutos
	Tiempo 3	T3 (P1)	31-45 minutos
	Tiempo 4	T4 (P2)	46-60 minutos
	Tiempo 5	T5 (P2)	61-75 minutos
	Tiempo 6	T6 (P2)	76-90 (más descuento)
Zona	Zona 1	Z1 (ZD)	Cuadrante defensivo inferior izquierdo
	Zona 2	Z2 (ZD)	Cuadrante defensivo inferior derecho
	Zona 3	Z3 (ZD)	Cuadrante defensivo superior izquierdo
	Zona 4	Z4 (ZD)	Cuadrante defensivo superior derecho
	Zona 5	Z5 (ZO)	Cuadrante ofensivo inferior izquierdo
	Zona 6	Z6 (ZO)	Cuadrante ofensivo inferior derecho
	Zona 7	Z7 (ZO)	Cuadrante ofensivo superior izquierdo
	Zona 8	Z8 (ZO)	Cuadrante ofensivo superior derecho
	Zona Campo Desconocida	ZCD	Jugadores cambiados por molestias en el descanso o lesiones en las que no se aprecia

			el lugar exacto de la lesión
Edad	Edad 1	E1	<18
	Edad 2	E2	18-25
	Edad 3	E3	26-34
	Edad 4	E4	>34
Posición (en función de la portería que defiende)	Portero	POR	Jugador que ocupa la portería
	Defensa	DEF	Jugadores defensivos posicionados en la primera línea
	Centrocampista	CEN	Jugadores ofensivos/defensivos posicionados en la segunda línea
	Delantero	DEL	Jugadores ofensivos posicionados en la última línea
Localización	Cabeza, cara o cuello	CACACU	Cabeza, cara o cuello
	Miembros superiores	MS	Desde el hombro hasta las manos
	Tronco	TRO	Desde el cuello hasta la cadera
	Miembros inferiores	MI	Desde la cadera hasta los pies
Lateralidad de la lesión	Derecha	DER	Lesión en el lado derecho del cuerpo
	Izquierda	IZQ	Lesión en el lado izquierdo del cuerpo

	Desconocido	LADDES	Lado desconocido de la lesión
Lateralidad del jugador	Diestro	DIESTRO	Que utiliza la pierna derecha
	Zurdo	ZURDO	Que utiliza la pierna izquierda
	Ambidiestro	AMB	Que utiliza ambas piernas indistintamente
Tipo	Esguince	ESG	Elongación aguda de ligamentos o cápsula articular
	Distensión	DIST	Elongación aguda de músculo y tendones
	Contusión	CONTU	Hematoma sin otra lesión asociada
	Fractura	FRACTU	Rotura traumática de tejido óseo
	Dislocación	DISLOC	Desplazamiento total o parcial de un hueso en la articulación
	Otras	OTRA	Lesiones no clasificadas
	Sobreuso	SOBREUSO	Síndrome doloroso en el sistema musculoesquelético sin problemas previos
	Tipo Desconocido	TIPDES	Se desconoce el tipo de lesión

Subtipo	Esguince Rodilla	ESGROD	Elongación de los ligamentos de la rodilla
	Esguince Tobillo	ESGTOB	Elongación de los ligamentos del tobillo

	Rotura Isquiotibial	ROTISQ	Elongación de la musculatura isquiotibial
	Rotura Cuádriceps	ROTCUA	Elongación de la musculatura del cuádriceps
	Rotura Gemelo	ROTGEM	Elongación de la musculatura del gemelo
	Rotura Aductor	ROTADU	Elongación de la musculatura del aductor
	Rotura Psoas	ROTPS	Elongación de la musculatura del psoas
	Sobrecarga Isquiotibial	SOBISQ	Contractura en la musculatura isquiotibial
	Sobrecarga Cuádriceps	SOBCUA	Contractura de la musculatura del cuádriceps
	Sobrecarga Aductor	SOBADU	Contractura en la musculatura del aductor
	Sobrecarga Psoas	SOBPS	Contractura en la musculatura del gemelo
	Sobrecarga Gemelo	SOBGEM	Contractura en la musculatura del gemelo
	Resto	RESTO	Lesión que no encaja en ninguno de los subtipos anteriores
	Subtipo Desconocido	SUBDES	Subtipo de la lesión desconocido
Causalidad	Solo	SOL	El rival no participa de forma activa en el momento de la lesión
	Rival	RIV	El rival participa de forma activa en el momento de la lesión
	Compañero	COM	Un compañero participa de forma activa en el momento de la lesión

Minutos acumulados totales	Minutos acumulados totales 500	MAT500	0 hasta 500 minutos
	Minutos acumulados totales 1.000	MAT1.000	500 hasta 1.000 minutos
	Minutos acumulados totales 1.500	MAT1.500	1.000 hasta 1.500 minutos
	Minutos acumulados totales 1.500m	MAT1.500m	Más de 1.500 minutos
Minutos acumulados tras descanso	Minutos acumulados tras descanso 200	MATD200	0 hasta 200 minutos
	Minutos acumulados tras descanso 400	MATD400	200 hasta 400 minutos
	Minutos acumulados tras descanso 600	MATD600	400 hasta 600 minutos
	Minutos acumulados tras descanso 600	MATD600M	Más de 600 minutos

*MAT y MATD se refieren a competiciones oficiales (Liga, Copa, Champions League, Europa League y Selecciones Nacionales

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento

Los videos para la realización de este trabajo se obtuvieron de la plataforma online WyScout (Radicchi & Mozzachiodi, 2016), un programa de análisis empleado en el fútbol de carácter profesional. Los clips de las diferentes lesiones (clips de 15 segundos de duración aproximadamente) se disponen secuencialmente en un único archivo de vídeo de unos 30 minutos de duración (45000 frames aproximadamente).

