



Universidad Miguel Hernández de Elche

TRABAJO FIN DE GRADO: PROPUESTA DE
INTERVENCIÓN

**ESTUDIO DE FACTORES DE RIESGO
PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES
DE RODILLA EN JUGADORAS DE
BALONCESTO AMATEUR.**

ALUMNA: Rocío Jara Cases

TUTOR ACADÉMICO: Sergio Hernández Sánchez

TITULACIÓN: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

CURSO ACADÉMICO: 2014-2015

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. METODOLOGÍA.....	4
3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	8
4. RESULTADOS.....	8
5. DISCUSIÓN.....	11
6. CONCLUSIONES.....	13
7. BIBLIOGRAFÍA.....	13
8. ANEXOS.....	15



1. INTRODUCCIÓN

El baloncesto es uno de los deportes más populares en todo el mundo. Alrededor de 400.000 licencias de deportistas sitúan este deporte como el segundo más practicado en España tras el fútbol. Además, existe un mayor porcentaje de mujeres respecto a hombres que participan en este deporte (Manonelles y Tárrega, 1998)

Se trata de un deporte en el cual existe contacto continuo entre los participantes, y donde se producen también una serie de acciones de alta carga y velocidad: saltos, caídas, desplazamientos, aceleraciones y frenadas bruscas. Todos estos factores unidos a las características del propio jugador (altura, peso, genética...) predisponen a los deportistas a sufrir lesiones agudas, o también por sobrecarga debido a la repetición de gestos. Por todo ello y para tratar de reducir este problema, es importante conocer la magnitud y características de las lesiones más frecuentes (Manonelles y Tárrega, 1998) y así como los factores de riesgo que pueden tener asociados.

En cuanto a la epidemiología lesional, las evidencias señalan que la mayor parte de las lesiones suceden en el extremidad inferior, entorno a un 43,13% en liga profesional española ACB, mientras que en la liga profesional americana, el porcentaje de lesiones que afectan a las extremidades inferiores aumenta a un 57,3% (Manonelles y Tárrega, 1998). Respecto al tipo de lesiones, el esguince de tobillo seguido de afecciones en la articulación de la rodilla, son las más frecuentes. En la rodilla, las roturas de menisco y de ligamento cruzado anterior son las que más se repiten, con una incidencia del 27% y 33% respectivamente (Manonelles y Tárrega, 1998) y le sucede la tendinopatía patelar, con una incidencia del hasta el 40% (Zwerver, Bredeweg y Van den Akker-Scheek, 2011; Cook, Khan y Griffiths, 2000).

La severidad de este tipo de lesiones, en términos de baja deportiva, suele ser grave o muy grave, lo que implica de 1 y 3 meses de baja, que en muchas ocasiones requieren intervención quirúrgica, hasta muy grave, períodos que superan los 4 meses de baja deportiva, suponen una disminución del rendimiento de manera permanente, haciendo precisa la rehabilitación constante para evitar un empeoramiento.

La primera estrategia para la implementación de programas de prevención de lesiones, es la detección de factores de riesgo (Van Mechelen et al., 1992; Finch, 2002). Estos se pueden clasificar en intrínsecos y extrínsecos, y su vez, estos pueden ser modificables o no. Entre los factores intrínsecos modificables, varios autores identifican los siguientes en jugadores de baloncesto:

- a) Valgo de rodilla durante las tareas (Almangoush, Herrington y Jones, 2014)
- b) Disminución del control neuromuscular (Munro, Herrington y Comfort, 2012)
- c) Asimetrías entre los miembros (Munro al., 2012)
- d) Fatiga muscular, alteración de los tiempos y la magnitud de la activación muscular, alteración de la capacidad de coactivación muscular (Fort y Romero, 2013)
- e) Inadecuada stiffness, (Fort y Romero, 2013)
- f) Déficits en el control postural (Fort y Romero, 2013)
- g) Disminución de la propiocepción, déficits de core y disminución de mecanismos de anticipación (Fort y Romero, 2013), deficiencia en el control neuromuscular de la cadera (Gwynne y Curran, 2014) género, laxitud ligamentosa, fuerza miembros inferiores, influencias hormonales (Nessler, 2013).
- h) Además, se pueden añadir edad, composición corporal, lesiones anteriores.

En cuanto a los factores que dependen del entorno encontramos: condiciones medioambientales, implementos deportivos, situaciones específicas de juego.

