

EVIDENCIA DE LOS EJERCICIOS DE CADENA CINÉTICA ABIERTA EN EL
TRATAMIENTO DE LA LESION DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN
FUTBOLISTAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Investigador Principal

Ft. SARA EUGENIA TRUQUE

Coinvestigadores

SUSANA LÓPEZ LONDOÑO

TATHIANA NÚÑEZ MURILLO

MAYRA ALEJANDRA ROJO GONZÁLEZ

LUISA MARÍA URIBE PAJÓN

ELIZABETH ZAPATA OSPINA

INVESTIGACIÓN IV

MOVIMIENTO Y SALUD

INTERVENCIÓN EN EL MOVIMIENTO CORPORAL HUMANO

UNIVERSIDAD CES-UAM

MEDELLÍN

MAYO

2013

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Planteamiento del problema	3
2. Justificación	6
3. Pregunta de investigación	8
4. Marco teórico	9
5. Antecedentes	18
6. Objetivos	
6.1 Objetivo general	23
6.2 Objetivos específicos	23
7. Metodología	24
8. Resumen artículos seleccionados	30
9. Cuadro protocolos	48
10. Sesgos	53
11. Consideraciones éticas	54
12. Resultados	54
13. Anexos	58
14. Referencias bibliográficas	92

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ligamento cruzado anterior es el responsable junto con los otros ligamentos y los meniscos de proporcionar la estabilidad estática de la rodilla, impide que el fémur del deportista se deslice hacia atrás durante la carga, al paso que también impide la rotación interna anormal de la tibia por la tensión y la torsión en el ligamento cruzado posterior; contiene 3 fascículos espirales: antero interno, intermedio y postero-externo; se origina en forma de media luna en el cóndilo femoral externo por detrás de la cubierta intercondílea, y se extiende hacia adelante y adentro hasta la meseta interna de la tibia por delante de la eminencia intercondílea(1).

El fútbol, como deporte más practicado en el mundo occidental(2), que supone una actividad física de carácter psicomotriz en la que la incertidumbre de su actuación puede venir tanto de adversarios directos como, del medio en que se desarrolla, y de la presencia de compañeros de equipo; es un deporte de asociación, cooperación-oposición, un juego colectivo donde se dan múltiples interrelaciones entre los 11 jugadores que hay en cada equipo(2). En la práctica de éste deporte el compromiso del ligamento cruzado anterior es una lesión altamente frecuente y de mayor gravedad (2); el 70% de esta lesión, se produce sin contacto debido a la desaceleración brusca con la rodilla bloqueada en extensión, con o sin cambio de dirección, o al caer después de un salto. El 73% de los deportistas con lesión de LCA experimentan lesiones simultaneas de los meniscos, el 80% contusiones óseas concomitantes y el 10% desarrolla lesiones cartilaginosas asociadas que requieren tratamiento(2).

En España, se producen anualmente 620.000 lesiones al año en jugadores de la federación. En Holanda, con una población de 16 millones de habitantes, cuentan con 1.038.460 futbolistas distribuidos en más de 4.000 clubes, con un porcentaje de lesiones anuales de 43% aproximadamente, que generan costos directos o

indirectos al equipo ya sea por el tipo de tratamiento requerido o su duración por fuera de la competición(3).

En el tratamiento de la lesión del ligamento cruzado anterior, el deportista puede verse obligado a abandonar la práctica de deportes o someterse a cirugía. El tratamiento quirúrgico también se indica en casos de inestabilidad, pero incluso después de la cirugía el deportista podría no ser capaz de reanudar a la actividad deportiva(3).

Según el ClinicalJournal of Sport Medicine, las lesiones que requieren asistencia especializada y provocan la salida del campo de los jugadores se producen principalmente en los miembros inferiores, teniendo como mayor porcentaje lesiones en tobillo el 25% y en rodilla 15%. Las lesiones del miembro inferior se producen en el 58% de los casos, mientras el jugador corre, el 38% por efecto de contacto y el 4% por otros motivos.(4)

Los ejercicios de cadena cinética cerrada, son más seguros y producen tensiones y fuerzas que constituyen un menor peligro para las estructuras que se están recuperando (5)por lo que en los protocolos existentes para la rehabilitación del LCA, éstas son las más utilizadas; Sin embargo, existen controversias en cuanto a la aparición de los ejercicios de cadena cinética abierta(6) y sus beneficios frente al tratamiento de esta lesión, la inclusión de los ejercicios de cadena cinética abierta después de la reconstrucción LCA genera una mejoría significativa frente a la utilización de ejercicios de cadena cinética cerrada por sí sola en cuádriceps sin reducir la estabilidad de la rodilla y conduce a un mayor número de deportistas que regresan a su actividad anterior y en el mismo nivel que antes de la lesión.

En diversos artículos se han visto los beneficios de las cadenas cinéticas abiertas para la recuperación de este tipo de lesión pero no se ha llegado a conclusiones concretas, sobre el tiempo mínimo para la aplicación de esta, las contraindicaciones y los beneficios(7,8,9). Por tanto, surge la necesidad de establecer una revisión sistemática que permita dar claridad a estos componentes que faciliten una mejor evidencia y que logre reportar su uso, beneficios,

contraindicaciones y el tiempo de aplicación con el fin de enriquecer los protocolos del manejo de esta lesión y generar nuevas estrategias para el tratamiento rehabilitador que permita obtener mayores beneficios con respecto a la disminución de costos de tratamiento por tiempos de incapacidad, disminución de periodos de inmovilidad en el deportista y mejores resultados a la hora de retornar a la función deportiva.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

En la actualidad, la lesión de ligamento cruzado anterior es una de las más comunes y graves entre las personas físicamente activas, el 70% de esta lesión en futbolistas se produce sin contacto físico y por desaceleración de la rodilla en extensión, el 30% de estas lesiones alrededor de los 3 años siguientes tienden a recaer y el 7% de las personas que la presentan no vuelven a retomar su práctica deportiva(10); implica largos períodos de incapacidad, se considera la lesión más costosa para la institución a la que pertenece el deportista por ser la lesión con mayor porcentaje de discapacidad permanente, en especial futbolistas de alto rendimiento(4). Un número reducido de pacientes puede volver a emprender la práctica deportiva de la misma forma en que la desempeñaba anteriormente(11). Por tal motivo diferentes estudios se han realizado con el fin de incluir los ejercicios en cadena cinética abierta en conjunto con los de cadena cinética cerrada, dentro de los tratamientos propuestos para este tipo de deportistas, uno de los menos invasivos y que reporta mejor beneficio es el ejercicio físico. La prescripción del ejercicio físico rehabilitador tiene como énfasis las diversas estrategias terapéuticas, entre ellas los ejercicios de cadena cinética abierta y cerrada.

Con respecto a las lesiones de ligamento cruzado anterior y los tratamientos que se realizan con base en ejercicios de cadena cinética cerrada y abierta, son muy diversas las posiciones teóricas en las que se fundamentan los investigadores versados en el tema(12,8).

Protocolos acelerados de rehabilitación de la reconstrucción del LCA han sido cada vez más utilizados, ya que permiten un rango de movimiento inicial y soporte de peso, así como un retorno más rápido a la función normal y la actividad deportiva. Los ejercicios de cadena cinética cerrada o ejercicios de soporte de peso son ampliamente utilizados en estos protocolos, debido a sus efectos conocidos en la compresión articular y estabilización de la rodilla(6,13). Sin

embargo, existen controversias en cuanto a la aparición de los ejercicios de cadena cinética abierta(6) y sus beneficios frente al tratamiento de esta lesión, la inclusión de los ejercicios de cadena cinética abierta después de la reconstrucción LCA genera una mejoría significativa frente a la utilización de ejercicios de cadena cinética cerrada por sí sola en cuádriceps sin reducir la estabilidad de la rodilla y conduce a un aumento en el número de deportistas que regresan a su actividad anterior y en el mismo nivel que antes de la lesión(11).

Estudios clínicos y biomecánicos han demostrado que los ejercicios de deslizamientos sin peso pueden promover una tracción tibial anterior en ángulos específicos de flexión de la rodilla, lo que aumenta la tensión del injerto, en contraste algunos autores han demostrado que el fortalecimiento del cuádriceps con cadena cinética abierta puede proporcionar una torsión muscular mejorada sin dañar la laxitud normal de la articulación de la rodilla, así como favorecer el volver a los niveles anteriores a la lesión(13).

En la lesión de ligamento cruzado anterior, la revisión de la literatura y artículos empleados para la elaboración de este proyecto se abarcan las diferentes visiones críticas que pretenden orientar la unificación de conceptos y protocolos, entre los resultados obtenidos que será de gran ayuda para todos aquellos profesionales del área de la salud encargados de la rehabilitación en este tipo de lesiones que buscan llevar menores costos en tiempos de incapacidad y mejores resultados frente al retorno de la práctica de sus pacientes y para los futbolistas, quienes tendrán un mayor beneficio para la reintegración a su oficio como deportista de alto rendimiento, generando menores periodos de inactividad y desacondicionamiento físico que son altamente perjudiciales al momento del retorno.

Por lo mencionado anteriormente se fundamenta la importancia de realizar proyectos como este, ya que no son de alto costo, se tiene la disponibilidad por parte de investigadores y las bases de datos suficientes para obtener una serie de artículos actualizados y confiables, lo que permite contar con unas bases teóricas sólidas, para la realización de diversas investigaciones y futuros protocolos en

rehabilitación de LCA, que tendrán importancia significativa en la práctica rehabilitadora y en el retorno temprano de la practica funcional del deportista.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evidencia de los ejercicios de cadena cinética abierta en el tratamiento de la lesión del ligamento cruzado anterior en futbolistas a partir de una revisión sistemática?

MARCO TEÓRICO

Las superficies articulares correspondientes a la articulación de la rodilla son la epífisis distal del fémur, con la tróclea femoral o carilla patelar en la cara anterior, y los cóndilos femorales, enrollados de delante hacia atrás y separados por una escotadura intercondílea. Por otra parte la epífisis proximal de la tibia, con las dos cavidades glenoideas separadas por la espina tibial, siendo estas el eje de rotación de la rodilla. Por último la cara posterior de la rótula, con las carillas articulares para la tróclea femoral.

Los cóndilos femorales forman dos masas laterales voluminosas. El cóndilo interno es estrecho y alargado, inclinado con respecto al externo. El cóndilo externo es corto, ancho y está más próximo a la escotadura intercondílea que separa por detrás los dos cóndilos.

Las cavidades glenoideas tibiales son las superficies articulares para los cóndilos femorales. La cavidad interna es larga, estrecha y cóncava; la externa es más ancha, cóncava transversalmente y convexa en sentido antero posterior. Entre ambas superficies articulares se encuentran las espinas de la tibia, lateral y media, la superficie pre-espinal y la superficie retro-espinal, lugares de inserción de los ligamentos cruzados.

La rótula es un hueso plano cuya cara posterior, articular, está situada por delante de la tróclea femoral. Esta comprendida en el espeso del tendón del cuádriceps. Su superficie articular está dividida por una cresta vertical en dos carillas: una externa, la más ancha, que corresponde a la carilla externa de la tróclea femoral, y la otra interna, más estrecha, que corresponde a la carilla interna de la tróclea. El cartílago de la rótula es el más grueso del cuerpo.

Las superficies articulares femoral y tibial, no son congruentes. Los cóndilos femorales son convexos en sentido transversal y de delante hacia atrás. Sin embargo las cavidades glenoideas de la tibia son mucho más planas, lo que hace

necesario un sistema de adaptación entre ambas superficies, función que cumplen los meniscos.

Los meniscos son estructuras de fibrocartílago en forma de semiluna, de sección triangular, que se adaptan a la superficie superior de las cavidades glenoideas y aumentan la superficie de contacto articular. El menisco externo es prácticamente un anillo cerrado, mientras que el interno o medial es más grande y abierto; este último tiene la particularidad de que el ligamento lateral interno fija parte de sus fibras en su borde periférico y el tendón del músculo semimembranoso envía también una expansión fibrosa a su borde posterior. Las caras superiores de cada uno de los meniscos se hallan en contacto con los cóndilos femorales, mientras que las caras inferiores están adosadas a las superficies glenoideas tibiales.

La rodilla tiene seis grados de amplitud de movimiento en tres ejes geométrico. En cada uno de ellos (longitudinal, anteroposterior y mediolateral.) la tibia puede trasladarse o rotarse con respecto al fémur. Esto ocasiona seis pares de movimientos, flexo-extensión, varo-valgo, rotación interna y rotación externa, compresión-distracción, desplazamiento anteroposterior y desplazamiento mediolateral.

La cápsula articular de la rodilla tiene forma de manguito, interrumpido por delante por la rótula y por detrás por los ligamentos cruzados, la circunferencia superior de éste rodea al fémur y la inferior envuelve el extremo superior de la tibia, dejando las inserciones de los dos cruzados fuera de la cápsula.

La membrana sinovial es la más extensa y compleja del cuerpo humano, y está parcialmente subdividida en compartimentos comunicados entre sí. En el reborde superior de la rótula forma una bolsa denominada bolsa serosa supra-rotuliana. Por debajo de la rótula está separada del ligamento rotuliano por la almohadilla grasa infra-rotuliana.

A parte de la propia cápsula, existen una serie de ligamentos que van a actuar como refuerzos capsulares, como son los ligamentos anterior, posterior y laterales.

Los ligamentos cruzados son elementos estabilizadores sin que se puedan considerar refuerzos capsulares.

El ligamento anterior se denomina habitualmente ligamento rotuliano (tendón rotuliano) y es una cinta fibrosa muy ancha y resistente que se extiende desde el vértice de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia. Además del ligamento rotuliano, en la parte anterior se encuentran otros refuerzos capsulares fibrosos. Por una parte, está la aponeurosis femoral, que cubre todo el contorno de la rodilla, por otra la expansión cuadrícipital y por último las aletas rotulianas.

