



SAVERIO COLONNA

Anno 1984 Laurea in Medicina e Chirurgia presso l'Università degli Studi di Bologna. Anno 1988 Diploma di Specializzazione in Medicina dello Sport presso l'Università degli Studi di Siena. Anno 1993 Diploma di Specializzazione in Ortopedia presso l'Università degli Studi di Siena. Anno 2001 Diploma di Specializzazione in Medicina Manuale Osteopatica presso l'Università di Parigi Nord - Francia. Dal 1991 al 2008 Docente a Contratto Presso la Scuola di Specializzazione in Medicina dello Sport Università degli Studi di Siena. Dal 1997 Direttore del Centro Studi delle Metodologie Manuali - Pieve di Cento. Dal 1998 al 2004 Direttore della Scuola Multidisciplinare di Posturologia Clinica - Pieve di Cento. Dal 2002 Presidente AMOI (Associazione Medici Osteopati Italiani). Dal 1988 al 1997 Medico della Commissione Medica della Federazione Italiana Pallavolo (FIPAV). È autore di alcuni volumi e numerosi articoli su riviste italiane e straniere del settore ed è relatore di corsi e conferenze in congressi in Italia ed all'estero.

SAVERIO
COLONNA

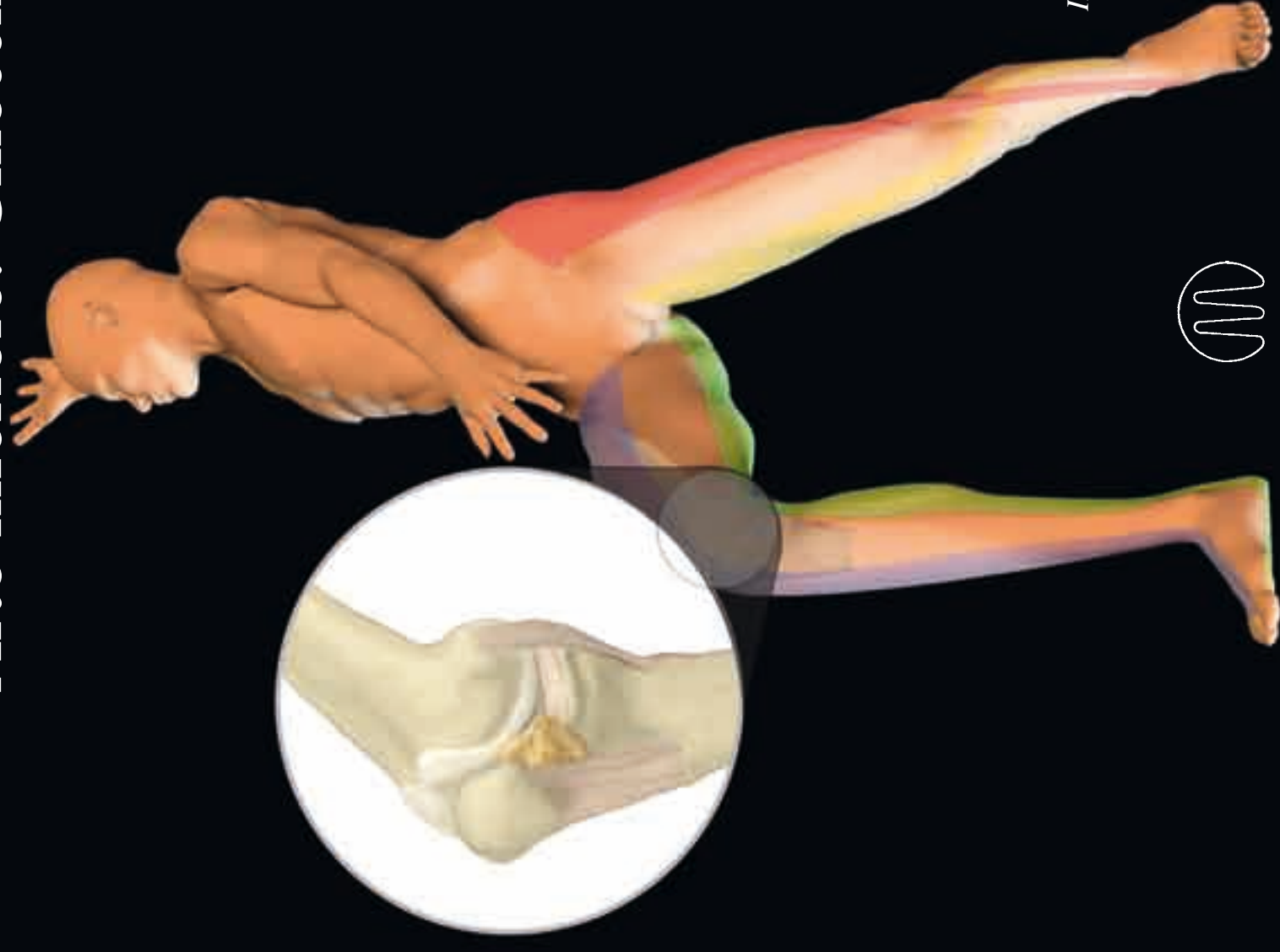
SAVERIO COLONNA

LE CATENE MIOFASCIALI in MEDICINA MANUALE

LE CATENE MIOFASCIALI in MEDICINA MANUALE

Arto inferiore: Ginocchio

Arto inferiore: Ginocchio



In collaborazione con
Carmen Azzena
Francesco Ricciardi
Nicola Basile
Biagio Colori



EDIZIONI MARTINA

ISBN 978-88-7572-120-6

Molti atleti, per un'errata impostazione del gesto della schiacciata,, si presentano nel momento di impattare la palla, all'apice dell'elevazione, non in asse con essa. Ciò comporta dei movimenti di aggiustamento in aria, i quali determinano delle ricadute in equilibrio precario su un solo arto. L'allenatore deve, soprattutto in questi soggetti, correggere il gesto scorretto dovuto all'erroneo rapporto corpo-palla.

Risulta importante, inoltre, richiedere un atterraggio morbido utilizzando una ampia flessione del ginocchio, dell'anca e della caviglia e il più possibile su entrambi gli arti (Renstrom et al. 2008), preferibilmente in perfetto equilibrio o leggermente sbilanciato in avanti. Il tronco sbilanciato in dietro, infatti, aumenta l'attivazione del quadricipite (Shimokochi et al. 2009), il quale trazionando la tibia anteriormente rispetto al femore, incrementa la tensione sul LCA mettendolo maggiormente a rischio di lesione (Li et al. 1999; Markolf et al. 2004; DeMorat et al. 2004). Il tronco leggermente sbilanciato in avanti aumenta il carico sull'avampiede e sull'anca (Shimokochi et al. 2009). Come abbiamo già avuto modo di esporre a pagina 12 volume dell'Anca, gli ischiocrurali, in collaborazione con i gemelli, partecipano al momento estensorio del ginocchio sia durante la fase concentrica che eccentrica. Aumentare il momento estensorio dell'anca comporta una maggiore attivazione degli ischio i quali, come è stato largamente dimostrato, presentano un'azione di trazione posteriore della tibia riducendo di conseguenza la tensione sul LCA (Pandy e Shelburne 1997). Nei casi in cui l'atleta utilizzi, nelle ricadute dalla schiacciata o da muro, un atterraggio rigido, con una minima escursione dell'arto inferiore, sono consigliate delle esercitazioni a secco che abbiano la capacità di focalizzare la ricaduta.

L'importanza della propriocettività nel determinismo della lesione del LCA incontra molti dubbi. Durante i cambi di direzione repentini, l'angolo del ginocchio (varo-valgo e di intra-extrarotazione) e l'attivazione muscolare dell'arto inferiore è diversa se il movimento è programmato, impostato o inaspettato (Besier et al. 2001; Besier et al. 2003).

Durante il movimento non programmato è presente un incremento dell'attività muscolare del 10-25%, con la maggiore attivazione prima del contatto iniziale a terra (Besier et al. 2003). La lesione del LCA avviene più rapidamente rispetto all'attivazione muscolare riflessa e/o volontaria. La pre attivazione, invece, può ridurre le probabilità di lesione causate da una inaspettata perturbazione del movimento. La muscolatura dell'arto inferiore può essere attivata di circa il 40-80% nel momento in cui il piede prende contatto con il terreno (Neptune et al. 1999).

Un recente lavoro (Mitchell et al. 2008) non riscontra correlazioni significative tra l'appoggio del piede durante la deambulazione e i carichi risultanti sul ginocchio, durante

l'atterraggio dal salto, in un gruppo di atlete praticanti il calcio.

Per quanto riguarda l'importanza dell'elemento propriocettività per la prevenzione della lesione del LCA, un lavoro di Caraffa et al. (1996) riporta il risultato di un programma di allenamento di 20 minuti diviso in 5 fasi di incremento di difficoltà. Per tale studio sono stati utilizzati 600 calciatori seguiti per 3 stagioni agonistiche. Nel gruppo di controllo è stata riscontrata l'incidenza di 1.15 lesioni del LCA per squadra per anno, invece tale indice si riduceva a 0.15 nel gruppo in cui era stato inserito il programma propriocettivo.

Un più recente lavoro (Olsen et al. 2005) ha valutato l'effetto di un programma di 15-20 minuti focalizzato sulla presa di coscienza del controllo di ginocchio e caviglia durante i movimenti a rischio di lesioni. Il programma consisteva in esercizi di potenziamento ed equilibrio con e senza la palla, su superfici instabili, durante il riscaldamento. I risultati sono indicativi di una riduzione di traumi distorsivi sia per il ginocchio che per la caviglia.

Per incrementare la propriocettività si possono utilizzare diversi strumenti, tavolette o altre superfici instabili oppure dei materassini. Riteniamo che per allenare la propriocettività si può aumentare la richiesta di equilibrio riducendo la stabilità della superficie di appoggio o ancor meglio proponendo esercitazioni da effettuare senza l'ausilio della vista nella ricerca dell'equilibrio.