El valgo dinámico de rodilla juega un papel muy importante en los mecanismos de lesiones sin contacto de LCA en mujeres (Manonelles y Tárrega, 1998). Se cree que este patrón de movimiento está relacionado con una incidencia entre 4 y 6 veces mayor de lesiones de LCA sin contacto en las mujeres (Gwynne y Curran, 2014) y se recomienda en la literatura evaluar este factor de riesgo en deportistas jóvenes mediante tareas funcionales.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es evaluar el valgo dinámico de rodilla en actividades de salto y squat como factores de riesgo para lesiones de rodilla y/o tobillo en jugadoras de baloncesto. Esta situación biomecánica se produce por la combinación de una serie de patrones anormales de movimiento: rotación interna de la cadera, excesiva aducción de cadera, rotación externa de la tibia y eversión del pie (Nessler, 2013). Estos factores pueden producir un déficit en la función de la cadena cinética del miembro inferior en una serie de gestos como son, giros frenadas, aceleraciones, apoyos tras un salto, predisponiendo a las estructuras estabilizadoras pasivas de la rodilla (ligamento lateral externo o interno, ligamento cruzado anterior...) a sufrir lesiones al provocar demasiado estrés en las mismas.

Por tanto es de suma importancia proceder a una evaluación de quienes presentan esta anomalía, detectarlo y diseñar un programa de prevención específico e individualizado.

2. METODOLOGÍA

2.1 Participantes

La muestra de este estudio está formada por un total de 18 mujeres, con edades comprendidas entre los 17 y los 26 años (edad media, (SD) 21.5 ± 4.5). Todas ellas son jugadoras de baloncesto amateur que compiten en los juegos deportivos de la Comunidad Valenciana.

En la tabla 1 se muestran los valores para las principales características físicas de las participantes (N=18)

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EDAD	17	26	19,9	3,4
TALLA	1,5	1,8	1,7	,1
PESO	47	65	57,3	6,1
IMC	17,2	24	20,8	2,2

2.2 Procedimiento

En primer lugar, se contactó con el Club de Baloncesto Oribasket (Orihuela) para presentar y explicar el tipo de intervención que pretendía llevar a cabo. Una vez que se aceptó por parte del club participar en la investigación, se fijaron unos días para la realización de los diferentes test y la recogida de datos. Cada participante rellenó un cuaderno, donde se presentaba un consentimiento informado, y las hojas de registro para sus datos personales, su historial de lesiones, así como sus marcas en las diferentes pruebas de salto y squat.

2.3 Descripción de las pruebas realizadas

2.3.1.- Y-Balance test

El Y – Balance test es una reducción del test de la estrella, que se ha utilizado como prueba para detectar personas con alteraciones en equilibrio dinámico en las extremidades inferiores (Phillip A. Gribble et al., 2009). Todos los sujetos realizaron el test sin calzado para reducir su influencia en los resultados, y de esta manera hacerlo en condiciones estandarizadas. Los sujetos empezaron la prueba en bipedestación con un pie en la plataforma central o de posición con la primera falange en la línea de salida. La tarea consisten en desplazar la pierna opuesta a la de apoyo por la plataforma en varias direcciones: anterior (ANT), posteromedial (PM) por último hacia posterolateral (PL) tal como se observa en la FIGURA 1. Se valora el pie de apoyo. El orden de la prueba fue 3 veces con el pie derecho hacia la dirección anterior, seguido de 3 veces con el pie izquierdo hacia la dirección anterior; 3 veces con el pie derecho hacia la dirección posteromedial, seguido de 3 veces con el pie izquierdo hacia la dirección posteromedial; Y por último, 3 veces con el pie derecho hacia la dirección posterolateral, seguido de 3 veces con el pie izquierdo hacia la dirección posterolateral.

Cabe destacar, que habrá que repetir la dirección de la plataforma en movimiento con sus 3 repeticiones, cuando el sujeto:

- Se pase de la línea roja de la plataforma central mientras mantiene el equilibrio con la pierna a testar, si levanta el talón del pie a testar de la plataforma central,
- No arrastra la plataforma en movimiento desde la línea de alcance (línea roja), es decir si lo hace pisando la plataforma en movimiento.
- Pierde el equilibrio y se cae de la plataforma central.

La distancia de alcance se midió desde la plataforma de posición o central hasta la parte más distal de la plataforma en movimiento en dirección anterior, posteromedial y posterolateral. Se toman las 3 medidas de cada dirección y se hace una media, que será la que se utilice para el análisis. (Physky et al., 1996)



2.3.2 Overhead Squat Test Setup

La sentadilla con los brazos sobre la cabeza se puede utilizar para evaluar cualitativamente los patrones generales de movimiento de un sujeto (Hirth, 2007). Implica realizar el gesto de sentadilla en apoyo bipodal, manteniendo los brazos levantados por encima de la cabeza. Además, los pies deben colocarse a la anchura de los hombros y los con

dedos apuntando hacia el frente. Una vez en posición inicial, se instruye al sujeto para que realice el gesto de sentadilla.

