



universidad  
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL  
DEPORTE

Curso Académico 2013/2014

PREVENCIÓN DE LA LESIÓN DE RODILLA EN BALONCESTO A  
PROPÓSITO DE UN CASO.

Prevention of knee injury in basketball apropos of case.

Autor/a: Elsa Alonso Vázquez.

Tutor/a: Jesús Ángel Seco Calvo.

Fecha: 02/09/2014.

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

## ÍNDICE.

RESUMEN .....	2
1. INTRODUCCIÓN. ....	3
1.1. Aproximación.....	3
1.2. Contextualización.....	3
1.3. El Baloncesto.....	3
1.4. La prevención de lesiones deportivas. ....	4
1.5. Medios de prevención: la propiocepción y el entrenamiento de la propiocepción. ....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	6
4. RESULTADOS. ....	13
4.1. Dinamometría.....	13
2. Escala de Borg.....	14
5. DISCUSIÓN.....	17
6. CONCLUSIONES.....	19
7. BIBLIOGRAFIA.....	19

## RESUMEN

El objetivo de nuestro estudio orientará, en la presentación, a propósito de un caso, de los procedimientos empleados en la prevención de la lesión de rodilla en baloncesto femenino, tras dos meses de reestructuración propioceptiva.

El sujeto realizaba cinco ejercicios cada sesión de entrenamiento y aumentábamos la dificultad de los mismos cada dos semanas.

Se hizo una dinamometría antes del programa y otra después y una escala subjetiva del esfuerzo durante y después de cada sesión. Los resultados obtenidos con estas pruebas ofrecen un aumento de la fuerza de los cuádriceps tras realizar el programa de dos meses de reestructuración propioceptiva y la escala subjetiva del esfuerzo nos permitió saber si la intensidad de los ejercicios eran los adecuados para nuestra jugadora.

Este estudio ha demostrado que existe una correlación entre el trabajo propioceptivo y la ganancia de fuerza, produciendo a su vez una disminución en el riesgo de tener una lesión y permitiendo al deportista disfrutar de su práctica deportiva de manera satisfactoria.

**Palabras claves:** lesión, rodilla, baloncesto femenino, propiocepción, fuerza.

## SUMMARY.

The aim of our study is to provide guidance on the procedures used for the prevention of knee injury in female basketball for two months proprioceptive restructuring.

The subject performed five exercises each training session and we increased the difficulty of them every two weeks.

Dynamometry one before and one after the program and a subjective scale of effort during and after each session was made. The results obtained with these tests provide an increase in strength of the quadriceps after taking the two-month program of proprioceptive and subjective scale restructuring effort allowed us to determine whether the intensity of the exercises were suitable for our player.

The results obtained with these tests provide an increase in strength of the quadriceps after taking the two-month program of proprioceptive and subjective scale restructuring effort allowed us to determine whether the intensity of the exercises were suitable for our player.

**Keywords:** injury, knee, netball, proprioception, strength.

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. Aproximación.

En los últimos años la cantidad de gente que practica deporte ha ido aumentando y con ello ha empezado a incrementarse la incidencia de lesiones deportivas. Algunos autores sostienen que la práctica deportiva supone un elevado riesgo de lesión (Mummery, Schofield y Spence, 2002; Abernethy y McAuley, 2003) y por tanto es importante tener mecanismos de prevención que permitan reducir esta incidencia para que los deportistas puedan seguir con su práctica deportiva.

### 1.2. Contextualización.

Una lesión deportiva es aquella que provoca que el individuo no pueda llevar a cabo de forma normal la actividad física (Gusi Fuertes y Rodríguez, 2002). Como dice Pérez Redondo "las lesiones deportivas son alteraciones orgánicas o funcionales que se producen durante la práctica deportiva o como consecuencia de ella" (Pérez Redondo, 2004, pg.31). Las lesiones deportivas por tanto se producen en todo tipo de deportes, pero este trabajo se va a centrar en las lesiones acontecidas en el baloncesto.

### 1.3. El Baloncesto

El baloncesto es un deporte en el que se producen muchas lesiones. Pese a que no se considera deporte de contacto, durante un partido, los jugadores se someten a varias situaciones de contacto con los adversarios (Manonelles y Tárrega, 1988; Sánchez y Gómez, 2008). La mayoría de las lesiones se producen por esta razón, aunque otros aspectos importantes que influyen, son la tipología del jugador de baloncesto y los movimientos realizados durante la práctica de este deporte: giros, saltos, cambios de dirección, aceleraciones y deceleraciones y repeticiones de gestos (Manonelles y Tárrega, 1988; Moraes, 2003; Sánchez y Gómez, 2008).

