



AKD

ARGENTINA

ASOCIACIÓN DE KINESIOLOGÍA
DEL DEPORTE

ÓRGANO DE DIFUSIÓN DE LA ASOCIACIÓN
DE KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE | **AKD 2015**

AÑO 18 | N°60



REVISTA
SEPTIEMBRE 2015

- EXPERIENCIA 24HS NURBURGRING
14-15-16 Y 17 DE MAYO DEL 2015
- EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE
ESTABILIZACIÓN FUNCIONAL SOBRE
EL DOLOR, LA FUNCIONALIDAD Y
LA BIOMECÁNICA DE LAS EXTREMIDADES
INFERIORES EN MUJERES CON DOLOR
PATELOFEMORAL: UN ENSAYO CLÍNICO
RANDOMIZADO
- ARGENTINOS POR EL MUNDO:
JUAN IGNACIO FONTANA

www.akd.org.ar
info@akd.org.ar
54113221.0798

CURSO ON LINE

ACTUALIZACIÓN EN KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE



PROGRAMA

GENERALIDADES

Apertura | T.F. Diego Rivas
Rol del Kinesiólogo en el tenis - Armado del maletín | T.F. Diego Rivas
Vendajes funcionales - Manejo del Tape | Lic. Gustavo Brunetti
El rol del kinesiólogo en el Rugby | Lic. Maximiliano Marticorena

PREVENCIÓN

FIFA 11 + - trabajo de campo - programa de calentamiento completo para prevenir lesiones | Lic. Gustavo De Renzis (PT. Bizzini- FIFA)
Aspectos Generales de la Estrategia Preventiva aplicada al rendimiento deportivo | Lic. Fernando krasnov
prevención en el futbol | Lic. Cristian Gays
Prevención de lesiones musculares | Lic. Matías Sampietro

TRATAMIENTO KINÉSICO

Returning the injured athlete to sports | PT. Robert Donatelli (EEUU)
Rehabilitación del Multiatleta | Lic. Javier Franco
Entrenamiento de la Fuerza en Rehabilitación Deportiva | Lic. Nicolás Laprida

APORTES MÉDICOS

Conmoción cerebral | Dr. Marcelo Saco (URBA)
Infiltraciones - Ventajas y desventajas | Dr. Walter Mira
Conceptos básicos de RMN | Dr. Alejandro Rolón (AFA)
Fracturas por estrés | Dr. Federico Torrenzo (AATD)

MÚSCULO - TENDÓN

Desgarro muscular en deportistas km 0 | Dr.Omar Lencina
Tendinopatía aquiles | Dr. Federico Torrenzo (AATD)
Ondas de choque en kinesiología deportiva | Lic. Javier Crupnik
Disbalances musculares - Reacciones en cadena | Lic. Javier Franco

MIEMBRO INFERIOR

Criterios de evaluación y propuesta de trabajo para la prevención de lesiones de LCA | Lic. Oscar Rojas
Rehabilitación de síndrome femoropatelar | Lic. Andrés Romañuk
Progresión en la rehabilitación de plástica de LCA | Lic. Andrés Thomas
actualización en plástica de LCA | Dr. Gonzalo Gomez

COLUMNA

Dolor lumbar | PT. Jasmani Cata (CLEVELAND CLINIC)
Posturología clínica y deporte | Lic. Verónica Quintana
Impingement femoroacetabular en futbolistas: Diagnóstico diferencial y abordaje kinésico | Lic. Matías Sampietro
CORE: Estabilidad dinámica vs estabilidad estatica | Lic. Gabriel Viñas y equipo

MIEMBRO SUPERIOR

Articulación radio cubital distal | Dr. Gabriel Clembosky
Como armar una férula en evento deportivo | Lic. Fernanda Coscueta
Rehabilitación de lesiones de muñeca | Lic. Rodrigo Hamada
Evaluaciones kinésicas de hombro | T.F. Diego Rivas

MODALIDAD

PLATAFORMA VIRTUAL,
DEL 24 DE AGOSTO AL 26
DE OCTUBRE INCLUSIVE

30 PRESENTACIONES
DIVIDIDAS EN 8 MÓDULOS

DISERTANTES

NACIONALES Y
EXTRANJEROS COMO
PT. ROBERT DONATELLI (USA)
PT. JASMANI CATA (USA)
PT. MARIO BIZZINI (SUIZA)

COSTO

\$950 SOCIOS
\$1600 NO SOCIOS
PAGO: 50% A LA
INSCRIPCIÓN Y EL RESTO
ANTES DEL 30 DE
SEPTIEMBRE DE 2015

INFORMES E INSCRIPCIÓN

INFO@AKD.ORG.AR

CONTEMPLANDO QUE NUESTRA
CUOTA SOCIAL ES DE \$650,
ANUAL, ES UNA EXCELENTE OPORTUNIDAD PARA QUE SE ASOCIEN
AQUELLOS QUE AÚN NO LO ESTÁN
Y ACCEDAN AL CURSO ONLINE Y
A TODOS LOS BENEFICIOS DE LOS
SOCIOS AKD POR \$1600

EDITORIAL

POR EL CAMINO DE LA CIENCIA

Nunca nada fue fácil para los argentinos y sudamericanos; pero pocas veces fue imposible. Hoy todavía en nuestra especialidad, la kinesiología del deporte, nos cuesta desarrollar la actividad diaria bajo metodología científica, y mucho más poder plasmar esto en proyectos, trabajos y artículos de rigor científico.

Pero las energías individuales, que normalmente se dispersan, se están uniendo con el fin de quebrar este paradigma, creando proyectos en equipo y a largo plazo que permitan poner a la kinesiología del deporte argentina a la altura de otras potencias.

Para lograr esto la asociación, entre otras cosas, se está modernizando mediante sus capacitaciones on-line a distancia, pisando cada vez más fuerte en esta moderna metodología que rompe con la barrera geográfica en un país tan grande como Argentina.

Por otro lado, viene gestando un proyecto muy ambicioso, que lleva tiempo, energía y recursos; pero creemos que es fundamental para dar un paso adelante. Se trata de ofrecer capacitación, asesoramiento e incentivos para desarrollar la investigación científica en el área, así como potenciar la capacidad de nuestros profesionales que queden plasmados en artículos de calidad. Si lo logramos podremos tener una revista científica de la AKD de máxima calidad internacional.

En esta edición ofrecemos los primeros tips para plasmar ideas, trabajos, resultados o herramientas en trabajos publicables en diferentes formatos. Los invitamos a participar de nuestra revista, anímense a escribir, soliciten ayuda y asesoramiento, no se guarden lo que saben y lo que hacen!!!

Además, la revista comienza con una nueva sección de interés general, don-

de se entrevistarán kinesiólogos que desarrollan su actividad en el ámbito internacional, para conocer sus experiencias y que puedan motivar a los jóvenes profesionales a seguir evolucionando.

Por último, quisiéramos recordarles que la asociación continúa con las capacitaciones prácticas a modo presencial, que en septiembre consistirá en el curso de primeros auxilios en el campo de juego y en octubre la tercera reunión científica donde se abordarán patologías de miembros superiores.

Esperamos que las propuestas de AKD sean de interés de los socios, que los estimule a participar y que despierte la curiosidad por andar el camino de la ciencia.

Lic. Andrés Thomas
Grupo editor revista AKD

COMISIÓN DIRECTIVA AKD

SEDE LEGAL
DE LA AKD
Av. del Libertador
16.664 (1642) San
Isidro, Buenos Aires
DOMICILIO POSTAL
Manuela Pedraza
2529 4to C - C.A.BA,
Buenos Aires

SECRETARÍA
DE LA AKD
Sra. María Hidalgo:
Tel: (0054-11)
3221-0798
Cel. 15 6484-9603

Presidente: Rivas, Diego
Vicepresidente: Brunetti, Gustavo
Secretario: Passalenti, Andrea
Pro-secretario: Krasnov, Fernando
Tesorero: Viñas, Gabriel
Pro-tesorero: Conrado, Adrián
Sec. Prensa y difusión: Pardo, Gonzalo

Pro-Secretaria Prensa y difusión
Franco, Javier

Vocales Titulares
Carelli, Daniel
Panza, Julio
Gays, Cristian

Sampietro, Matías
Schettini, Javier
Rijavec, Fabián

Vocales Suplentes
Kokalj, Antonio
Betti, Matías
Romañuk, Andrés

Com. Rev. Cuentas Titular
Quintana, Verónica
Thomas, Andrés
Saravia, Ariel

Comisión honoraria
Fernandez, Jorge
Mastrangelo, Jorge
González, Alejandro
Clavel, Daniel H.
Rojas, Oscar
Villafañe, Juan José
Crupnik, Javier

Secretaría
Hidalgo, María

RECOMENDACIONES PARA AUTORES

POR MATÍAS SAMPIETRO

INTRODUCCIÓN

A continuación detallaremos aspectos más importantes de alguno de los formatos de artículos que pueden ser enviados para su revisión y publicación. Es nuestra intención que cada número de la revista de la AKD se publiquen distintos formatos, tips, consejos, etc sobre metodología de la investigación con el ánimo de invitarlos e estimularlos a publicar, de manera que entre todos incrementemos el nivel de nuestra revista.,

FORMATO DE ENTREGA

El artículo debe ser entregado para su revisión, evaluación y selección siguiendo el determinado formato de entrega.

- Hoja: tamaño A4.
- Tipo de letra: Times New Roman.
- Tamaño de letra: tamaño 11 para todo el trabajo excepto el resumen que será Presentado en tamaño 10.
- Título Principal: en Negritas y tamaño 12
- Títulos de los apartados: En negrita y tamaño 11
- Interlineado sencillo
- Texto justificado.
- Referencias bibliográfica.

CATEGORÍA DE ARTÍCULOS

Reporte de un caso

Es una descripción detallada sobre el manejo de un único caso clínico que por su característica puede ser relevante para su publicación. Las

características del caso que pueden ser consideradas importantes para ser descritas y publicadas como reporte de un caso son:

- Abordaje de una lesión poco frecuente y compleja.
- Aplicación de metodología/s novedosas en lesiones frecuentes.
- Abordaje de complicaciones presentadas en lesiones habituales o no habituales.
- Aportar una tendencia en la valoración diagnóstica y/o de evolución kinésica.
- Aportar una propuesta de abordaje terapéutico efectiva o novedosa.

El reporte del caso debe incluir las siguientes 4 secciones: Antecedentes, descripción del caso, Resultados y discusión.

- *Autor/es e institución* (con información de contacto)
- *Resumen*: Debe describir en no más de 250 palabras el trabajo desarrollado
- *Palabras claves*: Son una lista de términos descriptivos del contenido del artículo. Se deben incluir de 3 a palabras.
- *Antecedentes*: Debe incluir una breve descripción de la lesión o tópico a tratar en general.
- *Descripción del caso*: Debe incluir características relevantes del paciente, detalle de la valoración/evaluación diagnóstica kinésica y su revaloración de proceso (descripción de la eva-

luación pre y post intervención) y descripción de la intervención terapéutica realizada con datos objetivos o subjetivos correctamente valorados cuantitativa-mente. (descripción detallada de la intervención)

- *Resultados*: Se debe presentar los resultados de la/s valoración/es y la/s intervención/es de manera concreta y estadísticamente correcta.
- *Discusión*. En la discusión se retoman los resultados obtenidos y se comparan con otros previos, se contextualiza su importancia, así como las implicaciones prácticas y teóricas de los mismos. En esta sección se mencionan investigaciones futuras, así como posibles usos de los resultados. En esta parte frecuentemente se tienen en cuenta posibles objeciones, limitaciones y comentarios de los resultados.
- *Conclusión*
- *Referencias Bibliográficas*

SERIES DE CASOS

Es una descripción sobre el manejo de un tipo de lesión utilizando una muestra de pacientes de dicha lesión relativamente homogénea. Es útil para presentar resultados de la aplicación de un determinado protocolo o enfoque de rehabilitación en una serie de casos con la misma lesión y evaluar sus resultados.

Debe incluir: Resumen, introducción, descripción de la lesión, (con

criterios de inclusión y exclusión, descripción detallada de la intervención, descripción de la evaluación pre y post intervención), resultados, discusión y conclusiones.

- **Título.**
- **Autor/es e institución** (con información de contacto)
- **Resumen:** Debe describir en no más de 250 palabras el trabajo desarrollado.
- **Palabras claves:** de 3 a 6.
- **Antecedentes o introducción:** Debe incluir una breve descripción de la lesión o tópico a tratar en general.
- **Descripción de la serie de casos:** Debe incluir características relevantes del grupo de pacientes, criterios de inclusión y exclusión, detalle de la valoración/evaluación diagnóstica kinésica y su revaloración de proceso (valoraciones pre-post) y descripción de la intervención terapéutica realizada con datos objetivos o subjetivos correctamente valorados cuantitativamente.
- **Resultados:** Se debe presentar los resultados de la/s valoración/es y la/s intervención/es de manera concreta y estadísticamente correcta.
- **Discusión.** La discusión se retoma los resultados obtenidos y se comparan con otros previos, se contextualiza su importancia, así como las implicaciones prácticas y teóricas de los mismos. En esta

sección se mencionan investigaciones futuras, así como posibles usos de los resultados. En esta parte frecuentemente se tienen en cuenta posibles objeciones, limitaciones y comentarios de los resultados.

- **Conclusión:** debe exponer las conclusiones del análisis de los resultados y su aplicación práctica.
- **Referencias bibliográficas**

COMENTARIO CLÍNICO

Es un trabajo que contiene la opinión o perspectiva relevante en lesiones deportivas y kinesiología del deporte. Presenta una nueva metodología, perspectiva diagnóstica, abordaje kinésico, tecnología etc para la rehabilitación deportiva en general o para una lesión en particular.

Debe incluir, Introducción, desarrollo y resumen o conclusiones. En el desarrollo se debe hacer un abordaje claro y desglosado del tema propuesto.

REVISIÓN NARRATIVA DE LA LITERATURA

Son revisiones no sistemáticas pero relevantes sobre un tópico en especial o de importancia en la kinesiología del deporte. Se realizan de manera cualitativa y la selección de la literatura es en general en base al punto de vista y/o preferencias del autor. Debe incluir.