Existen también los ligamento patelotibial, ligamento femoropatelar medial que es la estructura medial que estabiliza más desde el punto de vista estático. Este ligamento, junto con el patelomeniscal, representa el 75% de las fuerzas mediales que estabilizan la rótula.

El ligamento lateral interno está más próximo a la parte posterior de la articulación que a la anterior. Forma una cintilla fibrosa, aplanada, oblicua hacia abajo y hacia delante, que une el cóndilo interno del fémur con la cara interna de la tibia.

El ligamento lateral externo es un cordón fuerte y redondeado, oblicuo hacia abajo y afuera, en la parte posterolateral de la rodilla. Se inserta en el cóndilo externo del fémur y en la cabeza del peroné. Este no tiene fibras para el menisco.

Los ligamentos cruzados están situados un poco por detrás del centro de la articulación, igual que los ligamentos laterales.

El ligamento cruzado anterior se origina en la parte interna de la región pre-espal de la meseta tibial, parcialmente conducido con el extremo anterior del menisco externo. Tiene forma de reloj de arena debido a que una parte de sus fibras se unen al periostio. Se dirige hacia arriba, atrás y afuera, enrollándose sobre sí mismo y se inserta en la parte posterior de la superficie interna del cóndilo externo femoral. Tiene una inserción femoral en media luna convexa hacia atrás.

En el LCA las fibras tienen una orientación variada y hay una compleja organización ultraestructural y abundante sistema elástico, lo que marca una clara

diferencia con otros ligamentos y tendones. El LCA presenta una estructura multiaxial que permite una adaptación a las variaciones de dirección y tensión a las que es sometido. Posee fascículos antero-interno (AI), intermedio (I) y postero-externo(PE), El fascículo PE permanece tenso en cualquier posición de la flexo-extensión. El AI y el I están tensos en extensión completa y se relajan entre 20° y 60°. Globalmente tiene una tensión media permanente, lo que evita el desplazamiento anterior de la tibia. La zona de seguridad está entre los 30 y 60°, que es la zona de inmovilización postoperatoria.

La inserción en el fémur se realiza en un plano sagital y en la tibia en un plano transverso. Esto hace que los tres fascículos estén torsionados entre si y que siempre haya uno tenso en cualquier momento del recorrido.

En cuanto a la vascularización del LCA y en general, de ambos ligamentos cruzados, debemos recordar, que estos ligamentos están recubiertos por membrana sinovial, y ésta está ricamente vascularizada principalmente por la arteria genicular media que le llega desde arriba. Se constituye una red vascular periligamentosa que se anastomosa a varios niveles con la existente en el interior del ligamento, cuyos vasos son paralelos a las fibras de colágeno.

El LCA está inervado por una rama articular del nervio ciático poplíteo interno. Sus fibras penetran la pared posterior del ligamento. Posee mecanorreceptores rápidos (paccini) y lentos (ruffini). Los primeros son sensibles al movimiento y los otros analizan la velocidad y la aceleración.

El ligamento cruzado posterior es más largo, más ancho y menos oblicuo en su dirección que el anterior y su resistencia mecánica es mayor. Se origina en la superficie retro-espinal de la tibia y en la extremidad posterior del menisco lateral. Se dirige hacia arriba, hacia delante y hacia adentro y se inserta en la superficie externa del cóndilo externo femoral.

Estos ligamentos aseguran la estabilidad anteroposterior de la rodilla, permitiendo los movimientos de flexo-extensión mientras mantienen el contacto entre las

superficies articulares. El LCA es el principal freno del desplazamiento anterior de la tibia (cajón anterior) y el LCP del desplazamiento posterior (cajón posterior).

Los ligamentos de la rodilla no tienen una distribución homogénea del colágeno. La densidad del colágeno en el LCA es menor que en los otros ligamentos. En este ligamento la mayoría de las fibras están tensas en la extensión máxima(14).

La cadena cinética muscular es el conjunto de músculos, tanto mono como poliarticulares, responsables de la movilidad de los diferentes eslabones óseos de las articulaciones. La realización de cada gesto exige el trabajo organizado de varias cadenas cinéticas, cada una de ellas con una función determinada(3).

Las cadenas cinéticas se pueden clasificar en función de la resistencia a vencer y de la actuación de la articulación distal. Según esto se pueden clasificar en dos tipos de cadenas cinéticas, de tipo abierto y de tipo cerrado(15).

En las cadenas cinéticas abiertas el extremo distal de la cadena es libre, sus elementos son dos palancas óseas, una articulación y el sistema muscular motor en función de los grados de libertad de movimiento de la articulación. En las cadenas cinéticas cerradas el extremo distal de la cadena permanece fijo, y el proximal es el que va a realizar el desplazamiento con el movimiento, sus elementos son dos palancas óseas, una articulación y el sistema muscular motor(3).

En la rehabilitación de las lesiones de ligamento cruzado anterior, se utiliza prioritariamente los ejercicios de cadenas cinéticas cerradas porque son más seguros y producen tensiones y fuerzas que constituyen un menor peligro para las estructuras que se están recuperando. Son más funcionales, ya que implican actividades en las que soporta peso. Cualquier movimiento dentro de una cadena cerrada, suele ser multiarticular, colaborando además con muchos grupos musculares para actuar como estabilizadores. Por tanto, son ejercicios denominados %generales+(15,16)

Los ejercicios en cadena cinética abierta no son utilizados en la recuperación de esta lesión en las etapas iniciales ya que para que este movimiento se realice deberá producirse una fijación del segmento proximal y una liberación del distal. En esta cadena se produce una decoaptación a nivel de la articulación proximal, es necesaria una correcta coordinación muscular entre segmentos donde la musculatura estabilizadora y fijadora del tronco realiza una función de punto de apoyo para los segmentos distales(16).

En el fútbol, las lesiones de la pierna son frecuentes debido al alto número de participantes (22 millones en todo el mundo) y los mecanismos específicos implicados en los cruces y entradas. El grado de incidencia oscila entre 4.0 y 7.6 por jugador y 1000 horas de juego. Las extremidades inferiores son las más propensas a sufrir este tipo de traumatismo y se totalizan entre el 64 y 93%(18).

El ligamento cruzado anterior actúa como la principal estructura que limita la traslación anterior de la tibia y la rotación de ésta en tensión en varo o valgo(19).

La incapacidad de un jugador con lesión de LCA es alta, pues solo un número reducido de jugadores vuelve a la competición sin haber sido intervenido quirúrgicamente, el tiempo de incapacidad suele ser por un largo tiempo y en algunos casos de forma permanente.

Por ejemplo. En 36 jugadores de fútbol con lesión de LCA fueron observados por una media de 3.5 años tras una menisectomía parcial artroscópica. 11 (36%), pudieron volver al mismo nivel de competición, 7 (19%) descendieron a un nivel recreativo, 9 (25%) tuvieron que abandonar la práctica deportiva. Así mismo estos jugadores con rotura tuvieron que ser intervenidos con otras menisectomías por osteoartritis y mostraron más signos radiológicos de degeneración articular(18).

Jenkins (1997) midieron la diferencia de lado a lado en el desplazamiento anterior de la tibia en pacientes con problemas de ligamento cruzado anterior durante la realización de un ejercicio de extensión de rodilla en CCA y CCC con una flexión de la rodilla de 30 a 60° y llegaron a la conclusión que los ejercicios CCA con

pocos grados de flexión puede producir un aumento de las fuerzas de roturas anteriores que puede provocar laxitud del LCA(20).

Beynnon (1997) implantaron transductores para medir la fuerza ejercida por el LCA intacto durante la realización de varios ejercicios y no observaron ninguna diferencia entre los ejercicios de CCA y CCC.

Este hallazgo contradice los resultados de los estudios, e indica que ciertos ejercicios de CCC como las sentadillas, pueden no ser tan seguros, especialmente cuando el ángulo de flexión es bajo.

Varios autores han encontrado otros hallazgos. En los ejercicios de CCC se ejerce mayor actividad en los músculos vasto intermedio, lateral y medio y los ejercicios de CCA tienen mayor actividad en el recto anterior del cuádriceps. Las CCA producen más actividad aislada de los músculos y por lo tanto proporcionan un fortalecimiento más específico de determinados músculos.

En los ejercicios de cadena cinética cerrada se produce una cocontracción de los isquiotibiales para contrarrestar la tendencia del cuádriceps a causar un traslado tibial anterior, la cocontracción resulta especialmente eficiente la hora de reducir la fuerza de cisión cuando la fuerza de resistencia se dirige a una orientación axial en relación con la tibia(9).

En un ejercicio de CCA que implica extensiones de la pierna desde la sedestación, la fuerza de resistencia se aplica a la tibia distal, creando un momento de flexión únicamente en la rodilla. Esto niega los efectos de la cocontracción de los isquiotibiales y por tanto produce una fuerza de cisión máxima en la articulación de la rodilla(9).

En los ejercicios de cadena cinética abierta se debe tener en cuenta que en la articulación femoropatelar en un ejercicio de extensión, el momento de flexión aumenta a medida que la rodilla se extiende a los 90° de flexión a una extensión completa aumentando la tensión del cuádriceps y del tendón rotuliano. De este modo las

fuerzas de reacción de la articulación aumentan con la fuerza máxima que tiene lugar a los 36° de flexión de la articulación.

En la CCC ocurre lo contrario, al haber una superficie de contacto mucha mas amplia entre el fémur y la rótula, la tensión de contacto queda minimizada lo que puede tolerarse mejor por la articulación femoropatelar(9).

La intervención para la reconstrucción del ligamento, puede hacerse, ya sea con otro tendón de la rodilla, con un ligamento de un donante o con otro artificial sintético. Para su anclaje se necesitan realizar unos túneles a través del hueso y su fijación con implantes metálicos.

El objetivo del procedimiento es mejorar la función de la rodilla, dotar a la articulación de una mayor estabilidad y retrasar la progresión de las lesiones.

Existen varios riesgos en este tipo de intervenciones entre las cuales se presentan la obstrucción venosa con formación de trombos, inflamación de la pierna, Infecciones, lesión de los vasos de la pierna, lesión de los nervios de la pierna, rigidez de la rodilla por la formación de una cicatriz adherente, persistencia o reaparición de inestabilidad en la rodilla, aparición de fracturas en las zonas donde se extrae el tendón que sirve como injerto o por los túneles óseos donde se ancla el nuevo ligamento, atrofia muscular importante, derrames de repetición en la rodilla, aparición de artrosis de rodilla, rechazo del implante cuando éste proviene de un donante o bien es uno sintético/artificial(21).

La reconstrucción del LCA se lleva a cabo con una gran variedad de injertos. Las opciones de auto-injertos típicos son el tercio medio del tendón rotuliano o el tendón doble del semitendinoso y del recto interno del muslo. Entre los alo-injertos están los tendones de Aquiles y rotuliano congelados en fresco. El éxito del tratamiento quirúrgico dependerá de varias variables, en la que dependerá el tipo de fijación; de la tensión suficiente del injerto; de la disponibilidad del injerto en diferentes tamaños; de que no provoque alteraciones inmunológicas; de su esterilidad sin potencial de transmisión infecciosa; de que la extracción en la zona

donante no aumente la morbilidad del procedimiento y de que sea duradero durante el tiempo.

El objetivo de la rehabilitación acelerada en la reconstrucción del LCA es permitir que el deportista pueda volver al mismo nivel de exigencia competitiva garantizando la integridad del trasplante, la estabilidad de la rodilla y la funcionalidad. La rehabilitación acelerada dependerá principalmente de distintos factores, a destacar entre ellos: 1) la isometricidad de la plastia, 2) la fijación en los túneles, 3) la resistencia del trasplante, 4) la protección del injerto ante resistencias elevadas de cajón anterior, sobre todo en la fase de mayor vulnerabilidad de la plastia y 5) de los efectos beneficiosos de los ejercicios en la remodelación y metabolismo de la plastia. Es necesario: 1) reestablecer la extensión pasiva y la flexión lo más precozmente posible, 2) iniciar un entrenamiento excéntrico temprano para restablecer la fuerza y los distintos sistemas elásticos necesarios para contrarrestar las fuerzas de reacción y mejorar la coordinación neuromuscular, 3) trabajar dentro del sector óptimo funcional introducir de forma precoz un programa de entrenamiento neuromuscular dinámico para retardar la activación de la musculatura antagonista (cuádriceps, principalmente el recto anterior) del LCA respecto a la musculatura agonista (isquiotibiales). Es decir, conseguir una adaptación neuromuscular debido al déficit neurosensorial que arrastra el injerto.

ANTECEDENTES

LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN FÚTBOL FEMENINO. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE TRES TEMPORADAS

Yanguas Leyes, Javier; Til Pérez, Luis, Cortés de Olano, Cristina. Futbol Club Barcelona, Barcelona, España (2011)

INTRODUCCIÓN: La lesión del ligamento cruzado anterior es de 2 a 4 veces superior en el fútbol femenino que en el masculino. Este fue un estudio descriptivo epidemiológico. El estudio se realizó por la creciente participación de las mujeres en el fútbol y la necesidad de cuantificar la incidencia de esta lesión, para implementar los protocolos de prevención específicos para este deporte.

En los materiales y métodos, se estudiaron de manera retrospectiva 3 temporadas (2007-2008, 2008-2009 y 2009-2010), en las que se incluyeron jugadoras de 3 equipos del FC Barcelona. Se incluyeron 53 jugadoras de 18.4 +/- 2 años en la primera temporada, en la segunda temporada también se incluyeron la misma cantidad de jugadoras y en el mismo rango de edad y en la tercera temporada se tomaron 60 jugadoras con un rango de edad alrededor de los 20 años. El diagnóstico y el seguimiento lo realizaron los encargados del servicio médico del equipo.

En los resultados se contabilizaron un total de 11 lesiones del ligamento cruzado anterior, todas por mecanismo indirecto (producido sin que exista un traumatismo directo con otro jugador). La incidencia es más frecuente en los partidos que en los entrenamientos.