Numerosas investigaciones han demostrado que el tren inferior es la parte más afectada y que después del tobillo, la rodilla es la articulación que más problemas ocasiona en cuenta a lesiones (Manonelles y Tárrega, 1988; Moraes, 2003; Sanchez y Gómez, 2008). A continuación se muestra una tabla de la liga española de baloncesto de la temporada 93-94 donde aparecen reflejadas estas evidencias.



Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

ESTRUCTURA ANATOMICA	Nº	%
<b>EXTREM. INFERIORES</b>	<b>130</b>	<b>46.13</b>
Pierna	6	2.13
Rodilla	40	14.2
Tobillo/pie	84	29.8
<b>EXTREM. SUPERIORES</b>	<b>36</b>	<b>12.76</b>
Antebrazo	1	0.35
Codo	2	0.71
Hombro	10	3.55
Mano	22	7.80
Muñeca	1	0.35
<b>TRONCO</b>	<b>52</b>	<b>18.39</b>
Cadera/pelvis	9	3.19
Raquis	43	15.2
<b>CABEZA</b>	<b>20</b>	<b>7.09</b>
<b>PATOLOGIA MUSCULAR</b>	<b>42</b>	<b>14.9</b>
<b>PAT. OSEA POR STRESS</b>	<b>2</b>	<b>0.71</b>
Tomado de Protocolo lesional A.E.M.B. <sup>1</sup>		

*Tabla 1. Lesiones por estructuras anatómicas. Nº jugadores protocolizados: 217 (86% del total de la liga A.C.B. Temporada93/94) Nº total de lesiones: 282.*

Por otra parte, no se nos puede pasar hablar del baloncesto femenino, deporte que en los últimos años está contando con mucha participación y en el que por tanto hay que ahondar en el conocimiento para poder prevenir lesiones, al igual que en el masculino. La mayoría de los estudios sostienen que el índice de lesiones en mujeres es más elevado que en hombres. Por ejemplo en un estudio realizado en la Primera División Española de la temporada 91-93 se muestra que hubo una incidencia de cuatro lesiones por jugadora y año y que la distribución de lesiones es similar a la explicada anteriormente en el baloncesto masculino (Manonelles y Tárrega, 1988).

#### **1.4. La prevención de lesiones deportivas.**

Resulta muy interesante conocer en que consiste la prevención de las lesiones para así poder ayudar a los deportistas a disfrutar de su práctica deportiva reduciendo dichas posibilidades de lesión. “La prevención es hablar de los medios que se toman para que las lesiones que son la consecuencia negativa del deporte, simplemente no tengan lugar, y aunque en teoría casi todas las lesiones son previsibles y prevenibles a la hora de la verdad no siempre es fácil evitar la aparición de una lesión” (Pérez-Redondo, 2004, pg.41). Se distinguen tres tipos de prevención, prevención primaria, secundaria y terciaria. La prevención primaria es evitar situaciones que puedan ocasionar una lesión, la prevención secundaria

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

consiste en una vez producida la lesión, intentar revertir los daños ocasionados lo antes posible y la prevención terciaria trata de evitar las complicaciones que se producen por no haber actuado en el momento adecuado o de la manera idónea (Gusi-Fuertes y Rodríguez, 2002; Pérez-Redondo, 2004).

En cuanto a medios para prevenir existen muchos, entre ellos destaca la cinesiterapia, la electroestimulación, la crioterapia, la termoterapia, la ultrasonoterapia...pero en este trabajo vamos a centrarnos en la propiocepción.

### **1.5. Medios de prevención: la propiocepción y el entrenamiento de la propiocepción.**

El primero en hablar de la propiocepción fue Sherrington en 1906, que la definía como “la información sensorial que contribuye al sentido de la posición propia y al movimiento”, pero en la actualidad se trata de la capacidad del cuerpo de detectar la posición de las articulaciones y el movimiento, velocidad y detección de la fuerza de movimiento. Depende de estímulos sensoriales, (vista, el oído y el sistema vestibular, de los receptores cutáneos, articulares y musculares) (Saavedra, Coronado, Chávez, Díez-García, León-Hernández, Granados et al., 2003).