- **Título.**
- **Autor/es e institución** (con información de contacto)
- **Resumen:** Debe describir en no más de 250 palabras el trabajo desarrollado.
- **Palabras claves:** de 3 a 6.
- **Abstract o resumen,** resumen de la revisión en pocas palabras que otorgue una visión global de los que el lector va a encontrar en la revisión y cuál es el objetivo de la misma.
- **Introducción.** La misma debe dar soporte a la elección de la pregunta de revisión, es decir hacer una breve descripción del problema que condujo a la realización de la revisión de la literatura para responder dicha pregunta problema.
- **Metodología.** Breve descripción de la búsqueda bibliográfica, de qué forma, en que buscadores, etc, así como las palabras claves utilizadas para dicha búsqueda.
- **Desarrollo.** Discusión de la literatura encontrada para el/los Tópico/s del problema descripto.
- **Conclusiones y aplicaciones prácticas.** Deber exponer las conclusiones que se pueden obtener de la literatura sobre el tópico elegido y inferir aquellas aplicaciones prácticas relevantes.
- **Referencias Bibliográficas**

EXPERIENCIA 24HS NURBURGRING 14-15-16 Y 17 DE MAYO DEL 2015

AUTOR



LIC. ESTEBAN NICOLÁS ESMOLDI

LIC. EN KINESIOLOGIA Y FISIOTERAPIA (UNC)

Postgrado: C.O. Osteopatía. (Escuela Osteopática de Madrid) UBA 2010

Experiencia Laboral:

Clínica San Lucas 2004-2008 área de respiratorio, traumatología, deportología.

Clínica San Agustín 2005-2011 área terapia intensiva, internación, respiratorio, traumatología. Medicina Laboral. Consultorio osteopatía.

Kinética (poli-consultorio kinesiológico) traumatología y osteopatía. 2008-2011

Participación: Liga Nacional de Básquet. Club Independiente de Neuquén (básquet) temporada 2008-2009 kinesiólogo en campo de juego.

K21: Carrera deporte aventura. 21 kilómetros. Participación en Carpa de Recuperación muscular.

Super TC2000: 200 kilómetros de Buenos Aires año 2011.

TC-pista: temporada 2011-2014 con el piloto Camilo Echevarría.

TC-temporada 2015

24 horas de Nurburgring. (Alemania)

CONTACTO

nicoesmoldi@hotmail.com

PALABRAS CLAVES

Fatiga muscular

Jet Lag

Automovilismo

Terapias Manuales

Este trabajo fue realizado durante la Carrera de resistencia de las 24hs de Nurburgring, Alemania, con el piloto Camilo Echevarría y el Equipo GeetSpeed el cual contaba con 2 (dos) vehículos Porsche 997 en la categoría sp7 los cuales contaban con 4 pilotos cada auto. La estrategia es conducir 2hs-2:30 hs cada piloto durante las 24hs. Con un total aproximado de 6 hs de conducción por piloto.

Las 24 horas de Nurburgring es una de las competencias más emblemáticas e importantes del auto-

movilismo mundial. Tiene mística, historia, arraigo, pasión y fanáticos que siguen cada instancia de esta carrera que se realiza desde 1970. Son 24 hs. de competencia en Nordschleife, circuito que tiene 25 kilómetros con 78 curvas y una diferencia de altitud de 300 metros entre su punto más bajo y el más alto. En dicho escenario también corrió la Fórmula 1 hasta 1976, donde ganaron Juan Manuel Fangio, Carlos Reutemann, Jackie Stewart y ahí mismo fue donde se produjo el recordado accidente de Nicky Lauda.

SITUACIONES ESPECIALES:

Las situaciones especiales a las que nos tuvimos que adaptar y trabajar fueron:

Diferencia horaria (jet Lag).

Patología respiratoria aguda:

Bronquitis aguda.

Fatiga post esfuerzo.

Para esta Carrera se intentó establecer un orden de trabajo con el/ los pilotos:

Evaluación inicial. Pre competencia:

Se realizó un evaluación inicial identificando y tratando molestias



FOTO 1. Circuito



FOTO 2. Equipo de trabajo, Maria Blaas, Camilo Echevarria y Nicolas Esmoldi



FOTO 3. Hidratación

y o dolores referidos por los pilotos previo al evento.

Encontrando las siguientes dolencias y/o patologías:

3 pilotos refirieron dolor lumbar

4 pilotos refirieron dolor cervical

Se realizó tratamiento sintomático y osteopático de las distintas disfunciones evaluadas.

Durante la competencia:

La competencia consta de 3 días de entrenamiento, clasificación y 24hs de carrera.

Durante los días de entrenamien-

to y clasificación los pilotos no refirieron sintomatología alguna. Durante los entrenamientos y clasificación cada piloto debía dar entre 10 y 5 vueltas en el circuito. (cada vuelta oscilaba entre 9 a 10 minutos por vuelta un promedio de 6 vueltas por piloto).

En carrera.

Durante la carrera de 24 hs que comenzó a las 16hs del día 16/05/15 los dos grupos de pilotos (8 pilotos) 4 por cada auto comenzaron

a girar. Luego de los primeros cambios de pilotos comenzó el trabajo kinesiológico, osteopático preventivo. Que constaba de las siguientes etapas

- 1) Hidratación
- 2) Evaluación-anamnesis
- 3) Elongación de los músculos más afectados
- 4) Crioterapia
- 5) Taping neuromuscular
- 6) Relajación
- 7) Circuito propioceptivo
- 8) Vuelta a pista



1) Hidratación: durante la competencia las altas temperaturas dentro del habitáculo producen deshidratación y pérdida de electrolitos. El objetivo fue garantizar la ingesta de líquidos y sales de rehidratación, alimentación para recuperar minerales, electrolitos y sustancias esenciales para realizar gasto energético acorde.

2) Evaluación-anamnesis: Una vez terminado el turno se evaluó al paciente-piloto sobre sensaciones durante gestos deportivos y sensación de confort. Molestias

y o dolores asociados a la actividad. Durante esta competencia se comenzó a trabajar más en los 2/3 finales de la carrera ya que los pilotos refirieron mayor desgaste físico-mental en los 2 últimos turnos. Coincidiendo con la conducción nocturna. Y matinal.

3) Elongación de los músculos afectados: Durante esta competencia se trabajó cada cambio de turno realizando elongaciones globales de los músculos de mmss, mmii, tronco, cuello y fundamentalmente la ATM.

FOTO 4. Anamnesis y evaluación del estado general



FOTO 4 y 5. Elongación y tratamiento inmediato



FOTO 6. Trabajo global del piloto.



FOTO 7. Taping

4) Crioterapia: Se utilizó 1 sola vez con un piloto en un cambio de turno ya que el mismo descendió del vehículo con dolor agudo en rodilla y muslo por fatiga muscular. Se realizó masoterapia con hielo, 15 min sobre miembros inferiores. DLM (drenaje Linfático Manual) stretching y maniobras de Musculo energía de cuádriceps, psoas e izquitibiales. Gemelos y tibiales de ambas piernas. Stretching de glúteos, piramidal de la pelvis, dorsales, cuadrado lumbar y diafragma. Pectorales y músculos epicóndilos y epitrocleares. Al igual que los flexores de muñeca. Lumbar roll y dog technique de charnela dorso-lumbar. Manipulación de c0-c1.

5) Taping: se realizó taping preventivo sobre los músculos trapecios, ECOM, y manguito rotador.



FOTO 8. Comienzo del trabajo propioceptivo

Durante los cambios de turnos de realizo taping en izquiotibiales, flex de muñeca y músculos epicondlios.

6) Es esencial que el piloto logre descansar y relajar un mínimo de 2 hs ya que la tensión de manejo sobre todo nocturno genera un aumento de tono muscular sobre todo de los músculos de la ATM, cuello (trapecios, ECOM) y músculos del MMSS. No olvidar que existe una relación de los nervios oculomotores y nervio trigémino, lo cual explicaría la relación tono-fatiga de los músculos antes mencionados y estímulos visuales. Ejercicios de respiración y relajación.



FOTO 10. Elementos utilizados.

7) Previo al cambio de pilotos se realiza un circuito propioceptivo. Con el fin de activar las funciones neuromotrices y preparar el sistema neuromuscular, y cardiorespiratorio para la actividad deportiva.

8) Vuelta a pista: La idea del trabajo osteopatico-fisioterapeutico-preventivo es reincorporar al piloto a su actividad con el mayor confort posible, disminuir las sensaciones de dolor o molestias ocasionadas por la actividad para que el piloto este más concentrado en la conducción que en malestares físicos, prevenir lesiones y o disfunciones.

Durante la carrera los pilotos refirieron los siguientes dolores y molestias en las siguientes partes del cuerpo:



FOTOS 11 y 12. Realizando kinesiología respiratoria.

Dolor lumbar, cervical , epicondilitis, izquiotibiales

Dolor en ambas rodillas , manguito rotador, dorsal.

Dos pilotos durante la competencia sufrieron de torticolis.

Todas estas situaciones coincidieron con el cambio de turno de la madrugada y conducción nocturna. En el horario de 2 a 6 de la mañana. Esto es significativo ya que evidentemente la conducción nocturna es la que mas desgaste físico-mental provoca. De echo la mayor cantidad de accidentes en esta competencia ocurrió durante el manejo nocturno.

Los recursos terapéuticos utilizados fueron: Banda elástica para trabajo propioceptivo, agujas de acupuntura (punción seca) para

desactivación de puntos trigger, elongaciones, electroestimulador, Tens, osteopatía, crioterapia. Técnicas respiratorias. DLM(drenaje linfático manual). Masoterapia. No hubo un protocolo específico de aplicación de las técnicas, solo se trabajo en base a las información obtenida en la anamnesis y utilice las técnicas que según mi criterio más se ajustaban a la necesidad del paciente-deportista en ese momento de competencia.

CONCLUSIÓN

Según mi experiencia llego a la conclusión que es fundamental contar con un profesional idóneo (kinesiólogo-osteopata) en este tipo de actividad ya que el des-

gaste físico-mental es muy alto, las patologías y o disfunciones son muchas, y el profesional que este en el campo deberá tener una amplia gama de recursos para afrontar y prevenir las más diversas situaciones. Yo no conte con camilla pero supe adaptarme a un catre de campaña para poder trabajar. Los medios que yo pediría para una futura competencia sería, una maquina de presoterapia para realizar drenaje linfático o para trabajar posibles trastornos venosos-linfáticos asociados a la actividad, 1 camilla portátil y un ultrasonido de 1mhz portátil. ●

AGRADECIMIENTOS

Familia Esmoldi Lobos

Familia Echevarria

Camilo Echevarria

Ministerio de Gobierno Educación y Justicia del Neuquén

Secretaria de Deporte y Cultura de Neuquén

Ortopedia Carahue

Municipalidad Del Neuquén

Circulo de Kinesiologos del Neuquén

Flia Correa

GTC

GetSpeed

EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN FUNCIONAL SOBRE EL DOLOR, LA FUNCIONALIDAD Y LA BIOMECÁNICA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES EN MUJERES CON DOLOR PATELOFEMORAL: UN ENSAYO CLÍNICO RANDOMIZADO

AUTORES

RODRIGO DE MARCHE BALDON, PT, MS1 • **FÁBIO VIADANNA SERRÃO**, PT, PHD1 • **RODRIGO SCATONE SILVA**, PT, MS1 • **SARA REGINA PIVA**, PT, PHD 2

1 Departamento de Terapia Física de la Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil. 2 Departamento de Terapia Física de la Universidad de Pittsburgh, Pittsburgh, PA. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Federal de São Carlos para investigaciones en seres humanos. Los autores certifican que no tienen ninguna afiliación ni participación financiera con ninguna organización o entidad que posea interés financieros directos relacionados con la materia que se discute en este artículo. Dirigir la correspondencia al Dr. Fábio Viadanna Serrão, Departamento de Terapia Física de la Universidad Federal de São Carlos, Rodovia Washington Luis, km 235, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: fserrao@ufscar.br Copyright © 2014 Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy

12

• **DISEÑO DEL ESTUDIO:** ensayo clínico randomizado.

• **OBJETIVOS:** Comparar los efectos del entrenamiento de estabilización funcional (EEF) frente al entrenamiento estándar (EE) en el dolor y la función de la rodilla, la cinemática de los miembros inferiores y del tronco, la resistencia muscular del tronco y la fuerza excéntrica de los músculos de la cadera y la rodilla en mujeres con dolor patelofemoral.

• **ANTECEDENTES:** Una combinación de ejercicios de fortalecimiento de la cadera y la rodilla puede ser más beneficioso que el fortalecimiento aislado del cuádriceps para mejorar el dolor y la función en pacientes con dolor patelofemoral. Sin embargo, existe una evidencia limitada de la efectividad de estos programas de ejercicios en la biomecánica de las extremidades inferiores.

• **METODO:** Se asignaron, al azar, treinta y un mujeres a los grupos de entrenamiento de estabilización funcional y de entrenamiento estándar. Las pacientes asistieron a una sesión

de evaluación inicial, seguida por 8 semanas de tratamiento kinésico, y fueron evaluadas nuevamente al final y 3 meses después del mismo. Las pruebas de evaluación consistían en una escala visual análoga (EVA) de 10 cm para el dolor, la escala funcional para extremidades inferiores (Lower Extremity Functional Scale, LEFS), y la prueba de triple salto en una sola pierna (SLTH, por sus siglas en inglés). Para medir las mejoras percibidas se utilizó una escala de rating global de cambio (GRC, sigla en inglés). Las cinemáticas fueron evaluadas durante la sentadilla de una sola pierna. Las medidas de desenlace (outcome measures) incluyeron también la resistencia del tronco y la evaluación de la fuerza muscular excéntrica de la cadera y la rodilla.

• **RESULTADOS:** Las pacientes del grupo de entrenamiento de estabilización funcional tuvieron menos dolor a los 3 meses de seguimiento, y una mayor mejora global y función física al final del tratamiento en comparación con quienes participaron del grupo de entrenamiento estándar. Después del tratamiento kinésico, en el grupo de entrenamiento de estabilización funcional,

se observó una menor inclinación homolateral del tronco, depresión contralateral de la pelvis, aducción de la cadera y abducción de la rodilla, junto con una mayor anteversión de la pelvis y excursión de movimientos de flexión de la cadera durante la sentadilla a una sola pierna. Sólo las pacientes de este grupo tuvieron mayor fuerza en el abductor excéntrico de la cadera y en el flexor de la rodilla, así como una mayor resistencia después del entrenamiento, en los músculos anteriores, posteriores y laterales del tronco.

• **CONCLUSION:** Un programa kinésico que incluya el fortalecimiento muscular de la cadera y ejercicios de control de movimiento de las extremidades inferiores y del tronco fue más beneficioso para mejorar el dolor, la función física, la cinemática y la fuerza muscular en comparación con un programa de ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps aislado.