La observación es realizada desde tres puntos de vista: anterior, lateral y posterior. Para cada vista se realizan 5 sentadillas, en ese orden. A partir de la observación de cada ensayo, se registran las características identificadas del patrón de movimiento del sujeto, en relación a los ítems establecidos en la hoja de observación.

Vista anterior: Las observaciones realizadas desde la vista anterior se centran en la posición de pies y rodillas. Nos fijaremos si los dedos de los pies apuntan o no hacia fuera y si en la rodilla se adopta o no un patrón biomecánico de valgo.



Vista lateral: Las observaciones realizadas desde la vista lateral se centran en la región lumbo-pélvica de la cadera y la posición del miembro superior del cuerpo. Aquí nos fijaremos si los brazos están o no caídos hacia delante, y si el tronco presenta o no una inclinación excesiva hacia delante.



Vista posterior: Las observaciones realizadas desde la vista posterior se centran en los pies. Nos fijaremos si existe o no pronación a la hora de realizar la sentadilla.



2.3.3 Drop Jump

Para realizar la prueba, el sujeto se coloca de pie en un cajón de una altura entre 30-38 cm, y se deja caer para realizar un salto vertical máximo. Los brazos se sitúan sobre la cadera (hombros 45° y codos flexionados 90°) para reducir el impulso. Para minimizar los efectos del aprendizaje, se les permite 3 ensayos de práctica, a continuación se realizan 3 ensayos de saltos consecutivos. Una ratio trabajo-descanso 1:5 (10 segundos de descanso entre ensayos aproximadamente, para reducir la fatiga).

Importante que el sujeto vaya descalzo y en pantalones cortos. Los ensayos serán grabados desde una vista frontal, para posteriormente evaluar los ítems registrados.



2.6 Single leg squat test

Se forma una T con cinta adhesiva en el suelo, el segundo dedo queda alineado con el vástago largo de la T. A continuación, el sujeto inicia la flexión de rodilla hasta que no vea la línea a lo largo de los dedos del pie, y luego vuelve a extensión. El squat se repite 5 veces a una velocidad de 3 segundos el gesto completo. La otra pierna se mantiene en ligera flexión de cadera y unos 80° de flexión de rodilla. Se realizan unos ensayos de práctica precedidos a las mediciones. El test se realiza con ambas piernas (Ageberg, Bennell, Hunt, Simic, Roos y Creaby, 2010).

Una posición alineada de rodilla y tobillo se considera cuando la rótula queda alineada con el segundo dedo del pie en mínimo 3 ensayos o más, como queda reflejado en el Anexo 3.



3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la descripción de las variables cuantitativas, se llevó a cabo el cálculo de media y desviación estándar, mientras que para la descripción de variables cualitativas, se utilizaron frecuencias y porcentajes. Además, se realizó una valoración de la asociación entre variables mediante el test de chi cuadrado con un nivel de significación $p=0.05$.

También se realizó una prueba T para muestras independientes, donde se pretendía observar si había diferencias significativas entre los que había sufrido lesión de tobillo o rodilla y los que no en las medidas obtenidas en el Y-Balance test.

4.. RESULTADOS

3.1 Test Y-balance

A continuación se muestran los resultados de los diferentes componentes del test Y-Balance. Para la pierna derecha se han obtenido los siguientes valores: En la dirección anterior $64 \pm 7,6$. En dirección posteromedial $85,7 \pm 10,6$. Y en dirección posterolateral $97,7 \pm 11,2$. El composite derecho $91,22 \pm 7,21$. Para la pierna izquierda se han obtenido los siguientes valores: En la dirección anterior $63,5 \pm 7,6$. En dirección posteromedial $85,83 \pm 11,13$. Y en dirección posterolateral $97,9 \pm 10,7$. El composite izquierdo $91,2 \pm 7,5$.

En la Tabla 2 se muestran todos los valores obtenidos en el test Y-Balance de las participantes (N=18).