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LAS LESIONES, LOS PROCESOS DE READAPTACIÓN Y PREVENCIÓN DE LA LESIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL FÚTBOL PROFESIONAL.

Zahínos, J.I; González, C; Salinero, J. Universidad Camilo José Cela, Madrid. Ex-futbolista profesional primera división. (2010)

Este estudio pretendió evaluar cuales eran las lesiones que se daban principalmente en el fútbol y los procesos de recuperación que se siguen en cada uno de estos; poniendo especial atención a las lesiones de rodillas., más concretamente en la lesión del ligamento cruzado anterior. En este estudio se aplicó un cuestionario a distintos profesionales (médicos, fisioterapeutas, preparadores físicos y readaptadores).

Los resultados muestran que las lesiones más frecuentes son de tipo muscular y de carácter leve o moderado, siendo la zona de mayor afectación los isquiotibiales. La gran mayoría de profesionales encuestados, consideran que los tratamientos de recuperación se realizan de un modo acelerado. Con respecto al ligamento cruzado anterior (LCA), el principal factor desencadenante de la lesión de este ligamento, es el desequilibrio entre la musculatura agonista y antagonista; seguido por la fatiga muscular. Existe una gran heterogeneidad en el proceso de readaptación del LCA entre los distintos profesionales encuestados.

OPEN VERSUS CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISE: ISSUES IN REHABILITATION AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTIVE SURGERY.

Ejercicios de cadena cinética cerrada versus abierta: problemas en la rehabilitación después de la cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior.

Fitzgerald GK. (1997)

Department of Physical Therapy, Allegheny University of the Health Sciences, Philadelphia, PA 19102, USA.

Lo que se ha llamado "ejercicio de cadena cinética cerrada" (CCC) se ha vuelto popular en los últimos 5 a 10 años para su uso después de la cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior (LCA). Los ejercicios de cadena cinética cerrada han ganado popularidad pues se han utilizado más que los ejercicios de cadena cinética abierta (CCA) porque muchos médicos creen que los ejercicios de CCC son más seguros y más funcionales. Estos médicos también afirman que el ejercicio CCC es tan eficaz como el ejercicio de CCA en la restauración de músculo cuádriceps femoral y producción de fuerza después de la cirugía reconstructiva de LCA. El propósito del estudio es examinar los ejercicios con CCA después de la cirugía reconstructiva de LCA con respecto a estos temas y discutir cómo los fisioterapeutas aplican estos conocimientos en la práctica clínica. Con base en la revisión de los datos, no parece que los médicos deberían abandonar por completo los ejercicios de CCA más tradicionales y sustituirlos por ejercicios de CCC en el postoperatorio y en los programas de Rehabilitación del ligamento cruzado. Ambos tipos de ejercicio aparentemente pueden ser modificados para minimizar el riesgo de aplicar una tensión excesiva sobre el injerto de LCA y el riesgo de excesiva tensión de la articulación patelofemoral. Dependiendo de los objetivos funcionales del paciente, tanto los ejercicios de CCA y CCC puede ser apropiados para la simulación de las actividades funcionales. Cuando la mejoría de la función músculo cuádriceps femoral es un objetivo esencial del tratamiento, los terapeutas pueden necesitar combinar ejercicios con ejercicios de CCA y CCC para proporcionar estímulos de entrenamiento óptimos.

RETURN TO SPORT FOLLOWING ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCCION.

Retomar la práctica deportiva tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior: una revisión sistemática y meta-análisis.

Clare L Ardern, Kate Webster E, F Nicholas Taylor, A Julian Feller (2012)

La intención de un atleta para volver al deporte después de una lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) es una indicación importante para la intervención quirúrgica.

El objetivo de esta revisión fue determinar los resultados al regreso al deporte después del posoperatorio de la cirugía de reconstrucción de LCA.

Diseño del estudio Meta-análisis y revisión sistemática

Bases de datos electrónicas, incluyendo Medline, Embase, SPORTDiscus y CINAHL desde la entrada lo antes posible, a abril de 2010. Se incluyeron los estudios que informaron el número de pacientes que regresan a la participación en los deportes después de la cirugía de reconstrucción de LCA. Los resultados se presentan utilizando la Clasificación Internacional de la Organización Mundial de la Salud del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud como un marco y una proporción combinada con meta-análisis.

Resultados

Cuarenta y ocho estudios de evaluación de 5770 participantes de un seguimiento medio de 41,5 meses fueron incluidos para la revisión. En general, el 82% de los participantes habían regresado a algún tipo de participación en los deportes, el 63% habían vuelto a su nivel previo a la lesión de la participación, y el 44% había vuelto a la competición deportiva en la final del seguimiento. Aproximadamente el 90% de los participantes lograron un funcionamiento normal o casi normal de la rodilla después de la cirugía cuando se evaluó utilizando resultados basados en el deterioro, como la laxitud y la fuerza, y el 85% cuando se utilizan los resultados basados en la actividad,

tales como la Documentación Internacional de rodilla, formulario de evaluación del Comité de rodilla. El miedo a una nueva lesión fue la razón más común citada para una reducción postoperatoria o cese de la participación en los deportes.

Conclusión

La relativamente baja tasa de retorno al deporte competitivo a pesar de las altas tasas de éxito en los resultados en términos de deterioro de la rodilla basada en función sugiere que otros factores tales como la psicología pueden estar contribuyendo a los resultados de retorno al deporte.

OBJETIVO

-GENERAL

Dar a conocer la evidencia de los ejercicios de cadena cinética abierta en el tratamiento de la lesión de ligamento cruzado anterior en futbolistas a través de una revisión sistemática

-ESPECIFICOS

- Describir los beneficios reportados de la utilización de la cadena cinética abierta en la lesión de Ligamento cruzado anterior.
- Determinar las contraindicaciones de la utilización temprana de cadena cinética abierta en la rehabilitación del ligamento cruzado anterior.
- Identificar el tiempo de aplicación de la utilización de ejercicios de cadena cinética abierta en la recuperación de ligamento cruzado anterior.

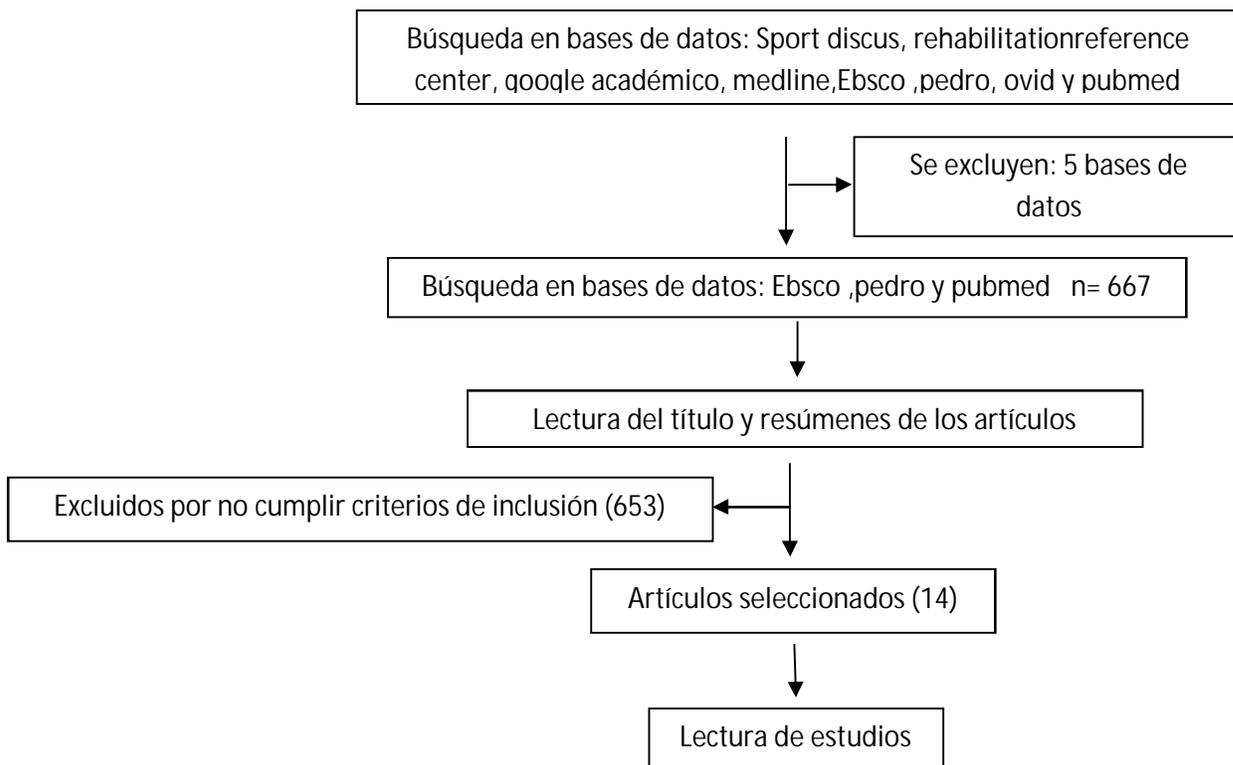
METODOLOGÍA

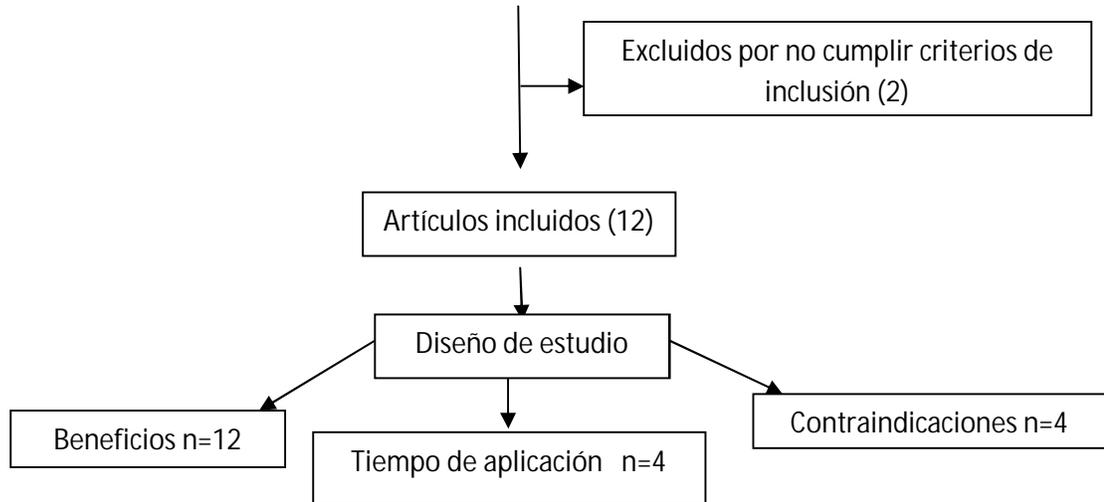
DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo y diseño del estudio:

Se realizará un estudio de tipo exploratorio con diseño de revisión sistemática sobre la inclusión de las cadenas cinéticas abiertas en el tratamiento de la lesión de ligamento cruzado anterior para el cual se realizará una búsqueda en las bases de datos médicas a las cuales se tiene acceso en la facultad teniendo en cuenta términos DeCS y MeSH (descriptores en ciencias de la salud), publicados desde el año 2000 a 2012, en los idiomas inglés, portugués y español.

Población y muestra: Flujograma del proceso de búsqueda de inclusión de los artículos.





TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información de esta investigación fue recolectada de las bases de datos a las que se tiene acceso desde la biblioteca virtual de la facultad. La forma de recolección de la información se realizó de la siguiente manera. Inicialmente fueron tomadas de las bases de datos: Sportdiscus, rehabilitationreference center, google académico, medline, Ebsco, pedro, ovid y pubmed. Varias bases de datos contenían la misma información, por lo que se decidió solamente trabajar en Ebsco, Pedro y Pubmed.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Artículos desde los años 2000 a 2012
- Revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y meta-análisis
- Que se encuentren en inglés, español y portugués
- Estudios que se encuentren en las bases de datos de la universidad

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA: Para la búsqueda se tomaron en cuenta artículos comprendidos entre 2000 y 2012, que fueran revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y meta análisis. (Tabla 1)

Tabla 1. Estrategias de búsqueda en cada base de datos

BASE DE DATOS	TERMINOS DE BÚSQUEDA
EBSCO	ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT +
Pedro	OPEN KINETIC CHAIN
PUBMED	OPEN KINETIC CHAIN
	KNEE REHABILITATION
	SPORTS + ANTERIOR CRUCIATE
	LIGAMENT
	CONTRAINDICATION + OPEN
	KINETIC CHAIN
	APPLICATION TIME + OPEN KINETIC
	CHAIN
	APPLICATION TIME + KNEE
	REHABILITATION

KEY WORDS

MeSH

- Rehabilitation + knee
- Knee injuries
- Anterior cruciateligament
- Sport

PALABRAS CLAVES:

DeCS:

- Ligamento cruzado anterior
- Traumatismos de rodilla
- Rodilla

TERMINO DE BÚSQUEDA	BASES DE DATOS	RESULTADOS	METAANALISIS , REVISIONES SISTEMATICAS y EC
ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT + OPEN KINETIC CHAIN	EBSCO	13923	74
OPEN KINETIC CHAIN	EBSCO	196	8
KNEE REHABILITATION	EBSCO	3070	15
SPORTS + ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT	EBSCO	8621	24
CONTRAINDICATION + OPEN KINETIC CHAIN	EBSCO	3	0
APPLICATION TIME + OPEN KINETIC CHAIN	EBSCO	87	1
APPLICATION TIME + KNEE	EBSCO	749	8

REHABILITATION			
----------------	--	--	--

TÉRMINO DE BÚSQUEDA	BASES DE DATOS	RESULTADOS	METAANALISIS, REVISIONES SISTEMATICAS y EC
ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT + OPEN KINETIC CHAIN	PEDRO	13	3 R.S 10 E.C
OPEN KINETIC CHAIN	PEDRO	28	8 R.S
KNEE REHABILITATION	PEDRO	526	65 R.S
SPORTS + ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT	PEDRO	98	10 R.S
CONTRAINDICATION + OPEN KINETIC CHAIN	PEDRO	0	0
APPLICATION TIME + OPEN KINETIC CHAIN	PEDRO	0	0
APPLICATION TIME + KNEE REHABILITATION	PEDRO	16	1 R.S

TÉRMINO DE BÚSQUEDA	BASE DE DATOS	RESULTADOS	REVISIONES SISTEMATICAS, META ANALISIS, ENSAYOS CLINICOS
ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT + OPEN KINETIC CHAIN	PubMed	4	4 ensayos clínicos
OPEN KINETIC CHAIN	PubMed	16	2 revisiones 1 ensayo clínico
KNEE REHABILITATION	PubMed	569	10 Meta-análisis 302 ensayos clínicos 72 revisiones
SPORTS + ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT	PubMed	53	23 ensayos clínicos 20 revisiones
CONTRAINDICATION + OPEN KINETIC CHAIN	PubMed	0	0
APPLICATION TIME + OPEN KINETIC CHAIN	PubMed	0	0
APPLICATION TIME + KNEE REHABILITATION	PubMed	6	6 E.C

RESUMEN ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Ensayo clínico simple ciego.

