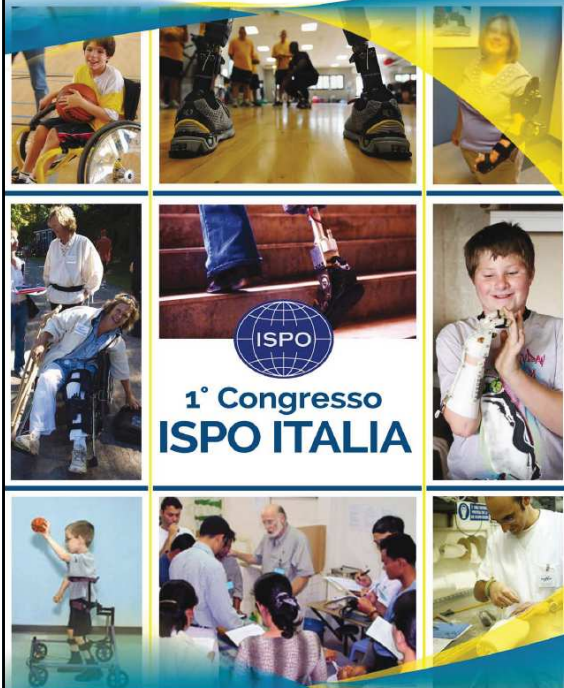


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



31 Gennaio - 1 Febbraio 2014  
AULA MAGNA CENTRO RICERCA CODIVILLA-PUTTI  
ISTITUTO ORTOPEDICO RIZZOLI  
via Di Barbiano 1/10 - BOLOGNA (Italia)



Interventi ortesici per il ginocchio varo-artrosico

# Biomeccanica del cammino

Benedetti Maria Grazia

*SC Medicina Fisica e Riabilitazione,  
Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna  
Italia*

## The role of biomechanics in the initiation and progression of OA of the knee

Martin Englund, MD, PhD, Epidemiologist<sup>a,b,\*</sup>

Best Practice & Research Clinical Rheumatology 24 (2010) 39–46

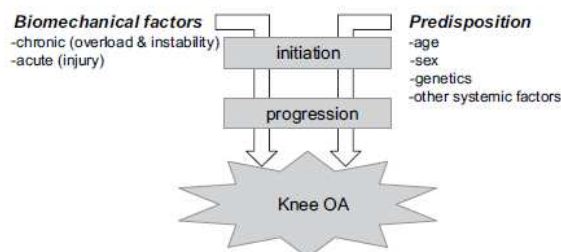
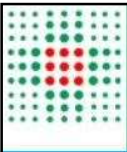


Fig. 1. Schematic illustration of knee OA pathogenesis.

### Main clinical points

- Biomechanical risk factors are often the strongest predictors of structural progression in knee OA and are also often crucial in the initiation of the disease in the susceptible individual
- The most important local biomechanical factors include joint malalignment, loss of meniscal function (increased load) and cruciate ligament injury (instability)

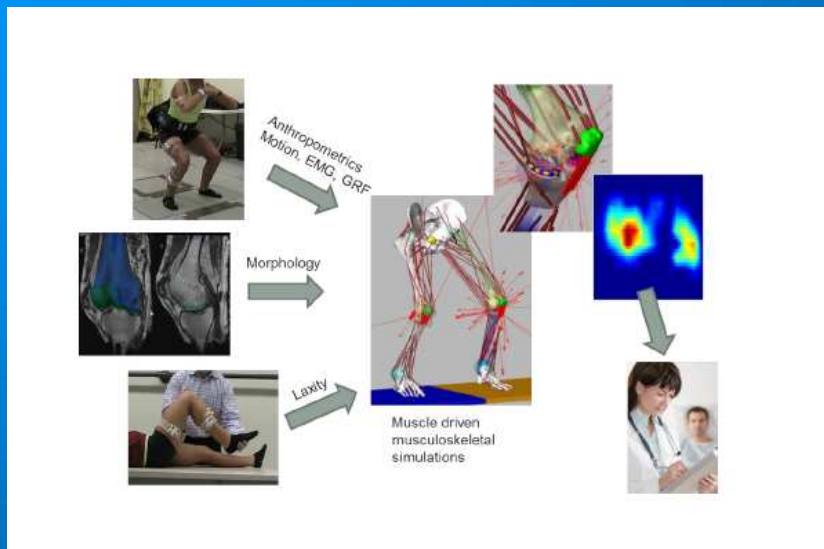


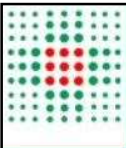
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