In realtà la maggior parte delle volte che avvengono i traumi distorsivi, gli occhi e l'attenzione sono rivolte non sulla superficie di appoggio o sulla posizione dell'arto ma altrove (palla, avversario, ecc.). Gli occhi sono il sistema di percezione a cui facciamo maggior riferimento nelle condizioni di squilibrio e instabilità. È ovvio che se incrementiamo le difficoltà nel mantenere l'equilibrio, il primo sistema che viene stimolato è la vista e solo nel caso di ulteriore ricerca della stabilità, verrebbe utilizzato il sistema propriocettivo osteomuscolare.

Riteniamo che un adeguato stimolo che migliori la propriocettività necessita l'eliminazione dell'apporto della vista. Per tale motivo consigliamo delle esercitazioni che possono comprendere esercizi con salti, oppure ad esempio provare atterraggi lanciandosi da gradini di diversa altezza, ad occhi chiusi. L'incremento della difficoltà viene determinata dall'altezza di ricaduta, quindi dall'altezza del gradino utilizzato o dal salto eseguito. Durante l'atterraggio ad occhi chiusi è presente una maggiore escursione angolare rispetto allo stesso movimento eseguito ad occhi aperti e siamo sicuri, pur non avendolo valutato, una maggiore pre attivazione muscolare.

In queste esercitazioni deve essere sempre richiesto un asse del ginocchio in condizione neutra (riduzione del valgo) e l'utilizzo di un'ampia flessione del piede, con rullaggio inverso dall'alluce al tallone, della caviglia, ginocchio, anca e tronco.

Tabella 9 • Programma di prevenzione leggermente modificato dalla proposta originale di Myer et al. (2006).

Esercizio 1

Fase I - Salti laterali con mantenimento della posizione di massima accosciata: l'atleta si prepara per questo esercizio in ortostatismo con i piedi divaricati come la larghezza delle spalle e le ginocchia leggermente piegate; deve saltare lateralmente su una linea tracciata per terra; quando atterra sul lato opposto, dovrebbe immediatamente scendere in una posizione di accentuata flessione con ginocchia distanziate e tenere questa posizione per qualche attimo (fig. 1).



Fig. 1

Fase II - Salti laterali ripetuti: come l'esercizio precedente, ma questa volta, quando l'atleta atterra dovrebbe risaltare immediatamente per ritornare nella posizione iniziale (fig. 2). L'atleta deve ripetere questa sequenza il più velocemente possibile, pur mantenendo un corretto equilibrio. Quando viene spiegato questo esercizio, incoraggiare l'atleta a raggiungere il maggior numero possibile di ripetizioni nel tempo assegnato saltando vicino alle linee, abbreviando il tempo di contatto a terra, senza utilizzare una eccessiva altezza. Non permettere all'atleta di eseguire un doppio salto sullo stesso lato della linea. All'inizio dell'esercizio l'atleta può concentrarsi sulla linea; come la sua tecnica migliora incoraggiarla a spostare la sua attenzione visiva altrove, lontano dalla linee, utilizzando stimoli esterni.



Fig. 2

Fase III - Salti laterali monopodalici con mantenimento: l'atleta si prepara per questo esercizio in posizione eretta monopodalicca con il ginocchio leggermente piegato; deve saltare lateralmente come l'esercizio riportato in fase I (fig. 3).



Fig. 3

Fase IV - Saltelli laterali: l'atleta si prepara per l'esercizio in piedi su una gamba con il ginocchio leggermente piegato da un lato della linea di riferimento tracciata a terra; deve saltare lateralmente oltre la linea; quando atterra sul lato opposto, dovrebbe immediatamente risaltare tornando nella posizione iniziale. Incoraggiare l'atleta a raggiungere il maggior numero possibile di ripetizioni nel tempo assegnato saltando vicino alle linee, come nell'esercizio in fase II.

Fase V - Salti incrociati: l'atleta inizia in piedi su un singolo arto con il ginocchio leggermente piegato di fronte ad una croce disegnata per terra; l'esercizio consiste nel saltare in diagonale atterrando nel quadrante diagonalmente opposto, mantenere durante l'atterraggio la posizione di accentuata flessione per tre secondi; dopo deve saltare sul quadrante di lato e mantenere la posizione di atterraggio per altri 3 secondi; a seguire deve saltare andando indietro nel quadrante diagonalmente opposto e mantenere per 3 secondi la posizione di massima flessione; per finire salta nel quadrante di fianco, ritornando nella posizione di partenza, e rimane per 3 secondi in posizione di atterraggio (fig. 4). L'atleta deve ripetere questo circuito a forma di 8 per un numero di volte stabilito. Incoraggiare l'atleta nel mantenere l'equilibrio durante ogni atterraggio, tenendo gli occhi e la sua attenzione lontano dai suoi piedi.



Fig. 4

Esercizio 2 • Progressione di salti in avanti

Fase I - Allungo mantenuto: l'atleta da posizione eretta esegue un rapido e lungo passo in avanti (divaricata anteriore) e cerca un profondo affondo in modo equilibrato sull'arto anteriore.

Fase II - Salto in avanti con mantenimento della posizione di atterraggio: la partenza come l'esercizio precedente, però questa volta l'atleta esegue un salto in avanti e ricerca l'equilibrio dell'atterraggio sull'arto anteriore con un'accentuata flessione che manterrà per 2-3 secondi (fig. 5).



Fig. 5

Fase III - Salto in avanti con mantenimento della posizione di atterraggio: a partire da una posizione di equilibrio, questa volta su un solo piede, l'atleta salta in avanti, e ricerca l'atterraggio monopodalico, utilizzando lo stesso piede dello stacco, con una profonda flessione che manterrà per 2-3 secondi (fig. 6).



Fig. 6

Fase IV - Doppio salto anteriore con mantenimento: l'atleta salta in avanti due volte velocemente, l'atterraggio è in equilibrio su una gamba con una accentuata flessione che viene mantenuta per 2-3 secondi.

Fase V - Salto triplo alternato con mantenimento della posizione di atterraggio: l'atleta esegue un triplo salto monopodalico anteriore esplosivo alternando l'arto di atterraggio-spinta, dopo l'ultimo salto deve eseguire un arresto per 2-3 secondi nella posizione di accentuata flessione.

Esercizio 3 • Progressione di stabilità del tronco in posizione prona

Fase I - Tocco con le dita il piede opposto (nuotatore): l'atleta inizia in posizione prona in equilibrio con il suo addome centrato su un sistema instabile, con l'arto superiore ed inferiore esteso; con la mano portata dietro la sua schiena tocca il piede dell'arto opposto flessso (fig. 7a); ritorno alla posizione allungata (posizione da superman); riesegue il movimento invertendo la mano e il piede (fig. 7b).



Fig. 7a



Fig. 7b

Fase II - Nuotatore con perturbazione da parte del trainer: come l'esercizio precedente ma con in più dei movimenti indotti casualmente sulla pedana instabile (perturbazioni) dal trainer (fig. 7c).

Fase III - Ponte in posizione prona con appoggio sui gomiti e ginocchia ed estensione dell'anca opposta al gomito in appoggio (fig. 8a): l'atleta inizia in posizione quadrupedica in appoggio con i gomiti e le ginocchia flesse; il movimento inizia con l'elevazione del braccio e gamba opposta; tale posizione viene mantenuta per 2-3 secondi e si ritorna alla posizione di partenza; si riesegue il ciclo con il braccio e gamba opposta (fig. 8b).



Fig. 7c



Fig. 8a



Fig. 8b

Fase IV - Ponte con appoggio sui gomiti e ginocchia ed estensione dell'anca e flessione della spalla contro laterale: l'atleta inizia in posizione prona con appoggio sui gomiti flessi e sulle ginocchia; il movimento inizia con l'elevazione alternata dell'arto inferiore (estensione d'anca) e contemporaneamente flessione della spalla contro laterale, il mantenimento per 2-3 secondi (fig. 9), dopo essere ritornata in posizione di partenza riesegue il movimento con gli arti opposti.

Fase V - Ponte con appoggio sui gomiti e piedi ed estensione dell'anca e flessione della spalla contro laterale: l'atleta inizia in posizione prona con appoggio sui gomiti flessi e sulla punta dei piedi; il movimento inizia con l'elevazione alternata dell'arto inferiore (estensione d'anca) e contemporaneamente flessione della spalla contro laterale, la posizione viene mantenuta per 2-3 secondi (fig. 10).



Fig. 9



Fig. 10

Esercizio 4 • Progressione di stabilità del tronco in posizione inginocchiata

Fase I - Inginocchiata con appoggio su entrambe le ginocchia su un sistema instabile: l'atleta dovrà mantenere l'equilibrio in una posizione inginocchiata, con le anche leggermente flesse, su un sistema instabile (fig. 11a).

Fase II - Inginocchiata con appoggio su un solo ginocchio su un sistema instabile: l'atleta inizia questo esercizio di bilanciamento con un ginocchio nel mezzo del sistema instabile e l'altro mantenuto sollevato di fianco. L'atleta dovrà mantenere questa posizione di equilibrio con l'anca leggermente flessa per tutta la durata dell'esercizio (fig. 11b).



Fig. 11a



Fig. 11b

Fase III - In ginocchio bilaterale sulla swiss-ball: l'atleta si inginocchia sulla swiss-ball e ricerca l'equilibrio con i piedi sollevati da terra, può anche utilizzare una posizione di gestualità sportiva, tipo il bagher della pallavolo (fig. 12a, fig. 12b).

Fase IV - In ginocchio bilaterale sulla swiss-ball con perturbazioni indotte: l'atleta si inginocchia sulla swiss-ball e ricerca l'equilibrio con i piedi sollevati da terra; una volta stabilizzata un partner può perturbare la palla spingendo, con il piede, in direzioni imprevedute. Un assistente dovrebbe essere disponibile di fronte l'atleta per le emergenze.