• **NIVEL DE EVIDENCIA:** Therapy. level 2b. J Orthop Sports Phys Ther 2014; 44 (4): 240-251. Epub 25 de febrero de 2014. doi: 10.2519 / jospt.2014.4940

PALABRAS CLAVES

Dolor anterior de rodilla Biomecánica Músculos de la cadera Rótula
Entrenamiento de estabilización

El dolor patelofemoral es uno de los trastornos de rodilla más comunes en deportistas ⁽⁴⁴⁾. Las mujeres tienen un mayor riesgo de padecerlo ⁽⁷⁾ y hasta el 10% de las personas jóvenes que inician un programa de actividad física serán diagnosticados con dolor patelofemoral ⁽⁵¹⁾. Aunque éste fue originalmente descrito como un proceso temporal autolimitado, investigaciones más recientes han demostrado que contar con una historia de dolor en esta zona puede aumentar el riesgo de desarrollar artrosis patelofemoral ⁽⁴⁵⁾, lo que sugiere que los pacientes con dolor patelofemoral deben ser tratados para prevenir la degeneración de la articulación.

El tratamiento conservador del dolor patelofemoral se ha centrado tradicionalmente en los factores etiológicos locales de la articulación patelofemoral, abordando de manera escasa la rótula en el interior del surco troclear ⁽⁶⁾. Mientras que algunos estudios han sugerido que los ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps pueden ayudar a mejorar el dolor de rodilla ^(9, 24, 50), una revisión sistemática reciente ⁽¹⁰⁾ y el resumen del más reciente International PFP (Patellofemoral Pain Research Retreat) ⁽³⁹⁾ han concluido que los tratamientos multimodales que abordan los factores proximales a la articulación patelofemoral, además del fortalecimiento del cuádriceps, son los preferidos para tratar el dolor en personas con dolor patelofemoral. Los factores proximales a la articulación patelofemoral, tales como

la debilidad de los músculos alrededor de la cadera y movimientos anormales de la cadera y el tronco, pueden tener un rol en el desarrollo del dolor patelofemoral ^(37, 38). Existe una fuerte evidencia de que los individuos con dolor patelofemoral tienen debilidad de los músculos de la cadera en comparación con controles sanos ⁽⁴⁰⁾. Los estudios también han demostrado que los individuos con dolor patelofemoral tienen menos fuerza en la flexión lateral del tronco ^(11, 47). Además, las personas con este dolor han demostrado un aumento en la aducción de cadera ^(32, 46, 47) y rotación medial, ^(32, 42) así como un mayor desplazamiento de inclinación homolateral del tronco ^(31, 32), durante las tareas funcionales. Estos movimientos alterados se han asociado con la debilidad de los músculos abductores de cadera, rotador lateral y extensores ^(1, 15, 43) y se cree que conducen a un mayor valgo del ángulo de la rodilla y, en consecuencia, una mayor presión en el lateral de la articulación patelofemoral. Finalmente, se ha sugerido que los pacientes con dolor patelofemoral pueden realizar actividades con carga con una flexión mínima de la cadera e inclinando el tronco hacia adelante ⁽³⁷⁾ provocando una mayor exigencia en los cuádriceps ⁽⁵⁾ y, en consecuencia, mayor tensión en la articulación patelofemoral.

Varios estudios han investigado la efectividad de las intervenciones kinésicas dirigidas a las deficiencias en tronco y cadera de esta población ^(17, 20, 21, 28, 33). Un estudio

informó que los pacientes tratados con ejercicios de fortalecimiento de cadera demostraron menos dolor y mayor funcionalidad que los pacientes que no realizaron ejercicios ⁽²⁸⁾. Otros estudios demostraron mejores resultados cuando el tratamiento combinó ejercicios de fortalecimiento de cadera y cuádriceps en comparación con el fortalecimiento del cuádriceps sólo ^(20, 21, 33). Aunque se ha sugerido que las mejoras en el dolor y la funcionalidad en los pacientes tratados con ejercicios de fortalecimiento de la cadera pueden atribuirse a la mejora del control de movimientos de las extremidades inferiores y del tronco y la fuerza excéntrica de la cadera ^(20, 21, 33), la evidencia que apoya estas sugerencias es limitada. Para nuestro conocimiento, la influencia de los ejercicios de fortalecimiento de la cadera en la cinemática de los miembros inferiores sólo ha sido evaluada en una casuística ⁽¹⁷⁾ y sólo un pequeño ensayo clínico randomizado ⁽³³⁾ ha investigado los efectos de este entrenamiento en la fuerza excéntrica de la musculatura de la cadera. Aunque los pacientes con dolor patelofemoral presentan un deterioro en el control de movimientos de los miembros inferiores y del tronco junto con una debilidad muscular del tronco y la cadera, existe poca información sobre resultados biomecánicos de programas de rehabilitación centrados en mejorar estas deficiencias. Un análisis biomecánico exhaustivo pudo determinar los factores asociados con el éxito de programas que in-

cluyen ejercicios de fortalecimiento de la cadera. Los objetivos de este estudio fueron comparar un tratamiento centrado en el fortalecimiento de los músculos de la cadera y en el control de los movimientos de las extremidades inferiores y del tronco (entrenamiento de estabilización funcional), con un tratamiento centrado principalmente en el fortalecimiento de los cuádriceps (entrenamiento estándar) por sus efectos sobre el dolor y la función de la rodilla, la cinemática de las extremidades inferiores y el tronco, la resistencia muscular del tronco, y la fuerza excéntrica de la cadera y la rodilla. La hipótesis es que, en comparación con el grupo de entrenamiento estándar, el de entrenamiento de estabilización funcional podría mostrar una mayor mejoría en el dolor y la función, en la cinemática de los miembros inferiores y el tronco, en la resistencia muscular del tronco y en la fuerza excéntrica de la cadera y la rodilla.

MÉTODOS

En el Laboratorio de Intervención y Evaluación en Ortopedia y Traumatología de la Universidad Federal de São Carlos (Brasil) se realizó un estudio simple ciego, randomizado, controlado comparativo. Las pacientes fueron reclutadas a través de folletos publicados en la universidad de terapia física clínica entre marzo y noviembre de 2012. Entre las voluntarias se realizó una selección de las pacientes, quienes asistieron a una evaluación inicial, seguida por 2 meses de tratamiento kinésico. Fueron evaluadas al inicio, al final y a los 3 meses del tratamiento. Todas leyeron y fir-

maron un formulario de consentimiento informado elaborado por el Comité de Ética para la Investigación en Sujetos Humanos de la Universidad Federal de São Carlos.

PACIENTES

Se asignaron randomizadamente treinta y un deportistas recreacionales entre 18 y 30 años de edad con dolor patelofemoral al grupo de entrenamiento estándar ($n = 16$) o al de entrenamiento de estabilización funcional ($n = 15$) (**FIGURA**). Un deportista recreacional se define como aquella persona que participa en una actividad aeróbica o deportiva, al menos 3 veces por semana durante al menos 30 minutos. El primer resultado medido fue la intensidad del dolor al final de los 2 meses de tratamiento. Fueron necesarias treinta pacientes (15 en cada grupo) para proporcionar una muestra estadística con un 84% de potencia, en base a una prueba unilateral, error tipo I de 0,05, desvío estándar de 1.8 (a partir de los datos anteriores), y la capacidad para detectar diferencias de 2 cm entre los grupos en la intensidad del dolor, sobre la base de una "escala visual análoga de 10-cm" (EVA)⁽³³⁾.

En el estudio se incluyeron mujeres que padecieron dolor de rodilla anterior, de 3 o mayor en la "escala visual análoga de 10-cm"^(11, 43), durante un mínimo de 8 semanas antes de la evaluación. Los criterios adicionales de inclusión fueron dolor de rodilla anterior o retrorrotuliano durante al menos 3 de las siguientes actividades: ascenso o descenso de escaleras, ponerse en cuclillas, correr, arrodillarse, saltar o permanecer sentado por tiempo prolongado, y el inicio insidioso de síntomas no relacionados con un trauma⁽³²⁾. Se excluyeron pacientes

que tenían patología intra articular; intervención de ligamentos cruzados o colaterales; inestabilidad rotuliana; síndrome Osgood-Schlatter o Sinding-Larsen-Johansson; dolor en la cadera; derrame articular en la rodilla; cirugía previa en miembros inferiores; o si la palpación del tendón rotuliano, la banda iliotibial, o los tendones de la pata de ganso reproducían el dolor^(11, 32).

RANDOMIZACIÓN

La asignación randomizada se realizó en bloques de 4. Se prepararon con anterioridad sobres opacos, numerados de forma consecutiva y asignados al azar por una tabla de números aleatorios generados por una computadora. Una persona que desconocía la información sobre las pacientes realizó la asignación randomizada y proporcionó el tratamiento de fisioterapia asignado a cada grupo. La randomización se realizó después de una evaluación inicial y no se les informó a las pacientes a qué grupo se las había asignado, asegurándose que no tuvieran conocimiento de los ejercicios realizados por el otro grupo y mediante la entrega de los tratamientos kinésicos por separado a los miembros de cada grupo.

MEDICIÓN DE RESULTADOS

Al inicio y al final de los dos meses de tratamiento kinésico las pacientes completaron cuestionarios de auto-reporte; pruebas funcionales, isocinéticas y de resistencia del tronco; y una evaluación cinemática de las extremidades inferiores. En la evaluación de seguimiento, 3 meses después del final del tratamiento, se completaron sólo los cuestionarios de auto-reporte. Todas las evaluaciones se llevaron

a cabo en el lateral más afectado, es decir en la rodilla con más dolor, de acuerdo con la percepción de la paciente. Todas las evaluaciones cinemáticas e isocinéticas fueron realizadas por el primer y tercer autor, quienes tenían al menos 4 años de experiencia en estos procedimientos. Sólo el tercer autor desconocía la asignación de grupos, ya que el primer autor proporcionaba todos los tratamientos para ambos grupos. El primer autor fue también responsable de la administración de los cuestionarios y de las evaluaciones funcionales y de resistencia del tronco.

Dolor

La intensidad del dolor fue el primer resultado medido, y se evaluó como el peor dolor de rodilla experimentado en la semana anterior utilizando la escala visual análoga de 10-cm, donde el 0 indica ausencia de dolor y el 10 un dolor extremadamente intenso. Se ha demostrado que esta escala de dolor es fiable, válida y sensible en la evaluación de individuos con dolor patelofemoral⁽¹²⁾.

Función

Se midió la función física con un cuestionario de auto-informe y una prueba basada en el rendimiento. La Escala Funcional para las Extremidades Inferiores (Lower Extremity Functional Scale, LEFS) es un cuestionario de 20 puntos que evalúa la dificultad para realizar tareas funcionales desde 0 (dificultad extrema) a 4 (sin dificultad). El puntaje máximo posible es de 80 e indica una buena función de las extremidades inferiores. Esta escala muestra una alta fiabilidad de la prueba-reevaluación, adecuada validez y es sensible a los cambios

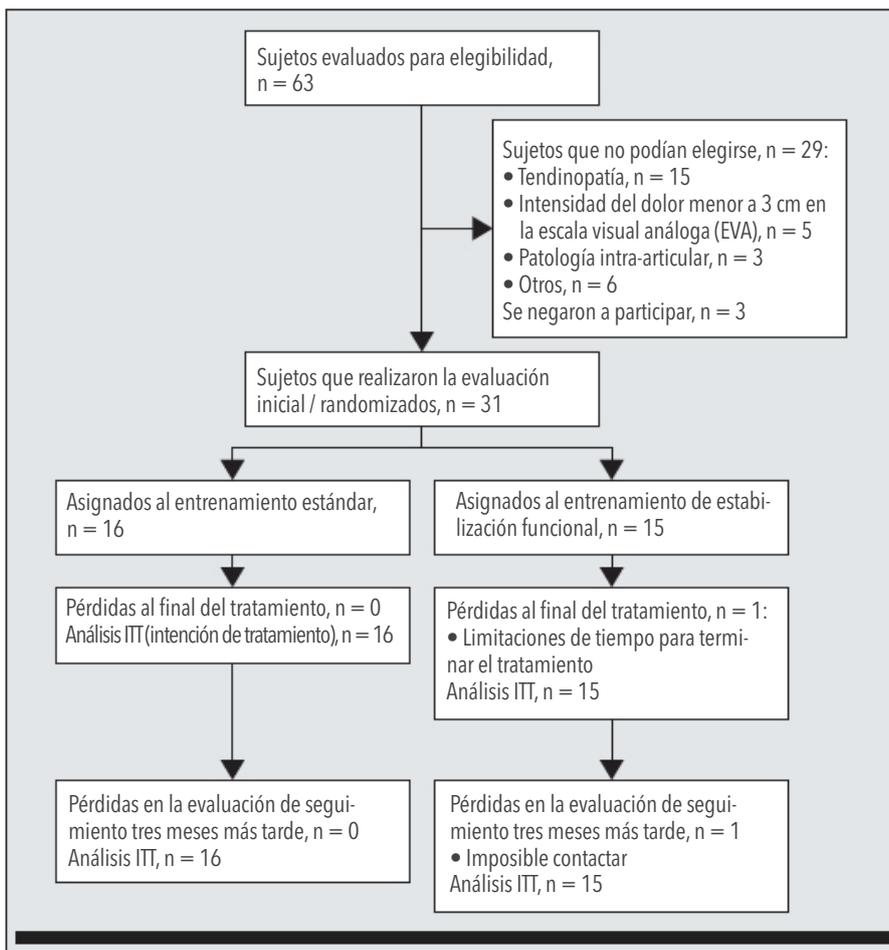


FIGURA. Diagrama de flujo Consort. Abreviaturas: ITT (intención de tratamiento); EVA, escala visual análoga.

en individuos con dolor patelofemoral⁽⁴⁾.

Una vez que se completaron todas las mediciones de auto-informe, se realizó la prueba de triple salto en una sola pierna (SLTH) para distancia. En esta prueba las pacientes saltaron tres veces consecutivas con la extremidad afectada, cubriendo la mayor distancia posible y manteniendo sus brazos detrás de la espalda. Las pacientes realizaron una prueba de submáximo y otra de máximo esfuerzo, con 1 minuto de descanso entre ambas, para familiarizarse con la evaluación. Posteriormente, después de 2 minutos de descanso, las pacientes realizaron 2 pruebas de máximo

esfuerzo con 2 minutos de descanso entre ellas. Se repitió la prueba cuando utilizaron sus brazos para la propulsión o perdieron el equilibrio durante la misma. Para el análisis estadístico se utilizó la mayor distancia de salto (en metros) de las 2 pruebas de máximo esfuerzo. Un anterior estudio había demostrado una excelente fiabilidad para esta prueba, con un coeficiente de correlación intraclase ($CCI_{3,1}$) y una medición de error estándar (MES) de 0,92 y 0,15 m, respectivamente⁽²⁾.