Después de un entrenamiento adecuado en el uso del instrumento de registro y del instrumento de observación, el registro de los datos se realizó con dos observadores expertos. Para garantizar el rigor en el proceso de codificación (Blanco-Villaseñor & Anguera, 2000), se controló la calidad de los datos registrado mediante el cálculo de la concordancia intra e interobservador utilizando el coeficiente Kappa de Cohen (Cohen, 1968) calculado mediante el software Lince. La concordancia intraobservador se realizó previamente sobre un cuarto del total de las lesiones, obteniendo un coeficiente Kappa de 0,99. A posteriori, se calculó la concordancia interobservador para las lesiones indicadas, obteniéndose un valor Kappa de 0,92. Comprobada la calidad de los observadores, se procedió al registro de los datos por un observador.

Para la observación final, cada lesión estaba ordenada de forma secuencial, teniendo en cuenta el transcurso de la temporada y añadiendo los datos en el registro en orden según el instrumento observacional. Los datos de las lesiones se obtuvieron por dos vías: a través de la visualización del video (es decir, minuto de partido, zo-

na del campo donde se produjo la lesión o causa de la lesión) o por otros medios cuando esa información no se podría observar en el video. Para este segundo caso se utilizó el parte médico (tipo de lesión), el acta del partido (es decir: mes de competición o club del jugador) o un archivo de análisis donde se suman minutos de juego hasta la lesión (minutos jugadores durante la temporada y minutos jugadores tras haber hecho un descanso de 8 días o más, etc.).

Terminado el registro de las lesiones, se obtuvo un archivo Excel con la secuencialidad de todos los códigos de las conductas registradas, su temporalidad y duración expresada en frames. La versatilidad de este archivo nos permitió realizar transformaciones para los análisis de los *T-Patterns* (Gutiérrez-Santiago, Prieto, Camerino, & Anguera, 2011).

Análisis de los datos

Todos los análisis estadísticos se ejecutaron con el IBM-Statistical Package for the Social Science, versión 20.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Asimismo, se calculó la relación entre las distintas categorías de este estudio mediante la prueba chi-cuadrado ($\chi 2$). Su significatividad estadística fue asumida para $p < 0.05$.

Para analizar los patrones de las lesiones, se realizó la detección de los patrones temporales con el Theme v.5.0 con un nivel de significación de 0.005. Se observó el número de ocurrencias en cinco (la mínima posible sin error de procesamiento de información por excesivo número de series) y se activó la reducción de redundancia al 90% para evitar ocurrencias de T-Patterns similares. La búsqueda de T-

Patterns se realizó mediante una búsqueda selectiva, combinando una categoría de la variable posición (defensa, mediocentro o delantero) con alguna de las cuatro lesiones más relevantes (distensión, esguince, sobreuso y contusión). También se incluyó en algunos casos como criterio de selección alguna categoría (en función de la frecuencia) del criterio minutos acumulados totales o minutos acumulados totales tras descanso.

Este software revela estructuras ocultas y aspectos no observables del comportamiento motor humano y (M. Casarrubea et al., 2015; Maurizio Casarrubea, Faulisi, Raso, Aiello, & Crescimanno, 2020; Cenni et al., 2020)y su aplicación es extremadamente eficaz en las ciencias del deporte (Castañer et al., 2017; Magnusson, Burgoon, & Casarrubea, 2016). Un T-Pattern es esencialmente una combinación de eventos que ocurren en el mismo orden, con los intervalos de tiempo consecutivos entre componentes de patrones consecutivos que permanecen relativamente invariables, asumiéndose, como hipótesis nula, que cada componente se distribuye de manera independiente y aleatoria en el tiempo. La representación gráfica es un dendograma que muestra la conducta o los comportamientos del objeto estudiando (en nuestro caso, las características de las lesiones de los jugadores -tabla 1-). Dicho dendograma está formado por dos partes diferenciadas. Por un lado, el cuadrante de la izquierda representa las diferentes categorías que se emplearon en el estudio y la relación que existe entre ellas. Por otro lado, el cuadrante derecho muestra el número de relaciones que ocurren en el cuadrante izquierdo mediante líneas verticales.