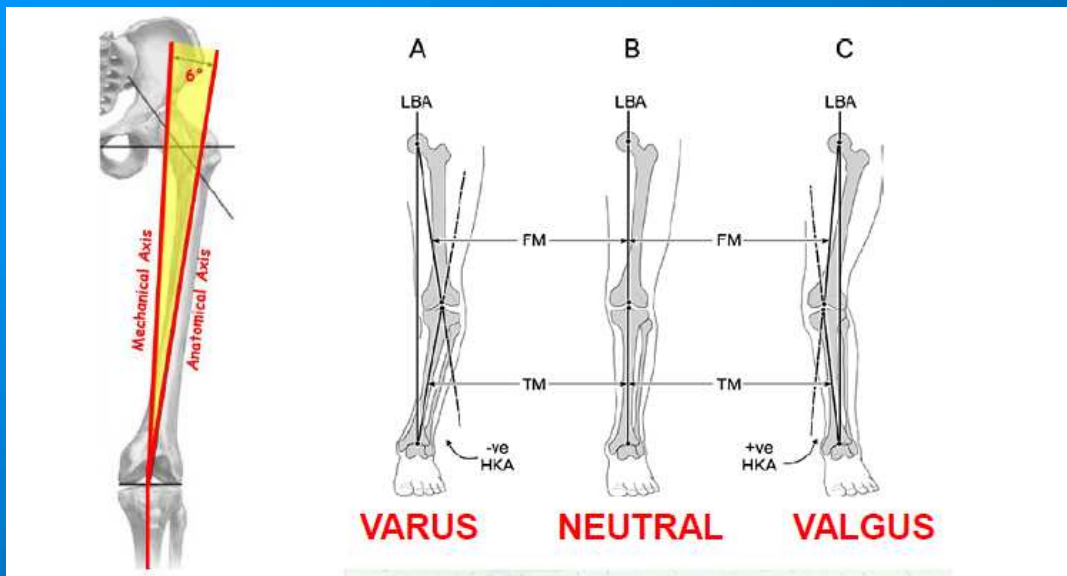
# BIOMECCANICA DEL GINOCCHIO

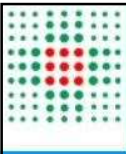
## Statica vs dinamica



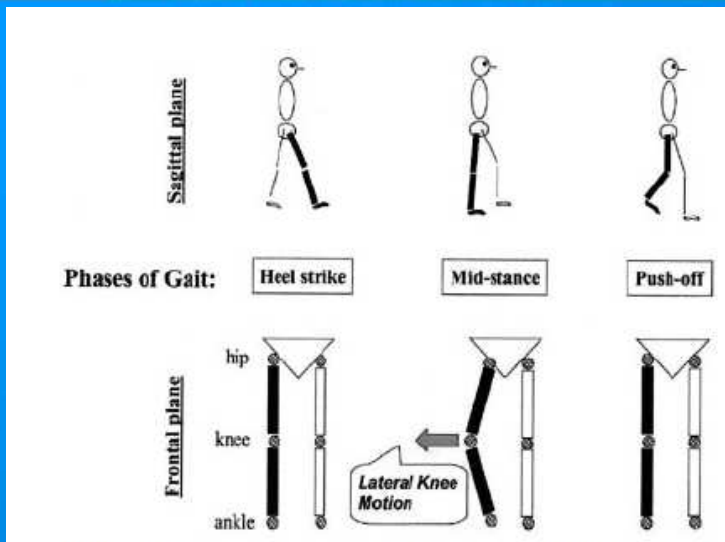


## ALLINEAMENTO DEL GINOCCHIO in statica



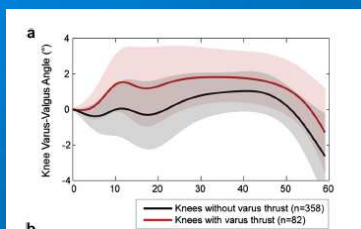


## “varus thrust”

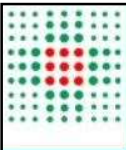


Il “varus thrust” è un peggioramento dinamico rapido del varismo del ginocchio che si verifica nella prima fase dell’appoggio, sotto carico, e si riduce durante la fase di appoggio terminale e di sospensione. Si ritiene sia dovuto a una serie di fattori quali:

- Squilibrio ligamentoso periarticolare
- Difetti ossei nel compartimento mediale
- Debolezza o eccessiva forza del quadricipite



*Tuttavia la vera causa non è stata ancora identificata.*



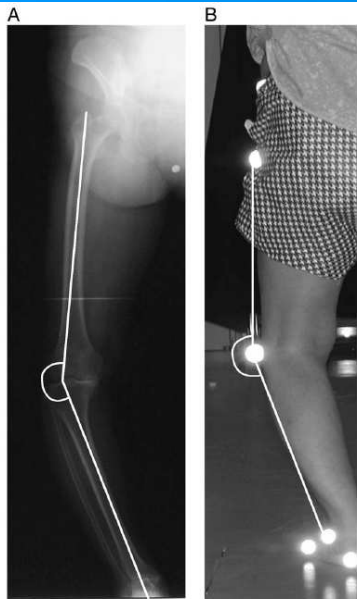
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



### A quantitative assessment of varus thrust in patients with medial knee osteoarthritis

Yuji Kuroyanagi<sup>a,\*</sup>, Takeo Nagura<sup>b</sup>, Yoshimori Kiriya<sup>b</sup>, Hideo Matsumoto<sup>c</sup>, Toshiro Otani<sup>d</sup>,  
Yoshiaki Toyama<sup>a</sup>, Yasunori Suda<sup>a</sup>

The Knee 19 (2012) 130–134



### Varus thrust and knee frontal plane dynamic motion in persons with knee osteoarthritis

A.H. Chang<sup>†\*</sup>, J.S. Chmiel<sup>‡</sup>, K.C. Moio<sup>†</sup>, O. Almagor<sup>§</sup>, Y. Zhang<sup>†</sup>, S. Cahue<sup>§</sup>, L. Sharma<sup>§</sup>

Osteoarthritis and Cartilage 21 (2013) 1668–1673

### The role of varus thrust in knee osteoarthritis

Grace Hsiao-Wei Lo, MD, MSc

March 2013

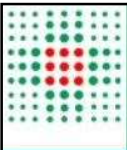


### Thrust During Ambulation and the Progression of Knee Osteoarthritis

Alison Chang,<sup>1</sup> Karen Hayes,<sup>1</sup> Dorothy Dunlop,<sup>1</sup> Debra Hurwitz,<sup>2</sup> Jing Song,<sup>1</sup>  
September Cahue,<sup>1</sup> Ronuk Genge,<sup>2</sup> and Leena Sharma<sup>1</sup>

ARTHRITIS & RHEUMATISM

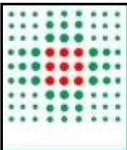
Vol. 50, No. 12, December 2004, pp 3897–3903



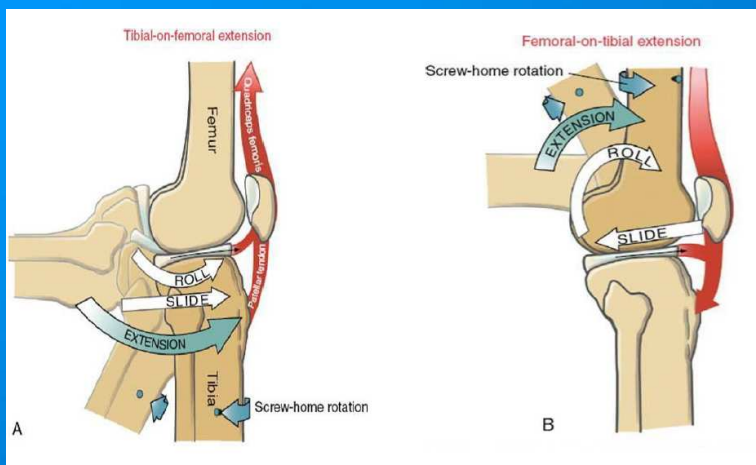
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



- ✓ Ad ogni passo il “varus thrust” aumenta il carico sul comparto mediale rappresentando un potente fattore di rischio biomeccanico per la progressione dell’OA del comparto mediale (aumenta 4 volte il rischio di progressione, Chang et al, 2004).
- ✓ Se questo avviene in un ginocchio instabile le probabilità di aumento delle forze di taglio e compressive applicate alle superfici articolari è elevata con conseguente danneggiamento delle cartilagini articolari, dei menischi e della componente ossea (Buckwalter et al, 1995).
- ✓ E’ significativamente correlato all’allineamento in varo del ginocchio, al momento adduttore, alla gravità della degenerazione artrosica, alla presenza di dolore sotto carico e a un più rapido deterioramento funzionale (Chang et al, 2004).



## “SCREW HOME MECHANISM” DURANTE L’ESTENSIONE



A causa dell’asimmetria tra i condili femorali, il condilo laterale ruota maggiormente nei primi 20 gradi di flessione del ginocchio . Questo causa un rotazione esterna della tibia che “blocca” il ginocchio in piena estensione. Questo meccanismo è guidato dal legamento crociato anteriore e permette al ginocchio di “accomodare” il carico dell’impatto all’inizio del passo quando il ginocchio compie gli ultimi gradi di estensione alla fine della fase oscillante.