La información propioceptiva llega al sistema nervioso central por medio de dos vías, una consciente y otra inconsciente. Gracias a la vía inconsciente la información llega al cerebelo, que es el encargado de controlar los movimientos del cuerpo (Gentil, 2007). Gracias a este control de los movimientos conseguimos una mejor estabilidad articular, que va a reducir la posibilidad de sufrir algún tipo de lesión.

En la rodilla depende de los propioceptores y los mecanoreceptores articulares, es decir, Ruffini, corpúsculos de Pacini, terminaciones nerviosas libres y órganos tendinosos de Golgi (Saavedra, Coronado, Chávez, Díez-García, León-Hernández, Granados et al., 2003).

Es recomendable entrenar el sistema propioceptivo, porque cuando nos lesionamos, este sistema se deteriora y aumenta la posibilidad de sufrir más lesiones. Ahora bien, ¿cómo entrenar el sistema propioceptivo?, la respuesta es sencilla, por medio de ejercicios específicos que provocan una mejora de la fuerza, la coordinación, el equilibrio y reducen el riesgo de que se vuelva a producir la lesión. Además de esto el deportista aprende a sacar provecho de los mecanismos reflejos, desechando los reflejos incorrectos que ocasionan por ejemplo desequilibrios y aprovechando los reflejos correctos que por ejemplo nos ayudan a

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

equilibrarnos cuando hemos perdido el equilibrio (Ruíz, 2004; citado en Benítez y Póveda, 2010).

Gracias a la propiocepción conseguimos que nuestros músculos se pongan fuertes y por tanto absorban las fuerzas que proviene del exterior, protegiendo así a las articulaciones y por tanto reduciendo el riesgo de sufrir una lesión (Lapeña, 2004). Es decir, entrenando la propiocepción vamos a conseguir ganar fuerza por ejemplo en los cuádriceps, el cual protegerá la articulación de la rodilla, disminuyendo la posibilidad de sufrir una lesión, permitiendo al deportista disfrutar de su práctica deportiva.

El trabajo propioceptivo tiene efectos beneficiosos no solo de sobre la fuerza como ya hemos mencionado anteriormente, sino también sobre el equilibrio, la velocidad, la flexibilidad y el tiempo de reacción, lo cual va a permitir al deportista jugar en mejores condiciones. (Tarantino, 2009; Romero-Franco, Martínez-Amat & Martínez-López, 2013).

## **2. OBJETIVOS.**

El objetivo de nuestro estudio orientará, en la presentación, a propósito de un caso, de los procedimientos empleados en la prevención de la lesión de rodilla en baloncesto femenino, tras dos meses de reestructuración propioceptiva.

## **3. MATERIAL Y MÉTODOS.**

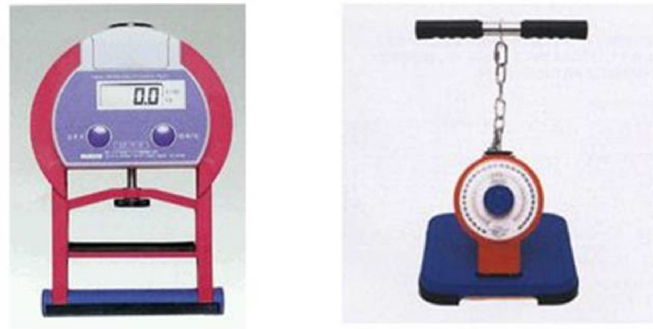
Se trata de un estudio a propósito de un caso, de 2 meses de duración, Abril y Mayo, meses en los que tienen lugar algunos partidos importantes de la temporada.

Se hicieron dos medidas de resultados (antes y después de la reestructuración propioceptiva) y una escala subjetiva de esfuerzo cada vez que realizaba los ejercicios. Las medias tomadas antes y después de la reestructuración propioceptiva se llevaron a cabo en las mismas condiciones. La prueba consistía en una dinamometría, el sujeto realizaba un intento de prueba y posteriormente se le hacían tres mediciones para que el resultado obtenido fuera objetivo y pudiéramos minimizar el coeficiente de error. La prueba se realizaba siempre de la misma manera, el sujeto con la espalda recta y los ojos mirando al frente, en posición de media sentadilla debía realizar una extensión de piernas, sin tirar de hombros al hacerlo.

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

La escala que hemos utilizado para saber el esfuerzo subjetivo del sujeto es la que va de 0 a 10. A cada número le corresponde un nivel de esfuerzo y el sujeto solo debe decir así con qué número se identifica.