Mejora global

La escala de rating global de cambio (GRC) es una escala de 15

puntos, de ítems individuales que miden la impresión del paciente sobre la mejora en su estado de salud luego del tratamiento ⁽²⁷⁾. Esta escala va desde el -7 (más que mucho peor) a +7 (más que mucho mejor). Para este estudio, el criterio de referencia para medir el éxito del tratamiento era una puntuación de +4 (moderadamente mejor) o mayor ⁽¹³⁾. La información para la escala GRC fue recogida al final de los 2 meses de tratamiento y en la evaluación de seguimiento tres meses después.

Evaluación cinemática

La cinemática del tronco y las extremidades inferiores fueron evaluadas con la prueba de sentadilla a una sola pierna utilizando el sistema de seguimiento electromagnético Flock of Birds (miniBIRD; Ascension Technology Corporation, Shelburne, VT), integrado con el software MotionMonitor (Innovative Sports Training, Inc, Chicago, IL). Antes de la prueba, los sensores de seguimiento electromagnéticos fueron asegurados en las pacientes utilizando cinta adhesiva doble faz (Transpore; 3M, St Paul, MN) sobre las áreas con menos masa muscular como el esternón, el sacro, los muslos lateral-medial (1 sensor en cada muslo) y medial en la tuberosidad tibial -para minimizar el potencial movimiento del sensor. La información cinemática fue recogida a una tasa de muestreo de 90 Hz.

Antes del testeo, los maléolos mediales y laterales y los epicóndilos femorales fueron digitalizados para determinar el centro de las articulaciones del tobillo y la rodilla, respectivamente. El centro

de la articulación de la cadera fue estimado utilizando el enfoque funcional descrito en otra parte ⁽²⁹⁾. También se digitalizaron los espacios entre vértebras C7-T1, T12-L1 y L5-S1 y los ángulos troncales fueron designados por los sensores del esternón y del sacro. Se registró un marco anatómico con las pacientes paradas sobre la pierna afectada, con la pierna contralateral en el piso y la rodilla flexionada a 90°, la cadera en posición neutral y los brazos cruzados delante del tórax.

Se les pidió a las pacientes que realizaran una sentadilla de una sola pierna desde la posición estática hasta una flexión de rodilla de al menos 60°, para luego retornar a la posición inicial. El tiempo de ejecución de la sentadilla fue estandarizado en $2,0 \pm 0,3$ segundos, controlado por un cronómetro digital progresivo. Cada paciente realizó 3 ensayos para familiarizarse con el ejercicio, y luego 5 pruebas para el análisis de datos, con 1 minuto de descanso entre cada uno de ellos. Si no se cumplían alguno de los requerimientos o la paciente perdía el equilibrio durante el movimiento, la prueba no se tenía en cuenta y se repetía. El valor promedio obtenido a partir de 5 pruebas aceptables fue el utilizado para el análisis estadístico.

La información cinemática fue filtrada utilizando filtros Butterworth de cuarto orden, cero rezago y paso bajo a 6 Hz ⁽³²⁾. Los ángulos Euler fueron calculados utilizando el sistema de definición de articulaciones coordinadas recomendado por la Sociedad Internacional de Biomecánica (utilizando el software MotionMonitor) ^(22, 52). Las

variables cinemáticas monitorizadas en el plano frontal fueron la inclinación homolateral / contralateral del tronco, la elevación contralateral de la pelvis / depresión, aducción / abducción de la cadera y aducción / abducción de la rodilla. En el plano sagital, las variables de interés fueron la flexión / extensión del tronco, la anteversión / retroversión de la pelvis y la flexión / extensión de la cadera. El movimiento de los ángulos de la pelvis se calcularon utilizando el encuadre de laboratorio y los otros ángulos fueron calculados utilizando la estructura del sujeto. Las variables representaban la excursión de los movimientos, y fueron calculadas restando los valores adquiridos cuando la rodilla estaba flexionada a 60° durante la sentadilla a una sola pierna de los adquiridos en la posición estática. Un estudio previo observó la excelente fiabilidad de este protocolo de análisis de movimiento, con un coeficiente de correlación intraclase (CCI _{3,1}) que va de 0,92 a 0,95 y un rango MES que va de 0,07° a 1,83° ⁽³²⁾.

Resistencia muscular del tronco

La resistencia muscular del tronco se evaluó según el tiempo que la paciente fue capaz de mantener una posición estática predefinida. Las tres pruebas fueron realizadas en orden aleatorio. La resistencia de los músculos posteriores del tronco fue evaluada con las pacientes en decúbito prono, la parte inferior del cuerpo fija al banco de pruebas en las rodillas y caderas, y manteniendo el tronco horizontal al suelo con los brazos sobre el pecho ⁽³⁰⁾. La resistencia de los músculos anteriores del tronco se

evaluó con la paciente sosteniendo el cuerpo en línea recta, apoyada en ambos antebrazos y pies (posición de plancha frontal) ⁽¹⁶⁾. Para evaluar la resistencia de los músculos laterales del tronco la paciente sostuvo el cuerpo, igual que en el anterior, en línea recta, apoyándose sólo en un antebrazo y pies (posición de plancha lateral) ⁽³⁰⁾. El brazo utilizado para apoyo fue el del lado afectado, mientras que el brazo del lado no afectado se mantuvo al costado del tronco. Todas las pruebas finalizaron cuando la paciente ya no era capaz de sostener la posición de prueba. Se realizó un sola prueba por cada posición, con 2 minutos de descanso entre cada una. El tiempo (en segundos) que cada paciente sostuvo la posición de prueba se utilizó para el análisis estadístico. Se comprobó que la fiabilidad de estas pruebas es excelente, con un coeficiente de correlación intraclassa ($CCI_{3,1}$) que va desde 0,95 hasta 0,99 y un MES que va de 3,40 hasta 9,93 segundos ^(16,30).

Evaluación de la fuerza

Se eligió evaluar la función excéntrica de la musculatura por su rol en el control de los movimientos de los miembros inferiores durante las actividades con soporte de peso. La fuerza excéntrica de la musculatura de la cadera y la rodilla se cuantificó en orden aleatorio, utilizando un dinamómetro isocinético (Biodex Multi-Joint System 2; Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, NY). La evaluación se completó 48 a 96 horas después de la evaluación de la resistencia muscular del tronco. Los abductores y aductores de la cadera fueron eva-

luados con las pacientes en decúbito lateral en el lado no afectado. La cadera evaluada fue colocada en alineación neutral en los 3 planos, mientras la cadera y la rodilla contralateral fueron flexionadas y fijadas con correas. El tronco también se estabilizó utilizando un cinturón proximal en la cresta ilíaca. El eje del dinamómetro se alineó con el centro de la articulación de la cadera y el brazo de resistencia del dinamómetro se adosó a la cara lateral del muslo que se estaba evaluando, 5 cm por encima de la base de la rótula. El rango de movimiento de la prueba fue de 0° (neutro) a 30° de abducción de la cadera ⁽²⁾.

Para la cadera medial y los rotadores laterales, se sentó a las pacientes, con las rodillas y caderas flexionadas a 90° y la cadera de la extremidad evaluada colocada en 10° de rotación medial. El eje de rotación del dinamómetro fue alineado con el centro de la rótula y el brazo de resistencia fue colocado 5 cm por encima del maléolo lateral. El muslo de la pierna evaluada y el tronco fueron estabilizados con correas. El rango de movimiento de esta prueba fue de 10° de rotación medial a 20° de rotación lateral de la cadera. La velocidad angular para ambas evaluaciones de cadera fue de 30°/s ⁽²⁾.

Los extensores y flexores de la rodilla fueron evaluados con las pacientes en posición sentada, con rodillas y caderas flexionadas a 90°. El eje de rotación del dinamómetro fue alineado con el epicóndilo lateral del fémur y el brazo de resistencia se colocó 5 cm por encima del maléolo lateral. La estabilización de las pacientes fue idénti-

ca a la descrita anteriormente. Los rangos de movimiento de la prueba fueron de 90° a 20° de flexión de la rodilla y la velocidad angular de la prueba fue de 60°/s ⁽²⁾.

Para familiarizarse, las pacientes realizaron 5 contracciones excéntricas recíprocas de esfuerzo submáximo y 2 de máximo esfuerzo. Después de 3 minutos de reposo, las pacientes realizaron 2 series de 5 repeticiones de máximo esfuerzo, con un descanso de 3 minutos entre cada serie. Se motivó a las pacientes con estímulo verbal para lograr el máximo torque. Para corregir la influencia de la gravedad en los datos del torque, se pesó la extremidad antes de cada prueba, de acuerdo con el manual de instrucciones del dinamómetro. Para el análisis estadístico, el valor de torque más alto, tanto para la primera como para la segunda serie, fue seleccionado y normalizado según la masa corporal (Nm / kg). Estas pruebas han demostrado previamente una excelente fiabilidad, con un coeficiente de correlación intraclassa ($CCI_{3,1}$) que va desde 0,78 hasta 0,97 y un MES que va de 0,07 a 0,16 Nm / kg ⁽²⁾.

Tratamientos

El programa de tratamiento kinésico se inició 3 a 5 días después de la evaluación isocinética inicial. Las pacientes de ambos grupos realizaron el protocolo de entrenamiento 3 veces por semana durante 8 semanas, con al menos 24 horas entre cada sesión. A ninguno de los grupos se les asignó un programa de ejercicios para la casa. La duración de la sesión para las pacientes del grupo de entrenamiento de estabilización funcional

osciló entre los 90 y 120 minutos, y para las del grupo de entrenamiento estándar, entre 75 y 90 minutos. Todas las sesiones fueron supervisadas por el mismo fisioterapeuta. Durante las 2 primeras semanas de tratamiento, se les pidió a las pacientes que no realizaran actividades físicas que pudieran causar dolor en la rodilla. Las cargas iniciales en la mayoría de los ejercicios de fortalecimiento, para ambos grupos, se basaron en un máximo de 1 repetición, con dolor no superior a 3/10. Al inicio de las semanas 3 y 6 se repitió el máximo de 1 repetición. Se aumentaron las cargas cuando las pacientes pudieron realizar todo el ejercicio sin ⁽¹⁾ exacerbación del dolor de rodilla, ⁽²⁾ fatiga excesiva, y ⁽³⁾ dolor muscular local 48 horas después de la sesión de entrenamiento anterior.

Entrenamiento estándar

El entrenamiento estándar consistió en estiramiento, así como levantamiento de peso tradicional y ejercicios sin carga poniendo énfasis en el fortalecimiento del cuádriceps ^(33, 50). En el **ANEXO A** se provee la descripción detallada de los ejercicios, junto con su progresión (disponible online).

Entrenamiento de estabilización funcional

El entrenamiento de estabilización funcional fue similar al descrito por Baldon et al ⁽²⁾, con algunas modificaciones. El principal objetivo de las primeras 2 semanas de entrenamiento fue mejorar el control motor de los músculos del tronco y la cadera. En las siguientes 3 semanas, los objetivos principales fueron aumentar la fuerza dichos músculos y

TABLA 1		DATOS DEMOGRÁFICOS DE LAS PACIENTES AL INICIO DEL ESTUDIO	
	Grupo de estabilización (n = 15)	Grupo estándar (n = 16)	
Edad	22.7 ± 3,2	21,3 ±2,6	
Altura, m	1.66 ± 0,1	1,60± 0,1	
Masa, kg	57,1 ±8,2	58,3 ±7.3	
Índice de masa corporal, en kg / m ²	20,6 ± 2,0	22,3± 2,5	
Duración de los síntomas	60 [3-156]	27 [3-180]	

* Los valores significan ±DS excepto en la duración de los síntomas, que es la media (rango).

seguir mejorando el control motor mediante actividades con carga. En esta fase también se les enseñó a las pacientes como la falta de alineación dinámica de los miembros inferiores puede contribuir a incrementar el estrés patelofemoral y el dolor de rodilla. En las últimas 3 semanas de entrenamiento se incrementó la dificultad de los ejercicios y las pacientes fueron constantemente corregidas para que realizaran los ejercicios funcionales con las extremidades inferiores en un plano frontal neutral alineado y para evitar el dominio del cuádriceps inclinando el tronco hacia delante, con articulación de las caderas. En el **ANEXO B** se proporciona una descripción detallada de los ejercicios, junto con su progresión (disponible online).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La normalidad y homogeneidad de la varianza de los datos fueron evaluadas utilizando las pruebas Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Los datos para las variables con distribución normal, tales como desviación media y estándar, y los datos para las variables que no eran de distribución normal fueron informados como mediana y rango. Los efectos del

tratamiento en las medidas de desenlace fueron evaluados por análisis de medidas repetidas de la varianza. Los resultados de dolor y función (LEFS, escala funcional de miembro inferior y SLTH, tres saltos consecutivos a una sola pierna) se evaluaron con un análisis de la varianza 2-por-3, con el grupo (EEF y EE) como factor independiente y el tiempo (inicio, final del tratamiento y 3 meses luego del mismo) como factor repetido. Los datos de la cinemática, la resistencia del tronco y la fuerza (obtenidos sólo al inicio y al final de la intervención) se evaluaron con un análisis de la varianza de 2-por-2 (2 grupos y 2 momentos). Se utilizaron modelos separados para cada medida de desenlace. Cuando se encontraron interacciones significativas grupo-por-tiempo, se usaron pruebas t de pares planeados en comparación con apareados para determinar cuál de los dos grupos había cambiado con el tiempo, y se usaron pruebas t independientes para determinar las diferencias entre ambos grupos en los seguimientos. En ausencia de plazos de interacción significativa, se informaron los principales efectos del tiempo y del grupo. Se realizaron pruebas de "chi-cuadra-

TABLA 2

EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO SOBRE EL DOLOR, LA FUNCIÓN FÍSICA Y LA MEJORA GLOBAL UTILIZANDO EL ANÁLISIS DE INTENCIÓN DE TRATAMIENTO*

	Inicio	Fin del tratamiento	Seguimiento al 3er mes	Cambio en la puntuación dentro del grupo al final del tratamiento ^{†‡}	Cambio en la puntuación dentro del grupo al final del tratamiento ^{†‡}	Cambio en la puntuación dentro del grupo el seguimiento del 3er mes [†]	Diferencias entre grupos en el cambio en la puntuación al final del tratamiento [†]
El peor dolor en la semana anterior (0-10 cm)						-2,2 (-3,7, -0,7)	-2,1 (-4,2, 0,0)
EE	6.1±1.8	3.1± 3.2 [§]	2.5± 2.7 ^{§D}	-3,0± 2,4 (-1,8, -4,3)	-3,6±3,3 (-1,8, -5,4)		
EEF	6.6± 1,1	1,4± 1.4 [§]	0.9± 1.5 [§]	-5,2± 1,6 (-4,4, -6,1)	-5,7± 2,3 (-4,5, -6,7)		
Escala funcional de la extremidad inferior (0-80)						5,9 (-1,6, 13,4)	6,7 (-0,2, 13,6)
EE	57.6 ±7,2	70,6± 8,0	70,4 ± 8,4	12,9 ± 7.5 (8,9, 17,0)	12,7± 6.2 (9,5, 16,0)		
EEF	55,4± 12,8	74,3± 4,6	74,9± 3,9	18,9± 12.5 (12,0, 25,8)	19,5± 11,9 (12,8, 26,1)		
Triple salto a una sola pierna. cm						33,9 cm (12,0, 55,7)	....
EE	325,1± 82,4	330,1 ±72.5 ^D	....	5,0 ±31,3 (-11,6, 21,7)	....	
EEF	336,4± 34,8	375,3± 48.3 [§]	38,9 ±28.1 (23,3, 54,4)	....	
Valoración global de cambio, porcentaje de pacientes al menos moderadamente bien [¶]						25%	23%
EE	....	75% (12/16) ^D	69% (11/16)	....	....
EEF	....	100% (14/14)	92% (12/13)	....	....