Comparación con los métodos existentes

El análisis estadístico tradicional (tabla 2) permite conocer información sobre la frecuencia o la relación estadística de las variables, pero no determina de forma clara un patrón común de conductas que se repiten cuando ocurre una lesión. El análisis T-Patterns permite conocer estructuras ocultas de combinación de conductas que pueden pasar desapercibidas en el análisis estadístico tradicional, además de mostrar la información de una manera más fácil de interpretar. Aunque los resultados que se encuentran con estas técnicas pueden ser convergentes en determinados aspectos, en ocasiones ponen de manifiesto dos caras distintas de la realidad, tal y como se ha observado en investigaciones previas (Gutiérrez-Santiago, Pereira-Rodríguez, & Prieto-Lage, 2020; Prieto-Lage, Rodríguez-Souto, Prieto, & Gutiérrez-Santiago, 2020).

Resultados

Análisis estadístico clásico

Tabla 3.
Análisis descriptivo

Criterio	Categoría	n	%	Prueba $\chi 2$	Criterio	Categoría	n	%	Prueba $\chi 2$
Club	ATA	3	2,4%	$\chi 2$= 34,732	Zona Agrupada	ZD	74	58,3 %	$\chi 2$= 45,465
	BOL	2	1,6%	P= 0.015		ZO	41	32,3 %	p<0.001

CAG	7	5,5%		ZDES	12	9,4%	
CHV	8	6,3%	Edad	E2	43	33,9 %	$\chi 2$= 51,465
EMP	9	7,1%		E3	75	59,1 %	p<0.001
FIO	7	5,5%		E4	9	7,1%	
FRO	6	4,7%	Posición	POR	6	4,7%	$\chi 2$= 61,882
GEN	1	0,8%		DEF	49	38,6 %	p<0.001
INT	6	4,7%		CEN	58	45,7 %	
JUV	7	5,5%		DEL	14	11%	
LAZ	11	8,7%	Localización	CACACU	6	4,7%	$\chi 2$= 238,386
MIL	11	8,7%		MS	4	3,1%	p<0.001
NAP	6	4,7%		TRO	10	7,9%	
PAR	2	1,6%		MI	107	84,3 %	
ROM	13	10,2	Lado Le-	DER	48	37,8	$\chi 2$= 7,386

			%		sión			%	p=0.025
	SAM	6	4,7%			IZQ	51	40,2 %	
	SAS	1	0,8%			LADDES	28	22%	
	SPA	5	3,9%		Lateralidad	DIESTRO	85	66,9 %	$\chi 2$= 68,331
	TOR	10	7,9%			ZURDO	30	23,6 %	p<0.001
	UDI	6	4,7%			AMB	12	9,4%	
Momento Temporada	PV	44	34,6 %	$\chi 2$= 11,976	Tipo Lesión	ESG	19	15%	$\chi 2$= 84,819
	SV	83	65,4 %	P= 0.001		DIST	45	35,4 %	p<0.001
MES	AGO	5	3,9%	$\chi 2$= 51,976		CONTU	12	9,4%	
	SEP	13	10,2 %			FRACT	4	3,1%	

	OCT	8	6,3%	p<0.001
	NOV	6	4,7%	
	DIC	12	9,4%	
	ENE	5	3,9%	
	FEB	13	10,2 %	
	MAR	14	11%	
	ABR	34	26,8 %	
	MAY	17	13,4 %	
Estadio	LOC	75	59,1 %	$\chi 2$= 4,165 p= 0.041
	VIC	52	40,9 %	
Minuto Indivi-	T1	14	11%	$\chi 2$= 4,480 p= 0.483
	T2	26	20,5	

	OTRA	6	4,7%	
	SOBRE-USO	35	27,6 %	
	TIPDES	6	4,7%	
Subtipo Lesión	ESGROD	2	1,6%	$\chi 2$= 91,551 p<0.001
	ESGTOB	17	13,4 %	
	ROTISQ	25	19,7 %	
	ROTCUA	3	2,4%	
	ROTGEM	6	4,7%	
	ROTADU	2	1,6%	
	SOBISQ	12	9,4%	
	SOBCUA	4	3,1%	
	SOBADU	9	7,1%	

dual			%						
	T3	19	15%			SOBGEM	3	2,4%	
	T4	21	16,5 %			RESTO	30	23,6 %	
	T5	25	19,7 %			SUBDES	14	11%	
	T6	22	17,3 %						
Minuto Agrupa-do	P1	59	46,5 %	$\chi2$= 0,638 p= 0.425	Causalidad	SOL	68	53,5 %	$\chi2$= 59,071
	P2	68	53,5 %			RIV	57	44,9 %	p<0.001
						COM	2	1,6%	
Zona Indivi-dual	Z1	19	15%	$\chi2$= 15,795 p= 0.045	Minutos Acumula-dos Totales	MAT500	28	22%	$\chi2$= 59,071
	Z2	21	16,5 %			MAT1000	24	18,9 %	p<0.001
	Z3	15	11,8 %			MAT1500	21	16,5 %	
	Z4	19	15%			MAT1500	54	42,5	

				M		%	
Z5	8	6,3%	Minutados Acumulados Tras Descanso	MATD200	69	54,3 %	$\chi 2$= 60,181
Z6	9	7,1%		MATD400	23	18,1 %	p<0.001
Z7	7	5,5%		MATD600	13	10,2 %	
Z8	17	13,4 %		MATD600 M	22	17,3 %	
ZCD	12	9,4%					