Fig. 12a

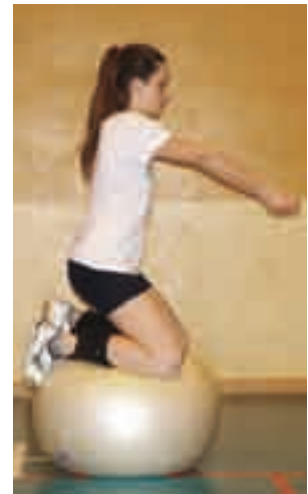


Fig. 12b

Fase V - In ginocchio bilaterale sulla swiss-ball con presa e rilancio di una palla: l'atleta si inginocchia sulla swiss-ball e ricerca l'equilibrio con i piedi sollevati da terra; una volta stabilizzata deve prendere e rilanciare una palla oppure palleggiare con un partner (fig. 13a, fig. 13b).



Fig. 13a

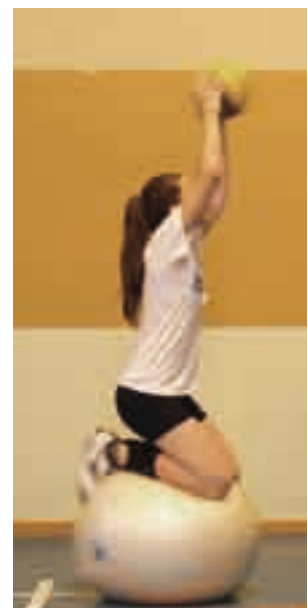


Fig. 13b

Esercizio 5 • Progressione di salti laterali su un solo arto

Fase I - Salti laterali su un solo arto con ricaduta su un materassino con mantenimento della posizione di atterraggio: l'atleta comincia saltando lateralmente su materassino, cercando di mantenere l'equilibrio in posizione di atterraggio in profonda flessione; risalta lateralmente fuori dal materassino, dalla parte opposta di partenza cercando sempre di mantenere la posizione di atterraggio (fig. 14).



Fig. 14

Fase II - Salti laterali su un solo arto su un piano instabile tipo BOSU con mantenimento della posizione di atterraggio: come l'esercizio precedente aumentando l'instabilità della superficie di atterraggio (fig. 15a).

Fase III - Salti laterali su un solo arto con atterraggio su un BOSU, con mantenimento della posizione di atterraggio e rilancio di una palla: l'atleta comincia saltando lateralmente sul BOSU, cercando di mantenere l'equilibrio in posizione di atterraggio in profonda flessione; in questa posizione deve afferrare e rilanciare una palla lanciata dal partner; risalta lateralmente fuori dal piano instabile dalla parte opposta di partenza, cercando sempre di mantenere la posizione di atterraggio.

Fase IV - Salti su un solo arto su un BOSU in direzione crociata con mantenimento della posizione di atterraggio: l'atleta, in posizione monopodolica immediatamente dietro il BOSU, inizia saltando in avanti sul BOSU e atterra in una posizione di equilibrio con accentuata flessione dell'arto inferiore; salta fuori dal BOSU ricadendo dal lato opposto di partenza; l'atleta risalta sul BOSU e dopo aver trovato l'equilibrio risalta fuori ma questa volta in direzione anteriore. L'esercizio continua saltando sempre con un arto sopra e fuori dal BOSU nelle 4 direzioni (avanti-indietro e latero-laterale) come l'esercizio 1 fase V. Questo esercizio è molto intenso da un punto di vista della ricerca dell'equilibrio ma anche molto pericoloso per le caviglie per tale motivo lo consigliamo solo su un tappetino (fig. 15b).

Fase V - Salti su un solo arto su un BOSU in direzione crociata, con mantenimento della posizione di atterraggio con presa e rinvio di una palla: come l'esercizio precedente con l'aggiunta di ricezione e rinvio di una palla quando atterra sulla piano instabile.



Fig. 15a



Fig. 15b

Esercizio 6 • Progressioni di salti con flessione dell'arto inferiore

Fase I - Salto con flessione degli arti inferiori e atterraggio morbido: l'atleta in posizione bipodalica con i piedi divaricati, circa come la larghezza del spalle; inizia con una flessione del tronco mentre porta le braccia dietro, dopo il caricamento salta in alto portando le ginocchia più in alto possibile; nel punto più alto del salto l'atleta dovrebbe essere posizionato in aria con le cosce parallele al suolo; l'atterraggio deve essere morbido iniziando dalla punta del piede fino a metà piede sempre con le ginocchia distanziate (fig. 16). L'atleta non deve continuare questa esercitazione se non riesce a controllare la forza di caduta o a tenere le ginocchia allineate parallelamente durante l'atterraggio.



Fig. 16

Fase II - Doppio salto con flessione degli arti: simile all'esercizio precedente, ma con un ulteriore salto effettuato immediatamente dopo il primo salto. L'atleta deve concentrarsi sul mantenimento di un buon equilibrio e minimizzare il tempo di appoggio a terra tra i salti.

Fase III - Ripetuti salti con flessione degli arti: come il precedente esercizio senza fermarsi dopo il secondo ma continuando per diversi salti.

Fase IV - Salto laterale con flessione dell'arto inferiore: l'atleta inizia in posizione bipodalica con i piedi divaricati come la larghezza delle spalle; inizia con una flessione del tronco mentre porta le braccia dietro il tronco, dopo il caricamento salta lateralmente in modo da superare una barriera disposta per terra; nel punto più alto del salto, l'atleta dovrebbe essere posizionato in aria con le cosce parallele al suolo; dopo l'atterraggio si riparte con un identico salto di ritorno nella posizione iniziale.

Fase V - Salti laterali continuati con flessione dell'arto inferiore. Come il precedente esercizio ma con più ripetizioni di salti sulla barriera tracciata per terra.

Esercizio 7 • Progressioni di affondi

Fase I - Affondi frontali: da posizione eretta l'atleta inizia facendo un passo in avanti cercando di esagerarne la lunghezza a tal punto che il suo arto anteriore sia posizionato con il ginocchio flesso a circa 90° e la gamba completamente verticale; l'arto posteriore deve essere il più diritto possibile e il tronco verticale, i fianchi il più basso possibile; l'esercizio viene completato con il ritorno alla posizione di partenza (fig. 17).

Fase II - Deambulazione con affondi: l'atleta esegue un affondo, come il precedente esercizio, ma questa volta, invece di tornare alla posizione di partenza procede in avanti con un affondo sull'arto opposto. Incoraggiare l'atleta a eseguire l'affondo sull'arto anteriore sufficientemente lontano in modo che, durante l'affondo, il suo ginocchio non sia più avanti della caviglia. Un metodo alternativo di eseguire l'esercizio è quello di mantenere il centro di gravità costantemente basso e procedere con una serie di affondi, ciò aumenta l'intensità dell'esercizio e tenta di imitare movimenti che si verificano di frequente nello sport.



Fig. 17

Fase III - Affondi consecutivi con un sovraccarico unilaterale: l'atleta esegue un affondo alterando gli arti e tenendo un manubrio in una mano. L'atleta viene incoraggiata ad eseguire l'affondo con l'arto anteriore abbastanza lontano in modo che il suo ginocchio non avanzi oltre la caviglia (fig. 18). L'esercizio viene ripetuto con il sovraccarico tenuto con l'altra mano.

Fase IV - Affondi consecutivi con sovraccarico e rotazione del tronco: una serie di affondi consecutivi, come l'esercizio precedente, ma questa volta il sovraccarico è tenuto con le braccia vicino al petto e ad ogni passo viene realizzata una torsione del tronco dal lato dell'arto anteriore o dell'arto posteriore. Come l'esercizio precedente incoraggiare l'atleta ad un lungo affondo in modo che il ginocchio dell'arto anteriore non sia più avanti della caviglia.



Fig. 18

Fase V - Affondi consecutivi con sovraccarico elevato sopra la testa: dalla posizione di partenza l'atleta esegue un affondo mentre solleva i manubri sopra la testa procede in avanti con un affondo sull'arto opposto. Il peso dovrebbe muoversi su e giù con lo stesso ritmo e direzione dell'affondo (fig. 19). Incoraggiare l'atleta ad un affondo lungo.



Fig. 19

Esercizio 8 • Progressione di salti con affondo

Fase I - Salti con affondo: l'atleta inizia in una posizione di affondo con l'anca e il ginocchio anteriore flesso a 90° posizionato direttamente sopra la cavaglia; l'arto posteriore è esteso a livello dell'anca e del ginocchio, fornendo un supporto minimo per la posizione; l'atleta deve saltare in alto, mantenendo la posizione di partenza sia durante la fase di volo che di atterraggio; il salto si ripete il più rapidamente possibile cercando di raggiungere la massima altezza. L'atleta deve essere incoraggiata a tenere la schiena dritta, utilizzare l'arto posteriore solo per bilanciare la posizione, mentre la spinta verticale si ottiene con la gamba anteriore; le percentuali di sostegno sono circa l'80% per l'arto anteriore e il 20% per il posteriore.

Fase II - Salti a forbice: la partenza è come l'esercizio precedente, durante la fase di volo si invertono gli arti, in modo che la spinta si alterni su i due lati (fig. 20a).

**Fig. 20a**

Fase III - Salti con affondo e sovraccarico su una sola mano: come l'esercizio in fase I con in più un manubrio tenuto in una mano (fig. 20b). L'esercizio viene ripetuto con il manubrio sorretto dalla mano opposta.

Fase IV - Salti a forbice con sovraccarico unilaterale: come l'esercizio di fase II con un peso tenuto in una mano. L'esercizio viene ripetuto con il manubrio sorretto dalla mano opposta.

**Fig. 20b**

Fase V - Salti a forbice con palla: come l'esercizio precedente con la variante che il sovraccarico è costituito da una palla sorretta da entrambe le mani davanti al tronco (fig. 21).

**Fig. 21**

Esercizio 9 • Progressione specifica per gli ischiocrurali

Fase I - Ponte bipodalico su superficie instabile: l'atleta si pone in posizione supina con l'anca e le ginocchia flesse e i piedi appoggiati su una superficie instabile (fig. 22a); estende le anche in modo da sollevare il tronco da terra eseguendo un ponte pelvico (fig. 22b). Questa posizione dovrebbe essere mantenuta per 3 secondi prima di proseguire con la ripetizione successiva.