Para la medición se la fuerza del cuádriceps hemos utilizado un dinamómetro (figura 1) que es una herramienta, que a partir de los cambios de elasticidad de una muelle con una determinada calibración, permite realizar la medición de una fuerza.



*Figura 1. Dinamómetro.*

ESCALA DE Borg	
0	NADA
1	MUY MUY LIGERO
2	MUY LIGERO
3	LIGERO
4	MODERADO
5	UN POCO PESADO
6	PESADO
7	
8	MUY PESADO
9	
10	EXTREMADAMENTE PESADO

*Figura 2. Escala subjetiva de esfuerzo de Borg.*

Para la elaboración del estudio se dispuso de un pabellón y los materiales necesarios para llevar a cabo el entrenamiento propioceptivo, es decir, se disponía de fitball (figura 3), gomas elásticas (figura 4) y un bossu (figura 5).

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.



*Figura 5*



*Figura 3*



*Figura 4*

Los ejercicios se llevaron a cabo simplemente con estos tres materiales y el cuerpo del sujeto, tres veces a la semana antes de los entrenamientos. Cada día el sujeto realizaba cinco ejercicios, repitiendo los mismos durante dos semanas y cambiando a otros cinco posteriormente.

Los ejercicios llevados a cabo por el sujeto fueron los siguientes:

SEMANA 1 Y 2.

1. Tumbado, con un rodillo enrollado bajo el hueco poplíteo o una pelota, mantenemos una postura relajada y presionamos con fuerza hacia abajo provocando la extensión de la rodilla con una contracción isométrica de la musculatura del cuádriceps, aguantamos la tensión unos 6 segundos y después dejamos de hacer tensión durante otros 6 segundos. Repetir el proceso 10 veces y cambiar de pierna.

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

2. En la misma posición, volveremos a causar tensión, esta vez llevando la pierna hacia arriba y aguantando ahí 6 segundos en contracción isométrica, relajamos 6 segundos y volvemos a repetir el proceso anterior.
3. Tumbado, con una postura relajada, elevamos la cadera manteniendo la cadera en extensión 30 o 45 grados. Ahí mantenemos la posición 6 segundos y después volvemos a la posición inicial sin dejar de tener la rodilla extendida, lo que provoca una contracción isométrica de los cuádriceps. Repetir el proceso 10 veces con cada pierna.
4. Desde la misma posición que antes, elevamos la cadera manteniendo la rodilla extendida y a la vez que flexionamos la cadera nos alejamos de la línea media del cuerpo, incidiendo así en los separadores de la cadera.
5. Igual que el ejercicio anterior pero en la elevación de cadera llevaremos la extremidad acercándonos a la línea media del cuerpo, provocando una contracción asociada de los aductores de la cadera.

#### SEMANA 3 Y 4.

1. Tumbado boca abajo, en posición relajada, colocamos una resistencia elástica a la altura del tobillo, y desde esta posición, realizamos flexión resistida de rodilla. La disposición de la goma resistirá el movimiento de flexión y asistirá la vuelta a la posición inicial. La flexión debe hacerse de forma dinámica, aguantar en la posición más alta 2 segundos y volver después a la posición inicial de forma lenta. Realizamos el ejercicio 10 veces con cada pierna. Cuanto más se tense el elástico, mayor tensión tendremos que hacer en la flexión y más cuidado tendremos en la vuelta a la posición inicial para evitar tirones bruscos.
2. Tumbado en el suelo, en postura relajada, sujetamos la goma con las manos y la hacemos pasar por la planta del pie. Comenzamos con la extremidad inferior a trabajar en flexión de cadera y rodilla (no más de 90 grados de flexión de rodilla). Desde esta posición realizamos una extensión completa de la extremidad, tras lo cual volvemos lentamente a la posición inicial. Realizar el ejercicio 10 veces con cada pierna.
3. Sentado sobre un fit-ball con los pies apoyados en el suelo, otra persona nos provoca pequeños desequilibrios en varias direcciones y debemos mantener la postura sin despegar los pies del suelo. Realizar el ejercicio durante un minuto, descansar y volver a repetirlo.
4. Realizar el mismo ejercicio anterior pero sobre apoyo unipodal. Otra persona se coloca delante de nosotros y nos lanza un balón variando la dirección (arriba, abajo y a los lados).