## The knee joint center of rotation is predominantly on the lateral side during normal walking

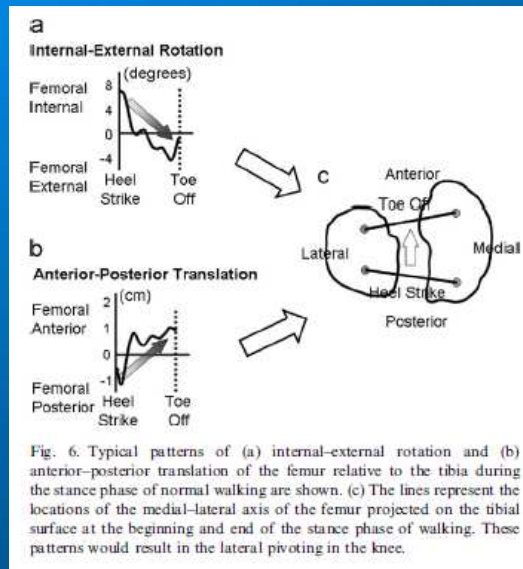
Seungbum Koo<sup>a,\*</sup>, Thomas P. Andriacchi<sup>a,b,c</sup>

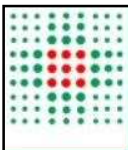
Journal of Biomechanics 41 (2008) 1269–1273

“Mentre gli studi sulle attività diverse dal cammino suggeriscono che il ginocchio trasla prevalentemente sul comparto laterale e quindi il centro di rotazione è sul comparto mediale, rimane da capire se questo è vero anche durante la deambulazione.

Alcuni studi infatti dimostrano che durante la deambulazione parte del “pivoting” del ginocchio avviene anche sul comparto laterale.

E' necessario quindi indagare la cinematica nel compito motorio

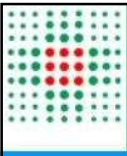




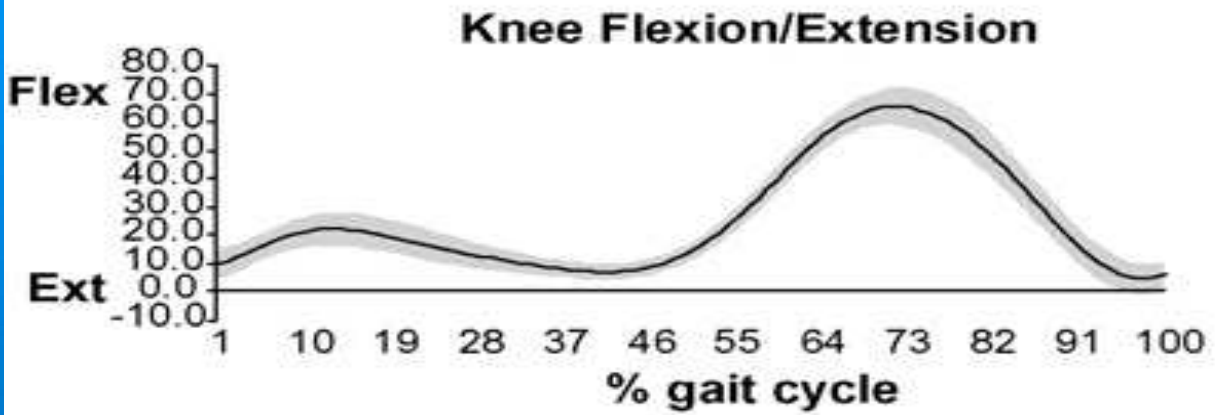
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



# Cinematica del ginocchio



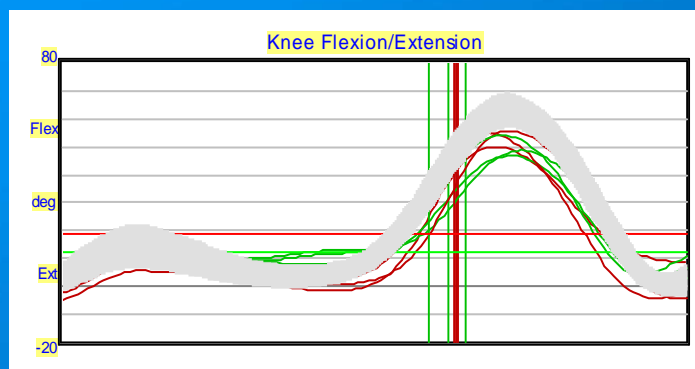
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



## Biomechanical Deviations During Level Walking Associated With Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis

KATHRYN MILLS,<sup>1</sup> MICHAEL A. HUNT,<sup>2</sup> AND REED FERBER<sup>1</sup>

Arthritis Care & Research  
Vol. 65, No. 10, October 2013, pp 1643–1665



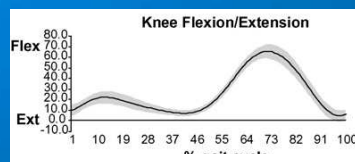
C'è una moderata evidenza che i pazienti con ginocchio varo artrosico presentino una ridotta flessione del ginocchio durante la fase di risposta al carico associata a una riduzione di velocità di progressione.



## Esiste un movimento del ginocchio sul piano frontale durante il cammino?

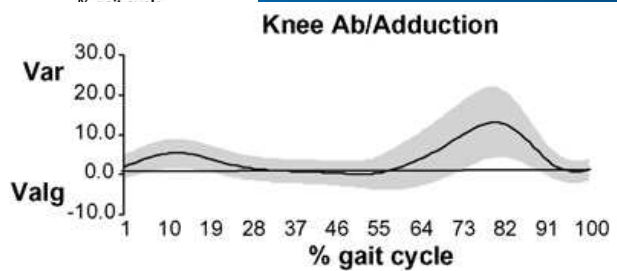
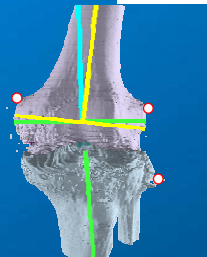
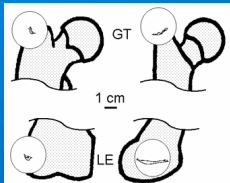


“Typically we would not expect to see more than 4° of movement during stance. Swing phase is typically here the majority of movement is recorded. However is still unclear if this movement is real or due to the laxity of the joint or if it is an artifact due to the change in the orientation of the coordinate systems.”