Año publicación: 28 de enero de 2005

Autores: Mark C. Perry, Matthew C. Morrissey, John B. King, Dylan Morrissey, Peter Earnshaw

Academic Department of Sports Medicine, Queen Mary College, University of London, London, UK

- 1. TITULO:** Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction.(22)

Los efectos de la cadena cinética cerrada versus abierta en el entrenamiento de resistencia de la laxitud del extensor de la rodilla y la función de piernas en los pacientes durante 8 a 14 semanas después del periodo posoperatorio de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

El entrenamiento de la resistencia del extensor de la rodilla con cadena cinética abierta ha perdido valor en la rehabilitación del ligamento cruzado anterior, debido a la preocupación de que este ejercicio es perjudicial para el injerto y será menos eficaz en la mejora de la función. En este ensayo clínico aleatorio simple ciego se comparan los efectos en la laxitud y función de la pierna con CCC y CCA en la rehabilitación del ligamento cruzado anterior.

Los sujetos de estudio fueron 49 pacientes recuperándose de la cirugía, 37 hombres, 12 mujeres, con una edad media de 33 años. Se llevaron a cabo pruebas entre las 8 y 14 semanas después de la cirugía, durante 6 semanas 3

veces a la semana. La laxitud de la rodilla fue medida utilizando un artrómetro para ligamentos y la función fue medida con un cuestionario clínico de rodilla Hughston. En una sola pierna se realizó una prueba de esfuerzo máximo de salto (solo post . test).

Los resultados fueron analizados con ANOVA con una $p > 0.05$. Los sujetos tratados ya sea con CCA o CCC no tuvieron diferencias estadísticas significativas. Se encontraron diferencias entre los grupos de tratamiento de la laxitud de la rodilla y función de las piernas.

2. TÍTULO: A Comprehensive Rehabilitation Program With Quadriceps Strengthening in Closed Versus Open Kinetic Chain Exercise in Patients With Anterior Cruciate Ligament Deficiency: A Randomized Clinical Trial Evaluating Dynamic Tibial Translation and Muscle Function(23).

Un programa de rehabilitación integral de fortalecimiento del cuádriceps con ejercicios de cadena cinética cerrada versus abierta en pacientes con deficiencia del ligamento cruzado anterior: Un ensayo clínico aleatorizado Evaluación de traslación dinámica de la tibia y la función muscular.+

Autores: Tagesson, Sofi RPT, Oberg, Birgitta RPT, PhD; Bueno, Lars MD, PhD; Kvist, Joanna RPT, PhD.

Publicación: American Journal of Sports Medicine. 36 (2):298-307, febrero de 2008.

El objetivo de esta investigación fue crear un programa de rehabilitación después de la lesión del ligamento cruzado anterior, comparando las cadenas cinéticas abiertas y cerradas buscando cual de estas es más efectiva para aumentar la fuerza de cuádriceps.

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado con Cuarenta y dos pacientes los cuales se pusieron a prueba después de 43 días de una lesión del LCA. Los pacientes

fueron asignados al azar a la rehabilitación con el fortalecimiento de cuádriceps con cadena cinética cerrada (11 hombres y 9 mujeres) y el fortalecimiento de cuádriceps con cadena cinética abierta (13 hombres y 9 mujeres). Aparte de estos ejercicios de cuádriceps, los 2 programas de rehabilitación eran idénticos. Los pacientes fueron evaluados al cabo de 4 meses de rehabilitación. La traslación estática y dinámica tibial fue evaluado con electro goniómetro. La fuerza muscular, rendimiento en el salto, y la activación del músculo también se evaluaron. El resultado funcional se evaluó mediante la determinación de la puntuación Lysholm y el resultado de la lesión de rodilla con la escala de la osteoartritis.

Conclusión: La rehabilitación de cuádriceps con ejercicios de cadena cinética abierta llevó a la fuerza significativamente mayor en comparación con la rehabilitación de cuádriceps con cadena cinética cerrada. La Fuerza de los tendones, la traslación estática y dinámica, y los resultados funcionales fueron similares entre los grupos. Los pacientes con deficiencia de ligamento cruzado anterior puede ser necesario el fortalecimiento de cuádriceps con cadenas cinéticas abiertas para tener una mejor función muscular.

3. TÍTULO:Open Kinetic Chain Versus Closed Kinetic Chain Exercise After ACL Injury(24).

Autores: Michael G. Dolan, MA, ATC, CSCS ~ Canisius College

Publicación: 2010 Human Kinetics - ATT 15(3), pp. 8-10 8 I MAY 2010 ATHLETIC THERAPY TODAY

Objetivo: comparar los efectos de un programa de rehabilitación integral con CCC que se complementó con CCA en cuádriceps de los pacientes con deficiencia en el LCA.

Metodología:Entre los participantes había 24 hombres y 18 mujeres que tenían una edad media de 26 años.Todos los sujetos recibieron una rehabilitación

estándar y fueron asignados al azar a un grupo con ejercicio complementario con CCA (n = 22) y otros al grupo con ejercicios de CCC (n = 20). Con la excepción de los ejercicios complementarios, la rehabilitación era idéntica para todos los grupos. El ejercicio principal del grupo con ejercicios de CCC era la posición en cuclillas sobre una pierna, mientras que el ejercicio principal del grupo de ejercicio CCA era sentado con la rodilla en extensión. Se realizaron tres veces por semana con una duración de cuatro meses. Todos los sujetos fueron evaluados antes y después de la rehabilitación.

Conclusiones: Los resultados primarios del estudio fueron significativamente mayores con respecto al aumento en la fuerza isocinética en el cuádriceps en el grupo de ejercicios de CCA. Los autores concluyeron que el ejercicio con CCA mejora en un mayor grado la resistencia de cuádriceps que los ejercicios con CCC.

4. TÍTULO: The Effects of Open versus Closed Kinetic Chain Exercises on Patients with ACL Deficient or Reconstructed Knees: A Systematic Review (8)

Efectos de los ejercicios de cadena cinética cerrada versus abierta en pacientes con reconstrucción o deficiencia de LCA: una revisión sistemática+

Autores: Rebekah Glass, BA, Janessa Waddell, BS, and Barbara Hoogenboom, PT, EdD, SCS, ATC

Publicación: North American Journal of Sports Physical Therapy Volume 5, Number 2 June 2010 Page 74

Objetivo: Investigar los efectos de los ejercicios con CCA y CCC en los pacientes con lesiones de ligamento cruzado anterior o con reconstrucción de este.

Metodología: Los autores de este artículo seleccionaron 6 de 50 artículos, mediante la revisión de títulos y resúmenes. Los artículos incluidos fueron ensayos controlados aleatorizados escritos en inglés y publicados en el periodo 2000 y 2008 y que evaluaran los efectos de los ejercicios con CCA y CCC en el ligamento cruzado anterior deficiente o con reconstrucción.

Palabras claves del artículo: ACL, CCC y CCA

Conclusión: Se encuentran efectos positivos significativos de un programa de rehabilitación en los que se incluyan la combinación de los ejercicios de cadenas cinéticas abiertas y cerradas. Sin embargo se hace énfasis en que se deben realizar más estudios y se debe investigar más sobre la implementación de la utilización de estas cadenas cinéticas para la intervención del ligamento cruzado anterior, en los cuales este se encuentre deficiente o intervenido.

5. **TÍTULO:** closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study(11)

Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc (2000) 8: 337. 342

C. Mikkelsen; S. Werner; E. Eriksson

¿Cadena cinética cerrada en comparación con los ejercicios combinados de la cadena cinética abierta y cerrada para fortalecimiento de cuádriceps después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con respecto al regreso deportivo: un estudio prospectivo-estudio de seguimiento+

La rehabilitación después de ligamento cruzado anterior (LCA) se ha centrado en la última década en la cadena cinética cerrada (CCC) debido a la tensión que

ejerce presumiblemente menos en el injerto que con ejercicios isocinéticos de cadena cinética abierta (CCA), sin embargo, informes recientes sugieren que hay sólo pequeñas diferencias en los valores de tensión del LCA entre algunos ejercicios de CCA y CCC. Se estudió la laxitud anterior de la rodilla, y el regreso al nivel deportivo en 44 pacientes con lesión de LCA unilateral, el grupo 1 llevó a cabo un fortalecimiento del cuádriceps sólo con CCC, mientras que el grupo 2 se entrenó con ejercicios de CCC y CCA a partir de 6 semanas después de la cirugía. La laxitud anterior de la rodilla se determinó con un artrómetro KT-1000; los ejercicios isocinéticos concéntricos y excéntricos de cuádriceps e isquiotibiales se estudiaron con un dinamómetro Kin-Com antes y 6 meses después de la cirugía. A un promedio de 31 meses después de la cirugía los pacientes respondieron un cuestionario acerca de su actual función de la rodilla y la actividad física / deporte para determinar el alcance y el momento de su recuperación. No se observaron diferencias significativas en la laxitud anterior de la rodilla, se observó entre los grupos de 6 meses después de la cirugía que los pacientes del grupo 2 aumentó su fuerza de cuádriceps significativamente más que los del grupo 1, pero no se encontraron diferencias en isquiotibiales entre los grupos. Un número significativamente mayor de pacientes en el grupo 2 (n = 12) que en el grupo 1 (n = 5) regresó al deporte con un nivel igual al que tenía antes de la lesión (p <0,05). Los pacientes del grupo 2 que regresó al deporte con el mismo nivel que lo hizo 2 meses antes que los del grupo 1. Así, la adición de ejercicios de CCA en cuádriceps después de la reconstrucción de LCA si tiene una mejora significativamente mayor en cuádriceps sin reducir la estabilidad articular de la rodilla a los 6 meses y también conduce a un número significativamente mayor de los atletas que regresan a su actividad anterior y al mismo nivel que antes de la lesión.

- 6. TÍTULO:** EARLY versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after ACL reconstruction with patellar tendon or hamstring grafts: a prospective randomized outcome study(25)

KneeSurg Sports TraumatolArthrosc (2007) 15:402. 414

Annette Heijne; Suzanne Werner

Inicio temprano versus inicio tardío de la cadena cinética abierta en cuádriceps después de la reconstrucción del LCA con tendón rotuliano o los injertos de tendón de la corva: un estudio prospectivo de los resultados al azar.+

El propósito de la presente investigación fue evaluar el resultado físico de la aplicación temprana versus tardía de los ejercicios de CCA para el cuádriceps en pacientes operados ya sea tendón rotuliano o con injertos de tendón de la rodilla. Sesenta y ocho pacientes, 36 varones y 32 mujeres, ya sea con injerto de la rótula, injerto de tendón (34 pacientes) o tendón de la rodilla (34 pacientes) fueron incluidos en este estudio. Todos los pacientes fueron asignadas al azar a principios (la cuarta semana del estudio) o tarde (la semana postoperatoria 12) se iniciaron ejercicios de CCA para cuádriceps, dando lugar a cuatro subgrupos: la reconstrucción del tendón rotuliano, inicio temprano (P4) o de inicio tardío (P12), ejercicios de CCA en cuádriceps, la reconstrucción del tendón bíceps femoral, de inicio temprano (H4) o inicio tardío (H12), ejercicios de CCA en cuádriceps. Antes de la cirugía y 3, 5 y 7 meses después, las evaluaciones de la amplitud de movimiento (goniómetro), la laxitud anterior de la rodilla (KT-1000), influencia postural (KAT 2000), cuádriceps (Kin-Com dinamómetro) y dolor la parte anterior de la rodilla (puntuación de dolor de rodilla anterior) fueron evaluados. No se presentaron diferencias significativas entre los grupos, se encuentran en términos del rango de movimiento 3, 5 y 7 meses después de la operación. El grupo H4 mostró una diferencia significativamente mayor en la media de la laxitud en el tiempo de 1,0 mm (IC: 0,18 a 1,86) que el grupo P4 ($P = 0,04$). Dentro del mismo tipo de la cirugía, el H4 contra el H12, la diferencia media con el tiempo fue de 1,2 mm (0.37 a 2.1) mayor en el grupo H4 que en el grupo H12 ($P = 0,01$). No hubo diferencias significativas entre los grupos en términos de balanceo postural o dolor anterior de rodilla en las diferentes ocasiones de prueba. Diferencias significativas en las tendencias (cambios en el tiempo) se encontraron al comparar los cuatro grupos, por tanto cuádriceps ($p < 0,001$) y los isquiotibiales ($p < 0,001$). Todos los grupos, excepto el P4, llegaron a los valores preoperatorios de cuádriceps en los 7

meses de seguimiento. En el H4 y los grupos H12, los isquiotibiales eran significativamente menor en los 7 meses de seguimiento en comparación con los valores preoperatorios encontrados. En conclusión el inicio temprano de los ejercicios en CCA para cuádriceps después de la reconstrucción del LCA como resultado de la laxitud anterior de la rodilla aumentó significativamente en comparación con los dos de comienzo tardío y con inicio de CCA después de la reconstrucción del LCA. Por otra parte, la introducción temprana de ejercicios de cuádriceps no influyó en cuádriceps ni en los pacientes operados del tendón rotuliano, ni injertos de tendones isquiotibiales. Por el contrario, parece como si la elección del injerto afecta a la fuerza del músculo específico más que el tipo de ejercicios realizados. En nuestros resultados no se pudo determinar el momento apropiado para el inicio de los ejercicios de CCA para cuádriceps, en los pacientes que han sido sometidos a la reconstrucción del LCA.