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

5. De pie, espalda apoyada contra la pared (fit-ball a la altura de las lumbares), el apoyo de los pies adelantado unos cm respecto al eje longitudinal del cuerpo, llevaremos las rodillas a flexión de 135 grados y ahí mantenemos la posición 1 minuto, volvemos lentamente a la posición inicial, descansamos unos segundos y repetimos el proceso, pero esta vez flexionamos las rodillas hasta 90 grados, de forma que vamos a ir alternando varias angulaciones de trabajo.

#### SEMANA 5 Y 6.

1. En la misma posición del ejercicio 4 de la semana anterior, realizamos medio squat hasta 135 grados sin quedarnos parados en la posición de bajada. El descenso lo realizamos lento y la subida de forma dinámica. Realizar series de 10 a 15 repeticiones.
2. Igual que el ejercicio 5 de la semana anterior, pero esta vez otra persona se coloca delante nuestro y nos lanza un balón que debemos coger con nuestras manos y devolverlo.
3. En apoyo unipodal sobre el suelo, con la rodilla ligeramente flexionada, manos sobre las caderas, mantener el equilibrio durante 1 minuto.
4. En la misma posición que el ejercicio anterior, pero con apoyo unipodal encima de un bosu, mantener el equilibrio 1 minuto.
5. Encima del bosu, con apoyo unipodal, provocar desequilibrios moviendo la extremidad que no apoya: flexión cadera adelante, extenderla atrás, alejarla de la línea media del cuerpo y pisar un balón por encima y llevarlo en diferentes direcciones.

#### SEMANA 7 Y 8.

1. Realizamos el ejercicio 14 pero con los ojos cerrados, para aumentar así la dificultad.
2. Encima del bosu, con apoyo unipodal, provocar desequilibrios con el lanzamiento de un balón por parte de otra persona: diferentes alturas y velocidades. También se puede realizar lanzando uno mismo la pelota contra la pared.
3. En apoyo unipodal sobre el suelo y con las manos sobre las caderas, realizar flexo-extensión de rodilla (sentadillas). Comenzamos con sentadillas parciales, a 135 grados y vamos progresando hasta llegar a 90 grados. Hacer 10 o 15 repeticiones.
4. Igual que el ejercicio anterior pero sobre un bosu.
5. Igual que el ejercicio 3 de esta semana pero con los ojos cerrados y sobre un bosu, si no lo consigue hacer bien, se puede hacer con el apoyo bipodal.



Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

	SEMANA 1 Y 2	SEMANA 3 Y 4	SEMANA 5 Y 6	SEMANA 7 Y 8
EJ. 1				
EJ. 2				
EJ. 3				



Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

EJ. 4				
EJ. 5				

Tabla 2. Programa de restructuración propioceptiva durante 2 meses. (Tarantino, n.d.)

#### 4. RESULTADOS.

En la obtención de los resultados usados dos mediciones diferentes. Por un lado una prueba de dinamometría antes y después del tratamiento propioceptivo, y por otro lado, una escala subjetiva de esfuerzo que el sujeto rellenaba al hacer los ejercicios.

##### 4.1. Dinamometría.

Al realizar la prueba los resultados obtenidos fueron los siguientes:

ANTES DE LA RESTRUCTURACIÓN PROPIOCEPTIVA	DESPUES DE LA RESTRUCTURACIÓN PROPIOCEPTIVA
22	30

	Variable 1	Variable 2
Media	22	29
Varianza	1	1
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	-7	
P(T<=t) una cola	0,00990197	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,01980394	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

Tabla 3. Fuerza del tren inferior antes y después de la restructuración procioceptiva, analizada mediante una T-student.

## 2. Escala de Borg.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

DÍA	BORG DURANTE LA PRUEBA	BORG DESPUES DE LA PRUEBA
<b>SEMANA 1 Y 2</b>	<b>SEMANA 1 Y 2</b>	<b>SEMANA 1 Y 2</b>
1	2	3
2	2	3
3	2	3
4	2	3
5	2	2
6	2	2
<b>SEMANA 3 Y 4</b>	<b>SEMANA 3 Y 4</b>	<b>SEMANA 3 Y 4</b>
7	3	4
8	3	4
9	3	4
10	3	4
11	2	3
12	2	3
<b>SEMANA 5 Y 6</b>	<b>SEMANA 5 Y 6</b>	<b>SEMANA 5 Y 6</b>
13	4	3
14	4	3
15	3	3
16	3	3
17	3	3
18	2	2
<b>SEMANAS 7 Y 8</b>	<b>SEMANA 7 Y 8</b>	<b>SEMANA 7 Y 8</b>
19	4	4
20	4	4
21	4	3
22	4	3
23	3	3
24	3	3

Tabla 4. Resultados de la escala de Borg durante los 2 meses de restructuración propioceptiva.