Fuente: Elaboración propia

Existen diferencias estadísticamente significativas ($\chi 2$=34,732, p= 0.015) entre las categorías del criterio club, siendo la Roma (10,2%) el club con más lesiones a lo largo de la temporada y el Genoa (0,8%) y el Sassuolo (0,8%) los equipos con menos lesionados. En cuanto al momento de la temporada, existen diferencias significativas ($\chi 2$= 11,976, p= 0.001), sufriendo la mayoría de las lesiones en la segunda vuelta (65,4%). En consonancia con esto, también se encontraron diferencias significativas entre los diferentes meses de la temporada ($\chi 2$= 51,976, p<0.001), siendo abril el mes con mayor número de lesiones (26,8%) y agosto y enero los meses con

menor número de lesiones (3,9%). Se presentan también diferencias significativas entre las categorías del criterio estadio, ($\chi 2$= 4,165 p= 0.041), produciéndose la mayoría de las lesiones en el propio estadio del lesionado (59,1%).

Por otro lado, en cuanto a los minutos en los que se producían las lesiones, no se encontraron diferencias significativas ni en los minutos individuales ($\chi 2$= 4,480, p= 0.483) ni en los minutos agrupados ($\chi 2$= 0,638, p= 0.425).

Con respecto a las zonas del campo, encontramos diferencias significativas en las zonas del campo individual ($\chi 2$= 15,795, p= 0.045), siendo Z2 la zona más lesiva (16,5%) y Z7 la zona menos lesiva (5,5%). Esto concuerda con las diferencias significativas encontradas en las zonas del campo agrupadas ($\chi 2$= 45,465 p<0.001) siendo la zona defensiva la que tiene mayor índice de lesión (58,3%) y la ofensiva la de menor índice de lesión (32,3%). Por otro lado, dentro de las diferentes categorías para el criterio posición también se encontraron diferencias significativas ($\chi 2$= 61,882, p<0.001) siendo la posición más lesiva la del centrocampista (45,7%) y la del portero la menos lesiva (4,7%). En conjunto, analizando la zona agrupada en función de la posición (a excepción del portero por ser escasos en la muestra) también se encuentran diferencias significativas ($\chi 2$= 12,817 p= 0,012).

En lo que refiere a la edad de los jugadores, también se encuentran diferencias significativas $\chi 2$= 51,465, p<0.001), siendo E2 la categoría con mayor número de lesiones dentro de este criterio (59,1%) frente a E4 que presentan el menor porcentaje de lesiones (7,1%). Sin embargo, si hacemos este mismo análisis en función de

la posición del jugador, no se encuentran diferencias significativas ($\chi 2$= 8,663, p=0,07). Dentro de las diferentes categorías del criterio localización, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\chi 2$= 238,386, p<0.001), produciéndose la mayoría de las lesiones en el miembro inferior (84,3%), seguidas de las lesiones en el tronco (7,9%), en la cara, cabeza y cuello (4,7%) y en el miembro superior (3,1%).

En cuanto al lado en el que se producía la lesión, también se encontraron diferencias significativas ($\chi 2$= 7,386, p=0.025), produciéndose la mayor parte de las lesiones en el lado izquierdo (40,2%). Por contrapartida, en cuanto a la lateralidad, se encontraron diferencias significativas ($\chi 2$= 68,331, p<0.001), produciéndose la mayoría de las lesiones en los jugadores diestros (66,9%).

El tipo de lesión también mostró diferencias significativas ($\chi 2$= 84,819, p<0.001), siendo la lesión predominante las distensiones (35,4%), seguidos de las de sobreuso (27,6%) y los esguinces (15%), siendo las contusiones (9,4%) y las fracturas (3,1%) las menos predominantes. De todas las lesiones, el 29,1% se ubican en la zona isquiotibial (rotura 19,7% y sobrecarga 9,4%), el 13,4% en el tobillo, el 8,7% en los aductores (rotura 1,6% y sobrecarga 7,1%), el 7,1% en los gemelos (rotura 4,7% y 2,4%), el 5,5% en el cuádriceps (rotura 2,4% y sobrecarga 3,1%), el 23,6% se clasificaron en otro subtipo de lesión y el 11% se desconocía la lesión. Esto puede verse en la figura x, en la que se muestra la tendencia en las tres posiciones analizadas (excluyendo el portero). Sin embargo, si hacemos el mismo análisis en función de la posición, no encontramos diferencias significativas ni en la variable tipo de lesión

(solo se tienen en cuenta las cuatro lesiones más comunes) ($\chi 2$= 2.650, p= 0.851) ni en el subtipo de lesión ($\chi 2$= 22.312, p= 0.441).

En cuanto a la causalidad, se encontraron diferencias significativas ($\chi 2$= 59,071, p<0.001), siendo claramente menores las lesiones que producen los propios compañeros (1,6%), frente a las que se originan sin presencia del oponente (53,5%) o las causadas por rivales (44,9%). Asimismo, encontramos diferencias significativas en los minutos acumulados totales ($\chi 2$= 59,071, p<0.001) y minutos acumulados tras descanso $\chi 2$= 60,181, p<0.001), produciéndose la mayoría de las lesiones cuando acumulan más de 1500 minutos jugados (42,5%) y cuando acumulan menos de 200 minutos acumulados tras descanso (54,3%). Sin embargo, realizando el mismo análisis en función de la posición, no encontramos diferencias ni en los minutos acumulados totales ($\chi 2$= 9.953, p= 0.127) ni en los acumulados tras descanso ($\chi 2$= 5.796, p=0.446).