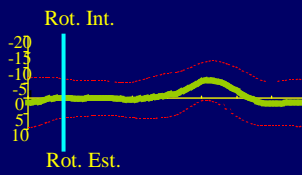


### Position and orientation in space of bones during movement: experimental artefacts

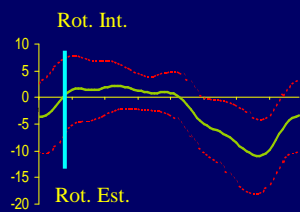
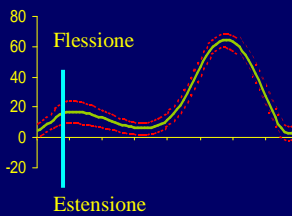
A Cappozzo<sup>1,2</sup>, F Catani<sup>2</sup>, A Leardini<sup>2</sup>, M G Benedetti<sup>2</sup>, U Della Croce<sup>3</sup>



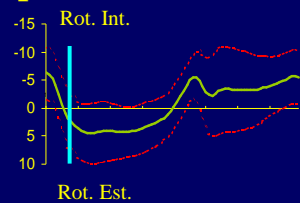
## Anca



## Ginocchio



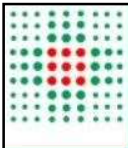
## Complesso tibio-tarsica-piede



## Piano trasversale

Cinematica della fase di  
"risposta al carico"  
(10% del ciclo del passo)

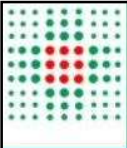




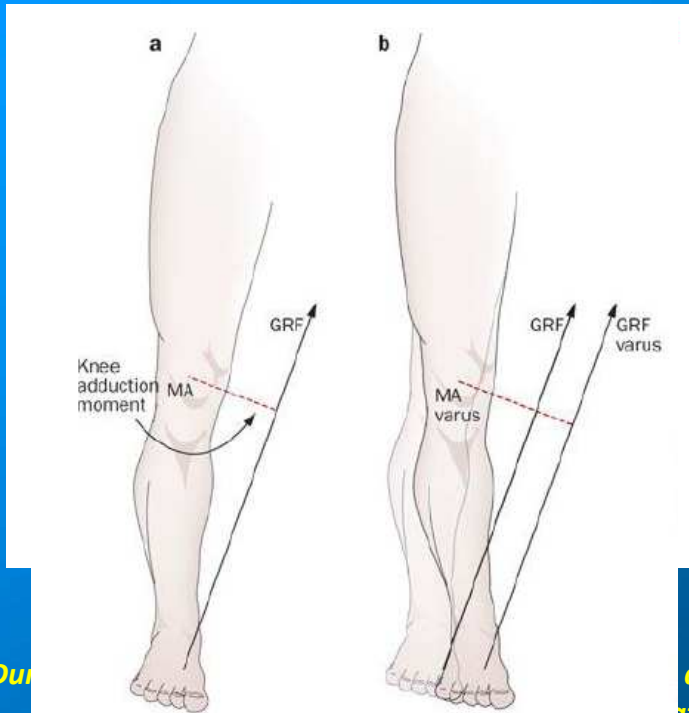
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



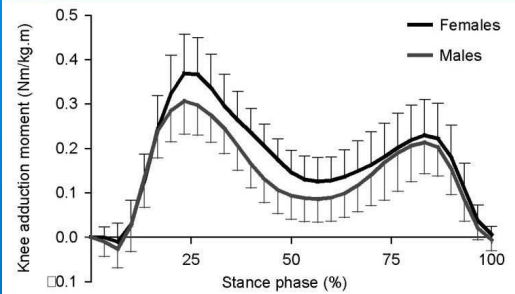
# Cinetica del ginocchio



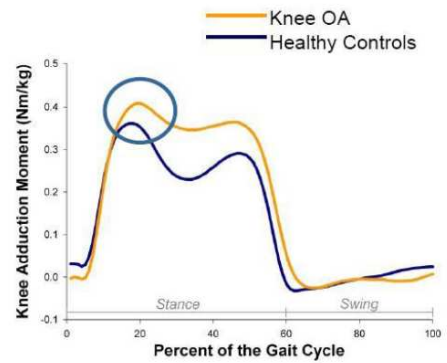
SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



Medscape

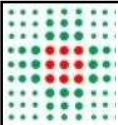


Source: Br J Sports Med © 2012 BMJ Publishing Group Ltd & British Association of Sport and Exercise Medicine



Dur

aur  
atica

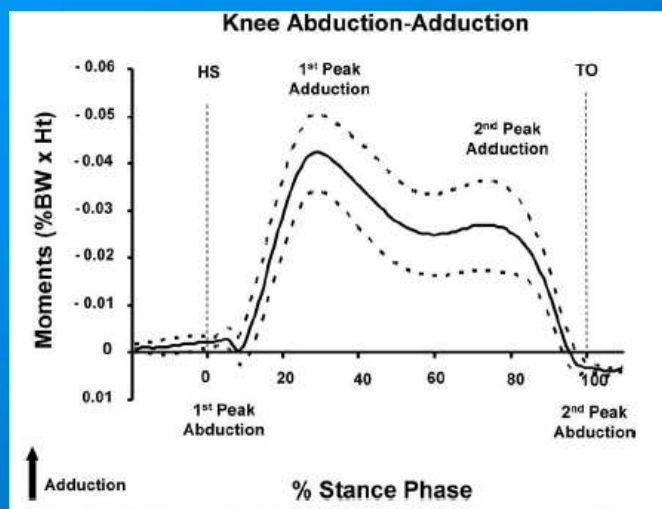


Review

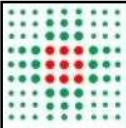
## The association of external knee adduction moment with biomechanical variables in osteoarthritis: A systematic review

Nasim Foroughi\*, Richard Smith, Benedicte Vanwanseele

The Knee 16 (2009) 303–309



This review found that KAM increased with OA severity and was directly proportional to varus malalignment. However, there is a lack of evidence that patients with less severe OA have a greater KAM compared to age-matched healthy volunteers.



## Alignment and Osteoarthritis of the Knee

By David J. Hunter, MBBS, PhD, Leena Sharma, MD, and Tyler Skaife, MD

J Bone Joint Surg Am. 2009;91 Suppl 1:85-91

“L’allineamento anca-ginocchio-caviglia contribuisce alla distribuzione del carico attraverso la superficie articolare del ginocchio in maniera proporzionale tra comparto mediale e laterale.

Tuttavia le misure statiche di allineamento non ci possono dire con certezza se i momenti dinamici al ginocchio, incluso il momento adduttore, possono essere responsabili di OA incidente del ginocchio

Il momento adduttore può essere influenzato da posizioni abituali durante la deambulazione, o da un malallineamento più distale, come un varismo tibio calcaneale .

Il possibile ruolo del malallineamento è ancora poco compreso e necessita di ulteriori studi di approfondimento.”

# Knee Alignment Does Not Predict Incident Osteoarthritis

## The Framingham Osteoarthritis Study

David J. Hunter,<sup>1</sup> Jingbo Niu,<sup>1</sup> David T. Felson,<sup>1</sup> William F. Harvey,<sup>1</sup> K. Douglas Gross,<sup>1</sup>  
Paula McCree,<sup>1</sup> Piran Aliabadi,<sup>2</sup> Burton Sack,<sup>1</sup> and Yuqing Zhang<sup>1</sup>

ARTHRITIS & RHEUMATISM  
Vol. 56, No. 4, April 2007, pp 1212–1218

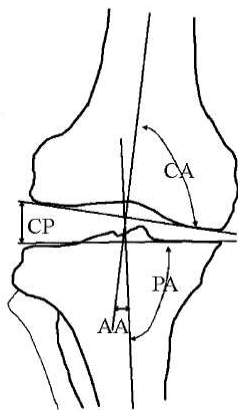


Figure 1. Measures of knee alignment in a varus knee. The anatomic axis (AA) is the angle between lines drawn from the midpoint of the femur through the tibial spines and from the tibial spines to the midpoint of the tibia. The condylar angle (CA) is the angle between the mechanical or anatomic axis line of the femur and a line tangent to the femoral condyles. The tibial plateau angle (PA) is the angle between the mechanical or anatomic axis line of the tibia and a line tangent to the tibial plateau. The condylar tibial plateau (CP) angle is the angle between the above-mentioned tangent lines.