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

SEMANA	BORG DURANTE LA PROPIOCEPCION	BORG DESPUÉS DE LA PROPIOCEPCION
SEMANA 1 Y 2	2 ± 0	2,66 ± 0,51
SEMANA 3 Y 4	2,66 ± 0,51	3,66 ± 0,51
SEMANA 5 Y 6	3,16 ± 0,75	2,83 ± 0,40
SEMANA 7 Y 8	3,66 ± 0,51	3,5 ± 0,51

Tabla 5. Resultados del Borg durante y después de la restructuración propioceptiva.

SEMANA 1 Y 2.

#### RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	12	2	0
Columna 2	6	16	2,666666667	0,266666667

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1,333333333 3	1	1,333333333	1 0	0,01011956	4,96460274 4
Dentro de los grupos	1,333333333 3	10	0,133333333			
Total	2,666666666 7	11				

SEMANA 3 Y 4.

#### RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	16	2,666666667	0,266666667
Columna 2	6	22	3,666666667	0,266666667

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3	1	3	11,2 5	0,00731461 8	4,96460274 4
Dentro de los grupos	2,666666666 7	10	0,266666667			
Total	5,666666666 7	11				

SEMANA 5 Y 6.

**RESUMEN**

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	19	3,166666667	0,566666667
Columna 2	6	17	2,833333333	0,166666667

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,333333333 3	1	0,333333333 3	0,909090909 9	0,362834165	4,964602744
Dentro de los grupos	3,666666666 7	10	0,366666666 7			
Total	4	11				

SEMANA 7 Y 8.

**RESUMEN**

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	6	22	3,666666667	0,266666667
Columna 2	6	20	3,333333333	0,266666667

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,333333333 3	1	0,333333333 3	1,25	0,289691612	4,964602744
Dentro de los grupos	2,666666667 7	10	0,266666667 7			
Total	3	11				

Tabla 6. Resultados del Borg utilizando T-students anova de un factor comparando en cada semana el antes y el después.

## 5. DISCUSIÓN.

Este estudio fue diseñado con el objetivo de la presentación, a propósito de un caso, de los procedimientos empleados en la prevención de la lesión de rodilla en baloncesto femenino, tras dos meses de reestructuración propioceptiva. Para ello llevamos a cabo una dinamometría antes y después de la reestructuración y pasamos una escala de borg durante y después de cada sesión propioceptiva.

En el estudio realizado sobre velocistas sometidos a 6 semanas de propiocepción, realizando 5 ejercicios por sesión y las 3 primeras semanas ejercicios de menor intensidad y las 3 finales ejercicios de mayor intensidad, muestra una mejora en la fuerza del tren inferior medida por medio de un squat jump (Romero-Franco, Martínez-Amat y Martínez-López, 2013). Al igual que en nuestro estudio los sujetos realizaban 5 ejercicios de propiocepción cada semana. En nuestro caso aumentábamos además de la intensidad el nivel de dificultad de los ejercicios y estos se repetían solo dos semanas consecutivas, aun así se puede observar en la medidas antes y después como nuestro sujeto también obtuvo una mejora en la fuerza del tren inferior pre y post entrenamiento propioceptivo como se puede observar en la (Tabla 3), pasando de obtener un fuerza en la dinamometría de 22 antes de la reestructuración a 30 después de la reestructuración. Estos autores sostienen que además de una ganancia de fuerza se produce una mejora en la velocidad y equilibrio del deportista, sin embargo esto no lo podemos comparar con nuestro estudio ya que solo medimos la fuerza y no tenemos en cuenta la velocidad, ni el equilibrio, aunque bien es cierto que aunque no hemos realizado ninguna prueba específica ni hemos recogido resultados sobre ellos, vemos como en el transcurso de las semanas los ejercicios requieren mayor equilibrio, y el sujeto es capaz de realizarlos sin aparentes problemas, por tanto se podría deducir que también hay una mejora en el equilibrio aunque sería preciso un estudio más en profundidad para que esta afirmación sea válida.