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
LADO DERECHO					
YTANT	18	53,0	83,0	64,0	7,6
YTPM	18	68,0	106,0	85,7	10,6
YTPL	18	79,0	115,0	97,7	11,3
Composite	18	77,0	104,0	91,2	7,2
LADO IZQUIERDO					
YTANT	18	51,0	82,0	63,5	7,6
YTPM	18	67,0	109,0	85,8	11,1
YTP	18	78,0	116,0	97,9	10,7
Composite	18	75,0	104,0	91,2	7,5

4.2 Overhead squat test

En este test de los 18 chicas evaluadas, 12 (66,7%) sacan los dedos de los pies hacia fuera durante la ejecución. Además 4 de ellas (22,2%) presentan valgo de rodilla. Otros 15 (83,3%) muestran los brazos caídos y solo 1 (5,6%) inclina el tronco excesivamente. Por último, 15 sujetos (83,3%) realiza pronación de pies.

En la Tabla 3 se muestran los porcentajes de las jugadoras que presentan o no valgo de rodilla en overhead squat test(N=18)

		Frecuencia	Porcentaje
Valgo dinámico de rodilla	SI	4	22,2%
	NO	14	77,8%



En la Tabla 4 se muestran los porcentajes de las jugadoras que presentan o no pronación de pie en overhead squat test (N=18)

		Frecuencia	Porcentaje
Pronación de pie	SI	15	83,3%
	NO	3	16,7%



4.3 Drop jump test

Los resultados para el test de salto son los siguientes: De los 18 sujetos evaluados, 14 (77,8%) recepcionan con los dedos del pie hacia fuera, mientras que sólo 2 de ellos (11,1%) lo hacen con los dedos hacia dentro. En cuanto a la supinación y pronación del pie, se observa que sólo 1 sujeto (5,6%) muestra un patrón supinador en el aterrizaje, mientras que 10 de ellos (55,6%) muestran un patrón pronador. Los 7 restantes (38,8%) aterrizan con una pisada neutra. Por último, 10 de los sujetos (55,6%) tienden al valgo de rodilla durante el aterrizaje, mientras que solo 2 de ellos (11,1%) tienden a varo. Los 6 restantes (33,3%) muestran un patrón neutro.

En la Tabla 5 se muestran los porcentajes de las jugadoras que recepcionan con los dedos del pie hacia fuera en el test drop jump (N=18)

		Frecuencia	Porcentaje
Dedos hacia fuera	SI	14	77,8%
	NO	4	22,2%

En la Tabla 6 se muestran los porcentajes de las jugadoras que presentan valgo de rodilla en el test drom jump (N=18)

		Frecuencia	Porcentaje
Valgo de rodilla	SI	10	55,6%
	NO	8	44,4%



4.4 Squat monopodal

Tras analizar los datos del test de squat monopodal, de los 18 sujetos evaluados, 6 de ellos (33,3%), no presenta una correcta alineación entre la rodilla y el segundo dedo del pie, o lo que es lo mismo, muestran un exceso de valgo en la articulación de la rodilla. Otros 5 sujetos (27,8%), muestran una correcta alineación de su rodilla y segundo dedo del pie en sus dos miembros. Por último 3 (16,7%) muestran alineada correctamente solo su rodilla derecha mientras que 4 (22,2%) solo su rodilla izquierda.

En la Tabla 7 se muestran los porcentajes de las jugadoras que presentan o no alineación de su rodilla derecha o izquierda con el segundo dedo del pie (N=18).

		Frecuencia	Porcentaje
Alineación rodilla y 2º dedo del pie	NO	6	33,3%
	SI dcha	3	16,7%
	SI izq	4	22,2%
	SI dcha y SI izq	5	27,8%



4.5 Relaciones entre variables

Se ha llevado una análisis de contingencia para expresa la relación entre dos variables:

***Lesión de rodilla y valgo de rodilla:**

De los 18 sujetos evaluados 3 presentan lesión de rodilla y 15 no. De los 3 con lesión, 2 muestran patrones de valgo de rodilla en los distintos test. En cuanto a los que no han sufrido lesión, 8 presentan valgo de rodilla y 7 no. No existe relación significativa entre ambas variables.

***Lesión tobillo y valgo de rodilla**

De los 18 sujetos evaluados 9 presentan lesión de tobillo y 9 no. De los 9 con lesión de tobillo, 1 muestra patrones de valgo de rodilla en los distintos test, mientras que 8 no. En cuanto a los que no han sufrido lesiones de tobillo, 3 presentan valgo de rodilla y 6 no. No existe relación significativa entre ambas variables.

***Lesión tobillo y pronación pie**

En cuanto a los 9 sujetos que han sufrido lesiones de tobillo, 6 presentan patrones pronadores en los distintos test mientras que 3 no. De los 9 que no han sufrido lesión, todos muestran pronación del pie en las pruebas. No obstante, no existe relación significativa entre ambas variables.