7. TÍTULO: Knee extensors kinetic chain training in anterior cruciate ligament deficiency(26)

%Entrenamiento de la extensión de rodilla con cadena cinética en la deficiencia del ligamento cruzado anterior.+

Autor: Perry MC. Morrissey MC. Morrissey D. Knight PR. McAuliffe TB. King JB.

Publicación: KNEE SURGERY, SPORTS TRAUMATOLOGY, ARTHROSCOPY.
Volume 13, Number 8 (2005)

Objetivo: El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio para comparar los efectos sobre la laxitud de la rodilla y la función en pacientes con disfunción del ligamento cruzado anterior.

Metodología: Sesenta y cuatro pacientes con un diagnóstico de disfunción de ligamento cruzado anterior en rodilla (artroscopia) (49 Hombres, 15 Mujeres, con una edad media de 30 años). Se midió la laxitud de la rodilla, con un artrómetro de ligamento, y la función de auto-evaluación clínica de la rodilla y la pierna con el

cuestionario Hughston de esfuerzo máximo, se llevó acabo 6 semanas después, los sujetos entrenados usaron ejercicios de cadena cinética abierta o cerrada enrodilla y extensores de la cadera como parte de las sesiones formales de terapia física tres veces por semana durante 6 semanas.

Conclusión: Los grupos no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,083$). Estos resultados indican que el entrenamiento de la rodilla con cadena cinética abierta, tal como se utiliza en este estudio, se puede aplicar con seguridad a pacientes con deficiencia de la rodilla ligamento cruzado anterior, y no muestra la superioridad del entrenamiento de cadena cinética cerrada.

8. TITULO: Effects of Distally Fixated Versus Nondistally Fixated Leg Extensor Resistance Training on Knee Pain in the Early Period After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction cruciate ligament reconstruction (26).

PhysTher. 2002; 82:35-4

Matthew C Morrissey, Wendy I Drechsler, Dylan Morrissey, Philippa R Knight, Paul W Armstrong, Thomas B McAuliffe

¿Efectos de de la fijación distal y no distal, en el entrenamiento de extensión de pierna en dolor de la rodilla en el periodo inicial después de la Reconstrucción del ligamento cruzado anterior.+

Antecedentes y Propósito. La no fijación distal es decir, lo que suele denominarse como "cadena cinética abierta" en el entrenamiento de resistencia de la extensión de la rodilla parece haber perdido el favor de algunas formas de rehabilitación, debido en parte a la preocupación de que este ejercicio irrita el mecanismo extensor. en este estudio aleatorio, doble ciego ensayo clínico, la no

fijación distal versus la fijación distal es decir, a menudo llamada "cadena cinética cerrada" se compararon por sus efectos sobre el dolor de rodilla.

Sujetos. Cuarenta y tres pacientes que se recuperan de la cirugía de ligamento cruzado anterior(LCA) (34 varones y 9 mujeres, edad media = 29años, SD = 7,9, rango = 16-54).

Métodos. El dolor de rodilla se midió 2y 6 semanas después de la cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior mediante escalas visuales análogas en un cuestionario de auto-evaluación y durante contracciones isométricas máximas de los extensores de la rodilla. Entre sesiones de prueba, los sujetosentrenaban 3 veces por semana utilizando CCA o CCC de sus extensores de la rodilla y de la cadera, como parte de su terapia física.

Resultados. No hubo diferencias en el dolor de rodilla entre los grupos de tratamiento.

Discusión y Conclusión. El entrenamiento de De cadena cinética abierta y extensión de pierna con CCC en el primer período después de la cirugía de reconstrucción LCA nodifieren en sus efectos inmediatos sobre el dolor de rodilla anterior. Sobre la base de estosresultados, se necesitan más estudios utilizando diferentes dosis de ejercicio. [MC Morrissey, WI Drechsler, Morrissey D, et al.

9. TITULO:Effects of open versus closedkinetic chain training on knee laxityin the early period afteranterior cruciate ligament reconstruction(26)

Effectos del entrenamiento con cadena cinética abierta y cerrada en la laxitud de la rodilla en el período inicial después dereconstrucción del ligamento cruzado anterior.+

Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc(2000) 8:343. 348

M. C. Morrissey · Z. L. Hudson · W. I. Drechsler · F. J. Coutts

Resumen: el entrenamiento en la resistencia de la extensión de la rodilla con cadena cinética abierta para pacientes que se recuperan de ligamento cruzado anterior, tiene pérdida principalmente la investigación principalmente porque indica que el ejercicio de CCA provoca una mayor tensión del LCA que la CCC.

Método: en este ensayo clínico prospectivo aleatorizado los efectos de estos dos regímenes sobre la laxitud de la rodilla se compararon en el primer período después de la cirugía de LCA. Treinta y seis pacientes que se recuperan de esta cirugía (29 varones y 7 mujeres; edad media = 30) fueron probados a 2 y 6 semanas después de reconstrucción de LCA con laxitud de la rodilla medida por medio de un artrómetro. Entre las pruebas, los sujetos entrenados utilizaron CCA y CCC con resistencia de extensores de la rodilla y de la cadera en la terapia física formal, sesiones de tres veces por semana.

Resultados: el uso CCA en comparación con ejercicios de CCC, se encontró que conducía a un aumento del 9% en soltura con una fiabilidad del 95% intervalo de -8% a +29%.

10. TÍTULO: Effect of an accelerated ACL rehabilitation protocol on knee proprioception and muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction (27)

Arch Exerc Health Dis 3 (1-2):139-144, 2012

Francisco Silva, Fernando Ribeiro, José Oliveira

Objetivo de un protocolo de rehabilitación acelerado de propiocepción y fuerza muscular en la rodilla después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Objetivo: evaluar la posición de la rodilla(JPS) y la fuerza muscular después de un protocolo de rehabilitación acelerado tras la reconstrucción del LCA y compararlo con la pierna no lesionada y con un grupo control de edad correspondiente no lesionado.

Diseño: 7 sujetos (edad: $26,6 \pm 4,8$ años) sometidos a reconstrucción del LCA con auto-injerto (hueso-tendón-hueso) y nueve sujetos sanos (edad: $26,8 \pm 3,8$ años) participaron en este estudio transversal. la posición de la rodilla se evaluó usando una técnica de CCA y el posicionamiento activo de la rodilla. Extensores de la rodilla y la fuerza de los flexores de los músculos se evaluó en un dinamómetro isocinético a $180^\circ / s$ ($3,14 \text{ rad.s}^{-1}$) y $60^\circ / s$ ($1,05 \text{ rad.s}^{-1}$).

Resultados: el grupo con cirugía de LCA mostró mejoría en la posición de rodilla en la rodilla lesionada ($2,17^\circ \pm 2,69$ vs $5,98^\circ \pm 2,64$, $p < 0,05$), No se observaron diferencias significativas en cuádriceps e isquiotibiales en cuanto a la fuerza muscular. La existencia de diferencias contralaterales entre el grupo con lesión de LCA y el grupo control se encontraron resultados para extensores de la rodilla a $60^\circ / s$ ($33,6$ vs $18,0\%$ $5,97,1\%$, $p < 0,05$) y $80^\circ / s$ ($20,2$ vs $13,5\%$ $5,83,9\%$, $p < 0,05$), y los flexores de la rodilla a $60^\circ / s$ ($16,2\%$ frente a $6,4\%$ $8,55,0$, $p < 0,05$).

Conclusión: Nuestros hallazgos indican que la JPS y la función del músculo todavía está alterado tras un protocolo de rehabilitación acelerada en la reconstrucción de LCA, lo que sugiere que estos individuos son todavía más predispuestos a tener lesión de rodilla relacionados con la propiocepción.

11. TÍTULO: Effects of Early Progressive Eccentric Exercise on Muscle Size and function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 1-Year Follow-up Study of a Randomized Clinical Trial(7).

Efectos tempranos del ejercicio progresivo excéntrico sobre el tamaño y la función muscular después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior: ensayo clínico aleatorizado, 1 año de seguimiento del estudio.+

Physical therapy November 6, 2008

J Parar Gerber , Robin L Marcus , Leland E Dibble , Patrick E Greis , Robert Burks T y Paul C LaStayo

Antecedentes y objetivo: Varios autores han reportado que el entrenamiento basado en la resistencia excéntrica durante las primeras 15 semanas después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior induce a corto plazo en mayor aumento del volumen muscular, la fuerza, y las medidas de función relativa a la rehabilitación estándar. El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de la intervención temprana empleando ejercicio excéntrico progresivo en cuanto al volumen y la función muscular, 1 año después de la reconstrucción de LCA.

Participantes y métodos: Cuarenta pacientes que se habían sometido a una reconstrucción de LCA, fueron asignados aleatoriamente a uno de dos grupos: un grupo recibió ejercicio excéntrico progresivo temprano (n = 20) y el otro grupo recibió rehabilitación estándar (n = 20). Diecisiete participantes del grupo de ejercicio excéntrico y quince participantes en el grupo de rehabilitación estándar completaron 1-año de seguimiento. Después de 1 año de la reconstrucción, se adquieren imágenes de resonancia magnética de los muslos en comparación con las imágenes obtenidas 3 semanas después de la cirugía. Del mismo modo, los exámenes de rutina de rodilla, evaluaciones de autoinforme, la fuerza y las

pruebas funcionales se completaron 1 año después de la cirugía y la comparación con evaluaciones anteriores. Un análisis 2-factor de varianza de medidas repetidas (grupo x tiempo) se utilizó para analizar los datos.

Resultados: En comparación con el grupo de rehabilitación estándar, las mejoras en cuádriceps femoral y glúteo mayor en el volumen muscular de la extremidad inferior afectada de 3 semanas a 1 año a partir de la reconstrucción de LCA fueron significativamente mayores en el grupo de ejercicio excéntrico. Mejoras en el cuádriceps femoral y glúteo mayor del volumen muscular fueron 23,3% (SD = 14,1%) y 20,6% (SD = 12,9%), respectivamente en el grupo de ejercicio excéntrico y el 13,4% (SD = 10,3%) y 11,6% (SD = 10,4%) en el grupo de rehabilitación estándar. Las mejoras en la fuerza muscular de cuádriceps femoral y la distancia de salto también fué significativamente mayor en el grupo de ejercicio excéntrico después de la cirugía.

Discusión y Conclusiones: A la semana 12 el programa de entrenamiento de resistencia excéntrico, aplicada 3 semanas después de la reconstrucción de LCA, resultó en mayores incrementos en cuádriceps femoral y glúteo mayor, y el volumen muscular en comparación con la función de rehabilitación estándar de 1 año a partir de la reconstrucción de LCA. La restauración del volumen muscular y la fuerza (fuerza de la capacidad de generación) tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior sigue siendo un desafío en la rehabilitación. Las intervenciones que pueden de forma segura y eficaz generar sobrecarga muscular precoz son necesarias para minimizar la atrofia y debilidad residual que a menudo son recalcitrantes a los enfoques de administración estándar. La aplicación progresiva de resistencia alta a la fuerza excéntrica es una intervención de este tipo que se ha demostrado que aumenta de forma segura volumen y fuerza muscular en varias poblaciones, incluyendo individuos que han tenido la reconstrucción de LCA. Se ha demostrado anteriormente que la semana 12- se centró en un programa de entrenamiento con sobrecarga excéntrica, implementando 3 semanas después de la reconstrucción de LCA, con seguridad

podría inducir estadísticamente significativas y clínicamente significativa a corto plazo los cambios estructurales y funcionales en los grupos musculares principales. En comparación con un programa de rehabilitación estándar, mejoras a nivel de volumen muscular en glúteos Mayor y cuádriceps femoral fueron más de 2-veces mayor con la adición de entrenamiento de ejercicio excéntrico durante las primeras 15 semanas después de la cirugía. Del mismo modo, los resultados significativamente mayores en la fuerza muscular de cuádriceps femoral y la distancia de salto se observaron con la práctica de ejercicio excéntrico en comparación con la rehabilitación estándar. A pesar que estos primeros resultados a corto plazo fueron positivos y alentadores, el período de recuperación típico tras la reconstrucción de LCAa menudo se aproxima o supera 1 año de duración, por lo que el seguimiento en el tiempo es esencial.

El propósito de este estudio fue evaluar los efectos tempranos del ejercicio excéntrico progresivo en el volumen y la función muscular 1 año después de la reconstrucción de LCA. La hipótesis de que, en comparación con la rehabilitación estándar, un programa de rehabilitación excéntricamente parcial daría lugar a mejoras significativas en cuádriceps femoral y glúteo mayor. Por otra parte, la hipótesis de que estas mejoras en volumen muscular daría lugar a resultados superiores en la fuerza de cuádriceps crural y el rendimiento en las pruebas funcionales.

12. TITULO: Is Knee Laxity Change After ACL Injury and Surgery Related to Open Kinetic Chain Knee Extensor Training Load?(27)

American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation 2009

Morrissey MC, Perry MC, King JB:

¿El cambio de laxitud de la rodilla después de una lesión y cirugía de LCA, está relacionada con el entrenamiento de cadena cinética abierta en la extensión de rodilla?