Casanova, Muniesa y Manonelles sostenían que con la propiocepción conseguimos que nuestros músculos se pongan fuertes y por tanto absorban las fuerzas que proviene del exterior, protegiendo así a las articulaciones y por tanto reduciendo el riesgo de sufrir una lesión (Casanova, Muniesa y Manonelles, 2003). Con nuestro trabajo hemos logrado que el sujeto consiga que sus cuádriceps se pongan más fuertes, como puede verse en la (Tabla 3) y así gracias a esta ganancia de fuerza sus músculos protejan a la rodilla, evitando en la medida de lo posible una lesión. Esto adquiere importancia con el paso de años del deportista, ya que va perdiendo masa muscular y gracias a estos ejercicios de propiocepción podría

conseguir un efecto adverso, es decir, ganar musculo, y por tanto reducir la posibilidad de lesionarse.

El estudio sobre recuperación funcional de una lesión ligamentosa de rodilla en baloncesto no puede ser comparado a nuestro estudio, ya que tienen fases de tratamiento con el fisioterapeuta y nuestro estudio se centra solo en la propiocepción, sin tener en cuenta la rehabilitación ni el acondicionamiento físico (Berdejo, Sanchez, Gonzalez y Jimenez, 2007). En este estudio en cada fase se iba aumentando el nivel de la carga hasta llegar a las cargas que se asemejan a la competición, sin embargo, nosotros en vez de aumentar la carga, hemos decidido aumentar el nivel de dificultad de los ejercicios, disminuyendo por ejemplo las bases de apoyo o haciendo los ejercicios sobre bases inestables, lo cual nos ofrece de igual forma una aumento de la fuerza por parte del sujeto como puede verse reflejado en la (Tabla 3), y por consiguiente se reduce la posibilidad de sufrir una lesión.

En nuestro estudio hemos decidido utilizar una escala de esfuerzo percibido durante y después de cada sesión propioceptiva, la cual nos permite conocer la intensidad, lo que nos permitirá cambiar algún ejercicio si resulta demasiado denso o liviano para que el sujeto trabaje de la forma más adecuada (Beniscelli y Torregrosa, 2010; Casamichana, Castellano, Blanco-Villaseñor y Usabiaga, 2012; Moya-Morales, 2004). Conocer la intensidad nos permite alcanzar los efectos que deseamos obtener con nuestro entrenamiento (Silva, 2006).

Podemos observar en la (Tabla 5) como el borg durante la prueba era de  $2 \pm 0$  las dos primeras semanas y de  $3,66 \pm 0,51$  las dos últimas semanas, lo que nos indica que los ejercicios de las últimas semanas le requerían mayor esfuerzo, cosa lógica ya que eran ejercicios más difíciles. Aun así se ve como no es mucha diferencia, ya que el sujeto ha ido adaptándose al ritmo del trabajo durante todas las semanas, permitiéndole realizar los ejercicios de una manera adecuada para obtener los resultados deseados, es decir, ganancia de fuerza. Sin embargo en el borg pasado después de la sesión propioceptiva se ve cómo el sujeto las primeras semanas estaba más cansado al finalizar que realizando el ejercicio y las últimas semanas eso no sucede, porque ha logrado adaptarse al nivel de entrenamiento. Esto nos indica que nuestra progresión ha sido la adecuada para que el sujeto siga el entrenamiento propioceptivo sin ninguna dificultad y obtenga una ganancia de fuerza en los cuádriceps, reduciendo la posibilidad de sufrir una lesión.

La escala de esfuerzo percibido es una buena manera de saber si estamos llevando a cabo correctamente nuestro entrenamiento, a la intensidad suficiente para que nuestro sujeto mejore (Casamichana, Castellano, Blanco-Villaseñor y Usabiaga, 2012; Cuadrado-Reyes, Chiroso, Chiroso, Martín-Tamayo & Aguilar-Martínez, 2012; Moya-Morales, 2004).

## 6. CONCLUSIONES

El presente estudio ha demostrado que existe una correlación entre el trabajo propioceptivo y la ganancia de fuerza, produciendo a su vez una disminución en el riesgo de tener una lesión. Además de esto, la propiocepción hace que el deportista tenga mejores capacidades para realizar su práctica deportiva.

El trabajo propioceptivo es un buen método para la rehabilitación de una lesión de rodilla, así como para evitar que se vuelva a producir una lesión. Así mismo es necesario conocer la percepción del esfuerzo del jugador para saber si la intensidad de los ejercicios es la adecuada.