Fig. 22a



Fig. 22b

Fase II - Ponte monopodalico su superficie instabile: come l'esercizio precedente con la differenza che l'appoggio sul sistema instabile è monopodalico (fig. 22c, fig. 22d). Questa posizione dovrebbe essere tenuta per 3 secondi.



Fig. 22c



Fig. 22d

Fase III - Ponte monopodalico con sovraccarico su superficie instabile: come l'esercizio precedente con l'aggiunta di un peso sull'anca in estensione.

Fase IV - Ischiocrurali con arrotolamento del tronco su swiss ball in posizione supina: l'atleta si pone in posizione supina con l'anca e il ginocchio flesso, con entrambi i talloni appoggiati sulla swiss ball (fig. 22e); estende le anche ed eleva il bacino da terra avvicinando i talloni ai glutei (fig. 22f).



Fig. 22e



Fig. 22f

Fase V - Ischiocrurali con arrotolamento con tocco laterale (Russian Hamstring Curl): l'atleta inizia in ginocchio con un partner che fornisce sostegno spingendo sui piedi e reggendo un elastico resistente ancorato al tronco dell'atleta; l'atleta attraverso l'attivazione eccentrica degli ischiocrurali controlla l'abbassamento del tronco e l'estensione del ginocchio; una volta toccato il pavimento con il petto l'atleta ruota il tronco e ritorna alla posizione originale; il partner dovrebbe fornire una assistenza sufficiente in modo che l'esercizio possa essere eseguito senza flettere l'anca.

Esercizio 10 • Progressione di salti monopodalici in rotazione

Fase I - Salto e arresto monopodalico con rotazione di 90°: la posizione di partenza per questo salto è con l'atleta in un semi-flessione sul singolo arto; il salto dovrebbe essere eseguito cercando di raggiungere l'altezza massima, mantenendo un buon equilibrio dopo l'atterraggio; durante la fase di volo, l'atleta deve ruotare di 90°; l'atterraggio avviene sulla stessa gamba e deve essere effettuato con la flessione del ginocchio a circa 90°; la posizione di atterraggio dovrebbe essere mantenuta per un minimo di tre secondi per essere considerata valida. Fare eseguire questo salto con cura per proteggere l'atleta da infortuni. Si inizia con un salto sub massimale, in modo che possa sperimentare la difficoltà dell'esercizio; progressivamente si incrementa l'altezza del salto quanto l'atleta migliora la sua capacità di tenere il finale dell'atterraggio. L'atleta deve mantenere la sua attenzione lontano dai piedi, per contribuire a evitare la troppa inclinazione in avanti.

Fase II - Progressione di salti monopodalici in rotazione ed atterraggio su tappetino: come l'esercizio precedente con l'inserimento dell'atterraggio su una superficie morbida, tipo tappetino. Fare eseguire questo salto con cura per proteggere l'atleta da un infortunio.

Fase III - Progressione di salti monopodalici in rotazione, atterraggio su tappetino e presa di una palla: come l'esercizio precedente con l'inserimento di una ulteriore difficoltà rappresentata dalla presa e rilancio di una palla lanciata.

Fase IV - Progressione di salti monopodalici in rotazione con atterraggio su tappetino: la posizione di partenza per questo salto è con l'atleta in semi-flessione monopodalica; il salto dovrebbe essere eseguito per raggiungere l'altezza massima, pur mantenendo un buon equilibrio dopo l'atterraggio; durante la fase di volo l'atleta deve ruotare di 180°; l'atterraggio avviene sulla stessa gamba e deve essere effettuato con la flessione del ginocchio in profondità a circa 90°; l'atterraggio, da effettuarsi su un tappetino, dovrebbe essere mantenuto per un minimo di tre secondi.

Fase V - Progressione di salti monopodalici in rotazione con atterraggio su tappetino e presa e rilancio di una palla: come l'esercizio precedente con l'inserimento della presa di una palla lanciata subito dopo l'atterraggio (fig. 23).



Fig. 23

Esercizio 11 • Progressione di lateroflessione del tronco

Fase I - Crunch laterale sul BOSU (parte rotonda): l'atleta inizia distesa su un fianco con l'anca nel centro del BOSU disposto con la parte rotonda in alto; le braccia incrociate sul petto o con le mani dietro la testa; i piedi e le gambe devono essere ancorate da parte del trainer o ad un oggetto fisso (fig. 24a); l'atleta procederà ad effettuare delle inclinazioni laterali del tronco, piegandosi lateralmente a livello della vita, per il numero di ripetizioni prescritte (fig. 24b).



Fig. 24a



Fig. 24b

Fase II - Crunch laterale: l'atleta inizia in posizione supina con le mani incrociate al petto o dietro la testa; flette l'anca e il tronco; attraverso una torsione del tronco cerca di toccare con il gomito il ginocchio opposto (fig. 25).

Fase III - Crunch laterale su un rialzo con presa e rilancio di una palla: come l'esercizio di fase I con l'inserimento di una palla che deve essere presa e rilanciata con un partner per aumentare la difficoltà dell'esercizio.

Fase IV - Crunch laterale sulla swiss ball: come l'esercizio in fase I ma questa volta eseguito su una swiss ball (fig. 26a, fig. 26b).



Fig. 25



Fig. 26a



Fig. 26b

Fase V - Crunch laterale sulla swiss ball con rilancio di una palla: come l'esercizio di fase IV con l'inserimento di presa e rilancio di una palla.

Esercizio 12 • Progressioni di flessione del tronco

Fase I - Doppio Crunch su rialzo stabile: l'atleta inizia in posizione supina su un panchetto o un oggetto simile; flette il tronco simultaneamente con flessione dell'anca (fig. 27).

**Fig. 27**

Fase II - Doppio Crunch su rialzo stabile con torsioni del tronco: l'atleta inizia in posizione supina su un panchetto con le braccia al petto, flette il tronco simultaneamente all'anca e contemporaneamente ruota il tronco dalla parte opposta del cingolo pelvico in modo da toccare con il gomito il ginocchio opposto (come esercizio 11 fase II).

Fase III - Torsioni del tronco su piano instabile con palla: l'atleta inizia seduto sul lato arrotondato di un BOSU con i piedi sollevati da terra, tenendo con entrambe le mani una palla; si procederà alla torsione del tronco da entrambe le parti facendo toccare, per ogni ripetizione, la palla per terra (fig. 28).

**Fig. 28**

Fase IV - Doppio Crunch su piano instabile: l'atleta inizia seduto sul lato arrotondato del BOSU; flette il tronco simultaneamente con la flessione dell'anca e ginocchio.

Fase V - Doppio Crunch su rialzo instabile con torsioni del tronco: come l'esercizio in fase II però questa volta eseguito su un piano instabile (Bosu) (fig. 29).

**Fig. 29**

Esercizio 13 • Progressioni di estensione del tronco

Fase I - Iperestensioni su swiss ball: l'atleta inizia in posizione prona sulla swiss ball con il trainer che ancora i piedi al pavimento (fig. 30a); il movimento inizia sollevando il tronco fino ad arrivare alla posizione di lieve iperestensione (fig. 30b). La posizione deve essere mantenuta per una breve pausa e per poi ritornare alla posizione di partenza.



Fig. 30a



Fig. 30b

Fase II - Iperestensioni su swiss ball con sollevamento di una palla medica: l'atleta inizia in posizione prona sulla swiss ball con un partner che ancora i piedi al pavimento (fig. 31a); il movimento inizia sollevando il tronco fino ad arrivare alla posizione di lieve iperestensione, come l'esercizio precedente; inoltre, mentre esegue l'estensione del tronco deve portare una palla medicinale alla massima estensione della spalla e del gomito (fig. 31b).



Fig. 31a



Fig. 31b

Fase III - Iperestensioni su swiss ball con sollevamento di sovraccarichi: l'atleta inizia in posizione prona sul swiss ball con un partner che ancora i piedi al pavimento; il movimento inizia sollevando il tronco fino ad arrivare alla posizione di lieve iperestensione, come l'esercizio precedente; la posizione deve essere mantenuta, mentre l'atleta porta in alto due manubri.

Fase IV - Iperestensioni su swiss ball con sollevamento laterale di una palla medica: come l'esercizio in fase II ma questa volta la palla medica va sollevata in alto e di lato.

Fase V - Iperestensioni su swiss ball con presa e rilancio di una palla medica: come l'esercizio precedente con l'inserimento della presa e rilancio della palla medica.