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar si los cambios anteriores de rodilla después de la lesión del ligamento cruzado anterior están relacionados con aspectos del entrenamiento de resistencia muscular durante la rehabilitación.

Diseño: Cuarenta y nueve pacientes (13 mujeres) diagnosticados de una deficiencia de LCA o que habían sido objeto de cirugía de LCA participaron en este estudio. Los sujetos entrenaron sus extensores de la rodilla en la cadena cinética abierta durante 6 semanas y la relación de los aspectos del entrenamiento (por ejemplo, resistencia de carga absoluta) y otros factores al cambio laxitud anterior durante este período se analizaron mediante análisis de regresión lineal.

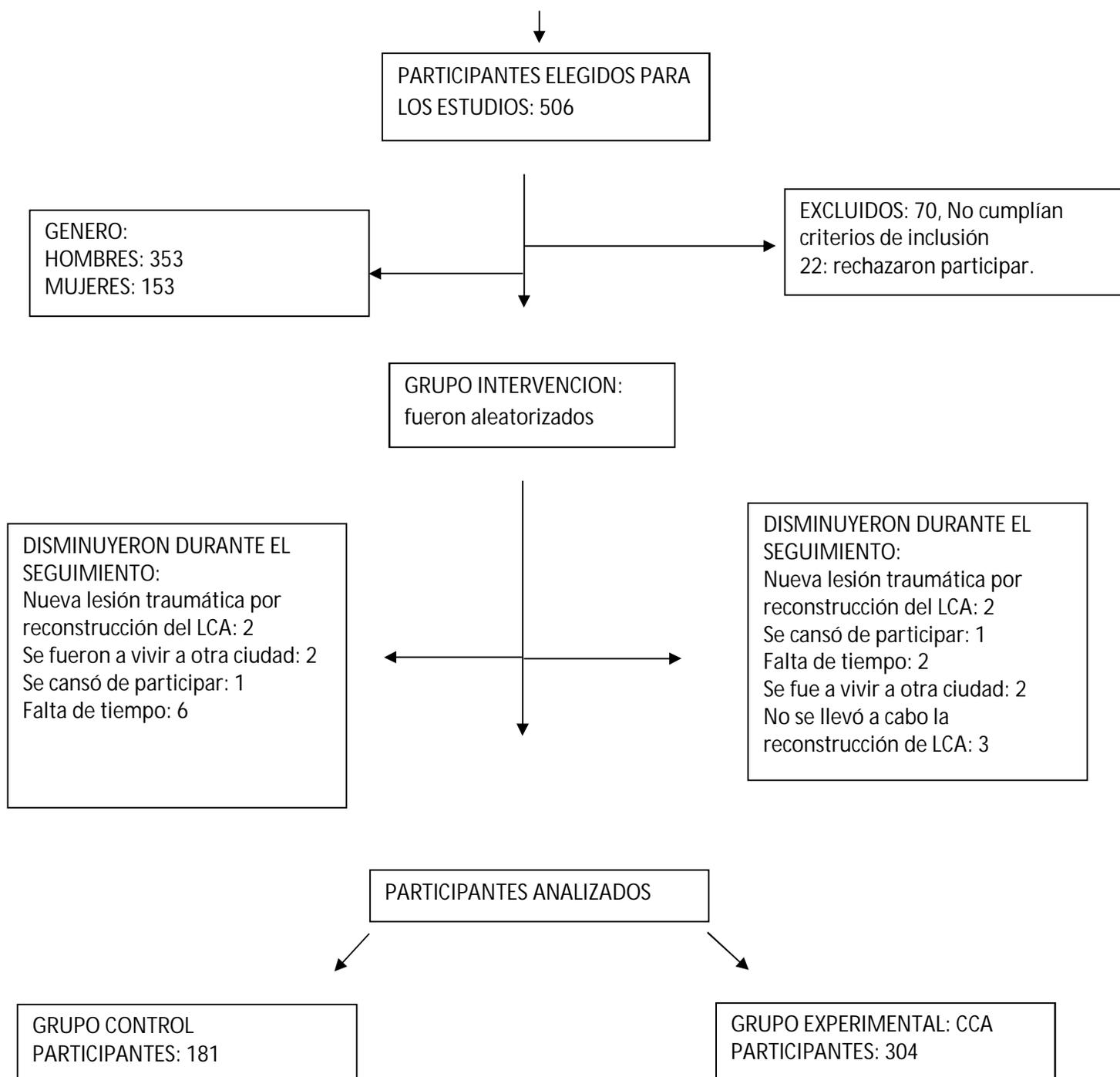
Resultados: ($r = -0.347$) El único factor a tener una relación significativa al cambio anterior laxitud de la rodilla es su carga absoluta utilizada en el entrenamiento de los extensores de la rodilla.

Conclusiones: Estos resultados ofrecen un apoyo clínico precoz para aumentar la tensión sobre el injerto de ligamento cruzado anterior (en pacientes tratados con reconstrucción) u otras restricciones pasivas al desplazamiento tibial anterior, durante la rehabilitación después de una lesión y cirugía de ligamento cruzado anterior disminuyó la laxitud de rodilla.

DISEÑO Y PRUEBA DE INSTRUMENTOS

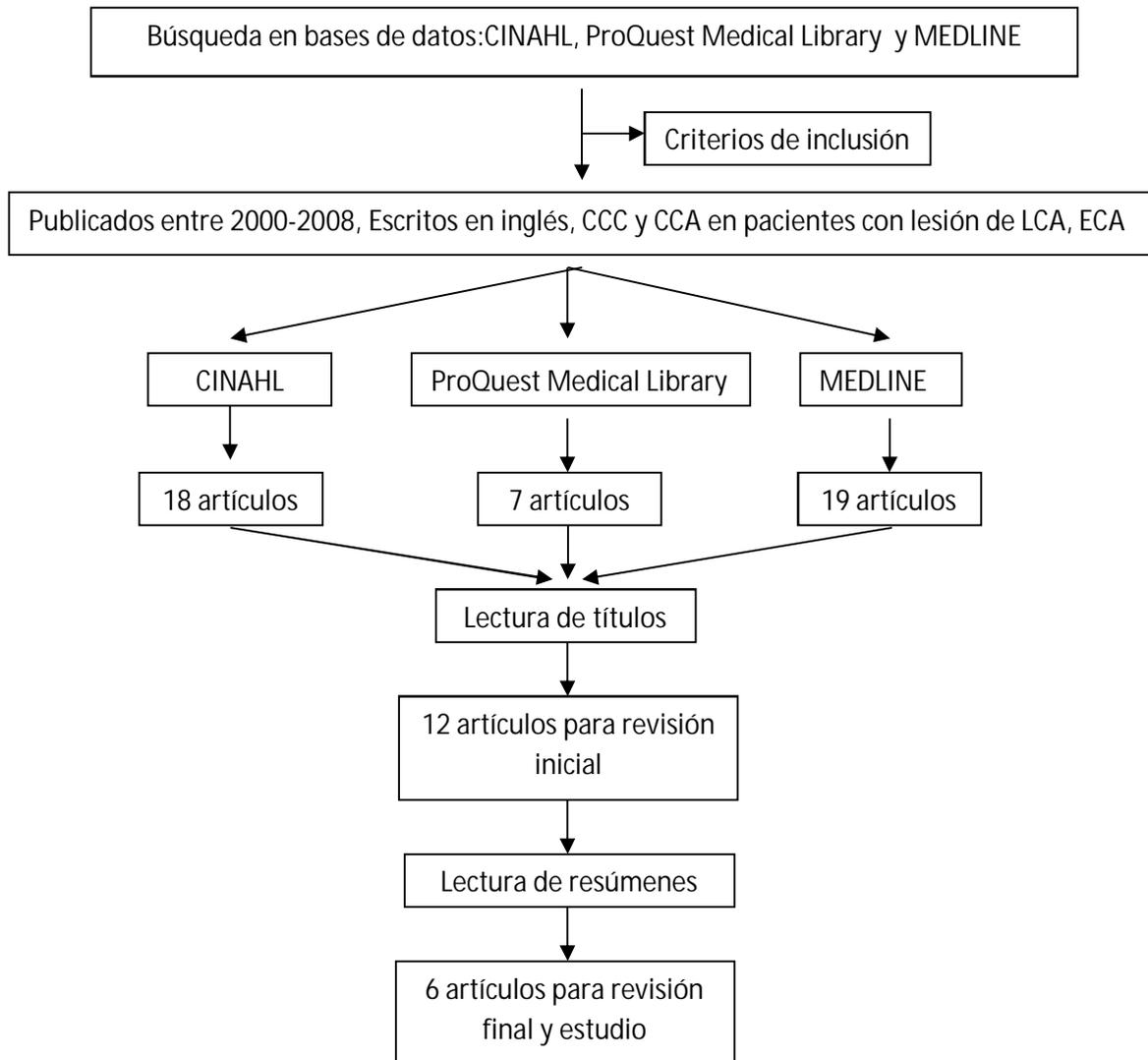
Fue realizada una evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos, a través de la escala CONSORT para ensayos clínicos y estrategia PICO para revisiones sistemáticas.

FLUJOGRAMA CONSORT



FLUJOGRAMA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Población y muestra:Flujograma del proceso de búsqueda de inclusión de los artículos



CUADRO DE RESUMEN PROTOCOLOS

AÑO	AUTOR	TITULO	MUESTRA	PROTOCOLO	CONCLUSIONES
2005	Mark C. Perry, Matthew C. Morrissey, John B. King, Dylan Morrissey, Peter Earnshaw	Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction.	n: 49. 12 mujeres y 37 hombres. Entre los 25-41 años.	GRUPO 1 (24): Entrenamiento de Resistencia con CCC de los extensores de cadera y rodilla en una máquina de prensa de piernas GRUPO 2 (25): Entrenamiento de Resistencia con CCA usando pesas en los tobillos o extensión de rodilla con una maquina con peso. Ambos grupos: Bicicleta ergometrica, entrenamiento de cuádriceps, sesiones de entrenamiento isquiotibiales, ascenso de escalas, ciclismo, atletismo, natacion, futbol, deportes de raqueta, bailar, esquiar y remar.	Los sujetos tratados ya sea con CCA o CCC no tuvieron diferencias estadísticas significativas. Se encontraron diferencias entre los grupos de tratamiento de la laxitud de la rodilla y funcionalidad de las piernas al realizar ejercicios de CCA.
2008	Tagesson, Sofi RPT, Oberg, Birgitta RPT, PhD; Bueno, Lars MD, PhD; Kvist, Joanna RPT, PhD	A Comprehensive Rehabilitation Program With Quadriceps Strengthening in Closed Versus Open Kinetic Chain Exercise in Patients With Anterior Cruciate Ligament Deficiency: A Randomized Clinical Trial Evaluating Dynamic Tibial Translation and Muscle	n: 42. 24 hombres y 18 mujeres, entre los 15 y 44 años de edad.	CCC Entrenamiento de cuádriceps (11 hombres y 9 mujeres) CCA entrenamiento de cuádriceps (13 hombres y 9 mujeres). Ademas de estos ejercicios de cuádriceps, los 2 programas de rehabilitacion fueron identicos: la rehabilitacion consistio en ejercicios diseñados para incrementar el control neuromuscular, la fuerza muscular, y la coordinacion y estabilidad funcional.	La rehabilitación de cuádriceps con ejercicios de cadena cinética abierta llevó a la fuerza significativamente mayor en comparación con la rehabilitación del cuádriceps con el ejercicio del cuádriceps en cadena cinética cerrada. La Fuerza de los tendones, la traducción estática y dinámica, y los resultados funcionales fueron similares entre los grupos

		Function.			
2010	Michael G. Dolan	Open Kinetic Chain Versus Closed Kinetic Chain Exercise After ACL Injury	n: 42. 24 hombres y 18 mujeres, mean: 26 años.	Grupo ejercicios de CCA(n = 22) Grupo ejercicios de CCC(n =20). A excepción de estos ejercicios ambos programas fueron idénticos.	Los resultados primarios del estudio fueron significativamente el mayor aumento en la fuerza isocinética en el cuádriceps en el grupo de ejercicios de CCA. Los autores concluyeron que el ejercicio con CCA mejora en un mayor grado la resistencia del cuádriceps que los ejercicios con CCC
2010	Rebekah Glass, BA, Janessa Waddell, BS, and Barbara Hoogenboom	The Effects of Open versus Closed Kinetic Chain Exercises on Patients with ACL Deficient or Reconstructed Knees: A Systematic Review	Publicados entre 2000-2008, Escritos en inglés, CCC y CCA en pacientes con lesión de LCA	Se inicio con 44 articulos escogidos por titulo, se revisaron 12 a partir de los resúmenes y se realizo la revisión sistematica con 6 articulos.	Se encuentran efectos positivos significativos de un programa de rehabilitación en los que se incluyan la combinación de los ejercicios de cadenas cinéticas abiertas y cerradas.
2000	C. Mikkelsen; S Werner; E Eriksson	closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadiceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective	n: 44 . Entre los 18-40 años de edad.	Todos los pacientes excepto una mujer eran atletas en varios deportes Grupo 1: CCC. Grupo2: CCC y CCA. El protocolo de rehabilitación consistió en elementos tradicionales como el rango de movimiento y entrenamiento de la flexibilidad, el entrenamiento propioceptivo y el equilibrio, los ejercicios de CCC y capacitación del tendón de la corva.	la adición de OKC en cuádriceps después ACL mejora significativamente en el cuádriceps sin reducir la estabilidad articular de la rodilla a los 6 meses y también conduce a un número significativamente mayor de los atletas que regresen a su actividad anterior y al mismo nivel que antes lesión.