Abreviaturas: EEF, entrenamiento de estabilización funcional; EE, entrenamiento estándar.

* Los valores significan ±DS a menos que se indique lo contrario.

† Los valores entre paréntesis son intervalo de confianza del 95%.

‡ Grupo EEF - Grupo EE.

§Estadísticamente diferente desde el inicio ($p < 0,05$).

Diferencia entre los grupos estadísticamente significativas en este punto de tiempo ($P < 0,05$).

¶ Los valores son el porcentaje de pacientes que respondieron al menos +4 en la puntuación global de la escala de cambio (-7 a +7) por el número de todas las pacientes del grupo. La fracción de estas pacientes por tamaño de la muestra por grupo se da entre paréntesis.

do" para comparar el porcentaje de pacientes que percibieron una mejora moderada en cada grupo, basados en la escala GRC. Se realizó un análisis por intención de tratamiento utilizando un método de múltiple imputación para atribuir valores para toda la información perdida⁽⁴¹⁾. También se realizó un análisis utilizando sólo las pacientes con datos completos (análisis por protocolo). El análisis estadístico se realizó utilizando el software estadístico SPSS Versión 21 (SPSS Inc, Chicago, IL). Para todas las pruebas estadísticas se estableció un nivel alfa de 0.05.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS INICIALES

En la **TABLA 1** se resumen las características demográficas de los grupos. Dos participantes abandonaron el grupo EEF, una durante y otra después del tratamiento. En consecuencia, en la evaluación posterior al tratamiento hubo 30 pacientes y 29 pacientes en la evaluación de seguimiento tres meses más tarde (Figura). Los resultados del análisis por protocolo (no mostrado) fueron consistentes con el análisis por intención de tratamiento.

Dolor, función y mejora global
Hubo una interacción significativa de grupo- por-tiempo según el dolor ($F_{2,58} = 3.38$, $P = 0.04$). Las comparaciones entre pares planeados demostró que las pacientes de ambos grupos tenían menos dolor al final del tratamiento ($P < 0,001$) y en el seguimiento de los 3 meses ($P < 0,001$) que al inicio del estudio. Además, las pacientes del grupo EEF tuvieron menos dolor en comparación con el grupo EE al final del tratamiento ($P = 0,06$) y en el 3er mes de seguimiento ($p = 0,04$). El plazo de interacción grupo-por-

tiempo para las puntuaciones LEFS estaba cerca del umbral de significación estadística ($F_{2,58} = 2.70, P = 0,07$). Pero había un significativo efecto del tiempo ($F_{2,58} = 68,60, p < 0,001$), con pacientes, independientemente del grupo, que tenían una puntuación LEFS mayor al final del tratamiento (diferencia significativa, 15,8 puntos; intervalo de confianza del 95% [IC]: 11.7, 19.7) y en el seguimiento del 3er mes post tratamiento (diferencia media, 16,0 puntos; IC del 95%: 12,4, 19,6) en comparación con los valores iniciales.

Hubo una significativa interacción grupo-por-tiempo para la prueba SLTH ($F_{1,29} = 10.00, P < 0,001$). Al final del tratamiento sólo las pacientes del grupo EEF tenía valores más altos en esta prueba funcional en comparación con el valor inicial ($p < 0,001$). Del mismo modo, las pacientes del grupo EEF saltaron mayores distancias en comparación con las del grupo EE al final del tratamiento ($P = 0,04$). Finalmente, sobre la base del GRC, un 25% más de las pacientes del grupo EEF en comparación con el grupo EE alcanzó el umbral para el

éxito del tratamiento a los 2 meses ($P = 0,04$); en el seguimiento del 3er mes la diferencia fue del 23% ($P = 0,12$) (TABLA 2).

CINEMÁTICA

Una interacción significativa de grupo-por-tiempo se encontró en los siguientes movimientos: inclinación homolateral / contralateral del tronco ($F_{1,29} = 6.58, P = 0.02$), elevación contralateral / depresión de la pelvis ($F_{1,29} = 7.15, P = 0.01$), anteversión / retroversión de la pelvis ($F_{1,29} = 11,84; p = 0,002$), aducción / abducción de la cadera ($F_{1,29}$

TABLA 3

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO EN LA CINEMÁTICA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y EL TRONCO DURANTE LA SENTADILLA A UNA SOLA PIERNA UTILIZANDO EL ANÁLISIS DE INTENCIÓN DE TRATAMIENTO*

	Inicio	Final del tratamiento	Cambio en la puntuación dentro del grupo†	Diferencias en el cambio en la puntuación entre grupos (grupos EEF - EE)‡
Plano sagital, grados				
Extensión del tronco (+) / flexión (-)				
EE	-3,0 ± 6,7	-3,7 ± 5,5	-0,7 ± 3,3 [-2,5, 1,0]	-2,5 [-6,1, 1,0]
EEF	-0,9 ± 7,8	-4,1 ± 9,4	-3,3 ± 6,0 [-6,6, 0,1]	
Anteversión de la pelvis (+) / retroversión (-)				
EE	13,1 ± 6,5	11,2 ± 8,3 ‡	-1,9 ± 4,8 [-4,4, 0,6]	10,3 [4,2, 16,3]
EEF	16,4 ± 8,9	24,7 ± 9,3§	8,4 ± 10,9 [2,3, 14,4]	
Flexión de la cadera (+) / extensión (-)				
EE	46,9 ± 9,3	45,4 ± 12,3 ‡	-1,4 ± 7,3 [-5,3, 2,4]	16,4 [6,3, 26,6]
EEF	52,5 ± 14,6	67,5 ± 14,0§	15,0 ± 18,4 [4,8, 25,2]	
Plano frontal, grados				
Inclinación del tronco homolateral (+) / contralateral (-)				
EE	7,3 ± 3,4	7,5 ± 4,2	0,1 ± 3,3 [-1,6, 1,9]	-3,1 [-0,6, -5,6]
EEF	9,7 ± 4,1	6,8 ± 2,6§	-3,0 ± 3,4 [-1,1, -4,8]	
Elevación de la pelvis (+) / depresión (-)				
EE	-7,3 ± 3,3‡	-7,2 ± 3,0	0,18 ± 3,05 [-1,4, 1,8]	3,7 [0,9, 6,4]
EEF	-11,1 ± 4,4	-7,3 ± 4,4§	3,84 ± 4,47 [1,4 ± 6,3]	
Aducción de la cadera (+) / abducción (-)				
EE	17,1 ± 4,3 ‡	15,4 ± 4,6	-1,7 ± 3,7 [-3,7, 0,3]	-9,6 [-12,7, -6,4]
EEF	23,5 ± 6,2	12,3 ± 6,9§	-11,2 ± 4,7 [-8,6, -13,9]	
Aducción de la rodilla (+) / abducción (-)				
EE	-11,0 ± 7,2	-10,9 ± 7,4	0,1 ± 4,2 [-2,1, 2,3]	3,3 [0,3, 6,2]
EEF	-12,3 ± 5,2	-9,0 ± 6,3§	3,4 ± 3,7 [1,3, 5,4]	

Abreviaturas: EEF, entrenamiento de estabilización funcional; EE, entrenamiento estándar.

* Los valores significan ±DS a menos que se indique lo contrario y representan movimientos oscilatorios, que fueron calculados restando los valores adquiridos con la rodilla flexionada a 60° de los registrados en posición de pie estática.

† Los valores entre paréntesis son intervalo de confianza del 95%.

‡ Diferencias estadísticamente significativas entre grupos en este momento ($P < 0,05$).

§ Estadísticamente diferentes desde el inicio ($p < 0,05$).

TABLA 4

EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO EN LA RESISTENCIA Y EL TORQUE EXCÉNTRICO DEL TRONCO UTILIZANDO UN ANÁLISIS DE INTENCIÓN DE TRATAMIENTO*

	Inicio	Final del tratamiento	Cambio en la puntuación dentro del grupo [†]	Diferencias en el cambio en la puntuación entre grupos (grupos EEF - EE) [‡]
Resistencia anterior del tronco, s				54.1 (35.1, 73.2)
EE	61.1± 42.5	54.9±28,7 [†]	-6,2 ±25,0 (-19,5, 7,1)	
EEF	67,5± 24,6	115,4±35,9 [§]	47,9± 26,9 (33,0, 62,8)	
Resistencia lateral del tronco, s				29.9 (21.3, 38.5)
EE	32.4± 21.6	35.6± 24,8 [†]	3.2±7.3 (-0.7, 7.1)	
EEF	40,3± 15,5	73,4± 14,1 [§]	33,1±15,0 (24,8, 41,4)	
Resistencia posterior del tronco, s				48.5 (26.0, 71.0)
EE	86.6± 43.8	83.5±36,8 [†]	-3,1± 25,0 (-16,4, 10,2)	
EEF	114,4±26,6	159,8± 30,2 [§]	45,4± 35,7 (25,6, 65,2)	
Torque del abductor excéntrico de la cadera, Nm / kg				0.2 (0.1, 0.3)
EE	1,2± 0,3	1,3± 0,3 [†]	0,0± 0,1 (0,0, 0,1)	
EEF	1,3± 0,2	1,5± 0,2 [§]	0,2± 0,2 (0,1, 0,3)	
Torque del aductor excéntrico de la cadera, Nm / kg				0.0 (-0.1, 0.1)
EE	1,8± 0,3	1,8± 0,3	0,1± 0,2 (0,0, 0,1)	
EEF	1,8± 0,2	1,9± 0,2	0,1± 0,1 (0,0, 0,1)	
Torque del rotador lateral excéntrico de la cadera, Nm / kg				0.0 (-0.1, 0.1)
EE	0,7± 0,1	0,8± 0,1	0,1± 0,1 (0,0, 0,1)	
EEF	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,1± 0,1 (0,0, 0,1)	
Torque del rotador medial excéntrico de la cadera, Nm / kg				0.1 (0.0, 0.3)
EE	1,3±0,3	1,3± 0,3	0,0± 0,2 (-0,1, 0,1)	
EEF	1,4± 0,2	1,5± 0,2	0,1± 0,2 (0,0, 0,2)	
Torque del flexor excéntrico de rodilla, Nm / kg				0.1 (0.0, 0.2)
EE	1,3± 0,2	1,3± 0,2 [†]	0,0± 0,1 (0,0, 0,1)	
EEF	1,3± 0,2	1,5± 0,1 [§]	0,1± 0,1 (0,0, 0,2)	
Torque del extensor excéntrico de la rodilla, Nm / kg				0.2 (-0.1, 0.5)
EE	2,8± 0,7	3,1± 0,6	0,4± 0,4 (0,2, 0,6)	
EEF	2,9±0,4	3,4± 0,4	0,6± 0,5 (0,3, 0,8)	

Abreviaturas: EEF, entrenamiento de estabilización funcional; EE, entrenamiento estándar.

* Los valores significan \pm DS a menos que se indique lo contrario y representan movimientos oscilatorios, que fueron calculados restando los valores adquiridos con la rodilla flexionada a 60° de los registrados en posición de pie estática.

† Los valores entre paréntesis son intervalo de confianza del 95%.

‡ Diferencias estadísticamente significativas entre grupos en este momento ($P < 0,05$).

§ Estadísticamente diferentes desde el inicio ($p < 0,05$).

= 39.56, $P < 0,001$), flexión / extensión de la cadera ($F_{1,29} = 10.96$, $P = 0,002$) y la aducción / abducción de la rodilla ($F_{1,29} = 5.18$, $P = 0.03$). La comparación entre los pares planeados indicó que sólo las pacientes del grupo EEF disminuyeron los desplazamientos de la inclinación homolateral del tronco ($P = 0,004$), la depresión contralateral de la pelvis ($p = 0,005$), la aducción de la cadera ($P < 0,001$), y la

abducción de la rodilla ($P = 0,004$) al final del tratamiento en comparación con el valor inicial. Además, sólo las pacientes del grupo EEF mostraron excursión de movimientos de una mayor anteversión de la pelvis ($P = 0,01$) y flexión de la cadera ($p = 0,007$) después del tratamiento en comparación con el valor inicial. Las pacientes del grupo EEF también tuvieron mayor excursión de movimientos en la

anteversión de la pelvis ($P < 0,001$) y flexión de la cadera ($p < 0,001$) en comparación al grupo EE después del tratamiento (**TABLA 3**).

RESISTENCIA Y FUERZA MUSCULAR EXCÉNTRICA DEL TRONCO

Se halló una significativa interacción grupo-por-tiempo para la resistencia de los músculos del tronco: posterior ($F_{1,29} = 19,41$, $p < 0,001$), anterior ($F_{1,29} = 33,71$, P

<0,001) y lateral ($F_{1,29} = 50.76$, $P < 0,001$). La comparación entre pares planeados demostró que las del grupo EEF tenían mayor resistencia en los músculos del tronco evaluados ($P < 0,001$) al final del tratamiento de 8 semanas. Las de ese grupo también tenían mayor resistencia que las del grupo EE, al final del tratamiento, en todos los músculos evaluados ($P < 0,001$) (**TABLA 4**).

Hubo una significativa interacción grupo-por-tiempo de la fuerza muscular excéntrica de los abductores de la cadera ($F_{1,29} = 9.84$, $P = 0,004$) y de los flexores de la rodilla ($F_{1,29} = 6.03$, $P = 0,02$). La interacción del grupo-por-tiempo para los rotadores mediales de la cadera no alcanzó un umbral significativo ($F_{1,29} = 3.34$, $P = 0,07$). Sólo las pacientes del grupo de EEF mostraron mayores valores de resistencia en el abductor excéntrico de la cadera ($P = 0,001$) y en los flexores de la rodilla ($p = 0,004$) luego de las 8 semanas de tratamiento. Las de ese grupo también tuvieron mayores valores de resistencia en el abductor excéntrico de la cadera ($p = 0,01$) y los flexores de la rodilla ($P = 0,03$) en comparación con las pacientes del grupo EE después del tratamiento.