Detección de los patrones temporales (T-Patterns)

En la siguiente tabla se realiza un análisis del número de patrones encontrados mediante una búsqueda con cinco ocurrencias. Asimismo, se proporciona información de los T-Patterns hallados en función de los criterios de selección empleados.

Tabla 4.
Análisis de la búsqueda selectiva de T-Patterns

Descripción de T-Patterns con 4 ocurrencias	
Patrones totales detectados	11882
Patrones que no cumplían los criterios	10403
Patrones no descartados	1485/12%
TPA con distensión, esguince, sobreuso o contusión.	2282
TPA con defensa, centrocampista o delantero	1485
TPA con defensa y distensión	114
TPA con defensa y esguince	12
TPA con defensa y sobreuso	54
TPA con defensa y contusión	0
TPA con centrocampista y distensión	196
TPA con centrocampista y esguince	20
TPA con centrocampista sobreuso	102
TPA con centrocampista y contusión	2

TPA con delantero y distensión	0
TPA con delantero y esguince	0
TPA con delantero y sobreuso	0
TPA con delantero y contusión	0

Fuente: Elaboración propia

Descripción de T-Patterns en los defensas

Los T-Patterns reflejan que la mayor parte de los esguinces que se dan en esta posición de campo se producen en la zona defensiva (87,5%; Figura 1A), son ocasionados principalmente por un rival (87,5%) y se producen tras acumular menos de 200 minutos tras descanso (62,5%; Figura 1A). La mayor parte de los esguinces se localizan en el tobillo (75%). En cuanto a las distensiones, la mayoría se producen tras acumular menos de 200 minutos tras descanso (72,2%; Figura 1B). Los T-Patterns también advierten que este tipo de lesión es más común en la segunda vuelta (55,6%) y que en muchos casos ocurren con menos de 500 minutos totales de juego acumulados (44,4%; Figura1B). Son comunes dentro de este tipo de lesión las roturas de isquiotibiales (44,4%). Por último, dentro de los defensas, también es habitual la lesión por sobreuso, las cuales se suelen producir en las segundas partes (62,5%), con menos de 200 minutos acumulados tras descanso (50%; Figura

1C) y tras más de 1500 minutos de juego acumulados en la temporada (37,5%; Figura 1C).

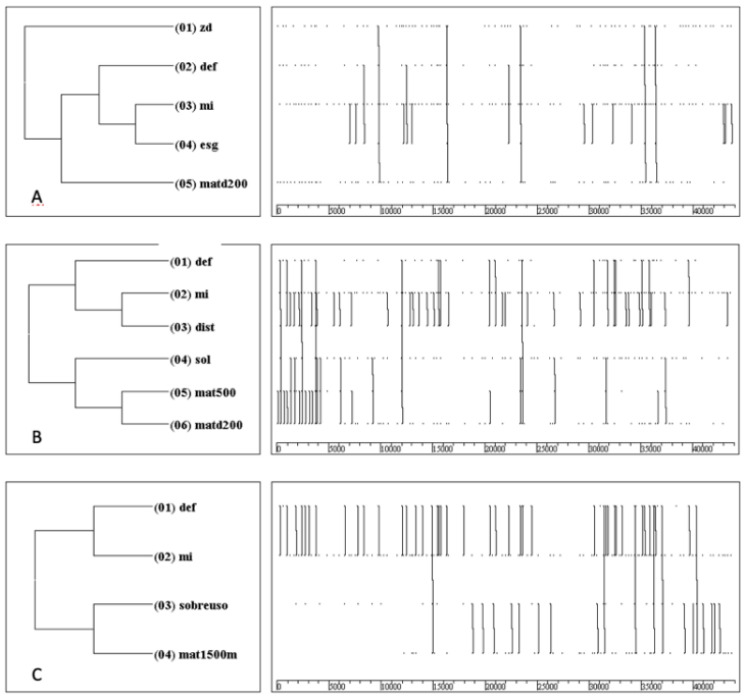


Figura 1.
Patrones temporales defensas
Descripción de T-Patterns en los centrocampistas

En cuanto al esguince en los centrocampistas, todos los analizados se han detectado en el tobillo (100%; Figura 2A). En la mayoría de los casos, ocurren tras acumu-

lar más de 1500 minutos de juego (80%; Figura 2A), y de forma habitual, en el tobillo derecho (70%; Figura 2A). Por otra parte, las distensiones se producen en los centrocampistas en la mayoría de los casos tras acumular menos de 200 minutos de descanso (66,7%; Figura 2B) y ocurren con frecuencia en la primera parte (66,7%; Figura 2B) y suelen ser roturas de isquiotibial (57,1%; Figura 2B). Los T-Patterns también nos muestra que las distensiones son comunes tras acumular más de 1500 minutos totales de juego (33,3%). Por último, en cuanto a la lesión de sobreuso en los centrocampistas, la mayoría se producen tras acumular más de 1500 minutos de juego (73,3%; Figura 2C) en la segunda vuelta (86,7%; Figura 2C) y segunda parte de los partidos (73,3%). Este tipo de lesión ocurre en mayor frecuencia de forma sin la participación de un rival (80%), y en gran parte de los casos, se evidencian tras haber acumulado más de 600 minutos tras descanso (40%).