### DISCUSSION

We found that baseline knee anatomic axis alignment was not associated with either incident TF OA or incident medial TF OA. Similarly, the condylar tibial plateau angle did not predict incident knee OA. The results suggest that malalignment may not be a primary risk factor for incident knee OA, but rather, a marker of disease severity and/or its progression.

Certain site-specific factors in the local joint environment, such as tibiofemoral congruence, anterior cruciate ligament integrity, and meniscal degeneration and position also govern how load is distributed across the articular cartilage of a given joint.

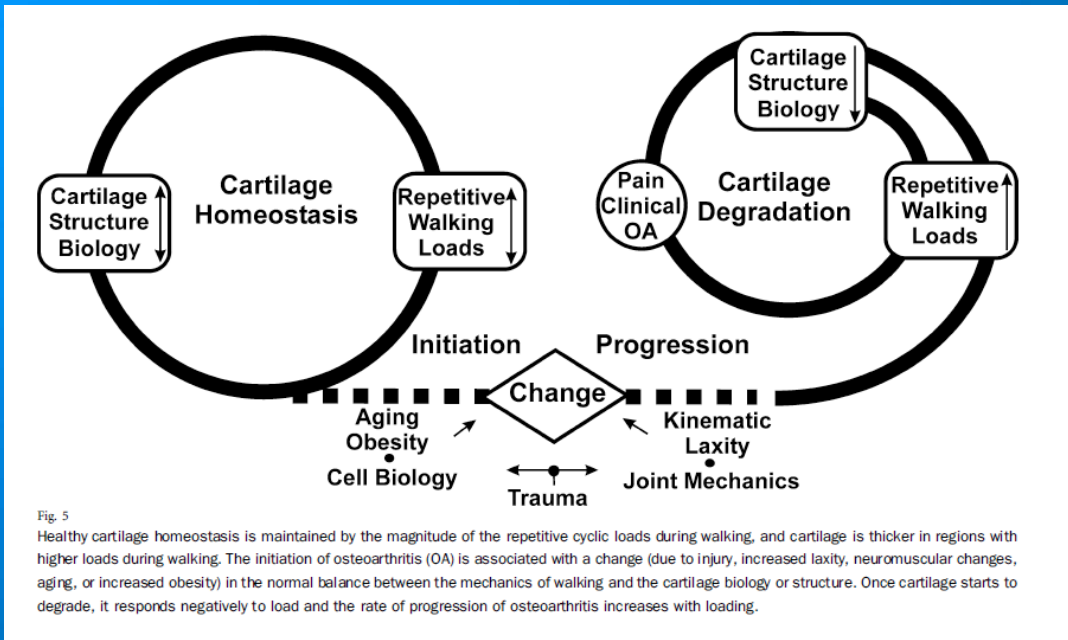
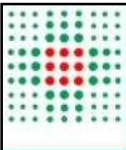


Fig. 5

Healthy cartilage homeostasis is maintained by the magnitude of the repetitive cyclic loads during walking, and cartilage is thicker in regions with higher loads during walking. The initiation of osteoarthritis (OA) is associated with a change (due to injury, increased laxity, neuromuscular changes, aging, or increased obesity) in the normal balance between the mechanics of walking and the cartilage biology or structure. Once cartilage starts to degrade, it responds negatively to load and the rate of progression of osteoarthritis increases with loading.

# Gait Mechanics Influence Healthy Cartilage Morphology and Osteoarthritis of the Knee

By Thomas P. Andriacchi, PhD, Seungbum Koo, PhD, and Sean F. Scanlan, MS

J Bone Joint Surg Am. 2009;91 Suppl 1:95-101

Knee joint kinematics during walking influences the spatial cartilage thickness distribution in the knee

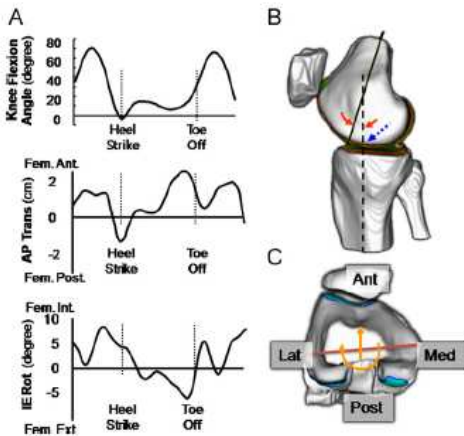
Seungbum Koo<sup>a,\*</sup>, Jonathan H. Rylander<sup>b,c</sup>, Thomas P. Andriacchi<sup>b,c,d</sup>

Journal of Biomechanics 44 (2011) 1405–1409

A comparison of the influence of global functional loads vs. local contact anatomy on articular cartilage thickness at the knee

Seungbum Koo<sup>a,\*</sup>, Thomas P. Andriacchi<sup>a,b,c</sup>

Journal of Biomechanics 40 (2007) 2961–2966



“La sensibilità della morfologia cartilaginea alla cinematica del ginocchio durante la deambulazione suggerisce che le sue variazioni di spessore sono influenzate sia dal carico che dal numero dei cicli del passo. “

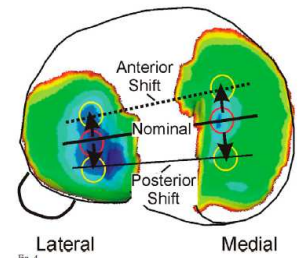


Fig. 4. The anterior and posterior shifts shown in Figure 3-A move general contact regions to areas of thinner cartilage in the medial compartment.

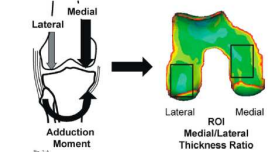
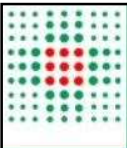


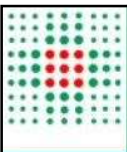
Fig. 5. The adduction moment of the knee is associated with the medio-lateral load distribution at the knee. The corresponding medial and lateral femoral cartilage load-bearing regions of interest (ROI) are designated by rectangles on the color thickness map of the femoral cartilage.