***Lesión rodilla y Diferencia Y-Balance test derecha/izquierda**

De los 3 sujetos que presentan lesión de rodilla, sólo 1 de ellos posee una diferencia entre ambas piernas superior a 4 puntos en el y-balance test en su componente anterior. De los 15 que no han sufrido lesión solo 2 poseen una diferencia entre ambas piernas superior a 4 puntos en el y-balance test en su componente anterior. No existe relación significativa entre ambas variables.

*** Lesión tobillo y Diferencia Y-Balance test derecha/izquierda**

De los 9 sujetos que han sufrido lesión de tobillo, sólo 2 presentan una diferencia entre ambas piernas superior a 4 puntos en el y-balance test en su componente anterior. De los 9 que no han sufrido lesión, sólo 1 posee una diferencia entre ambas piernas superior a 4 puntos en el y-balance test en su componente anterior. No existe relación significativa entre ambas variables.

5. DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados obtenidos en este trabajo, desde el punto estadístico no aparecen asociaciones significativas entre las lesiones previas y las variables estudiadas. No obstante, en la literatura existen estudios que tratan aspectos interesantes en cuanto a la detección de factores de riesgo, que junto con los resultados obtenidos aquí pueden ser de gran interés.

Respecto a los valores obtenidos en el Y-Balance test, encontramos dos artículos que dicen que, puntuaciones compuestas inferiores a 94% (Plisky, Rauh, Kaminski y Underwood, 2006) o 89,6% (Butler, Lehr, Fink, Kiesel y Plisky, 2013), aumentan en un 6,5 la probabilidad de las deportistas de sufrir lesiones en las extremidades inferiores. Además, jugadoras con una diferencia en el componente anterior entre pierna derecha e izquierda superior a 4 cm, son 2,5

veces más propensas a sufrir lesiones en sus extremidades inferiores (Plisky et al., 2006). También se conocen estudios que apuntan como predictores significativos de lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), situaciones biomecánicas de valgo dinámico de rodilla y diferencias entre los dos miembros inferiores durante las tareas de aterrizaje (Munro et al., 2012).

Con todo esto, si nos fijamos en los resultados obtenidos en este test (media composite izquierda= 91,2 y media composite derecha = 91,2) podemos decir que la gran mayoría de nuestras deportistas muestran un alto potencial de riesgo de sufrir lesiones en sus extremidades inferiores. Esto debería tenerse en cuenta y trabajar para reducir esas posibilidades de lesión. Según Ugalde, Brockman, Bailowitz y Pollard (2014), se ha demostrado que la fuerza de la musculatura de la cadera, puede ser un componente importante en el control de movimiento de la rodilla en el plano frontal. Por lo que la relación rodilla-cadera puede utilizarse como un indicador de la alineación de la extremidad inferior en el plano frontal, es decir, valgo dinámico de rodilla. Todos los tratamientos dirigidos a mejorar la función muscular de la cadera pueden mejorar la relación rodilla-cadera (Crossley, Zhang, Schache, Bryant y Cowan, 2011).

Por otro lado, según Nessler (2013), durante la participación en los deportes, el pico de fuerza reactiva contra el suelo es entre 3-6 veces el peso corporal. Los patrones anormales de movimiento pueden aumentar este pico de fuerza aumentando también el riesgo de lesión. Según Munro et al., (2012), las jugadoras de baloncesto sufren mayor número de lesiones de rodilla sin contacto que las jugadoras de fútbol, esto puede deberse a que presentan mayores valores de valgo dinámico en tareas de recepciones a una pierna. El valgo dinámico de rodilla juega un papel muy importante en los mecanismos de lesiones sin contacto de LCA en mujeres durante tareas de flexión de rodilla y cadera, este patrón de movimiento se cree que está relacionado con una incidencia de 4 a 6 veces para este tipo de lesiones (Ekegren, Miller, Celebrini, Eng y MacIntyre, 2009).

Estos patrones anormales de los que se hablan, vienen recogidos en los test funcionales (overhead squat, squat monopodal y drop jump) evaluados en los sujetos de la muestra. En concreto, la eversión de tobillo (77,8%) y el valgo de rodilla (33,3%) son los patrones más repetidos por las jugadoras durante los test.