El más significativo efecto del tiempo (sin interacción) se encontró en los valores de resistencia muscular del aductor excéntrico de cadera ($F_{1,29} = 4.49$, $P = 0.04$), del rotador lateral de la cadera ($F_{1,29} = 10,94$; $p = 0,003$), y del extensor de la rodilla ($F_{1,29} = 36,90$, $p < 0,001$). Independientemente del grupo, las pacientes mostraron mayores valores de resistencia muscular del abductor excéntrico de la cadera

(diferencia significativa, $0,06$ Nm/kg; IC del 95%: $0,01$, $0,12$), del rotador lateral de la cadera (diferencia significativa, $0,06$ Nm/kg; IC del 95%: $0,02$, $0,10$), y del extensor de la rodilla (diferencia significativa, $0,46$ Nm/kg; IC del 95%: $0,30$, $0,61$) después de las 8 semanas de tratamiento (**TABLA 4**).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demostraron que las mujeres con dolor patelofemoral que participaron en un programa de tratamiento que incluyó el fortalecimiento muscular de la cadera y ejercicios de control del movimiento de los miembros inferiores y el tronco, experimentaron importantes mejoras en el dolor, la función física, la cinemática de las extremidades inferiores y el tronco, la resistencia muscular del tronco y la fuerza excéntrica de la musculatura de la cadera y la rodilla, en comparación con las mujeres que participaron en un programa de tratamiento centrado principalmente en ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps. Estos resultados se suman a las conclusiones de estudios previos^(20, 21, 33) que un tratamiento de enfoque integral que involucre ejercicios de fortalecimiento de tronco, cadera y rodilla, además de un entrenamiento funcional e información sobre la correcta alineación dinámica de los miembros inferiores, es más efectivo en esta población que un programa de tratamiento que aborde principalmente la musculatura de la rodilla. Ambos grupos experimentaron mejoras estadística y clínicamente importantes en el dolor después

del tratamiento, con un promedio de mejora superior a la mínima diferencia clínicamente importante (MDCI) de 2 cm en la EVA (12). Pero se debe observar que los límites inferiores del 95% IC (ICs) de los cambios de puntuaciones dentro de los grupos del dolor en ambas mediciones post tratamiento fueron mayores a 2,0 sólo para el grupo EEF. Además, el grupo EEF mostró dolor significativamente menor a los 3 meses del tratamiento y una mayor tasa de éxito del tratamiento al final del mismo en comparación con el grupo de EE. Aunque los grupos no eran significativamente diferentes en lo que se refiere al dolor al final del período de tratamiento, las diferencias entre los grupos en los cambios en las puntuaciones eran mayor que la mínima diferencia clínicamente importante (MDCI), y el límite inferior de los IC del 95% no cruzaron el cero, a favor del grupo EEF en ambos momentos de evaluación. Sin embargo, los 95% ICs incluido los valores que eran menores que el MDCI, lo que significa que las diferencias entre los grupos pueden no ser clínicamente significativas. Los grupos EEF y EE también tuvieron mejoras estadística y clínicamente importantes en la función después del entrenamiento, como la mejora promedio en cada grupo que fue mayor al valor MDCI de 9 puntos en el cuestionario LEFS⁽⁴⁾. Además, sólo verificamos una tendencia de los efectos de interacción del grupo-por-tiempo para este resultado, con un pequeño cambio de puntuación entre grupos que favorecen al grupo EEF en ambos seguimientos. Por otro lado, sólo el grupo EEF tuvo un mejor desempeño durante la

prueba SLTH al final del programa de tratamiento cuando se compara el momento inicial y cuando se compara con el grupo EE después del tratamiento. Esta discrepancia entre los resultados de las LEFS y SLTH puede ser debido a las actividades representadas en el marco de LEFS que están limitadas por el dolor patelofemoral. Varias actividades incluidas en el LEFS, como caminar, ponerse los zapatos, realizar actividades ligeras en la casa, ponerse de pie y darse vuelta en la cama, generalmente no están limitadas por el dolor patelofemoral. El presente estudio también ofrece una innovadora evidencia de que los mayores beneficios clínicos del EEF están asociados con la mejora en la biomecánica del tronco y las extremidades inferiores tanto en el plano frontal como en el sagital. En el plano frontal, sólo quienes integraron el grupo EEF tuvieron una menor inclinación homolateral del tronco, depresión contralateral de la pelvis, aducción de la cadera y excursiones de movimientos de abducción de la rodilla, junto con una mayor fuerza muscular del abductor excéntrico de la cadera y resistencia de los músculos laterales del tronco, después del tratamiento de 8 semanas. Estos resultados son dignos de destacar, como los pacientes con dolor patelofemoral parecen tener una excesiva inclinación homolateral del tronco⁽³²⁾, depresión contralateral de la pelvis⁽³²⁾, aducción de cadera^(31, 32, 46, 47) y excursiones en la abducción de la rodilla^(31, 32), se cree que estas características incrementan el ángulo Q y el estrés en el compartimento lateral de la articulación patelofemoral⁽²⁵⁾. Varios estudios también han demostrado debilidad de los

abductores de la cadera^(3, 8, 26, 47) y músculos laterales del tronco^(11, 47) en los individuos con dolor patelofemoral. Se ha sugerido que la debilidad de estos grupos musculares puede estar relacionada con alteraciones cinemáticas del plano frontal que se observan a menudo en individuos con dolor patelofemoral^(15, 32, 47). Por lo tanto, la mayor fuerza muscular del abductor excéntrico de la cadera y la resistencia lateral del tronco observadas en el grupo EEF después del tratamiento podría haber contribuido a la mejora del control de movimientos de las extremidades inferiores en el plano frontal y, en consecuencia, a una disminución de la tensión y el dolor patelofemoral.

En el plano sagital, sólo el grupo EEF mostró mayores excursiones en la anteversión de la pelvis y flexión de la cadera, junto con una mayor fuerza excéntrica del músculo flexor de la rodilla y resistencia de los músculos posteriores del tronco, después del tratamiento. Powers⁽³⁷⁾ ha sugerido que los individuos con dolor patelofemoral podrían realizar actividades con peso con una disminución de la flexión de cadera y aumento de la anteversión de la pelvis y la extensión del tronco, lo que daría como resultado el posterior desplazamiento del centro de gravedad y el incremento en el momento del flexor externo de la rodilla. Este patrón de movimiento fue asociado con la inhibición de los músculos extensores de la cadera y el tronco y la mayor actividad muscular del cuádriceps^(5, 36), que da como resultado una mayor compresión en la articulación patelofemoral. Aunque en el presente estudio las

pacientes del grupo EEF mostraron una mayor anteversión de la pelvis, se asoció este movimiento con el incremento en la flexión de cadera y la ausencia de cambios en el movimiento del tronco. Debido a que los movimientos de la pelvis fueron calculados con parámetros de laboratorio, los resultados demostraron que los individuos del grupo EEF realizaron la sentadilla a una sola pierna, después del tratamiento, con mayor inclinación del tronco hacia adelante, desplazando su centro de gravedad anteriormente y disminuyendo el momento del flexor externo de rodilla. La mayor fuerza del flexor excéntrico de la rodilla y la resistencia de los músculos posteriores del tronco, que resultaron del entrenamiento, podrían haber jugado un papel importante facilitando estos cambios cinemáticos. Los músculos isquiotibiales son los flexores primarios de la rodilla pero también son importantes extensores de cadera⁽³⁴⁾. Aunque en este estudio no se midió la fuerza de los extensores de cadera, el músculo glúteo mayor, que es el primer extensor de cadera⁽³⁴⁾ también se podría haber fortalecido en el grupo EEF, ya que sus participantes realizaron varios ejercicios que hacían hincapié en este músculo. Para realizar la sentadilla a una sola pierna con mayor flexión de la cadera e inclinación anterior del tronco, las pacientes del grupo EEF pudieron haber tenido un incremento de demanda en la cadera y en los músculos extensores del tronco, y de forma simultánea una disminución de la demanda en los músculos del cuádriceps, que dieron como resultado menor compresión y dolor en la articulación patelofemoral.

Un importante aspecto clínico del grupo EEF que debe destacarse es la constante retroalimentación proporcionada por el terapeuta físico acerca de la correcta alineación de los miembros inferiores durante la realización de ejercicios con peso. A las pacientes de ese grupo se les indicó de forma persistente que mantuvieran sus extremidades inferiores correctamente alineadas en el plano frontal y una adecuada inclinación anterior del tronco para evitar el dominio del cuádriceps. Los resultados del estudio sugieren que este enfoque es fundamental para influir en los cambios en la cinemática de las extremidades inferiores y que los ejercicios de fortalecimiento de la cadera por sí solos no son suficientes para modificar los patrones de movimiento ^(17, 23, 49). Earl y Hoch ⁽¹⁷⁾ observaron que un programa centrado en el fortalecimiento de la musculatura de la cadera y el tronco no afecta la cinemática de las extremidades inferiores en mujeres con dolor patelofemoral. A la inversa, Baldon et al ⁽²⁾ demostraron que el fortalecimiento de la cadera y los ejercicios funcionales combinados con la instrucción de aprendizaje motor (similar al entrenamiento actual) incrementa la fuerza excéntrica del músculo abductor de la cadera y disminuye las excursiones de aducción de la cadera y la rodilla durante la sentadilla a una sola pierna en mujeres sanas. Noehren et al ⁽³⁵⁾ verificaron que la retroalimentación cinemática en tiempo real dirigida a disminuir la aducción de la cadera durante el fase de apoyo de la carrera disminuye la excursión en la aducción de la cadera y el dolor de ro-

dilla en el dolor patelofemoral. Debido a que las pacientes del grupo EEF recibieron entrenamiento funcional y de la fuerza combinado con educación sobre alineación de los miembros inferiores, no podemos diferenciar los componentes específicos del entrenamiento que fueron responsables de los cambios cinemáticos.

Un hallazgo interesante en este estudio fue la interacción grupo-por-tiempo estadísticamente significativa de la fuerza excéntrica del músculo rotador medial de la cadera que favoreció al grupo EEF (diferencia entre grupos en el cambio en la puntuación de 0,13 Nm / kg) y la ausencia de un efecto de interacción de la fuerza excéntrica del rotador lateral de la cadera. Una explicación posible de estos resultados puede ser la posición en la que se evaluaron los músculos rotadores de la cadera. En un estudio anatómico y modelado por computadora, Delp et al ⁽¹⁴⁾ investigaron la influencia de la flexión de la cadera en el brazo de palanca rotacional de los músculos de la cadera. Se demostró que el glúteo medio y el glúteo mayor, que eran los principales músculos a los que se apuntaba con el EEF, se desplazaron casi por completo desde los rotadores laterales a los rotadores mediales cuando se flexionó la cadera a 90°. En nuestro estudio, ya que los músculos rotadores de la cadera se evaluaron a 90° de flexión, es posible que el fortalecimiento de esos músculos haya contribuido a la mayor fuerza excéntrica del músculo rotador medial de la cadera producida en el grupo EEF después del tratamiento.

Este estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, el pequeño número de pacientes incluidas en este ensayo clínico resultó en un intervalo de confianza muy alto (95%), lo que impide llegar a conclusiones más definitivas. En segundo lugar, el evaluador no desconocía la asignación de grupos, y esto podría haber introducido un sesgo en la medición en las evaluaciones de seguimiento. Para minimizar este problema, el evaluador utilizó guiones estandarizados durante las pruebas para ofrecer instrucciones consistentes. Tercero, debido al enfoque multimodal de la EEF, las sesiones de tratamiento para este grupo eran aproximadamente 30 minutos más largas que las del grupo de EE. Aunque el mayor volumen de entrenamiento en el grupo EEF podría haber inducido a una mayor ganancia de fuerza en los cuádriceps y jugado un rol en la mejora del dolor y la función, esto probablemente no fue el caso porque no hubo efecto de interacción para esta variable dependiente. Finalmente, los actuales resultados no deben extrapolarse a varones con dolor patelofemoral, porque en el estudio sólo participaron mujeres. Varios artículos han demostrado que, con actividades con peso, las mujeres sanas tienen mayor excursión de movimientos en la aducción de la cadera y abducción de la rodilla cuando se compara con los varones ^(1, 18, 19, 48). Es posible que este patrón de movimiento defectuoso de los miembros inferiores pueda contribuir a una mayor incidencia de dolor patelofemoral en las mujeres. Por consiguiente, las mejoras en la cinemática de los miembros inferio-

res pueden ser más cruciales para un resultado clínico exitoso en las mujeres que en los hombres, aunque todavía no hay evidencia que apoye esto. Los estudios futuros deberían tratar de verificar si los hallazgos actuales se aplican a los hombres con dolor patelofemoral.

CONCLUSIÓN

Los ejercicios de fortalecimiento de cadera y rodilla asociados con una retroalimentación verbal para la correcta alineación de las extremidades inferiores durante las actividades funcionales fueron más beneficiosos para las mujeres con dolor patelofemoral en comparación con un tratamiento enfocado principalmente en el fortalecimiento del cuádriceps y el estiramiento de los miembros inferiores.

PUNTOS CLAVE RESULTADOS

El grupo EEF experimentó menos dolor a los 3 meses del tratamiento y una mayor mejora global y función física al final de los dos meses de tratamiento. Las que estaban en ese grupo también demostraron una mejoría en la alineación del tronco y las extremidades inferiores al realizar una sentadilla a una sola pierna al final de los dos meses de tratamiento.

IMPLICACIONES

En mujeres con dolor patelofemoral se debe realizar el fortalecimiento de los músculos abductor, extensor y rotador lateral de la cadera, junto con la educación sobre la correcta alineación de las extremidades inferiores durante la prác-

tica de actividades con soporte de peso.