BIBLIOGRAFIA

PATOLOGIA LEGAMENTOSA

- Adler GG, Hoekman RA, Beach DM: Drop leg Lachman test. A new test of anterior knee laxity. *Am J Sports Med.* 1995; 23: 320-323.
- Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, Cugat R: Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 Jul;17(7):705-29.
- Anderson DR, Weiss JA, Takai S, Ohland KJ, Woo SL: Healing of the medial collateral ligament following a triad injury: a biomechanical and histological study of the knee in rabbits. *J Orthop Res.* 1992;10(4):485-95.
- Arendt E, Randall D: Knee Injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med.* 23: 694-701, 1995.
- Arms SW, Pope MH, Johnson, et al.: The biomechanics of anterior cruciate ligament rehabilitation and reconstruction. *Am J Sports Med.* 1984; 12: 8-18.
- Audouard M: Osteopatia-L'arto inferiore. Marrapese Editore. Roma 1989.
- Bach BR, Warren RF, Wickiewicz TL: The pivot shift phenomenon: results and description of a modified clinical test for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med.* 1988; 16: 571-576.
- Bach BR, Warren RF: Radiographic indicators of anterior cruciate ligament injury. In: Feagin JA: The crucial ligaments. Diagnosis and treatment of ligamentous injuries about the knee. Churchill Livingstone. New York 1988, pp 317-327.
- Barber-Westin SD, Noyes FR, Galloway M: Jump-land characteristics and muscle strength development in young athletes: a gender comparison of 1140 athletes 9 to 17 years of age. *Am J Sports Med.* 2006 Mar;34(3):375-84.
- Barry KP, Mesgarzadeh M, Triolo J, et al.: Accuracy of MRI patterns in evaluating anterior cruciate ligament tears. *Skeletal Radiology.* 1996; 25: 365-370.
- Beckett ME, Massie DL, Bowers KD, et al: Incidence of hyperpronation in the ACL injured knee: a clinical perspective. *J Athl Train.* 1992;27:58-62.
- Besier TF, Lloyd DG, Ackland TR, et al.: Anticipatory effects on knee joint loading during running and cutting maneuvers. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1176-81.
- Besier TF, Lloyd DG, Ackland TR: Muscle activation strategies at the knee during running and cutting maneuvers. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:119-27.
- Bousquet G, Le Béquec P, Girardin P: Le lassità croniche di ginocchio. Fisiologia, fisiopatologia, clinica terapia. Verduci Editore. Roma 1992.
- Brophy RH, Chiaia TA, Maschi R, Dodson CC, Oh LS, Lyman S, Allen AA, Williams RJ: The core and hip in soccer athletes compared by gender. *Int J Sports Med.* 2009 Sep;30(9):663-7.
- Caraffa ACG, Progetti M, Aisa G, et al: Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996;4:19-21.
- Castagnaro A, Scala A, Gianni E: Il KT 1000 ed il Lachman radiografico. In Puddu G, Cerullo G: La patologia del legamento crociato anteriore: diagnosi e trattamento. Il Pensiero scientifico Editore Roma, 1994, pp. 45-52.
- Chan WP, Lang P, Stevens MP, et al.: Osteoarthritis of the knee: comparison of radiography, CT, and MRI imaging to assess extent and severity. *AJR.* 1991; 157: 799-806.
- Chappell JD, Creighton RA, Giuliani C, Yu B, Garrett WE: Kinematics and electromyography of landing preparation in vertical stop-jump: risks for noncontact anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2007;35(2):235-241.
- Cheung Y, Magee TH, Roseberg ZS, et al.: MRI of anterior cruciate ligament reconstruction. *J Comput Assist Tomogr.* 1992; 16: 134-137.
- Chylarecki C, Hierholzer G, Klose R: Sonographic diagnosis of fresh ruptures of the Acl - experimental and clinical-trial. *Unfallchirurg.* 1996; 99: 24-30.
- Cipolla M, Castagnaro A, Selvanetti A, et al.: Il ruolo della radiologia tradizionale. In: Puddu G, Cerullo G: La patologia del legamento crociato anteriore: diagnosi e trattamento. Pensiero Scientifico. Roma 1994, pp 29-44.
- Colonna S: Legamento crociato anteriore: rieducazione funzionale e valutazione dei risultati. Edi-Ermes. Milano 1997.
- Colonna S, Cipolla A: Il bendaggio funzionale dell'arto inferiore. Mediserve. Firenze 1999.
- Cox JS: Symposium: functional rehabilitation of isolated medial collateral ligament sprains. *Injury nomenclature.* *Am J Sports Med.* 1979;7(3):211-3.
- Crues JV III, Mink J, Levely TL, et al.: Meniscal tears of the knee: accuracy of MR imaging. *Radiology.* 1987; 164: 445-448.
- Dahners LE, Mullis BH: Effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on bone formation and soft-tissue healing. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12(3):139-43.
- Daniel DM, Malcom LL, Lesse G, et al.: Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. *J Bone Joint Surg.* 1985A; 67A: 720-726 1985.
- Daniel DM, Stone ML, Barnett P, et al.: Use of the quadriceps active test to diagnose posterior cruciate ligament disruption and measure posterior laxity of the knee. *J Bone Joint Surg.* 1985B; 70A: 720-726.
- De Paulis F, Damiani A, Bonanni G, et al.: La diagnosi per immagini dei punti d'angolo. In: Puddu G, Cerullo G: La patologia del legamento crociato anteriore: diagnosi e trattamento. Pensiero Scientifico. Roma 1994, pp 61-67.
- Dejour H, Walch G, Neyret Ph, et al.: Subluxation active en extension après rupture du ligament croisé antérieur: - inessure radiologique et apport diagnostique. *J Traumatol Sport.* 1989; 6:22-27.
- DeMorat G, Weinhold P, Blackburn T, Chudik S, Garrett W: Aggressive quadriceps loading can induce noncontact anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2004;32(2):477-483.
- Dietz GW, Wilcox DM, Montgomery JB: Second tibial condyle fracture: lateral capsular ligament avulsion. *Radiology.* 1986 May;159(2):467-9.
- Donaldson WF, Warren RF, Wickiewicz T: A comparison of acute anterior cruciate ligament examinations. *Am J Sports Med.* 1985; 13: 5-10.
- Ebstrup JF, Bojsen-Møller F: Anterior cruciate ligament injury in indoor ball games. *Scand J Med Sci Sports.* 2000 Apr;10(2):114-6.
- Ellera Gomes JL, Palma HM, Becker R: Radiographic findings in restrained hip joints associated with ACL rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010 Nov;18(11):1562-7.
- Ellsasser JC, Reynolds FC, Omohundro JR: The non-operative treatment of collateral ligament injuries of the knee in professional football players. An analysis of seventy-four injuries treated non-operatively and twenty-four injuries treated surgically. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56(6):1185-90.
- Engelbretsen L, Arendt E, Fritts HM: Osteochondral lesions and cruciate ligament injuries: MRI in 18 knee. *Acta Orthop Scand.* 1993; 64: 434 - 436.
- Ettlinger CF, Johnson RJ, Shealy JE: A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing. *Am J Sports Med.* 1995; 23: 531-537.
- Ettlinger DFJR, Shealy JE: A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing. *Am J Sports Med.* 1995;23:531-7.
- Falciglia F, Mastantuoni G, Guzzanti V: Second fracture with anterior cruciate ligament tear in an adolescent. *J Orthop Traumatol.* 2008 Sep;9(3):167-9.

- Feagin JA, Cooke TDV: Prone examination for anterior cruciate ligament insufficiency *J Bone Joint Surg.* 7113: 863, 1989.
- Feagin JA, Lambert KL, Cunningham RR, et al: Consideration of the anterior cruciate ligament injury in skiing. *Clin Orthop.* 216: 13-18, 1987.
- Ferber R, Davis IM, Williams DS 3rd: Gender differences in lower extremity mechanics during running. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18(4):350-7.
- Fetto JF, Marshall JL: Medial collateral ligament injuries of the knee: a rationale for treatment. *Clin Orthop.* 1978;132:206-18.
- Ficat RP, Philippe J, Hungerford DS: Chondromalacia patellae: a system of classification. *Clin Orthop.* 1979; 144: 55-62.
- Ford KR, Myer GD, Smith RL, Vianello RM, Seiwert SL, Hewett TE: A comparison of dynamic coronal plane excursion between matched male and female athletes when performing single leg landings. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006 Jan;21(1):33-40.
- Franco V, Gianni E, Selvanetti A: La diagnosi clinica. In: Puddu G, Cerullo G: La patologia del legamento crociato anteriore: diagnosi e trattamento. Il Pensiero scientifico Editore. Roma, pp 21-28, 1994.
- Frank C: Accurate interpretation of the Lachman test. *Clin Orthop.* 1986; 213: 163-166.
- Friedman RL, Jackson DW: Magnetic-Resonance Imaging of the anterior cruciate ligament. *Current Concepts. Orthopedics.* 1996; 19: 525-532.
- Fukubayashi T, Torzilli PA, Sherman MF, Warren RF: An in vitro biomechanical evaluation of anterior - posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg.* 1982; 64A: 258-264.
- Fung DT, Zhang LQ: Modeling of ACL impingement against the intercondylar notch. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003;18(10):933-41.
- Galway RD, Beauprè A, McIntosh DL: Pivot shift: a clinical sign of systematic anterior cruciate ligament insufficiency. *J Bone Joint Surg.* 1972; 5413: 763-764.
- Galway RD, McIntosh DL: The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop.* 1980; 147: 45-50.
- Gardiner JC, Weiss JA, Rosenberg TD: Strain in the human medial collateral ligament during valgus loading of the knee. *Clin Orthop.* 2001;(391):266-74.
- Gardiner JC, Weiss JA: Subject-specific finite element analysis of the human medial collateral ligament during valgus knee loading. *J Orthop Res.* 2003;21(6):1098-106.
- Gentili A, Seeger LL, Yao L, et al.: Anterior cruciate ligament tear-indirect signs at MR-imaging. *Radiology.* 1994; 193: 835-840.
- Gilchrist JR, Mandelbaum BR, Melancon H, Ryan GW, Griffin LY, Silvers HJ, Watanabe DS, Dick RW: A Randomized Controlled Trial to Prevent Non-Contact ACL Injury in Female Collegiate Soccer Players. Presented at the American Orthopaedic Society for Sports Medicine in San Francisco, CA 2004.
- Glashow JL, Katz R, Schneider M, et al.: Double blind assessment of the value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of anterior cruciate ligament and meniscal lesions. *J Bone Joint Surg.* 1989; 71A: 113-119.
- Goodfellow J, Hungerford DS, Woods C: Patellofemoral joint mechanics and pathology. Part II. Condromalacia patellae. *J Bone Joint Surg.* 1976; 58 13: 291-299, 1976.
- Graf BK, Cook DA, DE Smet AA, et al.: "Bone bruises" on magnetic resonance imaging evaluation of anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports med.* 1993; 21: 220-223.
- Gray J, Taunton JE, McKenzie DC, Clement DB, McConkey JP, Davidson RG: A survey of injuries to the anterior cruciate ligament of the knee in female basketball players. *Int J Sports Med.* 1985 Dec;6(6):314-6.
- Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, et al.: Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Accad Orthop Surg.* 2000;8(3):141-150.
- Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, et al.: Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am J Sports Med.* 2006;34(9):1512-1532.
- Grindstaff TL, Hammill RR; Tuzson AE; Hertel J: Neuromuscular Control Training Programs and Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury Rates in Female Athletes: A Numbers-Needed-to-Treat Analysis. *Journal of Athletic Training.* 2006;41(4):450-456.
- Grontvedt T, Engebretsen L, Rossvoll I, et al.: Comparison between magnetic resonance imaging findings and knee stability: measurements after anterior cruciate ligament repair with and without augmentation. A five-to seven-year follow up of 52 patients. *Am J Sports Med.* 1995; 23: 729-735.
- Grood ES, Noyes FR, Butler DL, Sontay WJ: Ligamentous and capsular restraints preventing straight medial and lateral laxity in intact human cadaver knees. *J Bone Joint Surg (Am).* 1981; 63(8):1257-69.
- Hägglund M, Waldén M, Atroshi I: Preventing knee injuries in adolescent female football players - design of a cluster randomized controlled trial [NCT00894595]. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2009 Jun 23;10:75.
- Hame SL, Oakes DA, Markolf KL: Injury to the anterior cruciate ligament during alpine skiing: a biomechanical analysis of tibial torque and knee flexion angle. *Am J Sports Med.* 2002 Jul-Aug;30(4):537-40.
- Haycock CE, Gillette JV: Susceptibility of women athletes to injury. Myths vs reality. *JAMA.* 1976 12;236(2):163-5.
- Hayes CW, Brigido MK, Jamadar DA, Propeck T: Mechanism-based pattern approach to classification of complex injuries of the knee depicted at MR imaging. *Radiographics.* 2000 Oct;20 Spec No:S121-34.
- Heidt RS Jr., Sweeterman LM, Carlonas RL, Traub JA, Tekulve FX: Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med.* 2000, 28(5):659-662.
- Henning CE, Lynch MA, Click KR: An in vivo strain gage study of elongation of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 1985; 13: 22-26.
- Hertel J, Dorfman JH, Braham RA: Lower extremity malalignments and anterior cruciate ligament injury history. *J Sci Med Sport.* 2004;3:220-225.
- Hewett TE, Ford KR, Myer GD: Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *Am J Sports Med.* 2006B, 34(3):490-498.
- Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR: The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med.* 1999;27(6):699-706.
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, van den Bogert AJ, Paterno MV, Succop P: Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2005;33(4):492-501.
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR: Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med.* 2006A; 34(2):299-311.
- Hewett TE, Stroupe AL, Nance TA, Noyes FR: Plyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstring torques. *Am J Sports Med.* 1996;24(6):765-73.
- Hewett TE, Torg JS, Boden BP: Video analysis of trunk and knee motion during non-contact anterior cruciate ligament injury in female athletes: lateral trunk and knee abduction motion are combined components of the injury mechanism. *Br J Sports Med.* 2009 Jun;43(6):417-22.
- Hewson GI, Mendini RA, Wang JB: Prophylactic knee bracing in college football. *Am J Sport Med* 14: 262-266, 1986.
- Hoppenfeld S: Physical examination of the spine and extremities. Appleton-Century - Crofts, New York 1976.