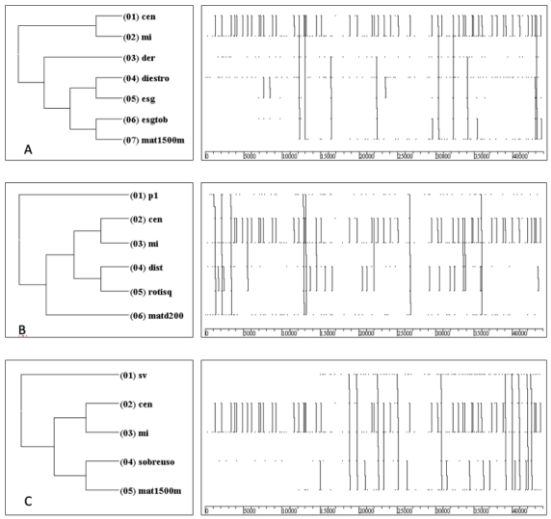


Figura 2.
Patrones temporales en los centrocampistas

Descripción de T-Patterns en los delanteros

El análisis de T-Pattens en esta posición no ofrece patrones relevantes debidos al escaso número de lesiones en esta posición. No ha habido ningún T-Pattern en esta demarcación que pueda combinar tipo de lesión con minutos acumulados. En todo caso, sí se puede apreciar que es más común que las lesiones de este tipo de jugador se produzcan sin que el causante sea un rival (64,3%), durante las segundas partes (71,4%), tras haber acumulado más de 1500 minutos jugados en la temporada (50%) y tras menos de 200 minutos acumulados tras un descanso (64,3%).

Conclusiones

Las conclusiones más relevantes tras investigar los patrones de las lesiones producidas durante la temporada 2018-2019 en la Serie A italiana son las siguientes:

- Se mantiene la tendencia en la posición del jugador, siendo los centrocampistas los jugadores que más se lesionan, seguidos de los defensas.
- La mayoría de las lesiones se ubican en el miembro inferior.
- Las lesiones más comunes son las distensiones musculares, seguidas del sobreuso, esguinces y contusiones.
- El subtipo lesivo muscular más frecuente es la rotura fibrilar de isquiotibiales.

- El club donde juega el futbolista podría ser un factor determinante dentro de las lesiones. Estas diferencias pueden depender de los medios, presupuesto, estilo de entrenamiento y demás acciones que afectan a cada uno de los clubs por individual.
- Existe un cambio de tendencia en el momento de la temporada, dejando de ser la primera vuelta el tramo más lesivo para actualmente ser la segunda vuelta, siendo abril el mes más lesivo y agosto el mes menos lesivo.
- Existe más probabilidad de lesionarse en la segunda parte que en la primera, aunque el tramo más lesivo es el que se encuentra entre los minutos 16-30.
- Existe más probabilidad de lesionarse en la zona defensiva que en la zona ofensiva, siendo Z2 la zona con mayor índice de lesiones.
- Las contusiones y los esguinces se producen mayoritariamente en la zona defensiva.
- La mayoría de las lesiones por sobreuso de los defensas de producen en la zona ofensiva.
- A mayor edad, mayor es la probabilidad de lesionarse.
- Los jugadores jóvenes tienden a sufrir lesiones por sobreuso, los de mediana edad distensiones y los mayores, esguinces.
- Los porteros son más propensos a sufrir contusiones, todo lo contrario que los defensas.
- Las contusiones se producen mayoritariamente en cabeza, cara, cuello y tronco.
- La mayoría de los esguinces se producen en el tobillo derecho.

- Existe casi la misma posibilidad de que los jugadores se lesionen con o sin la interacción directa con el rival.
- Los rivales son la principal causa de las contusiones y esguinces, mientras que las distensiones y lesiones por sobreuso se producen sin la presencia de estos.
- Las distensiones tienden a ocurrir en la primera parte y las lesiones por sobreuso en la segunda.
- Es más habitual que los jugadores se lesionen como locales que como visitantes.

Referencias

Alahmad, T. A., Kearney, P., & Cahalan, R. (2020). Injury in elite women's soccer: a systematic review. *Physician and Sportsmedicine*. https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1720548

Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada-López, J. L. (2011). Observational designs: Their suitability and application in sports psychology. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *11*(2), 63–76.

Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., & Portell, M. (2018). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional. *Anuario de Psicologia*, *48*(1), 9–17. https://doi.org/10.1016/j.anpsic.2018.02.001

Bakeman, R., & Quera, V. (2011). *Sequential Analysis and Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.