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



# Come intervenire per ripristinare una corretta biomeccanica ?

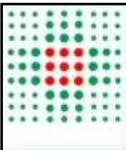


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



La riduzione del momento adduttore attraverso compensi è una delle principali strategie sia adottate spontaneamente dai pazienti che attualmente oggetto di interventi non invasivi:

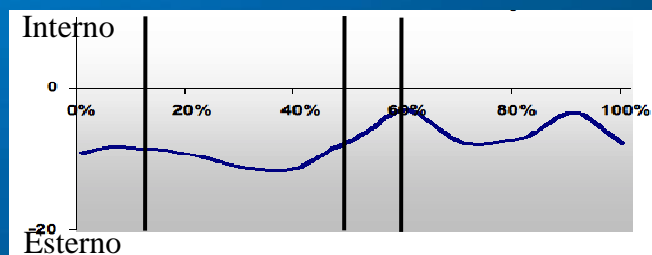
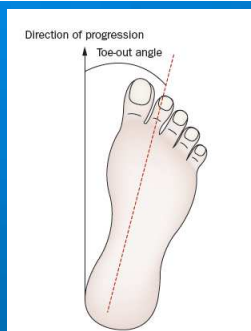
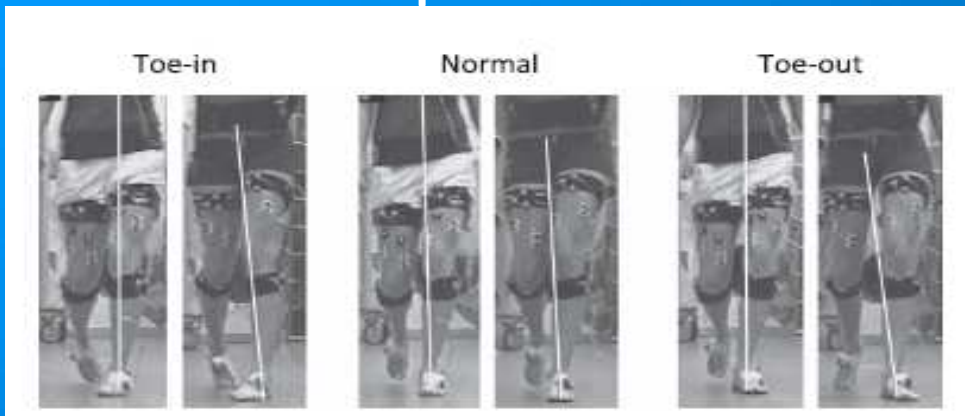
1. Cammino lento
2. Cammino “toe out” e cammino “toe in”, rotazione del piede
3. Inclinazione laterale del tronco



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



## Allineamento del piede durante il cammino



# The relationship between toe-out angle during gait and progression of medial tibiofemoral osteoarthritis

Alison Chang, Debra Hurwitz, Dorothy Dunlop, Jing Song, September Cahue, Karen Hayes, Leena Sharma

*Ann Rheum Dis* 2007;66:1271-1275. doi: 10.1136/ard.2006.062927

## Foot progression angle and the knee adduction moment: a cross-sectional investigation in knee osteoarthritis<sup>1</sup>

D. J. Rutherford M.Sc. (P.T.), Physiotherapist<sup>††</sup>, C. L. Hubley-Kozey Ph.D., Professor<sup>††\*</sup>, K. J. Deluzio Ph.D., Associate Professor<sup>†§</sup>, W. D. Stanish M.D., Professor<sup>||</sup> and M. Dunbar M.D., Ph.D., Assistant Professor<sup>†||</sup>

*Osteoarthritis and Cartilage* (2008) 16, 883-889

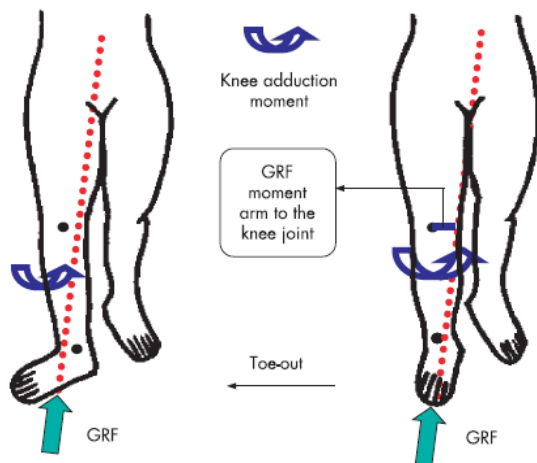


Figure 1 Out-toeing during walking shifts the ground reaction force (GRF) vector closer to the knee joint centre and thus reduces the GRF moment arm (solid line) to the knee joint centre and knee adduction moment (adapted from Wang *et al*).

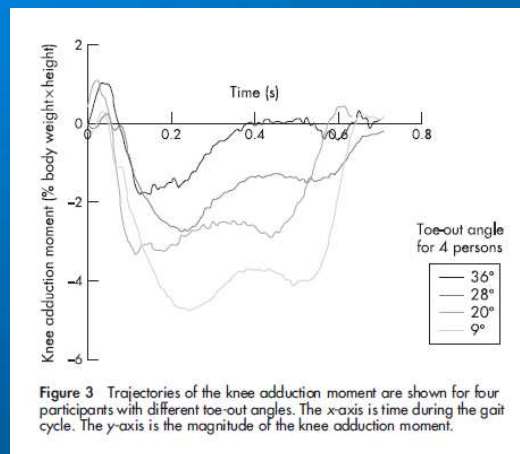
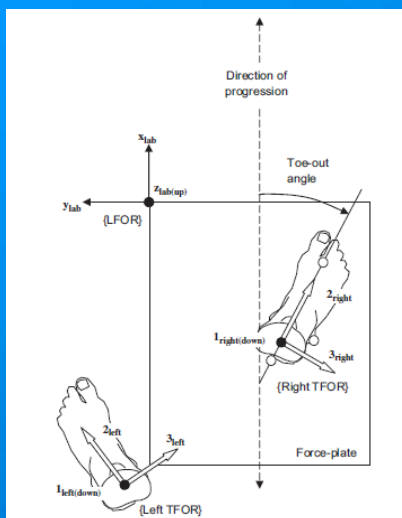


Figure 3 Trajectories of the knee adduction moment are shown for four participants with different toe-out angles. The x-axis is time during the gait cycle. The y-axis is the magnitude of the knee adduction moment.

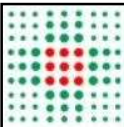
## Toe-out gait in patients with knee osteoarthritis partially transforms external knee adduction moment into flexion moment during early stance phase of gait: A tri-planar kinetic mechanism

Thomas R. Jenkyn<sup>a,b,\*</sup>, Michael A. Hunt<sup>a,c</sup>, Ian C. Jones<sup>a,c</sup>,  
J. Robert Giffin<sup>a,d</sup>, Trevor B. Birmingham<sup>a,c</sup>

Journal of Biomechanics 41 (2008) 276–283



- ✓ Il cammino “toe out” è concettualmente stato considerato il modo ideale per ridurre il momento adduttore al ginocchio riducendo la lunghezza del braccio di leva del momento adduttore del ginocchio.
- ✓ Tuttavia questo compenso ha dimostrato di ridurre solo il secondo picco del momento adduttore (Shull et al, 2013).
- ✓ E' stato inoltre dimostrato che pur riducendo il momento adduttore, il cammino con le punte in fuori aumenta il momento flessorio al ginocchio (Jenkin et al, 2008, Walter et al, 2010) creando un possibile sovraccarico al ginocchio e in particolare alla articolazione femoro-rotulea.
- ✓ Inoltre la riduzione del momento adduttore sarebbe maggiore in soggetti con OA del ginocchio di grado lieve o moderata, ma non in soggetti con OA severa.