- Huang G-S, Yu JS, Munshi M, Chan WP, Lee C-H, Chen C-Y, Resnick D: Avulsion Fracture of the Head of the Fibula (the "Arcuate" Sign): MR Imaging Findings Predictive of Injuries to the Posterolateral Ligaments and Posterior Cruciate Ligament. *AJR*. 2003;180:381-387.
- Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ, Moschi A: Classification of knee ligaments instabilities. Part I. The medial compartment and cruciate ligaments. *J Bone Joint Surg*. 1976; 58A: 159-172.
- Hughston JC: The importance of the posterior oblique ligament in repairs of acute tears of the medial ligaments in knees with and without an associated rupture of the anterior cruciate ligament. Results of long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(9):1328-44.
- Ihara H, Miwa M, Deya K, et al: MRI of Anterior Cruciate Ligament Healing. *J Comp Ass Tomography*. 1996; 20: 317-321.
- Imwalle LE, Myer GD, Ford KR, Hewett TE: Relationship between hip and knee kinematics in athletic women during cutting maneuvers: a possible link to noncontact anterior cruciate ligament injury and prevention. *J Strength Cond Res*. 2009 Nov;23(8):2223-30.
- Indelicato P, Linton R: Medial ligament injuries in the adult, in DeLee & Drez's Orthopaedic Sports Medicine, J. DeLee, J. D Drez, and M. Miller, Editors. 2003, Saunders: Philadelphia, PA. 1938-1949.
- Indelicato PA, Hermansdorfer J, Huegel M: Nonoperative management of complete tears of the medial collateral ligament of the knee in intercollegiate football players. *Clin Orthop*. 1990;256:174-7.
- Indelicato PA: Isolated medial collateral ligament injuries in the knee. *J Am Acad Orthop Surg*. 1995;3(1):9-14.
- Insall JN, Falvo KA, Wise DW: Chondromalacia patellae: a prospective study. *J Bone Joint Surg*. 1976; 58A: 1-8.
- Ireland ML: Anterior cruciate ligament injury in female athletes: epidemiology. *J Athl Train*. 1999;34(2):150-4.
- Iversen BF, Stiirup J, Jacobsen K, Andersen J: Implication of muscular defense in testing for the anterior drawer sign in the knee. A stress radiographic investigation. *Am J Sports Med*. 1989; 17: 409-413.
- Jacobs CA, Uhl TL, Mattacola CG, Shapiro R, Rayens WS: Hip abductor function and lower extremity landing kinematics: sex differences. *J Athl Train*. 2007 Jan-Mar;42(1):76-83.
- Jagodzinski M, Richter GM, Pässler HH: Biomechanical analysis of knee hyperextension and of the impingement of the anterior cruciate ligament: a cinematographic MRI study with impact on tibial tunnel positioning in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2000;8(1):11-9.
- Jakob RP, Staubli HU, Deland JT: Grading the pivot shift. *J Bone Joint Surg*. 1987; 69(3): 294-299.
- Jan-Mar;42(1):76-83 Jacobsen K: Stress radiographical measurement of the anteroposterior, medial and lateral stability of the knee joint. *Acta Orthop Scand*. 1976;47(3):335-4.
- Järvinen M, Natri A, Laurila S, et al.: Mechanisms of anterior cruciate ligament ruptures in skiing. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy*. 1994; 2: 224-228.
- Johnson RJ, Ettliger CF, Shealy JE: Skier Injury Trends-1972 to 1990. In Johnson R, Mote C: Skiing trauma and safety. Ninth International Symposium, ASTM STP 1182. Philadelphia, American Society for Testing and Materials. 1993 pp. 11-22.
- Johnson SC: Anterior cruciate ligament injury in elite alpine competitors. *Med Sci Sport Exercise*. 1995; 27: 323-327.
- Jonsson T, Althoff B, Peterson L, Restrom P: Clinical diagnosis of ruptures of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*. 1982; 10: 100-102.
- Kaplan PA, Walker CW, Kilcoyne RF, et al.: Occult fracture patterns of the knee associated with anterior cruciate ligament tears: assessment with MR imaging: *Radiology*. 1992; 183: 835-838.
- Katz JW, Fingerhuth RJ: The anterior accuracy of ruptures of the anterior cruciate ligament comparing the Lachman test, the anterior drawer sign, and the pivotshift test in acute and chronic knee injuries. *Am J Sports Med*. 1986; 14: 88-91.
- Kennedy JC, Hawkins RJ, Willis RB, Danylchuck KD: Tension studies of human knee ligaments. Yield point, ultimate failure, and disruption of the cruciate and tibial collateral ligaments. *J Bone Joint Surg Am*. 1976 Apr;58(3):350-5.
- Kernozek TW, Torry MR, H Van Hoof H, Cowley H, Tanner S: Gender differences in frontal and sagittal plane biomechanics during drop landings. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(6):1003-1013.
- Kernozek TW, Torry MR, Iwasaki M: Gender differences in lower extremity landing mechanics caused by neuromuscular fatigue. *Am J Sports Med*. 2008 Mar;36(3):554-65.
- Kim SJ, Kim HK: Reliability of the anterior drawer Test, the pivot shift test, and the lachman test. *Clin Orthop Related Res*. 1995; 317: 237-242.
- King JB: An alternative to Lachman. *Am J Sports Med*. 1989; 17: 701.
- Koga H, Nakamae A, Shima Y, Iwasa J, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R, Krosshaug T: Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries: knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball. *Am J Sports Med*. 2010;38(11):2218-25.
- Kong KC, Hamlet MR, Peckham T: Displaced bucket-handle tears of the medial meniscus in asking anterior cruciate deficiency. *Arch Orthop Traum Surg*. 1994; 114: 51-52.
- Kurimura M, Matsumoto H, Fujikawa K, Toyama Y: Factors for the presence of anteromedial rotatory instability of the knee. *J Orthop Sci*. 2004;9(4):380-5.
- Lane JG, Irby SE, Kaufman K, et al: The anterior cruciate ligament in controlling axial rotation. *Am J Sports Med*. 1994; 22:289-293.
- Larson RL: Physical examination in the diagnosis of rotatory instability. *Clin Orthop*. 1983; 172: 38-44.
- Lawrance JAL, Ostlere SJ, Dodd CAF: MRI diagnosis of partial tears of the anterior cruciate ligament. *Injury. International Journal of the Care of the Injured*. 1996; 27: 153-155.
- Lawrence RK 3rd, Kernozek TW, Miller EJ, Torry MR, Reuteman P: Influences of hip external rotation strength on knee mechanics during single-leg drop landings in females. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008;23(6):806-13.
- Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM: Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 Jun;36(6):926-34.
- Lephart SM, Ferris CM, Riemann BL, Myers JB, Fu FH: Gender differences in strength and lower extremity kinematics during landing. *Clin Orthop Relat Res*. 2002 Aug;(401):162-9.
- Li G, Rudy TW, Sakane M, Kanamori A, Ma CB, Woo SLY: The importance of quadriceps and hamstring muscle loading on knee kinematics and in-situ forces in the ACL. *J Biomech*. 1999;32(4): 395-400.
- Lim BO, Lee YS, Kim JG, An KO, Yoo J, Kwon YH: Effects of sports injury prevention training on the biomechanical risk factors of anterior cruciate ligament injury in high school female basketball players. *Am J Sports Med*. 2009;37(9):1728-34.
- Lindenfeld TN, Schmitt DJ, Hendy MP, et al.: Incidence of injury in indoor soccer. *Am J Sports Med*. 22: 364-371, 1994.
- Lloyd DG, Buchanan TS, Besier TF: Neuromuscular biomechanical modeling to understand knee ligament loading. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11):1939-1947.
- Lloyd DG, Buchanan TS: Strategies of muscular support of varus and valgus loads at the human knee. *J Biomech*. 2001;34(10):1257-1267.
- Lohmander LSOA, Englund M, Roos H: High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum*. 2004;50:3145-52.