		matched follow-up study		Los dos grupos siguieron el mismo protocolo de rehabilitación durante las primeras 5 semanas. De la semana 6 en adelante el grupo 2 recibió también ejercicios isocinéticos de cuádriceps concéntricos y excéntricos durante los 6 meses después de la operación.	
2007	S Werner; A. Heijne	EARLY versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after acl reconstruction with patellar tendon or hamstring grafts: a prospective randomized outcome study	n: 68. 36 hombres y 32 mujeres.	Grupo P12 y H12: Ejercicios de CCA después de la 4 semana. Grupo P4 y H4: Ejercicios de CCA después de la 12 semana. El protocolo de rehabilitación consistió en ejercicios de flexibilidad articular y muscular, entrenamiento del equilibrio y la coordinación y entrenamiento de fuerza en los músculos del muslo.	En los resultados no se pudo determinar el momento apropiado para el inicio de los ejercicios de CCA para cuádriceps, en los pacientes que han sido sometidos a la reconstrucción del LCA.
2005	Perry MC. Morrissey MC. Morrissey D. Knight PR. McAuliffe TB. King JB	Knee extensors kinetic chain training in anterior cruciate ligament deficiency	n: 64 49 hombres y 15 mujeres de aproximadamente 30 años	Grupo CCA: 32 Grupo CCC: 32 A partir de la 4 semana los grupos realizaron ejercicios en cicloergometro, estiramiento cuádriceps e isquiotibial, ejercicios de propiocepción, movilización patelofemoral, saltos, isotónicos, balísticos, corriente interferencial y hielo.	Los grupos no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,083$). Estos resultados indican que el entrenamiento de la rodilla con cadena cinética abierta, tal como se utiliza en este estudio, se puede aplicar con seguridad a pacientes con deficiencia de la rodilla ligamento cruzado anterior, y no muestra la superioridad del entrenamiento de

					cadena cinética cerrada.
2002	Matthew Morrissey, Wendy Drechsler, Dylan Morrissey, Philippa Knight, Paul W Armstrong, Thomas B McAuliffe	Effects of Distally Fixated Versus Nondistally Fixated Leg Extensor Resistance Training on Knee Pain in the Early Period After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction	n: 43	Grupo C (n:21) Ejercicios de CCC: Ejercicios de prensa de piernas. Se realizó después de la 2 semana Grupo O (n:22) Ejercicios de CCA: Ejercicios de extensión de rodilla y de cadera. Se trabajó en máquinas para trabajo de cuádriceps con 1 RM en ambos grupos.	el entrenamiento de cadena cinética abierta para cuedriceps y gluteo en el primer período después de la cirugía de reconstrucción ACL no difieren en sus efectos inmediatos sobre el dolor de rodilla. Sobre la base de estos resultados, se necesitan más estudios utilizando diferentes dosis de ejercicio y los grupos de pacientes.
2000	M. C. Morrissey · Z. L. Hudson ·W. I. Drechsler · F. J. Coutts	Effects of open versus closed kinetic chain training on knee laxity in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction	n: 36 29 varones y 7 mujeres; media de la edad = 30	2 grupos o(CCA: 18 personas) y c (CCC: 18 personas) Trabajo en máquinas en ambos grupos.	El uso de CCA, en comparación con el ejercicio CCC, se encontró que conducía a un aumento del 9% en soltura con una fiabilidad del 95% intervalo de -8% a +29%. estos resultados indican que la gran preocupación sobre la seguridad de los extensores de la rodilla OKC la formación en el período inicial después de ACLR cirugía puede no ser así fundada.
2012	Francisco Silva, Fernando Ribeiro, José Oliveira	Effect of an accelerated ACL rehabilitation protocol on knee proprioception	n: 17 personas 14 hombres 3 mujeres	La rehabilitación duro 22 semanas después de la reconstrucción de LCA, 3 sesiones por semana: Educación sobre (cirugía, complicaciones, ejercicios	No se observaron diferencias significativas en la fuerza muscular del cuádriceps y los isquiotibiales durante la observación.

		and muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction.		post quirúrgicos, caminar con muletas y el programa de rhb) Crioterapia, electroterapia, ejercicios de movilidad articular, entrenamiento de fuerza: (isométricos, concéntricos, excéntricos, CCA y CCC), reeducación de la marcha, trabajo neuromuscular y propioceptivo.	
2008	J Parar Gerber , Robin L Marcus , Leland E Dibble , Patrick E Greis ,Robert Burks T y Paul C LaStayo	Effects of Early Progressive Eccentric Exercise on Muscle Size and function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 1-Year Follow-up Study of a Randomized Clinical Trial.	n: 40 pacientes con reconstrucción de LCA	Se comenzó a la 3 semana después de la cirugía durante un año. grupo 1 (20 p): ejercicio excéntrico progresivo. 3 fases 1. ganancia de rango de movimiento inicial 2. entrenamiento funcional y resistencia 3. ejercicios de ganancia de peso Grupo 2 (20 p): rehabilitación estándar.	En comparación con el grupo de rehabilitación estándar, las mejoras en cuádriceps femoral y glúteo mayor en el volumen muscular de la extremidad inferior afectada de 3 semanas a 1 año a partir de ACL-R fueron significativamente mayores en el grupo de ejercicio excéntrico.
2009	Morrissey MC, Perry MC, King JB:	Is Knee Laxity Change After ACL Injury and Surgery Related to Open Kinetic Chain Knee Extensor Training Load?	n: 49 personas (13 mujeres, 36 hombres) Edad en años 31 +/-7	25 personas con deficiencia de LCA, 24 con cirugía de LCA. CCA durante 6 semanas 3 veces por semana Extensión de rodilla: utilizada en ambas piernas con CCA poniendo peso en los tobillos para las personas q inicialmente eran incapaz de trabajar con la maquina y maquina para extensión de rodilla con un peso de 5 kg.	Con las CCA se ofrece un apoyo clínico precoz para aumentar la tensión sobre el injerto de ligamento cruzado anterior (en pacientes tratados con reconstrucción) u otras restricciones pasivas al desplazamientos tibial anterior, durante la rehabilitación después una lesión y cirugía de ligamento cruzado

					anterior disminuyó la laxitud de rodilla.
--	--	--	--	--	---

SESGOS

Los posibles sesgos en el trascurso de la elaboración de la investigación son los sesgos de definición como consecuencia de las pocas fuentes de información bibliográfica científica e indexada sobre el tema de cadenas cinéticas abiertas.

CONTROL:

- Realizarse un análisis previo de las fuentes y recolección de la información.
- Planificación de la selección de las bases de datos.
- Comprobar la existencia de conocimientos suficientes para realizar la investigación.

Otro de los sesgos posibles de presentación es el sesgo de selección al realizar la muestra de los artículos en las bases de datos, puesto que en algunas de estas, re-direccionan hacia el buscador PUBMED y se presentan repetición en algunos de los artículos con menos tiempo de publicación.

CONTROL: Optimizar la búsqueda de los artículos en las bases de datos de modo que se pueda recoger una muestra significativa de cada buscador.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la resolución 8430 de 1993, esta investigación se realiza directamente sobre bases de datos, por lo tanto no genera ningún riesgo sobre seres humanos. Por este motivo no es necesaria la redacción del consentimiento informado.

RESULTADOS

Se encuentran beneficios en cuanto a mejoría de dolor, fuerza de cuádriceps e isquiotibiales y regreso temprano a la actividad deportiva en los 12 artículos, en los cuales se evidencia que los programas de entrenamiento con CCA y CCC no difieren significativamente en sus efectos sobre la laxitud de la rodilla en un periodo de 8 a 14 semanas después de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior con un valor de ($P=0.68$) con un IC de 95%.(26)(25).

En los grupos en los que se utilizó la combinación de ambas cadenas cinéticas durante el tratamiento, se encontró que los sujetos pueden regresar al deporte más rápido y con el mismo nivel evidenciado anteriormente, lo que indica la utilidad de incluir la implementación de cadenas cinéticas abiertas en la rehabilitación de un ligamento cruzado anterior reconstruido, sin restricciones físicas(26)(8). de 22 pacientes que entrenaron su cuádriceps con ambas cadenas cinéticas 12 regresaron con un igual nivel competitivo en un promedio de 7.5 ± 1.0 meses y de 22 pacientes que entrenaron solo con CCA regresaron con igual nivel en un promedio 9.5 ± 3.0 meses (11)(23).

Con la implementación de las CCA se incrementa la fuerza isocinética del cuádriceps comparado con las CCC, sin aumentar la traslación estática o dinámica

tibial, lo que sugiere que este tipo de ejercicios no parecen tener efectos adversos en la estabilidad de la articulación de la rodilla(24)(8)(11)(23).

Tanto los ejercicios en CCA y CCC pueden producir traslación tibial, pero no parece haber diferencia al utilizar uno u otro método. Incluso, uno de los informes citados por los autores sugirieron que los pacientes con traslación tibial mayor demostraron tener una mejor función de la rodilla durante la marcha que aquellos con menor traslación tibial(24).

El fortalecimiento del cuádriceps a través de un programa de tratamiento con ejercicios en cadena cinética abierta lleva a un aumento significativamente mayor de la fuerza sobre el uso de ejercicios en cadena cinética cerrada; $80\% \pm 15\%$ con CCC y $99\% \pm 11\%$ con CCA con un valor P de (0.009). (8)(11)(23)(28).

En la revisión sistemática evaluada, Mikkelsen et al (25), utilizaron un cuestionario que evaluó la función de la rodilla y la percepción del paciente. Se demostró que con la implementación de CCA combinado con CCC, la calificación en estas escalas mejoró considerablemente en 14 de los 22 pacientes. (8)(11).

La implementación de ambas cadenas cinéticas en la rehabilitación del ligamento cruzado anterior traen resultados funcionales similares en cuanto a la traslación dinámica y estática y la fuerza de los isquiotibiales(23).

En cuanto a las contraindicaciones, se habla en 4 de los 12 artículos (33.3%), se reporta que en las cuatro semanas anteriores a la lesión o cirugía no se deben realizar los ejercicios en CCA, ya que no mostraron superioridad en los resultados en comparación a los ejercicios de CCC. Un estudio realizado por Heijne y Werner encontró que se puede fortalecer el cuádriceps en un principio con ejercicios CCA a la cuarta semana después de la reconstrucción del LCA, pero producen una mayor laxitud de la rodilla anterior, en comparación con los mismos ejercicios comenzando a las 12 semanas (8).

El ligamento cruzado anterior sirve como un estabilizador de rodilla para traslación, rotación y anulación en varo y en valgo cuando la rodilla se encuentra

en extensión completa. Por consiguiente está contraindicado las CCA con una extensión completa; en un rango menor, son benéficas (8).

Con respecto al dolor patelo-femoral, al comparar ejercicios en CCA y CCC, realizando saltos triples, se encuentra que hay mejoras significativas con las cadenas cinéticas cerradas, más no con las abiertas en un período de tiempo inferior a 5 semanas (26).

Las tensiones biomecánicas sobre las estructuras de la rodilla durante la extensión resistida con CCA causó preocupación a Michael G. Dolan, sin embargo, la principal inquietud fue el desarrollo de fuerzas de cizallamiento en la traslación anterior tibial cuando la rodilla se acerca a la extensión completa, que podría resultar en la elongación del injerto de LCA en una rodilla quirúrgicamente reconstruida o imponer potencialmente una carga a las restricciones secundarias(24).

Algunos autores expresan que el fortalecimiento activo de cuádriceps durante los últimos 30° de extensión de la rodilla puede ser perjudicial, ya que produce tensión considerable al injerto de LCA. El entrenamiento de CCA debe llevarse a cabo bajo condiciones controladas y a partir de la semana 6 después de la reconstrucción del LCA(11).

La evidencia del tiempo de aplicación se encuentra en el 33.3% de los artículos, que indican que los programas de entrenamiento con CCA y CCC descritos no difieren significativamente en sus efectos sobre la laxitud de la rodilla en el periodo de 8 a 14 semanas después de la cirugía de ligamento cruzado anterior con un valor P ($P=0.68$)(26).

El comienzo con ejercicios en CCA se debe dar seis o más semanas después de una lesión o reconstrucción respectivamente. Los estudios que iniciaron con ejercicios CCA a las cuatro semanas anteriores a la lesión o cirugía no mostraron superioridad en los resultados en relación a las CCC. Un estudio realizado por Heijne y Werner encontró que se puede fortalecer el cuádriceps en un principio con ejercicios CCA a las cuatro semanas después de la reconstrucción del LCA, pero produjo una mayor laxitud de la rodilla anterior, en comparación con los mismos ejercicios que comienzan a las 12 semanas. La interpretación de estos

hallazgos sugieren un momento óptimo para el inicio de los ejercicios de CCA, lo que representa mayor protección de los ligamentos de la rodilla y presuntos beneficios positivos, por lo menos seis semanas después de la lesión o la reconstrucción (8).

Después de 6 meses no se observan diferencias significativas $P (0.07)$ en la fuerza concéntrica o excéntrica del cuádriceps, por lo que se sugiere realizarlos antes de éste tiempo(11).

ANEXOS

ANEXO 1 CALIFICACIONES DE LOS ARTICULOS

**EFFECTS OF CLOSE VERSUS OPEN KINETIC CHAIN KNEE EXTENSOR
RESISTANCE TRAINING ON KNEE LAXITY AND LEG FUNCTION IN PATIENTS
DURING THE 8 TO 14 WEEKS POST OPERATIVE PERIOD AFTER ANTERIOR
CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION.**

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	358
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	357 . 358
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	358 . 359
Intervencione	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada	360- 362

s		grupo y como y cuando será aplicada	
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	358
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	363-365
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo .	358-360
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	357
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	362

RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	363
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	358
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	363
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-

DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	363-365
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	-

A COMPREHENSIVE REHABILITATION PROGRAM WITH QUADRICEPS STRENGTHENING IN CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISE VERSUS OPEN KINETIC CHAIN EXERCISE IN PATIENTS WITH ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT DEFICIENCY. A RANDOMIZED EVALUATION OF DYNAMIC TIBIAL TRANSLATION AND MUSCLE FUNCTION

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	298
INTRODUCCION			

Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	299
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	299
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	300
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	299
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	301 300-301
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo .	299
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	301
Ciego (enmascarami	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de	-

ento)		grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	302
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	300
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	302
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	304

Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	304
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	305
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	306
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	305-306

OPEN KINETIC CHAIN VERSUS CLOSE KINETIC CHAIN EXERCISE AFTER INJURY.