El trabajo propioceptivo, ayuda de igual manera a la mejora del equilibrio y la velocidad pero harán falta posteriores estudios que midan esto de una manera cuantitativa y no cualitativa, para que esta afirmación tenga mayor validez.

Por lo dicho anteriormente, para posteriores estudios sería interesante prolongar el estudio en el tiempo, así como estudiar nuevas variables como son la velocidad y el equilibrio.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Albernethy, L y Macauley, D. (2003). Impact of school sports injury. *British journal of Sports Medicine*, 37, 354-355.

Beniscelli, V y Torregrosa, M. (2010). Componentes del esfuerzo percibido en fútbol de iniciación. *Cuadernos de Psicología del deporte*, 1(10), 7-21.

Benítez, J.D. y Poveda, J. (2010). La propiocepción como contenido educativo en primaria y secundaria en educación física. *Revista Pedagógica Adal*, 21, 24-28.

Berdejo, D; Sánchez, S, González, M y Jiménez, F. (2007). Protocolo de recuperación funcional de una lesión ligamentosa de rodilla en baloncesto. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(28), 319-329.

Casamichana, D; Castellano, J; Blanco-Villaseñor, A y Usabiag, O. (2012). Estudio de la percepción subjetiva del esfuerzo en tareas de entrenamiento en Fútbol a través de la teoría de la generalización. *Revista de Psicología del deporte*, 1(21), 35-40.

Cuadraro-Reyes, J; Chiroso, L.J.; Chiroso, I.J.; Martín-Tamayo, I y Aguilar-Martínez, D. (2012). La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en



Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

una temporada de un equipo de baloncesto. *Revista de Psicología del deporte*, 2(21), 331-339.

Gentil, I. (2007). Podología preventiva: niños descalzos igual a niños inteligentes. *Revista internacional de Ciencias Podológicas*, 1(1), 27-34.

Gusi-Fuentes, N y Rodriguez, L.P. (2002). *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas*. Madrid. Síntesis.

Lapeña, V. (2004). El entrenamiento de la fuerza en la prevención de lesiones en baloncesto. En M. Casanova; A. Muniesa y P. Manonelles, *Actas jornadas sobre prevención de lesiones en baloncesto* (pp.107-117). Zaragoza: Diputación General de Aragón.

Manonelles, P y Tárrega, L. (1988). Epidemiología de las lesiones en baloncesto. *Archivos de Medicina del deporte*, 68(15), 479-483.

Moya-Morales, J.M. (2004). La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad de entrenamiento. *Revista digital ef.deportes.com*, 73, 1. Recuperado en file:///H:/INEF/tfg/informacion/La%20percepci%F3n%20subjetiva%20del%20esfuerzo%20como%20parte%20de%20la%20evaluaci%F3n%20de%20la%20intensidad%20del%20entrenamiento.htm.

Mummery, K; Schofield, G y Spence, J.C. (2002). The epidemiology of medically attended sport and recreational injuries in Queensland. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 5(4), 307-320.

Pérez-Redondo, R. (2004). *Lesiones deportivas y su prevención*. León. Universidad de León.

Romero-Franco, N; Martínez-Amat, A y Martínez-López, E.J. (2013). Efecto del entrenamiento propioceptivo en atletas velocistas. *Revista internacional de Medicina y ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(51), 437-451.

Saavedra, P; Coronado, R; Chávez, D; Díez-García, M.P.; León-Hernández, J; Granados, R; et al. (2003). Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación.*, 1(15), 17-23.

Sánchez, F y Gómez, A. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas en Baloncesto. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(32), 270-281.

Prevención de la lesión de rodilla en baloncesto a propósito de un caso.

Sánchez, F y Gómez, A. (2008). Hábitos de entrenamiento y lesiones deportivas en la selección murciana de baloncesto 2007. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(30), 146-160.

Silva, T. (2006). Control de la intensidad de carga de entrenamiento en jugadoras de baloncesto U18 de alto nivel. *Revista digital ef.deportes.com*, 93, 1. Recuperado en file:///H:/INEF/tfg/informacion/Control%20de%20la%20intensidad%20de%20carga%20de%20entrenamiento%20en%20jugadoras%20de%20baloncesto%20U18%20de%20alto%20nivel.htm

Tarantino, F. (n.d.). Ejercicios de propiocepción para la mejora de la estabilidad de la rodilla. *Revista Efisioterapia.net*, 1-9.

Tarantino, F. (2009). Propiocepción: introducción teórica. *Revista Efisioterapia.net*, 1-5.