Benito-del-Pozo, L., Ayán-Pérez, C., Revuelta-Benzanilla, G., Maestro-Fernández, A., Fernández-Villa, T., & Martín-Sánchez, V. (2014). Influence of the soccer players' professional status on the frequency and severity of injuries: A comparative pilot study. *Apunts Medicina de l'Esport*, *49*(181), 20–24. https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.05.002

Blanco-Villaseñor, A., & Anguera, M. T. (2000). Evaluación de la calidad en el registro del comportamiento: Aplicación a deportes de equipo [Quality evaluation in the behavior register: Application to team sports]. In E. Oñate, F. García-Sicilia, & L. Ramallo (Eds.), *Métodos Numéricos en Ciencias Sociales [Numerical Methods in Social Sciences]* (pp. 30–48). Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería.

Borrie, A., Jonsson, G. K., & Magnusson, M. S. (2002). Temporal pattern analysis and its applicability in sport: An explanation and preliminary data. *Journal of Sport Science*, *20*(10), 845–852.

Bruder, A. M., Crossley, K. M., Mosler, A. B., Patterson, B., Haberfield, M., & Donaldson, A. (2020). Co-creation of a sport-specific anterior cruciate ligament injury risk reduction program for women: A concept mapping approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *23*(4), 353–360. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.019

Casarrubea, M., Jonsson, G. K., Faulisi, F., Sorbera, F., Di Giovanni, G., Benigno, A., … Magnusson, M. S. (2015). T-pattern analysis for the study of temporal structure of animal and human behavior: A comprehensive review. *Journal of Neuroscience Methods*, *239*, 34–46. https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2014.09.024

Casarrubea, Maurizio, Faulisi, F., Raso, G., Aiello, S., & Crescimanno, G. (2020). Early alterations of the behavioural structure of mice affected by Duchenne muscular dystrophy and tested in open-field. *Behavioural Brain Research*. https://doi.org/10.1016/j.bbr.2020.112609

Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., Teresa Anguera, M., Fernandes, T., & Hileno, R. (2017). Mastery in goal scoring, T-pattern detection, and polar coordinate analysis of motor skills used by Lionel Messi and Cristiano Ronaldo. *Frontiers in Psychology*, *8*(MAY). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00741

Cenni, C., Casarrubea, M., Gunst, N., Vasey, P. L., Pellis, S. M., Wandia, I. N., & Leca, J.-B. (2020). Inferring functional patterns of tool use behavior from the temporal structure of object play sequences in a non-human primate species. *Physiology & Behavior*. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112938

Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, *70*(4), 213–220. https://doi.org/10.1037/h0026256

Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: A

prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, *36*(8), 1469–1475. https://doi.org/10.1177/0363546508316764

Dauty, M., & Collon, S. (2011). Incidence of injuries in french professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, *32*(12), 965–969. https://doi.org/10.1055/s-0031-1283188

Dunlop, G., Ardern, C. L., Andersen, T. E., Lewin, C., Dupont, G., Ashworth, B., … McCall, A. (2019). Return-to-Play Practices Following Hamstring Injury: A Worldwide Survey of 131 Premier League Football Teams. *Sports Medicine*, *50*(4), 829–840. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01199-2

Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(7), 553–558. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.060582

Ekstrand, J., Waldén, M., & Hägglund, M. (2004). A congested football calendar and the wellbeing of players: Correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performers during that World Cup. *British Journal of Sports Medicine*, *38*(4), 493–497. https://doi.org/10.1136/bjsm.2003.009134

Ekstrand, Jan, Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *American Journal of Sports Medicine*, *39*(6), 1226–1232. https://doi.org/10.1177/0363546510395879

Falese, L., Della Valle, P., & Federico, B. (2016). Epidemiology of football (soccer) injuries in the 2012/2013 and 2013/2014 seasons of the Italian Serie A. *Research in Sports Medicine*, *24*(4), 426–432. https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1239105

Ferenczi, A., Moraux, A., Gall, F. Le, Thevenon, A., & Wieczorek, V. (2020). Relationship Between Spinal-Pelvic Sagittal Balance and Pelvic-Femoral Injuries in Professional Soccer Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *8*(1), 1–8. https://doi.org/10.1177/2325967119894962

Fuller, C., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., … Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *16*(2), 97–106. https://doi.org/10.1097/00042752-200603000-00003

Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 4692–4694.

Green, B., Lin, M., Schache, A. G., McClelland, J. A., Semciw, A. I., Rotstein, A., … Pizzari, T. (2020). Calf muscle strain injuries in elite Australian Football players: A descriptive epidemiological evaluation. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *30*(1), 174–184. https://doi.org/10.1111/sms.13552

Gutiérrez-Santiago, A., Pereira-Rodríguez, R., & Prieto-Lage, I. (2020). Detection of the technical and tactical motion of the scorable movements in taekwondo. *Physiology and Behavior*, *217*, 112813. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112813

Gutiérrez-Santiago, A., Prieto, I., Camerino, O., & Anguera, M. T. (2011). The temporal structure of judo bouts in visually impaired men and women. *Journal of Sports Sciences*, *29*(13), 1443–1451.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study - An injury audit of European Championships 2006 to 2008. *British Journal of Sports Medicine*, *43*(7), 483–489. https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.056937