Todos estos test, pueden ser útiles para ayudarnos a identificar el origen de estas alteraciones. En la literatura se proponen hipótesis como, déficits de fuerza en la musculatura que controla el movimiento pueden provocar una serie de compensaciones que derivan en estos patrones (Hirth, 2007). O la interrelación entre la función muscular de la cadera (fuerza o control neuromuscular) y la función de los músculos del tronco, puede ser un factor importante a tener en cuenta en deportistas con patrones biomecánicos alterados (Crossley, Zhang, Schache, Bryant y Cowan, 2011).

El objetivo de este estudio era evaluar el valgo dinámico en jugadoras de baloncesto en los distintos test. Por lo que el primer paso en la estrategia de prevención de lesiones debe ser siempre evaluar para conocer, y a partir de ahí poder actuar. Ahora bien, una vez detectados los factores de riesgo, el siguiente paso sería tratar de corregirlos, disminuyendo así el riesgo potencial de sufrir una lesión. Para ello, en la literatura numerosos autores proponen un tipo de trabajo sustentado en las bases del entrenamiento neuromuscular. Esta propuesta de entrenamiento debería incluir, disminución de los déficits de fuerza, tareas de saltos y aterrizaje a uno y dos pies, sentadillas de tipo unipodal y bipodal, y considerar los mecanismos de lesión en cada deporte (Munro et al., 2012). En adición a todo esto, debemos evaluar también los desbalances musculares que puedan existir en los estabilizadores activos o dinámicos de la rodilla, y que puedan influir en la aparición o el progreso del valgo dinámico.

Respecto a las limitaciones del estudio es necesario comentar que el gran motivo de no aparición de relaciones significativas en los resultados estadísticos, puede ser el pequeño tamaño muestral utilizado para llevar a cabo este trabajo. En conclusión, hacen falta más estudios que puedan reafirmar todo lo expuesto, en concreto de tipo más prospectivo, donde se pueda seguir en el tiempo a un grupo de sujetos para ver si se dan o no todas estas hipótesis planteadas.

6. CONCLUSIÓN

La revisión de todos estos autores muestra la importancia que tiene evaluar los posibles factores de riesgo en deportistas como primer paso en la estrategia de prevención de lesiones. Además, existe una clara evidencia de la relación del valgo dinámico en mujeres y las lesiones sin contacto de rodilla, en concreto de LCA.

Por otro lado, se propone el entrenamiento neuromuscular como vía para la mejora de todas estas alteraciones biomecánicas que puedan exponer al deportista a sufrir lesiones sobre todo en sus extremidades inferiores.

Las conclusiones de este estudio deben analizarse cuidadosamente debido a la metodología utilizada y el tamaño muestral tan pequeño. Por lo que harían falta más estudios que puedan reafirmar todo lo expuesto.

7. BIBLIOGRAFÍA

Almangoush, A., Herrington, L. y Jones, R. (2014). A preliminary reliability study of a qualitative scoring system of limb alignment during single leg squat. *Herbert Open Access Journals*, doi: 10.7243/2055-2386-1-2.

Ageberg, E., Bennell, K.L., Hunt, M.A., Simic, M., Roos, E.M. y Creaby, M.W. (2010). Validity and inter-rater reliability of medio-lateral knee motion observed during a single-limb mini squat. *BioMed Central*, 11, 265-273.

Hirth, C.J. (2007). Clinical movement analysis to identify muscle imbalances and guide exercise. *Athletic Therapy Today*, 12, 10-14.

Gwynne, C.R. y Curran, S.A. (2014). Quantifying frontal plane knee motion during single limb squats: Reliability and validity of 2-dimensional measures. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9, 898-907.

Munro, A., Herrington, L. y Comfort, P. (2012). Comparison of landing knee valgus angle between female basketball and football athletes: Possible implications for anterior cruciate ligament and patellofemoral joint injury rates. *Physical Therapy in Sport*, 13, 259-264.

Fort, A. y Romero, D. (2013). Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas. *Medicina de l'esport*, 48, 109-112.

Nessler, T. (2013). Using movement assessment to improve performance and reduce injury risk. *International Journal of Athletic Therapy & Training*, 18, 8-12.