- Lorentzon R, Wedren H, Pietila T: Incidence, nature, and causes of ice hockey injuries. A three-year prospective study of a Swedish elite ice hockey team. *Am J Sports Med.* 1988; 16(4):392-6.
- Losee RE, Johnson TR, Southwick WO: Anterior sub-luxation of the lateral tibial plateau. *J Bone Joint Surg.* 1978; 60A: 1015-1030.
- Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL: The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;24:91-97.
- Lysholm J, Gillquist J: Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982; 10: 150-154.
- Malcom LL, Daniel DM, Stone ML, et al.: The measurement of anterior knee laxity after ALC reconstructive surgery. *Clin Orthop.* 1985; 186: 35-41.
- Malinzak RACS, Kirkendall DT, Yu B, et al: A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2001;16:438-45.
- Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, et al.: Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2005;33:1003-1010.
- Markoff KL, Mensch JS, Amstutz HC: Stiffness and laxity of the knee: the contribution of the supporting structures. *J Bone Joint Surg.* 1976; 58A: 583-593.
- Markolf KL, Burchfield DM, Shapiro MM, Shepard MF, Finerman GA, Slauterbeck JL: Combined knee loading states that generate high anterior cruciate ligament forces. *J Orthop Res.* 1995;13(6):930-5.
- Markolf KL, O'Neil G, Jackson SR, McAllister DR: Effects of applied quadriceps and hamstrings muscle loads on forces in the anterior and posterior cruciate ligaments. *Am J Sports Med.* 2004;32(5):1144-1149.
- Marshall JL, Fette JF, Bolero PM: Knee ligament injury. A standardized evaluation method. *Clin Orthop.* 1977; 123: 129.
- Masciocchi C, Barile A, Fascetti E: La diagnosi per immagine del legamento crociato anteriore. In: Puddu G, Cerullo G: *La patologia del legamento crociato anteriore: diagnosi e trattamento.* Pensiero Scientifico. Roma 1994, pp 53-60.
- Maywood RM, Murphy BJ, Uribe JW, et al.: Evaluation of arthroscopy anterior cruciate ligament reconstruction using magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med.* 1993; 21: 523-527.
- McConnell J: The physical therapist's approach to patellofemoral disorders. *Clin Sports Med.* 2002 Jul;21(3):363-87.
- McLean SG, Walker K, Ford KR, Myer GD, Hewett TE, van den Bogert AJ: Evaluation of a two dimensional analysis method as a screening and evaluation tool for anterior cruciate ligament injury. *Br J Sports Med.* 2005;39:355-362.
- McLean SG, Fellin RE, Suedekum N, Calabrese G, Passeralo A, Joy S: Impact of fatigue on gender-based high-risk landing strategies. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(3):502-514.
- McLean SG, Huang X, Su A, van den Bogert AJ: Sagittal plane biomechanics cannot injure the ACL during sidestep cutting. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004;19(8):828-838.
- McLean SG, Huang X, van den Bogert AJ: Association between lower extremity posture at contact and peak knee valgus moment during sidestepping: implications for ACL injury. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2005B;20(8):863-870.
- McLean SG, Walker KB, van den Bogert AJ: Effect of gender on lower extremity kinematics during rapid direction changes: an integrated analysis of three sports movements. *J Sci Med Sport.* 2005A;8(4):411-422.
- McQuade KJ, Crutcher JP, Sidles JA, et al: Tibial rotation in anterior cruciate deficient knees: an in vitro study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1989; 11: 146-149.
- Mitchell LC, Ford KR, Minning S, Myer GD, Mangine RE, Hewett TE: Medial foot loading on ankle and knee biomechanics. *N Am J Sports Phys Ther.* 2008 Aug 1;3(3):133-140.
- Miyasaka KC, Daniel DM, Stone ML, Hirshman P: The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am J Knee Surg.* 1991;4: 3-8.
- Muller W: *Il ginocchio: forma, funzioni e trattamento delle lesioni legamentose.* Ghedini. Milano 1986.
- Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE: Differential neuromuscular training effects on ACL injury risk factors in "high-risk" versus "low-risk" athletes. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2007; 8:39.
- Myer GD, Chu DA, Brent JL, Hewett TE: Trunk and hip control neuromuscular training for the prevention of knee joint injury. *Clin Sports Med.* 2008 Jul;27(3):425-48.
- Myer GD, Ford KR, Hewett TE. New method to identify athletes at high risk of ACL injury using clinic-based measurements and freeware computer analysis. *Br J Sports Med.* 2011A Apr;45(4):238-44.
- Myer GD, Ford KR, Hewett TE. The effects of gender on quadriceps muscle activation strategies during a maneuver that mimics a high ACL injury risk position. *J Electromyogr Kinesiol.* 2005;15(2): 181-189.
- Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Biomechanics laboratory-based prediction algorithm to identify female athletes with high knee loads that increase risk of ACL injury. *Br J Sports Med.* 2011B Apr;45(4):245-52.
- Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Clinical correlates to laboratory measures for use in non-contact anterior cruciate ligament injury risk prediction algorithm. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2010B Aug;25(7):693-9.
- Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Development and validation of a clinic-based prediction tool to identify female athletes at high risk for anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med.* 2010A Oct;38(10):2025-33.
- Myer GD, Ford KR, McLean SG, Hewett TE: The Effects of Plyometric Versus Dynamic Stabilization and Balance Training on Lower Extremity Biomechanics. *Am J Sports Med.* 2006;34(3):490-498.
- Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, Skjølberg A, Olsen OE, Bahr R: Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin J Sport Med.* 2003, 13(2):71-78.
- Myklebust GMS, Holm I, Bahr R: A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. *Scand J Med Sci Sports.* 1998;8:149-53.
- Nakamura N, Horibe S, Toritsuka Y, Mitsuoka T, Yoshikawa H, Shino K: Acute grade III medial collateral ligament injury of the knee associated with anterior cruciate ligament tear. The usefulness of magnetic resonance imaging in determining a treatment regimen. *Am J Sports Med.* 2003 Mar-Apr;31(2):261-7.
- Neptune RR, Wright IC, van den Bogert AJ: Muscle coordination and function during cutting movements. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:294-302.
- Nielsen AB, Yde J: Epidemiology of acute knee injuries: a prospective hospital investigation. *J Trauma.* 31: 1644-1648, 1991.
- Noyes FR, Barber-Westing SD, Fleckenstein C, Walsh C, West J: The drop-jump screening test. Difference in lower limb control by gender and effect of neuromuscular training in female athletes. *Am J Sports Med.* 2005; 33 (2); 197-207.
- Noyes FR, Bassett RW, Grood ES, et al.: Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. *J Bone J Surg.* 1980; 62A: 687-695.
- Noyes FR, Grood ES, Butler DL, et al: Clinical laxity tests and functional stability of knee: biomechanical concepts. *Clin Orthop Rel Res.* 1980; 146: 84-89.
- Noyes FR, Mooar PA, Matthews DS, et al.: The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part I. the long-term functional disability in athletically active individuals. *J Bone Joint Surg.* 1983; 65A: 154-162.