Hägglund, Martin, Waldén, M., Bahr, R., & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(6), 340–346. https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.018267

Hägglund, Martin, Waldén, M., & Ekstrand, J. (2013). Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: The UEFA injury study. *American Journal of Sports Medicine*, *41*(2), 327–335. https://doi.org/10.1177/0363546512470634

Harriss, D., & Atkinson, G. (2015). Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update. *International Journal of Sports Medicine*, *36*, 1121–1124. https://doi.org/10.1055/s-0035-1565186

Hawkins, R., Hulse, M., Wilkinson, C., Hodson, A., & Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, *35*(1), 43–47. https://doi.org/10.1136/bjsm.35.1.43

Hernández-Mendo, A., López-López, J. A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., & Pastrana, J. L. (2012). HOISAN 1.2: Programa informático para uso en Metodología Observacional. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *12*(1), 55–78. https://doi.org/10.4321/S1578-84232012000100006

Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of Athletic Training*, *42*(2), 311–319.

Howle, K., Waterson, A., & Duffield, R. (2020). Injury Incidence and Workloads during congested Schedules in Football. *International Journal of Sports Medicine*, *41*(2), 75–81. https://doi.org/10.1055/a-1028-7600

Leventer, L., Eek, F., Hofstetter, S., & Lames, M. (2016). Injury Patterns among Elite Football Players: A Media-based Analysis over 6 Seasons with Emphasis on Playing Position. *International Journal of Sports Medicine*, *37*(11), 898–908. https://doi.org/10.1055/s-0042-108201

Loose, O., Fellner, B., Lehmann, J., Achenbach, L., Krutsch, V., Gerling, S., … Krutsch, W. (2019). Injury incidence in semi-professional football claims for increased need of injury prevention in elite junior football. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *27*(3), 978–984. https://doi.org/10.1007/s00167-018-5119-8

Lu, D., McCall, A., Jones, M., Kovalchik, S., Steinweg, J., Gelis, L., & Duffield, R. (2020). Injury epidemiology in Australian male professional soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*. https://doi.org/10.1016/j.snb.2019.127065

Magnusson, M. S., Burgoon, J. K., & Casarrubea, M. (2016). *Discovering Hidden Temporal Patterns in Behavior and Interaction*. New York, NY: Springer-Verlag.

Niyonsenga, J. D., & Phillips, J. S. (2013). Factors associated with injuries among first-division Rwandan female soccer players. *African Health Sciences*, *13*(4), 1021–1026. https://doi.org/10.4314/ahs.v13i4.23

Noya-Salces, J., Gómez-Carmona, P. M., Gracia-Marco, L., Moliner-Urdiales, D., & Sillero-Quintana, M. (2014). Epidemiology of injuries in First Division Spanish football. *Journal of Sports Sciences*, *32*(13), 1263–1270. https://doi.org/10.1080/02640414.2014.884720

Noya, J., & Sillero, M. (2012). Epidemiología de las lesiones en el fútbol profesional español en la temporada 2008-2009. *Archivos de Medicina Del Deporte*, *29*(150), 750–766.

Radicchi, E., & Mozzachiodi, M. (2016). Social talent scouting: A new opportunity for the identification of football players? *Physical Culture and Sport, Studies and Research*, *70*(1), 28–43. https://doi.org/10.1515/pcssr-2016-0012

Stubbe, J. H., Van Beijsterveldt, A. M. M. C., Van Der Knaap, S., Stege, J., Verhagen, E. A., Van Mechelen, W., & Backx, F. J. G. (2015). Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: A prospective cohort study. *Journal of Athletic Training*, *50*(2), 211–216. https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.64

Sugimoto, D., Loiacono, A. J., Blenis, A., Morse, J. M., Borg, D. R., & Meehan, W. P. (2020). Risk Factors in Elite, Adolescent Male Soccer Players: Prospective Study. *Clinical Pediatrics*, *59*(6), 596–605. https://doi.org/10.1177/0009922820916895

Tscholl, P., O'Riordan, D., Fuller, C. W., Dvorak, J., Gutzwiller, F., & Junge, A. (2007). Causation of injuries in female football players in top-level tournaments. *British Journal of Sports Medicine*, *41*(SUPPL. 1), 8–14. https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.036871

Waldén, M., Hägglund, M., & Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League study: A prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(8), 542–546. https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.014571

Waldén, M., Hägglund, M., Orchard, J., Kristenson, K., & Ekstrand, J. (2013). Regional differences in injury incidence in European professional football. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *23*(4), 424–430. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01409.x

Werner, J., Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study: A prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, *43*(13), 1036–1040. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.066944

Uribe, I. (1997). Iniciación Deportiva y Praxiología Motriz. *Educación Física y Deporte* 19(2), 69–74.

Valero, A. (2005). Análisis de Los Cambios Producidos En La Metodología de La Iniciación Deportiva. *Apunts. Educación Física i Esports* 1(79), 59–67.

Cabrera, B., & Dupeyrón, M. (2019). The development and of fine motor skills in preschool children. *Begging. Education Magazine,* 17(2), 222-239.