CONSORT			
Sección	Ítem	Descripción. Debe constar:	Informado en página (numero)
TÍTULO Y RESUMEN			

	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	7
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	7
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	7-8
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	9
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	7
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	9-10
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo .	7
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-

Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	8
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	-
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible	8

		(Ej: 10/20, no 50%).	
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	8
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	9-10
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	-

ESTRATEGIA PICO

THE EFFECTS OF OPEN VERSUS CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISES ON PATIENTS WITH ACL DEFICIENT OR RECONSTRUCTED KNEES: A SYSTEMATIC REVIEW

ITEM	SI/NO	PÁGINA
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	SI	74-75
LOCALIZACIÓN Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	SI	75
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ESTUDIOS	SI	76
EXTRACCIÓN DE DATOS	SI	77-82
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS/METANÁLISIS	-	-
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	SI	76-83

CLOSED KINETIC CHAIN ALONE COMPARED TO COMBINED OPEN AND CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISES FOR QUADRICEPS STRENGTHENING AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION WITH RESPECT TO RETURN TO SPORTS: A PROSPECTIVE MATCHED FOLLOW-UP STUDY

CONSORT			
Sección	Item	Descripción.	Informado en

		Debe constar:	pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	-
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	337-338
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	338
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	338
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	338
Resultados	6a	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	339-340
	6b		-
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo .	-
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	338

Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	339
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	340
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	339
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-

Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	339
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	341
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	341

**EARLY VERSUS LATE START OF OPEN KINETIC CHAIN QUADRICEPS EXERCISES
AFTER ACL RECONSTRUCTION WITH PATELLAR TENDON OR HAMSTRING
GRAFTS: A PROSPECTIVE RANDOMIZED OUTCOME STUDY**

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	402
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	403
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	404
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	404-408
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	-
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	408-410
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	403-404
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización:	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria.	-

asignación oculta		(Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	408-411
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	405
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-

Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	408-410
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	408-410
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	408-412

KNEE EXTENSORS KINETIC CHAIN TRAINING IN ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT DEFICIENCY

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria",	638

		"aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	638
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	639
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	639-642
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	-
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	642-645
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	639
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos	12	Métodos estadísticos usados para comparar	642-645

estadísticos		grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	-
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.:, intervalo de la confianza del 95%).	642-645
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-

DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	645-646
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	644-645

**EFFECTS OF DISTALLY FIXATED VERSUS NONDISTALLY FIXATED LEG
EXTENSOR RESISTANCE TRAINING ON KNEE PAIN IN THE EARLY PERIOD AFTER
ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION**

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	35
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	36
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	36-37
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	37-40
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	-

Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	40-41
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	37
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	40-41
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los	-

		analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	40-41
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	40
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	41-42
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia	22	Interpretación general de los resultados en el	41-43

general		contexto de la evidencia actual.	
---------	--	----------------------------------	--

**EFFECTS OF OPEN VERSUS CLOSED KINETIC CHAIN TRAINING ON KNEE LAXITY
IN THE EARLY PERIOD AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT
RECONSTRUCTION**

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	343
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	343-344
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	344
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	344-345
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	-
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	345-346
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	344

Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	345-346
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	-
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-

Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	345-346
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	346
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	346
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	346

**EFFECT OF AN ACCELERATED ACL REHABILITATION PROTOCOL ON KNEE
PROPRIOCEPTION AND MUSCLE STRENGTH AFTER ANTERIOR CRUCIATE
LIGAMENT RECONSTRUCTION**

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	139
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	139-140
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	140-141
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	141-142
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	-
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	142
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	140-141
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-

Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	141-142
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	-
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	-
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	-
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números	-

		absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	142
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	142-144
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	-
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	142-144

EFFECTS OF EARLY PROGRESSIVE ECCENTRIC EXERCISE ON MUSCLE SIZE AND FUNCTION AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION: A 1-YEAR FOLLOW-UPSTUDY OF A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			

	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	51
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	52
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	52
Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	52-54
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	52
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	54-56
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	51
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se	-

		evaluó el proceso y éxito de cegar.	
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	54
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente, para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	54-56
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	52
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	52
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.:, intervalo de la confianza del 95%).	54-56
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-

Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	58
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	56-58
Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	56-57
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	56-58

IS KNEE LAXITY CHANGE AFTER ACL INJURY AND SURGERY RELATED TO OPEN KINETIC CHAIN KNEE EXTENSOR TRAINING LOAD

CONSORT			
Sección	Item	Descripción. Debe constar:	Informado en pagina (numero)
TITULO Y RESUMEN			
	1	¿ Cómo fueron los participantes asignados a la intervención ? (ej: "adjudicación aleatoria", "aleatorizados", "asignados aleatoriamente")	369
INTRODUCCION			
Antecedentes	2	Antecedentes científicos y explicación racional	370
METODOS			
Participantes	3	Criterios de elegibilidad de los participantes y lugar de recogida los datos	370-371

Intervenciones	4	Detalles precisos de la intervención a realizar en cada grupo y como y cuando será aplicada	371-372
Objetivos	5	Objetivos específicos e hipótesis	370
Resultados	6a 6b	Definición clara de las medidas de los resultados primarios y de las medidas de los resultados secundarios, y cuando sea aplicable métodos usados para garantizar la calidad de las medidas (Ej: observaciones múltiples, formación de los asesores).	372
Tamaño de la muestra	7	Cómo fue calculado el tamaño de la muestra y, cuando sean aplicables, exposición de análisis intermedios y criterios de suspensión del ensayo.	370
Aleatorización: generación de la secuencia	8	Método usado para generar la secuencia de aleatorización , incluyendo detalles de cualquier restricción (Ej :bloques, estratificación, ...)	-
Aleatorización: asignación oculta	9	Método usado para ocultar la asignación aleatoria. (Ej: sobres numerados, teléfono central), especificando si la secuencia es oculta hasta que la intervención es asignada.	-
Aleatorización: aplicación	10	Quién genera la secuencia de la asignación, quién incorpora a los participantes, y quién asigna los participantes a sus grupos.	-
Ciego (enmascaramiento)	11	Si aquellos que administran las intervenciones y evalúan los resultados son ciegos respecto a la asignación de grupos. Si ello es así cómo se evaluó el proceso y éxito de cegar.	-
Los métodos estadísticos	12	Métodos estadísticos usados para comparar grupos en los resultados primarios. Métodos para los análisis adicionales, tales como análisis del subgrupo y análisis ajustados.	372
RESULTADOS			
Flujo de los participantes	13	Flujo de los participantes a través de cada etapa (se recomienda un diagrama). Específicamente,	371-373

		para cada grupo estudiado, comunicar el número de participantes asignados aleatoriamente, los que han recibido el tratamiento previsto, los que han terminado el protocolo del estudio, y los analizados para el resultado primario. Descripción de las desviaciones del protocolo del estudio previsto, junto con las razones de dichas desviaciones.	
El reclutamiento	14	Fechas que definen los períodos de reclutamiento y seguimiento.	370-371
Datos base	15	Características demográficas y clínicas cada grupo.	370-371
Números analizados	16	Los números de participantes (denominador) en cada grupo incluidos en cada análisis y especificar si el análisis se ha realizado "por intención de tratar". Indique los resultados en números absolutos cuando es factible (Ej: 10/20, no 50%).	-
Resultados y estimación	17	Para cada resultado primario y secundario, un resumen de los resultados para cada grupo, y del tamaño estimado del efecto y su precisión (Ej.: intervalo de la confianza del 95%).	372
Análisis auxiliares	18	Comunicar cualquier otro análisis realizado, incluyendo análisis de subgrupo y análisis ajustados, indicando aquellos que se han pre-especificado y aquellos que son exploratorios.	-
Efectos adversos	19	Todos los acontecimientos adversos importantes o efectos secundarios en cada grupo de la intervención.	-
DISCUSIÓN			
Interpretación	20	Interpretación de los resultados, considerando la hipótesis del estudio, fuentes de sesgos potenciales o de imprecisión, así como los peligros asociados con la multiplicidad de análisis y resultados.	372-375

Generalización	21	Generalización (validez externa) de los resultados de ensayo.	372-375
Evidencia general	22	Interpretación general de los resultados en el contexto de la evidencia actual.	372-375

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Daniel N. Kulund. lesiones del deportista. 1990.^a ed. Barcelona: Salvat;
2. Yague Cabezon. El juego del futbol. Fútbol. Una propuesta curricular a través del juego. Primera. España: INDE; 1997. p. 21.
3. Maehlum Bahr. Lesiones agudas de la rodilla. Lesiones deportivas. Diagnostico, tratamiento y rehabilitación. 2004.^a ed. Madrid, España: Panamericana;
4. Moreno de la Fuente JL. Podología deportiva. España: Masson; 2005.
5. Aguilar Gutiérrez M, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Espanya). Instituto de Ciencia de Materiales. Biomecánica: la física y la fisiología. Madrid: Instituto de Ciencia de Materiales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 2000.
6. Fukuda TY, Fingerhut D, Moreira VC, Camarini PMF, Scodeller NF, Duarte A Jr, et al. Open Kinetic Chain Exercises in a Restricted Range of Motion After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Controlled Clinical Trial. Am J Sports Med. 19 de febrero de 2013;
7. Gerber JP, Marcus RL, Dibble LE, Greis PE, Burks RT, LaStayo PC. Effects of early progressive eccentric exercise on muscle size and function after anterior cruciate ligament reconstruction: a 1-year follow-up study of a randomized clinical trial. Phys Ther. enero de 2009;89(1):51-9.
8. The Effects of Open versus Closed Kinetic Chain Exercises on Patients with ACL Deficient or Reconstructed Knees: A Systematic Review [Internet]. [citado 4 de febrero de 2013]. Recuperado a partir de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953392/>
9. Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva. Barcelona: Paidotribo; 1997.
10. Zahinos, J.I .; González, C. ; Salinero, J. EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF THE INJURIES, THE PROCESSE S OF READAPTATION AND PREVENTION OF THE

- INJURY OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT IN THE PROFESSIONAL FOOTBALL. Journal of Sport and Health Research [Internet]. 2010; Recuperado a partir de: http://www.journalshr.com/papers/Vol%202_N%202/full.pdf#page=87
11. Mikkelsen C, Werner S, Eriksson E. Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8(6):337-42.
 12. KISNER, Carolyn; ALLEN, Lynn. Rodilla. Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas. Primera. Barcelona: Paidotribo; 2005. p. 362-4.
 13. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *BMJ.* 24 de enero de 2013;346(jan24 1):f232-f232.
 14. Miralles Marrero R, Miralles Rull I. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor. Barcelona [etc.]: Masson; 2007.
 15. Unidad Didáctica 2. TEMA 8: Valoración muscular: balance muscular global (cadenas cinéticas) [Internet]. [citado 15 de febrero de 2013]. Recuperado a partir de: <http://www.fisiofundamental.com/guia/tema8.html>
 16. Sanchez Domingo. De cadena cerrada a cadena abierta [Internet]. 2007. Recuperado a partir de: http://www.sectorfitness.com/img/web/material/21/Art%C3%ADculo_5_-_de_cadena_cerrada_a_abierta.pdf
 17. Serra Gabriel MR, Díaz Petit J, Sande Carril ML de. Fisioterapia en traumatología, ortopedia y reumatología. Barcelona: Masson; 2003.
 18. Garrett WE, Kirkendall DT, Contiguglia SR. Medicina del fútbol. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005.
 19. Brotzman SB, Manske RC, Daugherty K. Clinical orthopaedic rehabilitation: an evidence-based approach. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby; 2011.
 20. Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Wojtys EM. Maximizing quadriceps strength after ACL reconstruction. *Clin Sports Med.* julio de 2008;27(3):405-424, vii-ix.

21. Soler Vidal Esther BMF. Rehabilitación de plastia de ligamento cruzado anterior [Internet]. [citado 25 de septiembre de 2004] Recuperado a partir de: <http://www.efisioterapia.net/articulos/rehabilitacion-plastia-ligamento-cruzado-anterior>
22. Perry MC, Morrissey MC, King JB, Morrissey D, Earnshaw P. Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* julio de 2005;13(5):357-69.
23. Tagesson S, Oberg B, Good L, Kvist J. A comprehensive rehabilitation program with quadriceps strengthening in closed versus open kinetic chain exercise in patients with anterior cruciate ligament deficiency: a randomized clinical trial evaluating dynamic tibial translation and muscle function. *Am J Sports Med.* febrero de 2008;36(2):298-307.
24. Michael G. Dolan, MA, ATC, CSCS. Open Kinetic Chain Versus Closed Kinetic Chain Exercise After ACL Injury CLINICAL RESEARCH REVIEW. *ATHLETIC THERAPY TODAY.* mayo de 2010;(Human Kinetics):ATT 15(3), pp. 8-10.
25. Heijne A, Werner S. Early versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after ACL reconstruction with patellar tendon or hamstring grafts: a prospective randomized outcome study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* abril de 2007;15(4):402-14.
26. Morrissey MC, Hudson ZL, Drechsler WI, Coutts FJ, Knight PR, King JB. Effects of open versus closed kinetic chain training on knee laxity in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 1 de diciembre de 2000;8(6):343-8.
27. Morrissey MC, Perry MC, King JB. Is knee laxity change after ACL injury and surgery related to open kinetic chain knee extensor training load? *Am J Phys Med Rehabil.* mayo de 2009;88(5):369-75.
28. Ross MD, Denegar CR, Winzenried JA. Implementation of open and closed kinetic chain quadriceps strengthening exercises after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Strength Cond Res.* noviembre de 2001;15(4):466-73.