- Noyes FR, Stabler CL: A system for grading articular cartilage lesion at arthroscopy. *Am J Sports Med.* 1989; 17: 505-513.
- O'Donoghue DH: Surgical treatment of fresh injuries to the major ligaments of the knee. *Clin Orthop.* 1991;(271):3-8.
- O'Brien SJ, Warren RF, Pavlov H, et al.: Reconstruction of the Chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central third of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg.* 1991; 73A: 278-286.
- Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R: Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *Am J Sports Med.* 2004;32(4):1002-12.
- Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R: Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2005 Feb 26;330(7489):449.
- Onate JA, Guskiewicz KM, Sullivan RJ: Augmented feedback reduces jump landing forces. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001 Sep;31(9):511-7.
- Palmieri-Smith RM, McLean SG, Ashton-Miller JA, Wojtys EM: Association of quadriceps and hamstrings cocontraction patterns with knee joint loading. *J Athl Train.* 2009;44(3):256-63.
- Palmieri-Smith RM, Wojtys EM, Ashton-Miller JA: Association between preparatory muscle activation and peak valgus knee angle. *J Electromyogr Kinesiol.* 2008 Dec;18(6):973-9.
- Pandy MG, Shelburne KB: Dependence of cruciate-ligament loading on muscle forces and external load. *J Biomech.* 1997;30(10): 1015-1024.
- Pavlov H, Warren RF, Sherman ME, et al.: The accuracy of double-contrast arthrographic evaluation of the anterior cruciate ligament. A retrospective review of 163 knees with surgical confirmation. *J Bone Joint Surg.* 1983; 65A: 175-183.
- Petermann J, Trus P, Kunnecke M, et al: The pivot shift test with Hip position and rotation of the lower Leg. *A Clinical Analysis. Unfallchirurg.* 1996; 99: 191-195.
- Petermann J, von Garrel T, Gotzen L: Non-operative treatment of acute medial collateral ligament lesions of the knee joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1993;1(2):93-6.
- Petersen W, Braun C, Bock W, Schmidt K, Weimann A, Drescher W, Eiling E, Stange R, Fuchs T, Hedderich J, Zantop T: A controlled prospective case control study of a prevention training program in female team handball players: the German experience. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;125: 614-621.
- Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J: Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med.* 2000. 28(5 Suppl):S51-7.
- Pfrringer W, Beck N, Smasal V: Conservative therapy of ruptures of the medial collateral ligament of the knee. Results of a comparative follow-up study. *Sportverletz Sportschaden.* 1993;7(1):3-7.
- Pollard CD, Sigward SM, Ota S, Langford K, Powers CM: The influence of in-season injury prevention training on lower-extremity kinematics during landing in female soccer players. *Clin J Sport Med.* 2006 May;16(3):223-7.
- Pope MH, Johnson RJ, Brown DW, Tighe C: The role of the musculature in injuries to the medial collateral ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 Apr;61(3):398-402.
- Pressman A, Johnson DH: A review of ski injuries resulting in combined injury to the anterior cruciate ligament and medial collateral ligaments. *Arthroscopy.* 2003;19(2):194-202.
- Quatman CE, Hewett TE: The anterior cruciate ligament injury controversy: is "valgus collapse" a sex-specific mechanism? *Br J Sports Med.* 2009 May;43(5):328-35.
- Reider B, Sathy MR, Talkington J, Blyznak N, Kollias S: Treatment of isolated medial collateral ligament injuries in athletes with early functional rehabilitation. A five-year follow-up study. *Am J Sports Med.* 1994 Jul-Aug;22(4):470-7.
- Reiman MP, Bolgla LA, Lorenz D: Hip functions influence on knee dysfunction: a proximal link to a distal problem. *J Sport Rehabil.* 2009 Feb;18(1):33-46.
- Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynon B, Fukubayashi T, Garrett W, Georgoulis T, Hewett TE, Johnson R, Krosshaug T, Mandelbaum B, Micheli L, Myklebust G, Roos E, Roos H, Schamasch P, Shultz S, Werner S, Wojtys E: Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med.* 2008 Jun;42(6):394-412.
- Reuben JD, Rovick JS, Schrage RJ, et al.: Three dimensional dynamic motion analysis of the anterior cruciate ligament deficient knee joint. *Am J Sports Med.* 1989; 17: 463-471.
- Rijke AM, Perrin DH, Goitz HT, et al.: Graded stress radiography of injured cruciate ligaments. *Invest Radiol.* 1991; 26: 926-933.
- Robinson JR, Bull AM, Amis AA: Structural properties of the medial collateral ligament complex of the human knee. *J Biomech.* 2005;38(5):1067-74.
- Roseberg TD, Rasmussen GL: The function of anterior cruciate ligaments during anterior drawer and Lachman's testing. *Am J Sports Med.* 1984; 12: 318-321.
- Rozzi SL, Lephart SM, Gear WS, Fu FH: Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players. *Am J Sports Med.* 1999;27(3):312-319.
- Sahrmann SA: Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. Mosby. St. Louis 2002.
- Salmon L, Russell V, Musgrove T, Pinczewski L, Refshauge K: Incidence and risk factors for graft rupture and contralateral rupture after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2005 Aug;21(8):948-57.
- Schils JP, Resnick D, Sartoris DJ: Diagnostic Imaging of ligamentous injuries of the knee. In: Daniel D, Akenson W, O'Connor J: Knee ligaments. Structure, function, injury, and repair. Raven Press. New York 1990.
- Schmitz RJ, Shultz SJ, Nguyen AD: Dynamic valgus alignment and functional strength in males and females during maturation. *J Athl Train.* 2009; 44(1):26-32.
- Segond P: Recherches cliniques et expe épanchements sanguins du genou par entorse. *Progrès Méd.* 1979; 7:297-299.
- Seitz HMS, Wielke T, Vecsei V: Meniscus lesions after isolated anterior cruciate ligament rupture. *Wien Klin Wochenschr.* 1996;108:727-30.
- Senter C, Hame SL: Biomechanical analysis of tibial torque and knee flexion angle: implications for understanding knee injury. *Sports Med.* 2006;36(8):635-41.
- Shelbourne KDDT, Llootwyk T: The relationship between notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture. *Am J Sports Med.* 1986;26:402-8.
- Shimokochi Y, Yong Lee S, Shultz SJ, Schmitz RJ: The relationships among sagittal-plane lower extremity moments: implications for landing strategy in anterior cruciate ligament injury prevention. *J Athl Train.* 2009 Jan-Feb;44(1):33-8.
- Shindell R, Walsh WM, Connolly JF: Avulsion fracture of the fibula: the "arcuate sign" of posterolateral knee instability. *Nebra Med J.* 1984;69:369-371.
- Shino K, Inoue S, Horibe S, Nakamura H, Ono K: Measurement of anterior instability of knee. A new apparatus for clinical testing. *J Bone Joint Surg.* 1987; 69(13): 608-613.
- Shoemaker SC, Markolf KL: Effects of joint load on the stiffness and laxity of ligament-deficient knees. *J Bone Joint Surg.* 1985; 67A: 136-146.
- Shultz SJ, Schmitz RJ: Effects of transverse and frontal plane knee laxity on hip and knee neuromechanics during drop landings. *Am J Sports Med.* 2009 Sep;37(9):1821-30.
- Shultz SJ: ACL Injury in the Female Athlete: A Multifactorial Problem That Remains Poorly Understood. *Journal of Athletic Training.* 2008; 43(5):455.
- Silvers HJ, Mandelbaum BR. Preseason conditioning to prevent soccer injuries in young women. *Clin J Sport Med.* 2001;11:206.

- Silvers HJ, Mandelbaum BR: Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete. *Br J Sports Med.* 2007;41(Suppl 1):i52-i59.
- Sims WF, Jacobson KE: The posteromedial corner of the knee: Medial-sided injury patterns revisited. *Am J Sports Med.* 2004;32(2):337-45.
- Slocum DB, James SL, Larson RL, Singer KM: Clinical test for anterolateral rotatory instability of the knee. *Clin Orthop.* 1976; 118: 63-69.
- Soderman K, Werner S, Pietila T, Engstrom B, Alfredson H: Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000, 8(6):356-363.
- Speer KP, Spritzer CE, Bassett FH 3rd, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr: Osseous injury associated with acute tears of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 1992 Jul-Aug;20(4):382-9.
- Spindler KP, Schils JP, Bergfeld JA, et al.: Prospective study of osseous, articular, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament tears by magnetic resonance imaging and arthroscopy. *Am J Sports Med.* 1993; 21: 551-557.
- Stiell IG, Wells GA, McDowell I, Greenberg GH, McKnight RD, Cwinn AA, Quinn JV, Yeats A.: Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. *Acad Emerg Med.* 1995;2(11):966-73.
- Swärd P, Kostogiannis I, Roos H: Risk factors for a contralateral anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010 Mar;18(3):277-91.
- Terry GC, Hughston JC, Norwood LA: The anatomy of the ilio-patellar band and iliotibial tract. *Am J Sports Med.* 1986; 14: 39-45.
- Tipton CM, James SL, Mergner W, Tchong TK: Influence of exercise on strength of medial collateral knee ligaments of dogs. *Am J Physiol.* 1970 Mar;218(3):894-902.
- Torg JS, Conrad W, Kalen V: Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. *Am J Sports Med.* 1976; 4: 84-92.
- Vellet AD, Marks PH, Fowler PJ, et al.: Occult posttraumatic osteochondral lesions of the knee: prevalence, classification, and short-term sequelae evaluated with MR imaging. *Radiology.* 1991; 178: 271-276.
- Warne WJ, Feagin JA Jr, King P, Lambert KL, Cunningham RR: Ski injury statistics, 1982 to 1993, Jackson Hole Ski Resort. *Am J Sports Med.* 1995 Sep-Oct;23(5):597-600.
- Weiss JR, Irrgang JJ, Sawhney R, Dearwater S, Fu FH: A functional assessment of anterior cruciate ligament deficiency in an acute and clinical setting. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1990; 11: 372-373.
- White BF, Brown DG, Johnson RJ: In vivo laxity testing of the knee. Anterior displacement test. Transactions of the 25th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. 4: 255, San Francisco, California: february 20-22, 1979.
- Whiteside PA: Men's and women's injuries in comparable sport. *Physician Sportmed.* 1980; 8 (3): 130-140.
- Wilson TC, Satterfield WH, Johnson DL: Medial collateral ligament "tibial" injuries: indication for acute repair. *Orthopedics.* 2004;27(4):389-93.
- Withrow TJ, Huston LJ, Wojtys EM, Ashton-Miller JA: Valgus loading causes increased ACL strain in vitro in simulated jump landing. Paper presented at: 51st annual meeting of the Orthopaedic Research Society. February 23-28, 2005; Washington, DC.
- Wojtys EMHL, Lindenfeld TN, Hewett TE, et al: Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med.* 1998;26:614-19.
- Woo S. The response of ligaments to injury: Healing of the collateral ligaments, in *Knee Ligaments: Structure, Function, Injury, and Repair.* D. DM, A. WH, and O.C. JJ, Editors. 1990, Raven Press: New York. 351-364.
- Woo SL, Vogrin TM, Abramowitch SD: Healing and repair of ligament injuries in the knee. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(6):364-72.
- Woodford-Rogers B, Cyphert L, Denegar CR: Risk factors for anterior cruciate ligament injury in high school and college athletes. *J Athl Train.* 1994;29:343-346.
- Wroble RR, Grood ES, Cummings JS, et al.: The role of the lateral extraarticular restraints in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 1993; 21: 257-263.
- Yamato M, Yamagishi T: MRI of patellar tendon anterior cruciate ligament autografts. *J Comput Assist Tomogr.* 1992; 16: 604-607.
- Yao L, Gentili A, Petrus L, et al.: Partial ACL rupture - An MR diagnosis. *Skeletal Radiol.* 1995; 24: 247-251.
- Yasuda K, Tomiyama Y, Ohkoshi Y et al.: Arthroscopic observations of autogenous quadriceps and patellar tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Clin Orthop.* 1989; 264: 217-224.
- Yu B, Lin CF, Garrett WE: Lower extremity biomechanics during the landing of a stop-jump task. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006;21(3): 297-305.
- Zazulak BT, Ponce P, Straub SJ, Medvecky MJ, Avedisian L, Hewett TE: Gender comparison of hip muscle activity during single-leg landing. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35 (5): 292-299.
- Zelisko JA, Noble HB, Porter M: A comparison of men's and women's professional basketball injuries. *Am J Sports Med.* 1982 Sep-Oct;10(5):297-9.
- Zions LE: Fractures around the knee in children. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10(5):345-55.