PRECAUCIÓN

El diseño de este estudio no nos permitió determinar los mecanismos que subyacen en las mejoras del dolor y la función observados en el mismo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo económico (becas) de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (Brasil). ●

BIBLIOGRAFÍA

- Baldon Rde M, Lobato DF, Carvalho LP, Santiago PR, Benze BG, Serrão FV. Relationship between eccentric hip torque and lower-limb kinematics: gender differences. *J Appl Biomech.* 2011;27:223-232.
- Baldon Rde M, Lobato DF, Carvalho LP, Wun PY, Santiago PR, Serrão FV. Effect of functional stabilization training on lower limb biomechanics in women. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:135-145. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822a51bb>
- Baldon Rde M, Nakagawa TH, Muniz TB, Amorim CF, Maciel CD, Serrão FV. Eccentric hip muscle function in females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train.* 2009;44:490-496. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-44.5.490>
- Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. *North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network.* *Phys Ther.* 1999;79:371-383.
- Blackburn JT, Padua DA. Sagittal-plane trunk position, landing forces, and quadriceps electromyographic activity. *J Athl Train.* 2009;44:174-179. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-44.2.174>
- Bolgia LA, Boling MC. An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010. *Int J Sports Phys Ther.* 2011;6:112-125.
- Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20:725-730. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x>
- Boling MC, Padua DA, Creighton RA. Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain. *J Athl Train.* 2009;44:7-13. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-44.1.7>
- Chiu JK, Wong YM, Yung PS, Ng GY. The effects of quadriceps strengthening on pain, function, and patellofemoral joint contact area in persons with patellofemoral pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012;91:98-106. <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182228c505>
- Collins NJ, Bisset LM, Crossley KM, Vicenzino B. Efficacy of nonsurgical interventions for anterior knee pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Sports Med.* 2012;42:31-49. <http://dx.doi.org/10.2165/11594460-000000000-00000>
- Cowan SM, Crossley KM, Bennell KL. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral

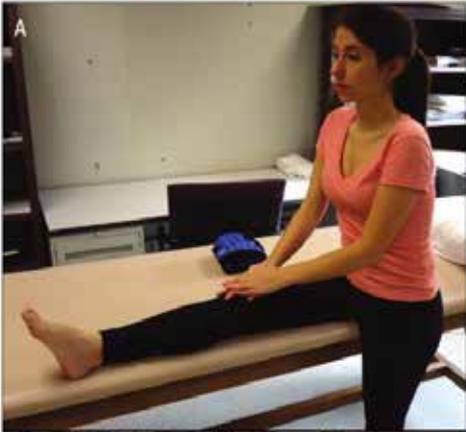
- pain. *Br J Sports Med.* 2009;43:584-588. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.053553>
12. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:815-822.
 13. Crowell MS, Wofford NH. Lumbopelvic manipulation in patients with patellofemoral pain syndrome. *J Man Manip Ther.* 2012;20:113-120. <http://dx.doi.org/10.1179/2042618612Y.0000000002>
 14. Delp SL, Hess WE, Hungerford DS, Jones LC. Variation of rotation moment arms with hip flexion. *J Biomech.* 1999;32:493-501.
 15. Dierks TA, Manal KT, Hamill J, Davis IS. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38:448-456. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2008.2490>
 16. Durall CJ, Greene PF, Kernozek TW. A comparison of two isometric tests of trunk flexor endurance. *J Strength Cond Res.* 2012;26:1939-1944. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318237ea1c>
 17. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med.* 2011;39:154-163. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510379967>
 18. Ferber R, Davis IM, Williams DS, 3rd. Gender differences in lower extremity mechanics during running. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18:350-357. [http://dx.doi.org/10.1016/s0268-0033\(03\)00025-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0268-0033(03)00025-1)
 19. Ford KR, Myer GD, Smith RL, Vianello RM, Seiwert SL, Hewett TE. A comparison of dynamic coronal plane excursion between matched male and female athletes when performing single leg landings. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006;21:33-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.08.010>
 20. Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:823-830. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>
 21. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Carvalho NA. Shortterm effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:736-742. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3246>
 22. Grood ES, Suntay WJ. A joint coordinate system for the clinical description of three-dimensional motions: application to the knee. *J Biomech Eng.* 1983;105:136-144.
 23. Herman DC, Weinhold PS, Guskiewicz KM, Garrett WE, Yu B, Padua DA. The effects of strength training on the lower extremity biomechanics of female recreational athletes during a stop-jump task. *Am J Sports Med.* 2008;36:733-740. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507311602>
 24. Herrington L, Al-Sherhi A. A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37:155-160. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2007.2433>
 25. Huberti HH, Hayes WC. Patellofemoral contact pressures. The influence of Q-angle and tendofemoral contact. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:715-724.
 26. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:671-676. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.671>
 27. Jaeschke R, Singer J, Guyatt GH. Measurement of health status. Ascertaining the minimal clinically important difference. *Control Clin Trials.* 1989;10:407-415.
 28. Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, Powers CM. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:22-29. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.3704>
 29. Leardini A, Cappozzo A, Catani F, et al. Validation of a functional method for the estimation of hip joint centre location. *J Biomech.* 1999;32:99-103.
 30. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:941-944.
 31. Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão AF. Frontal plane biomechanics in males and females with and without patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:1747-1755. <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e318256903a>
 32. Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel

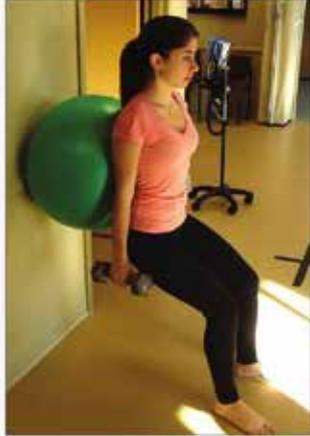
- CD, Serrão FV. Trunk, pelvis, hip, and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:491-501. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.3987>
33. Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon Rde M, Dias Maciel C, de Menezes Reiff RB, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2008;22:1051-1060. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215508095357>
34. Neumann DA. Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:82-94. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3025>
35. Noehren B, Scholz J, Davis I. The effect of realtime gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med.* 2011;45:691-696. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2009.069112>
36. Pollard CD, Sigward SM, Powers CM. Limited hip and knee flexion during landing is associated with increased frontal plane knee motion and moments. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2010;25:142-146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.10.005>
37. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:42-51. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3337>
38. Powers CM. The influence of altered lowerextremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:639-646. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.639>
39. Powers CM, Bolgla LA, Callaghan MJ, Collins N, Sheehan FT. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42:A1-A54. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>
40. Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2009;55:9-15.
41. Schafer JL, Graham JW. Missing data: our view of the state of the art. *Psychol Methods.* 2002;7:147-177.
42. Souza RB, Draper CE, Fredericson M, Powers CM. Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing magnetic resonance imaging analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:277-285. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.3215>
43. Souza RB, Powers CM. Predictors of hip internal rotation during running: an evaluation of hip strength and femoral structure in women with and without patellofemoral pain. *Am J Sports Med.* 2009;37:579-587. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508326711>
44. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36:95-101.
45. Utting MR, Davies G, Newman JH. Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis? *Knee.* 2005;12:362-365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2004.12.006>
46. Willson JD, Davis IS. Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008;23:203-211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.08.025>
47. Willson JD, Davis IS. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. *J Sport Rehabil.* 2009;18:76-90.
48. Willson JD, Ireland ML, Davis I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38:945-952. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000218140.05074.fa>
49. Willy RW, Davis IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41:625-632. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2011.3470>
50. Witvrouw E, Danneels L, Van Tillegem D, Willems TM, Cambier D. Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study. *Am J Sports Med.* 2004;32:1122-1130. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546503262187>
51. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2000;28:480-489.
52. Wu G, Siegler S, Allard P, et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion—part I: ankle, hip, and spine. *J Biomech.* 2002;35:543-548. [http://dx.doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18<584:TEOIH>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18<584:TEOIH>2.0.CO;2)

14. Dvorak J, Junge A. Football injuries and physical symptoms. A review of the literature. *Am J Sports Med.* 2000;28:S3-S9.
15. Ferrari Bravo D, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med.* 2008;29:668-674. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-989371>
16. Fitzgerald GK, Axe MJ, Snyder-Mackler L. The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physical active individuals. *Phys Ther.* 2000;80:128-140.
17. Fuller CW, Walker J. Quantifying the functional rehabilitation of injured football players. *Br J Sports Med.* 2006;40:151-157. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.021048>
18. Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, et al. A randomized controlled trial to prevent non-contact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med.* 2008;36:1476-1483. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508318188>
19. Gorostiaga EM, Izquierdo M, Ruesta M, Iribarren J, Gonzalez-Badillo JJ, Ibanez J. Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *Eur J Appl Physiol.* 2004;91:698-707. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-003-1032-y>
20. Gustavsson A, Neeter C, Thomeé P, et al. A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:778-788. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-006-0045-6>
21. Hagglund M, Walden M, Ekstrand J. Lower reinjury rate with a coach-controlled rehabilitation program in amateur male soccer: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2007;35:1433-1442. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507300063>
22. Hill-Haas SV, Coutts AJ, Rowsell GJ, Dawson BT. Generic versus small-sided game training in soccer. *Int J Sports Med.* 2009;30:636-642. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0029-1220730>
23. Impellizzeri FM, Marcora SM. Test validation in sport physiology: lessons learned from clinimetrics. *Int J Sports Physiol Perform.* 2009;4:269-277.
24. Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med.* 2006;27:483-492. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2005-865839>
25. Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, et al. Validity of a repeated-sprint test for football. *Int J Sports Med.* 2008;29:899-905. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2008-1038491>
26. Impellizzeri FM, Rampinini E, Maffiuletti NA, Castagna C, Bizzini M, Wisloff U. Effects of aerobic training on the exercise-induced decline in short-passing ability in junior soccer players. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008;33:1192-1198. <http://dx.doi.org/10.1139/H08-111>
27. Krstrup P, Mohr M, Amstrup T, et al. The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:697-705. <http://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>
28. Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation. *Sports Med.* 2004;34:269-280.
29. Lehanche C, Binet J, Bury T, Croisier JL. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports.* 2009;19:243-251. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00780.x>
30. Løgerstedt DS, Snyder-Mackler L, Ritter RC, Axe MJ, Godges JJ. Knee stability and movement coordination impairments: knee ligament sprain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:A1-A37. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2010.0303>
31. Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2005;33:1003-1010. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546504272261>
32. Mihata LC, Beutler AI, Boden BP. Comparing the incidence of anterior cruciate ligament injury in collegiate lacrosse, soccer, and basketball players: implications for anterior cruciate ligament mechanism and prevention. *Am J Sports Med.* 2006;34:899-904. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505285582>
33. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003;21:519-528. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505285582>

ANEXO A

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO REALIZADO POR LOS SUJETOS DEL GRUPO DE ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
Cuádriceps (A) y retináculo lateral (B) estiramientos Semanas 1-8	<ul style="list-style-type: none"> • Estos estiramientos fueron asistidos por el terapeuta • 3 series de 30 segundos • Realizados con el máximo rango de movimiento que los sujetos pudieran tolerar 	
Isquiotibiales (A), sóleo (B), gemelos (C) y banda iliotibial (D) estiramientos Semanas 1-8	<ul style="list-style-type: none"> • Estos estiramientos se realizaron de manera individual • 3 series de 30 segundos • Realizados con el máximo rango de movimiento que los sujetos pudieran tolerar 	    

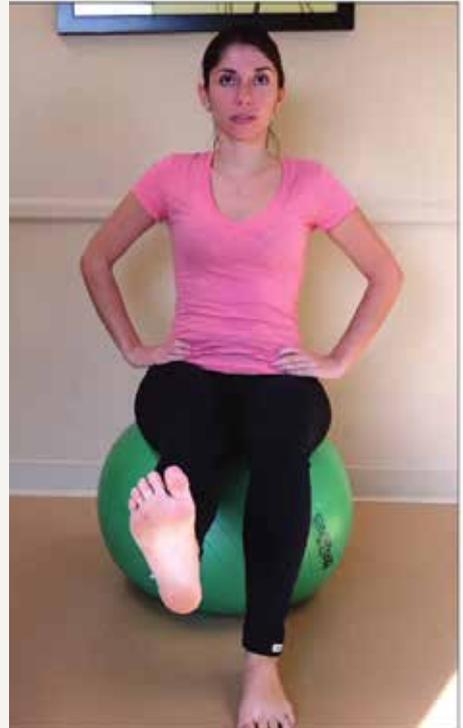
Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
Elevación de la pierna recta en posición supina Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones • Resistencia: pesas en los tobillos • Carga inicial: 50% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumento de 0,5 kg 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Progresión del ejercicio: aumento de 0,5 kg • Igual que en las semanas 3-5 	
Extensión de rodilla sentado (90°-45° de flexión de rodilla) Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones • Resistencia: entrenamiento en aparatos con peso • Carga inicial: 50% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar de 2 a 5 kg 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Progresión del ejercicio: aumentar de 2 a 5 kg • Igual que semanas 3-5 	
Prensa con piernas (0°-45° de flexión de rodilla) Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones • Resistencia: entrenamiento en aparatos con peso • Carga inicial: 50% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 5 a 10 kg 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Progresión del ejercicio: aumentar 5 a 10 kg • Igual que semanas 3-5 	
Sentadilla contra la pared (0°-60° de flexión de rodilla) Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones, con 5 segundos de contracción isométrica • Progresión del ejercicio: añadir 2 segundos más manteniendo 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones, con 10 segundos de contracción isométrica 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia: sostener pesas • Carga inicial: 10% de la masa corporal • Progresión del ejercicio: aumentar de 5% de la masa corporal • Igual que semanas 3-5 	

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
<p>Subir y bajar de un step de 20 cm</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3-5</p> <p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Resistencia: sostener pesas • Carga inicial: 10% de la masa corporal • Progresión del ejercicio: aumentar 5% de la masa corporal • Igual que semanas 3-5 	
<p>Parada sobre una sola pierna en una plataforma inestable</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3 - 5</p> <p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • No se realiza • 3 series de 30 segundos • Progresión del ejercicio: ojos abiertos a ojos cerrados 	

Abreviatura: 1RM, 1 repetición máxima.