- Manonelles, P. y Tárrega, L. (1998). Epidemiología de las lesiones en el baloncesto. *Archivos de Medicina del Deporte*, 15, 479-483.
- Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W. y Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test predicts lower extremity injury in high school basketball players. *Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 36, 911-920.
- Butler, R.J., Lehr, M.E., Fink, M., Kiesel, K.B. y Plisky, P.J. (2013). Dynamic Balance Performance and noncontact lower extremity injury in college football players: An initial study. *Sports Health*, 5, 417-422.
- Ekegren, C.L., Miller, W.C., Celebrini, R.G., Eng, J.J. y MacIntyre, D.L. (2009). Reliability and Validity of observational risk screening in evaluating dynamic knee valgus. *Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 39, 665-674.
- Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z. y Pollard, C.D. (2014). Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. *The Official Journal of the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 7, 229-235.
- Crossley, K.M., Zhang, W.J., Schache, A.G., Bryant, A. y Cowan, S.M. (2011). Performance on the single-leg squat task indicates hip abductor muscle function. *The American Journal of Sports Medicine*, 20, doi: 10.1177/0363546510395456.
- Zwerver, J., Bredeweg, S.W. y Van den Akker-Scheek, I. (2011). Prevalence of Jumper's knee among nonelite athletes from different sports: a cross-sectional survey. *The American Journal of Sports Medicine*, 39, 1984-1988.

8. ANEXOS

8.1 Cuaderno de registro

VALORACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA LESIONES DE RODILLA EN JUGADORES DE BALONCESTO

1.- Consentimiento informado

2.- Variables de estudio:

A) Registro de características físicas, lesiones y carga entreno.

B) Y Balance test

C) Test SQUAT

D) Test de salto bipodal

E) Test SQUAT unipodal



CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

Yo:

DNI/Pasaporte:

He sido informado acerca del estudio.

He tenido la oportunidad de efectuar preguntas sobre el estudio.

He recibido respuestas satisfactorias.

Entiendo que la participación es voluntaria.

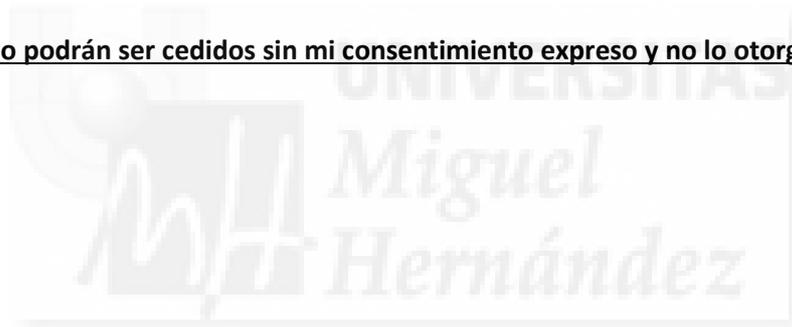
Entiendo que puedo abandonar el estudio:

- Cuando lo desee
- Sin que tenga que dar explicaciones

También he sido informado de forma clara, precisa y suficiente de los siguientes extremos que afectan a los datos personales que se contienen en este consentimiento y en la ficha o expediente que se abra para la investigación:

- Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos
- Sobre estos datos me asisten los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición que podré ejercitar mediante solicitud al responsable del estudio

Estos datos no podrán ser cedidos sin mi consentimiento expreso y no lo otorgo en este acto.



DATOS PERSONALES DEL DEPORTISTA

Nombre y Apellidos:

Fecha de nacimiento: **Sexo:** M F **Peso (Kg):** **Talla (m):**

Deporte: **Equipo:**.....

Posición más común:..... **Años de Práctica Deportiva :**.....

Pierna dominante:..... **Categoría de rendimiento actual:**



HISTORIA DE LESIONES

Año deportivo	Tipo de Lesión^a (muscular, fracturas, tendinopatías, contusiones, otras)	Acción que produjo lesión (sprint, golpe, cambio de dirección,...)	Pierna (dominante, no dominante)	Gravedad^b (leve, moderada, grave, muy grave)	Momento (entrenamiento o competición; mes)	Recidivas (no, si [nº veces])	Recibió tratamiento (no, si [fisioterapia, cirugía, fármacos])	Tiempo necesario para estar al 100% (días)
	Ejemplo: muscular isquiosural		Dominante	moderada	Competición Abril	1	fisioterapia	45 días
Últimos 12 meses								
Toda tu vida deportiva								

- Lesión muscular (referida a los músculos; contracturas, distensiones, roturas...)
- Lesión ligamentosa (rotura, desgarro o esguince)
- Tendinitis (inflamación de los tendones)
- Contusiones (lesión traumática producida en los tejidos vivos –músculos, tendones– por choques violentos, golpes...)
- Otras (las no clasificadas en las 4 anteriores: aplastamientos, fascitis, lumbalgia...)

b. Gravedad:

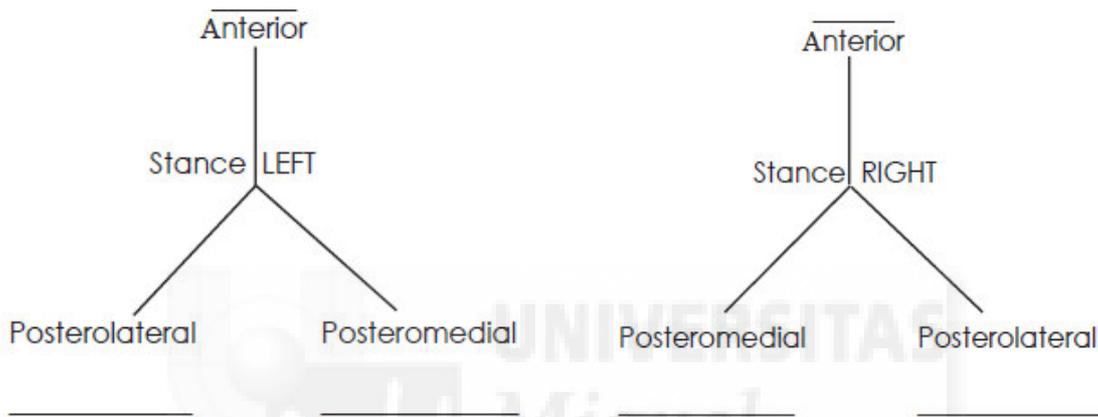
- Lesión leve (requiere tratamiento e interrumpe al menos 1 día de entrenamiento)
- Lesión moderada (requiere tratamiento; obliga al deportista a interrumpir entre 6 y 30 días su participación en entrenamientos y competiciones)
- Lesión grave (supone entre 1 y 3 meses de baja deportiva; a veces requiere hospitalización, incluso intervención quirúrgica)
- Lesión muy grave (supone 4 meses o más de baja deportiva; a veces produce una disminución del rendimiento del deportista de manera permanente y hace precisa la rehabilitación constante para evitar un empeoramiento.

Hoja de registro

Y BALANCE TEST: ESTABILIDAD POSTURAL

Nombre: Fecha:/...../.....

Longitud miembro inferior derecho (cm): _____



	IZQUIERDA			DERECHA			DIFERENCIA
Anterior							
PósteroMedial							
PósteroLateral							

	Composite Score¹
DERECHA	
IZQUIERDA	

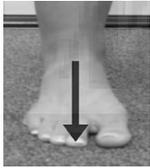
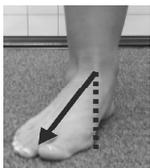
¹Composite score = (Anterior + PosteroMedial + PosteroLateral)/(3x longitud miembro inferior) x100

Hoja de registro

OVERHEAD SQUAT TEST

Nombre: Fecha:/...../.....

CARACTERÍSTICAS DE PATRÓN DE MOVIMIENTO			
VISTA	ITEM PATRÓN DE MOVIMIENTO		
ANTERIOR	Dedos hacia fuera	SI	NO
	Valgo rodilla	SI	NO
LATERAL	Brazos caídos hacia delante	SI	NO
	Excesiva inclinación del tronco hacia delante	SI	NO
POSTERIOR	Pronación pies	SI	NO

	ANTERIOR		LATERAL		POSTERIOR
PATRÓN NORMAL					
PATRÓN ANORMAL					

Hoja de registro

DROP JUMP

Nombre: Fecha:/...../.....

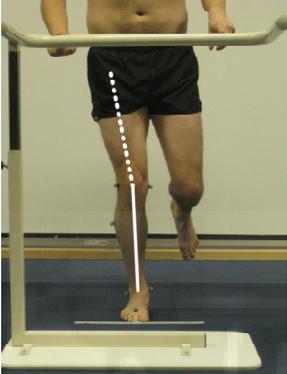
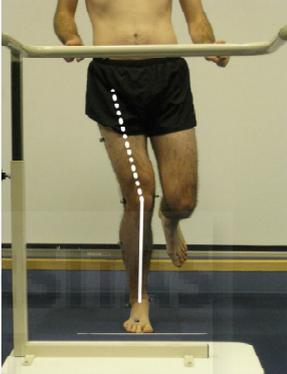
	Ensayo 1		Ensayo 2		Ensayo 3	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Dedos hacia fuera						
Dedos hacia dentro						
Supinación del pie						
Pronación del pie						
Eversión tobillo						
Inversión tobillo						
Valgo de rodilla						
Varo de rodilla						



Hoja de registro

SINGLE LEG SQUAT TEST

Nombre: Fecha:/...../.....

Rodilla alineada sobre el pie en sentadilla a una pierna	Rodilla hacia medial en sentadilla a una pierna
	

UNIVERSIDAD
Miguel
Hernández