## Toe-in gait reduces the first peak knee adduction moment in patients with medial compartment knee osteoarthritis<sup>☆</sup>

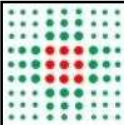
Pete B. Shull<sup>a,\*</sup>, Rebecca Shultz<sup>b</sup>, Amy Silder<sup>b,c</sup>, Jason L. Drago<sup>b</sup>, Thor F. Besier<sup>d</sup>, Mark R. Cutkosky<sup>a</sup>, Scott L. Delp<sup>a,b,c</sup>

Journal of Biomechanics 46 (2013) 122–128

- ✓ Il cammino con le punte in dentro (“toe in”) è stato dimostrato ridurre il primo picco del momento adduttore, quello più correlato all’aumento del carico sul comparto mediale, impulsivo che avviene durante la prima fase dell’appoggio.
- ✓ E’ stato inoltre dimostrato che con questo compenso non aumenta il momento flessorio al ginocchio (Shull et al, 2013).
- ✓ L’allenamento al cammino con le punte in dentro sarebbe estremamente efficace nel ridurre il primo picco del momento adduttore, attraverso un riallineamento biomeccanico dell’arto inferiore, principalmente con la rotazione interna dell’anca.
- ✓ Risulta inoltre molto naturale e non aumenta il consumo energetico (Barrios et al, 2010)



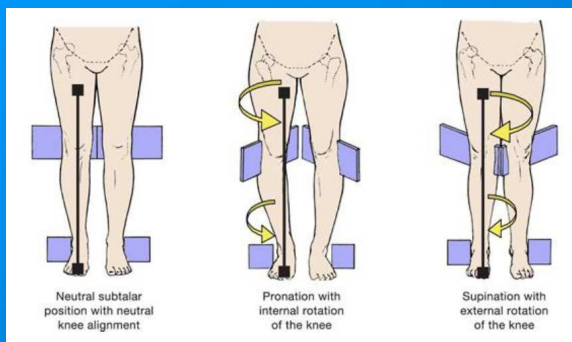
FIG. 1. Typical subject walking with (left) heel-toe gait and (right) toe-in gait. Foot progression angle was defined as the angle between the line connecting the calcaneus marker and medial malleolus head and the line of forward progress. Toe-in gait was defined as a decreased foot progression angle from heel-toe through internal rotation of the foot with respect to the line of progression. On average, toe-in gait decreased the foot progression angle by 5° and reduced the first peak of the knee adduction moment by 13%.



## Foot rotation—A potential target to modify the knee adduction moment

A.J. Teichtahl<sup>a</sup>, M.E. Morris<sup>e</sup>, A.E. Wluka<sup>b</sup>, R. Baker<sup>c</sup>,  
R. Wolfe<sup>b</sup>, S.R. Davis<sup>d</sup>, F.M. Cicuttini<sup>b,\*</sup>

Journal of Science and Medicine in Sport (2006) 9, 67–71

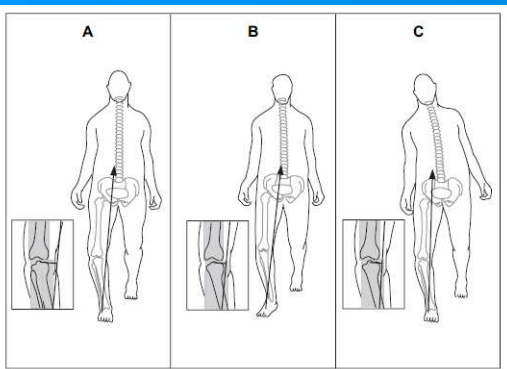


Anche il grado di rotazione del piede sul piano frontale (inversione/eversione) sembra essere strettamente correlato al momento adduttore (Teichtal et al, 2006)

## Lateral trunk lean explains variation in dynamic knee joint load in patients with medial compartment knee osteoarthritis

M. A. Hunt P.T., Ph.D.††, T. B. Birmingham P.T., Ph.D.††\*, D. Bryant Ph.D.†§, I. Jones M.A.†, J. R. Giffin M.D., F.R.C.S.(C).†§, T. R. Jenkyn P.Eng., Ph.D.†|| and A. A. Vandervoort Ph.D.‡

*Osteoarthritis and Cartilage* (2008) 16, 591–599



- ✓ Lo spostamento del centro di massa sopra il centro articolare del ginocchio può rappresentare un compenso utile a ridurre il momento adduttore al ginocchio, sempre attraverso la riduzione del braccio di leva.
- ✓ Ci sono studi che ipotizzano addirittura un ruolo del gluteo medio nella stabilizzazione del bacino come causa del sovraccarico del comparto mediale, sempre attraverso un aumento del braccio di leva.
- ✓ Hunt et al, 2008 raccomandano questo compenso come una strategia utile a ridurre il rischio di progressione dell'OA di ginocchio.

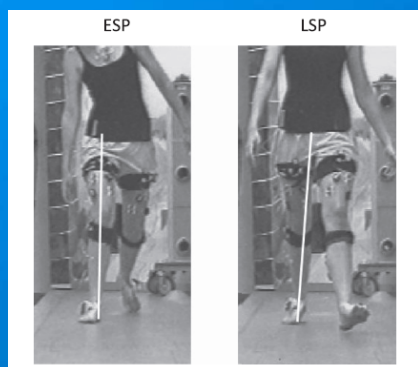
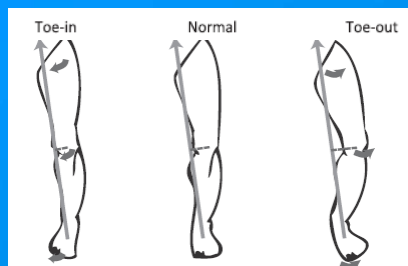
## The effectiveness of voluntary modifications of gait pattern to reduce the knee adduction moment

Josien C. van den Noort<sup>a,\*</sup>, Ilse Schaffers<sup>b</sup>, Jasper Snijders<sup>b</sup>, Jaap Harlaar<sup>a,b</sup>

Human Movement Science 32 (2013) 412–424

### Simulazione dei compensi su soggetti sani volontari.

Si confermano le seguenti conclusioni:

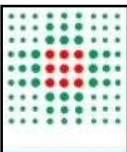


✓ Vi è un aumento del momento adduttore al ginocchio del 17-30% nel cammino veloce.

✓ L'angolo di progressione del piede influenza il momento adduttore al ginocchio come segue

- Il **“toe out”** riduce del 56% il secondo picco, ma aumenta del 21-24% il primo picco per la ridotta rotazione interna dell'anca
- Il **“toe in”** riduce del 45% il primo picco

✓ L'oscillazione laterale del tronco riduce il momento adduttore nella fase di appoggio iniziale e intermedia ma non nella terminale.