ANEXO B

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO REALIZADO POR LOS SUJETOS DEL GRUPO DE ENTRENAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN FUNCIONAL

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
Entrenamiento de los músculos abdominal transverso y multifido Semanas 1 - 2	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrupedia y prono (no mostrado): 2 series de 15 repeticiones, con 10 segundos de contracción isométrica • Sentado sobre una pelota de estabilidad: 5 repeticiones con 20 segundos de contracción isométrica • Progresión del ejercicio: añadir 5 segundos manteniendo 	
Semanas 3-5 Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • No se realiza 	
Puente lateral (A) y puente ventral (B) Semanas 1-2 Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • 5 series de 30 segundos • Progresión del ejercicio: añadir 5 segundos manteniendo • Ejercicios realizados apoyando la rodilla (No mostrado) 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • 5 series de 45 a 60 segundos • Progresión del ejercicio: añadir 5 segundos manteniendo • Ejercicios realizados con apoyo del pie 	

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
<p>Extensión del tronco sobre pelota de estabilidad</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Progresión del ejercicio: aumentar 2 repeticiones • Realizado con brazos cruzados sobre el tórax (no mostrado) 	
<p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Progresión del ejercicio: aumentar 2 repeticiones • Realizado con las manos detrás del cuello 	
<p>Abducción isométrica de cadera / rotación lateral de pie</p> <p>Semanas 1-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones, con 5 segundos de contracción isométrica • Progresión del ejercicio: añadir 2 segundos manteniendo • Enfatizar la flexión de cadera y la inclinación del tronco hacia adelante 	
<p>Semanas 3-5</p> <p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • No se realiza 	
<p>Abducción de cadera / rotación lateral / extensión en decúbito lateral</p> <p>Semanas 1-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones, con 5 segundos de contracción isométrica • Resistencia: peso en el tobillo • Carga inicial: 20% de 1RM 	
<p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Progresión del ejercicio: aumento de 0,5 kg • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM 	
<p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Progresión del ejercicio: aumento de 0,5 kg • Igual que semanas 3-5 	

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
<p>Extensión de la cadera / rotación lateral en prono</p> <p>Semanas 1 - 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones, con 5 segundos de contracción isométrica • Resistencia: peso en el tobillo • Carga inicial: 20% de 1RM • Ejercicio realizado con la rodilla en 90° de flexión (no mostrada) • Progresión del ejercicio: aumento de 0,5 kg 	
<p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumento de 0,5 kg 	
<p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 3-5 	
<p>Abducción de la cadera / rotación lateral con ligera flexión de rodilla y cadera en decúbito lateral</p> <p>Semanas 1-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones, con 5 segundos de contracción isométrica • Resistencia: banda elástica • Carga inicial: 2 niveles de resistencia elástica menores que 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 nivel de resistencia elástica 	
<p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 1 nivel de resistencia elástica más baja que la 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 nivel de resistencia elástica 	
<p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 3-5 	
<p>Caída pélvica en posición de pie</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Resistencia: peso en el tobillo • Carga inicial: 75% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 a 2 kg 	
<p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 3-5 	

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
<p>Rotación lateral de la cadera en cadena cinemática cerrada</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Resistencia: banda elástica • Carga inicial: 1 nivel de resistencia elástica más baja que la 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 nivel de resistencia elástica • Igual que semanas 3-5 	
<p>Peso muerto a una sola pierna</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3-5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Resistencia: banda elástica • Carga inicial: 1 nivel de resistencia elástica más baja que la 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 nivel de resistencia elástica • Igual que semanas 3-5 • Ejercicio realizado frente al espejo con resistencia elástica alrededor de la rodilla del miembro de apoyo para fomentar la abducción de cadera y la rotación lateral 	
<p>Sentadilla a una sola pierna</p> <p>Semanas 1-2</p> <p>Semanas 3-5</p> <p>Semanas 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Sin carga • Ejercicio realizado frente al espejo con resistencia elástica alrededor de la rodilla del miembro de apoyo para fomentar la abducción de cadera y la rotación lateral • Enfatizar la flexión de cadera y la inclinación del tronco hacia adelante 	

Ejercicio / Progresión	Descripción	Ilustración
Estocada adelante Semanas 1 - 2 Semanas 3-5 Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • No se realiza • No se realiza • 3 series de 12 repeticiones • Sin carga • Ejercicio realizado frente al espejo con resistencia elástica alrededor de la rodilla de la extremidad anterior para fomentar la abducción de cadera y la rotación lateral • Enfatizar la flexión de cadera y la inclinación del tronco hacia adelante 	
Flexión de rodilla en decúbito prono Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones • Resistencia: aparato con pesas • Carga inicial: 50% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 a 2 kg 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar 1 a 2 kg 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 3-5 	
Extensión de rodillas sentado (90°-45° de flexión de rodilla) Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 2 series de 20 repeticiones • Resistencia: aparato de entrenamiento con pesas • Carga inicial: 50% de 1RM • Progresión del ejercicio: aumentar de 2 a 5 kg 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 12 repeticiones • Carga inicial: 75% de 1RM 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 3-5 	
Parado sobre una sola pierna en plataforma inestable Semanas 1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 3 series de 30 segundos • Enfatizar la flexión de cadera y la inclinación del tronco hacia adelante • Contracción muscular del transverso abdominal y del multifido 	
Semanas 3-5	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 1 - 2 • Perturbación externa con medicine ball enfatizando la contracción muscular del abductor excéntrico de la cadera y del rotador lateral 	
Semanas 6-8	<ul style="list-style-type: none"> • Igual que semanas 3-5 	

Abreviatura: 1RM, 1 repetición máxima.

Este artículo ha sido citado por:

1. Danilo de Oliveira Silva, Ronaldo Valdir Briani, Marcella Ferraz Pazzinatto, Deisi Ferrari, Fernando Amâncio Aragão, Carlos Eduardo de Albuquerque, Neri Alves, Fábio Mícolis de Azevedo. 2015. Reliability and differentiation capability of dynamic and static kinematic measurements of rearfoot eversion in patellofemoral pain. *Clinical Biomechanics* 30, 144-148. [CrossRef]
2. Rianne A van der Heijden, Nienke E Lankhorst, Robbart van Linschoten, Sita MA Bierma-Zeinstra, Marienke van Middelkoop Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. [CrossRef]
3. Rodrigo Scattone Silva, Fábio Viadanna Serrão. 2014. Sex differences in trunk, pelvis, hip and knee kinematics and eccentric hip torque in adolescents. *Clinical Biomechanics* 29, 1063-1069. [CrossRef]

JUAN IGNACIO FONTANA

UN JOVEN KINESIÓLOGO ARGENTINO MÁS QUE ABRIÓ UNA NUEVA PUERTA EN EL DEPORTE INTERNACIONAL. AKD Y SUS LECTORES AGRADECIDOS POR HABERNOS COMPARTIDO SU EXPERIENCIA.

EN ESTA NUEVA ETAPA DE LA REVISTA DE AKD DECIDIMOS INCLUIR UNA NUEVA SECCIÓN DE ENTREVISTAS A KINESIÓLOGOS ARGENTINOS QUE SE ENCUENTREN DESARROLLANDO SU ACTIVIDAD EN EL EXTERIOR DEL PAÍS.

EL OBJETIVO ES IR CONOCIENDO SU EXPERIENCIA EN EL DEPORTE FUERA DE NUESTRO ÁMBITO NACIONAL, QUE NOS APORTEN SU VISIÓN Y LA DE OTROS PROFESIONALES EXTRANJEROS, COMO TAMBIÉN QUE COMPARTAN APORTES CIENTÍFICOS Y ANÉCDOTAS QUE PUEDAN INTERESAR AL LECTOR DE LA REVISTA.

PARA EL PRIMER CAPÍTULO DE ESTA SECCIÓN HABLAMOS CON EL KINESIÓLOGO JUAN IGNACIO FONTANA, ACTUALMENTE DESARROLLANDO SU ACTIVIDAD EN LA SELECCIÓN PARAGUAYA DE FUTBOL. JUAN ES UN PROFESIONAL JOVEN, FORMADO EN LA KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE EN NUESTRO PAÍS, QUE SUPO INSERTARSE RÁPIDAMENTE EN EL DEPORTE PROFESIONAL A NIVEL INTERNACIONAL.

Juan, como comenzaste en la kinesiología del deporte? por qué te intereso este área de nuestra profesión?

En principio, todo comenzó con la elección de la carrera. Siempre practiqué mucho deporte, y de cómo todo deportista terminé varias veces en la camilla por diversas lesiones. Desde entonces sabía que quería dedicarme a algo que se encuentre relacionado con el deporte, y la kinesiología deportiva me gustó desde un primer momento. Durante la carrera y mis primeros años de recibido, trate de formarme y estar en contacto con profesionales y colegas vinculados al deporte. Mi formación se la debo en gran parte a la Lic. Andrea Pasalenti y el Lic. Diego Rivas de Kinetics y al Dr. Gonzalo Gómez de Sportsmed. Ellos son los que me vincularon en un primer momento al Tenis y a deportistas amateurs.

¿Cómo fue tu camino profesional para llegar a formar parte del cuerpo médico de la selección paraguaya?

Como mencioné anteriormente, mi relación con el deporte profesional, comienza con el tenis. Diego Rivas me introdujo en la cobertura de mis primeros torneos junior, hasta llegar a los ATP. Esto me permitió conocer y aprender mucho sobre lo particular que llega a ser la kinesiología deportiva desde los tratamientos, pasando también por los materiales, el entorno, etc. hasta llegar al deportista. Más allá de mis comienzos, la entrada en el futbol se la debo a otro de mis formadores, el Dr. Rafael Giulietti, con el cual tuve la oportunidad de hacer rotaciones en consultorio y quirófano. El me convocó para formar parte del cuerpo médico de primera división del Club Atlético River Plate, bajo la dirigencia de Ramón Angel Díaz, ya que necesitaban un kinesiólogo más para viajar a su primera pretemporada que los recibía con 4 jugadores operados de LCA. Así comencé mi camino en el futbol, y luego de compartir el último ciclo de Ramón Díaz en River, también tuve la suerte de que me convocara a formar parte del cuer-

po médico de la selección Paraguaya de futbol.

¿Qué rol cumple el kinesiólogo en el cuerpo técnico y medico de una selecciona de futbol? qué peso tiene la opinión del kinesiólogo en la toma de decisiones? sobre todo en competencias donde se concentra poco tiempo para disputar un torneo o 1-2 partidos amistosos o de eliminatorias mundialistas.

El trabajo diario en lo referente a nuestra profesión, es de "batalla", para ser gráfico. Largas jornadas de trabajo y absoluta disposición a los requerimientos del jugador; que en gran parte de los casos no presentan lesiones (ya que es un seleccionado de jugadores en óptimas condiciones físicas), pero si "cargas", dolencias, traumatismos, etc. que arrastran de sus clubes. el rol referente una decisión técnica, pasa exclusivamente por el Director Técnico y sus colaboradores. No obstante, nuestra opinión puede alterar esas decisiones, ya que somos la primera "luz de alarma"

ante cualquier posible inconveniente físico que presente un jugador. Así pues, y siguiendo la cadena de mando, le informamos al médico sobre cualquier cuadro fuera de lo común que presente el jugador, y según la evaluación profunda del traumatólogo del plantel, este mismo le deberá informar al Director Técnico y colaboradores, las condiciones en las que se encuentra el jugador. Esto llevado a la práctica, requiere mucha atención y precisión en los diagnósticos ya que se trata de competencias cortas donde el margen de error se reduce al mínimo.



¿Qué aptitudes, formaciones o técnicas te son más útiles para la tarea en una selección de fútbol?

Según mi experiencia y hablando pura y exclusivamente de nuestra profesión, es muy importante el manejo de: TERAPIAS MANUALES, TRABAJO DE CAMPO Y MANEJO DE MATERIALES (vendajes funcionales, tapes, etc.). La fisioterapia, si bien hace un tiempo que está recuperando un lugar importante en el deporte profesional a nivel mundial, debido a costos (creo yo), todavía no ocupa un lugar preponderante en Sudamérica. La osteopatía, quiropraxia, manipulaciones, etc. también se está volviendo una herramienta muy importante ante la resolución de cuadros específicos y ante la demanda de muchos jugadores. Pero a mi entender, todos estos conocimientos, se logran capitalizar con el correcto MANEJO DEL JUGADOR PROFESIONAL. El

cual es diferente según el deporte que practique.

¿Cómo manejan la recuperación post esfuerzo en calendarios congestionados como la copa américa?

Ante períodos competitivos tan exigentes como estos, la RECUPERACIÓN se prioriza ante todo. Por eso es fundamental el trabajo en conjunto del cuerpo médico, cuerpo técnico y preparador físico más específicamente hablando. El trabajo interdisciplinario con el preparador físico hace posible una mejor recuperación, ya se regulando las cargas de entrenamiento, dando lugar al trabajo médico-kinésico, etc. que se basa en tratamientos de camilla (fisioterapia, trabajos manuales, etc.), sumado a trabajos post competitivos de baños fríos, baños de contraste, spa, BUEN DESCANSO Y BUENA ALIMENTACIÓN.

¿Cómo ve la formación del kinesiólogo argentino en relación a otras partes del mundo? qué experiencia que hayas compartido puedes contarnos sobre colegas de otros seleccionados?

Contamos con muy buena base y formación, y en comparación con colegas de otros países nos encontramos muy calificados. Las comparaciones son difíciles, porque según mi parecer, gracias a la comunicación y acceso a información actualizada con que contamos hoy en día, los conocimientos están bastante equiparados a nivel mundial. Aunque si tuviera que destacar alguna característica propia del kinesiólogo argentino, haría hincapié en su capacidad de rápida adaptación y resolución de problemas. Característica propia no solo del kinesiólogo, sino del argentino en sí, quizás dado por la vida diaria en nuestro país.



¿Qué tecnología y equipamiento considera útil o importante para el tratamiento de deportistas de alto rendimiento?

Como comenté anteriormente, la fisioterapia, si bien nunca dejó de ser una herramienta fundamental de nuestro trabajo, para algunos más, para otros menos, pero siempre vigente; hoy veo que vuelve a tomar mucha más fuerza, y sobre todo en el deporte. Seguramente debido al avance tecnológico aplicado a la salud que presentan algunos aparatos. Lo noto principalmente en jugadores que pertenecen a clubes más ricos, como Europa o América del Norte, que a pesar de sus elevados costos, compran sus propios aparatos para uso personal, debido al eficiente resultado que les brindan. Con respecto a la tecnología que mayor utilidad nos dio, diría que la presoterapia, la tecaterapia y la electroestimulación son las principales. Vale destacar que no se presentó oportunidad de utilizar MEP u ondas de choque; los cuales tenemos a disposición en Paraguay. con respecto a equipamiento y al ser un seleccionado que se encuen-



tra en constante movimiento, por lo cual se trata de economizar en el traslado de aparatos, gimnasio, etc. Nos hemos podido manejar muy bien con aparatos de electro estimulación (compex) y tecaterapia. La crioterapia por supuesto que es muy utilizada, lo cual se resuelve de manera económica con una bolsa de hielo. Y por último contamos con un buen stock de theraband de todo tipo de tamaño y resistencia que nos son muy útiles a la hora de hacer algún trabajo específico en

consultorio o inclusive en el campo de juego y son utilizadas por todos los deportistas a nivel mundial para entradas en calor, rehabilitación, etc.

Cual crees que es la diferencia entre la forma de trabajar con un deportista profesional y un deportista amateur o recreacional?

La gran diferencia es el manejo de los tiempos y del paciente. El deportista profesional pretende y exige una rápida recuperación para volver lo antes posible a la actividad, lo cual requiere de nuestros conocimientos sobre el tratamiento que necesita, por supuesto, pero también depende de un correcto, seguro y ÚNICO discurso de parte del conjunto medico profesional que lo siga en su recuperación. El manejo del deportista profesional es clave, y de este se desprenden mayormente los márgenes de los tiempos, como cuando ser agresivos en el tratamiento o cuando saber esperar. Esto nos permite ganarnos la confianza que hará la diferencia en el proceso de rehabilitación. ●