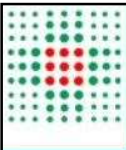
SERVIZIO  
EMILIA - R  
Istituto Orto  
Istituto di Ric

## The Measurement of Joint Mechanics and Their Role in Osteoarthritis Genesis and Progression

David R. Wilson, DPhil<sup>a,\*</sup>, Emily J. McWalter, PhD<sup>b</sup>,  
James D. Johnston, PhD<sup>c</sup>

Rheum Dis Clin N Am 39 (2013) 21–44

“Gli approcci conservativi per modificare la biomeccanica includono la rieducazione alla deambulazione, l’ortosizzazione del ginocchio, lo stretching e l’allenamento muscolare, la modifica delle calzature con l’obiettivo di redistribuire le forze nei compartimenti del ginocchio, oppure utilizzando ausili come bastoni e antibrachiali per ridurre o redistribuire il carico sul ginocchio”.

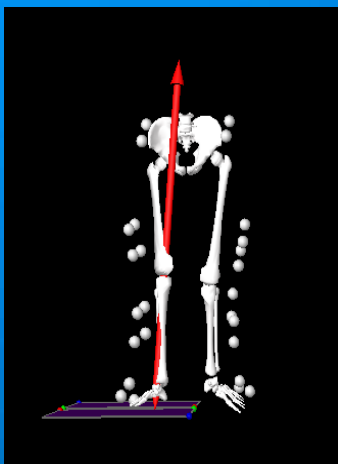


SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



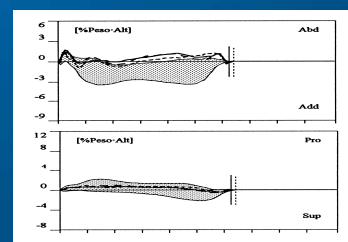
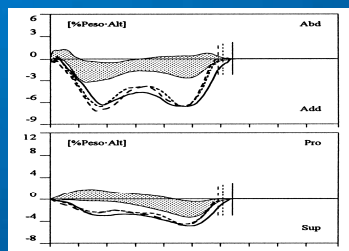
## Momenti articolari sul piano frontale

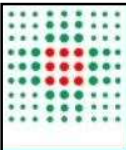
### Osteotomia correttiva in ginocchio varo artrosico



Pre-op

Post-op





SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

## Bracing and Orthoses: A Review of Efficacy and Mechanical Effects for Tibiofemoral Osteoarthritis

Neil A. Segal, MD, MS, CSCS

PM R 2012;4:S89-S96

### Realigning Knee OA Brace Designs



Double Upright with Hinge



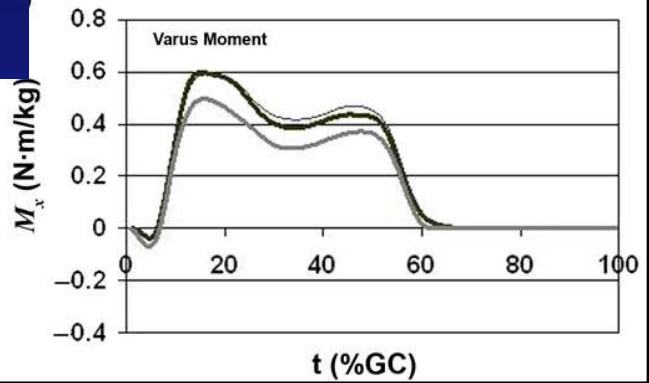
Single Upright with Strap



Single Upright with Hinge



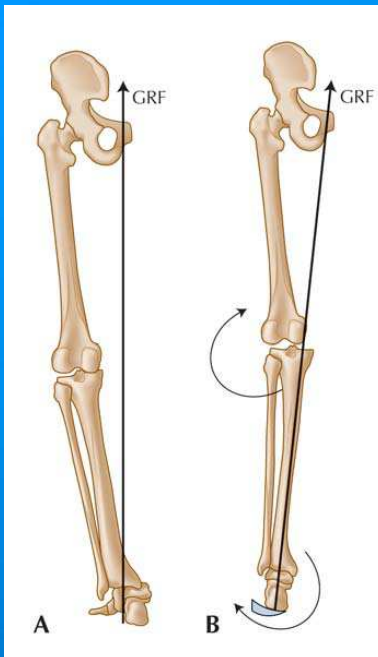
Cloth Sleeve with Hinge



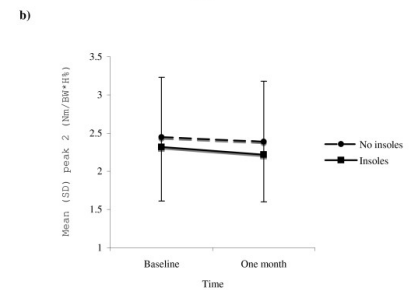
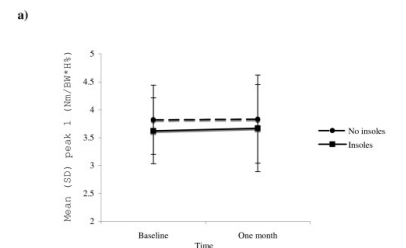
## How Effective are Lateral Wedge Orthotics in Treating Medial Compartment Osteoarthritis of the Knee? A Systematic Review of the Recent Literature

Seema Malvankar<sup>\*1</sup>, Wasim S. Khan<sup>2</sup>, Anant Mahapatra<sup>3</sup> and George S.E. Dowd<sup>3</sup>

*The Open Orthopaedics Journal*, 2012, 6, (Suppl 3: M8) 544-547

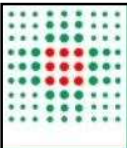


“In conclusion, although there is not enough evidence in the literature to prove that lateral wedge orthotics are an effective treatment for varus osteoarthritis of the knee, there is some evidence to suggest that they do have some symptomatic effect. The literature suggests that orthotics may have a place in the management of patients with early medial compartment osteoarthritis.



## TAKE HOME MESSAGE

- ✓ La biomeccanica del cammino gioca un ruolo rilevante nell'inizio, nella progressione e nel successivo trattamento del ginocchio varo artrosico. Molte delle ipotesi proposte per spiegare perché l'OA inizia e progredisce sono basate su questo.
- ✓ Le nostre conoscenze sono limitate dagli strumenti per indagare la dinamica del movimento in vivo.
- ✓ La maggior parte delle conoscenze attuali è basata sullo studio delle deviazioni della normale biomeccanica in termini di malallineamento (momento adduttore).
- ✓ Non si conosce abbastanza su quali siano veramente i meccanismi importanti, quale sia il loro impatto sulla malattia, cosicché non si possono stabilire dettami certi riguardo al trattamento.
- ✓ Alcuni trattamenti per l'OA di ginocchio sono basati sulla correzione della meccanica, ma soluzioni ulteriori possono essere ancora sviluppate.



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



Grazie