

I vizi di torsione degli arti inferiori

EUGENIO OCCHI – Specialista in Medicina Fisica e Riabilitazione

Già Direttore del Reparto di Recupero e Rieducazione Funzionale e dell'Unità Spinale dell'A.O. della Valtellina e Valchiavenna e della Scuola per Terapisti della Riabilitazione della stessa Azienda

DEFINIZIONE

Si consideri una sbarra cilindrica sottoposta all'azione di una coppia di forze che agisce su sezioni parallele, perpendicolari all'asse della sbarra (Fig.1). Sotto l'effetto del momento della coppia, si produce una rotazione reciproca delle diverse sezioni della sbarra attorno al proprio asse longitudinale (la sbarra si “avvolge su se stessa”). Questa rotazione è definita **torsione**.

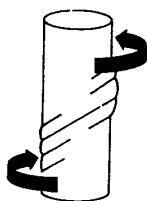


Fig.1 - Sollecitando una sbarra cilindrica a torsione (applicazione di una coppia di forze che agisce su sezioni parallele, perpendicolari all'asse della sbarra), si produce una rotazione reciproca delle diverse sezioni della sbarra attorno al proprio asse longitudinale (deformazione in torsione).

Durante lo sviluppo degli arti inferiori, le strutture osteo-cartilaginee (cartilagini di accrescimento, in particolare) subiscono una serie di processi di torsione e detorsione sotto l'influenza di fattori genetici da un lato e di forze esterne e interne dall'altro (1; 2; 3).

Una alterazione di uno o di entrambi questi fattori, impedisce la normale “messa in forma” di queste strutture, dando origine a deviazioni patologiche (**vizi torsionali**).

Tra le cause responsabili dei difetti di torsione degli arti inferiori ricordiamo:

- Fattori genetici (familiarità).
- Malposizione endouterina.
- Vizi posturali.
- Squilibri muscolari, quali quelli presenti nelle patologie neuromotorie (PCI, spina bifida, ecc.).
- Cause iatrogene.

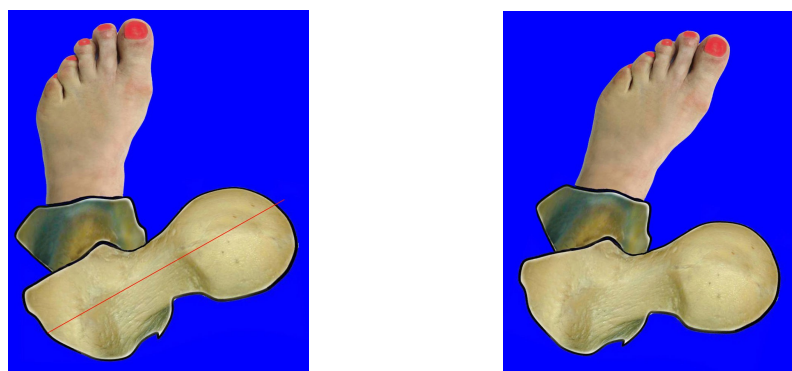
A volte le deformità torsionali in un distretto possono essere compensatorie di deformità nei distretti a monte o a valle.

LE TORSIONI FISILOGICHE DEGLI ARTI INFERIORI

Femore

Angolo di antiversione del collo femorale. Alla nascita il collo femorale è diretto verso l'avanti, e forma un angolo di 40° con il piano frontale (angolo di antiversione del collo). Nel corso dello sviluppo quest'angolo si riduce di 3° - 5° all'anno, fino a raggiungere i 10° - 15° nell'età adulta (1; 2). Affinchè l'asse dei condili resti frontale, la diafisi femorale deve ruotare internamente attorno al proprio asse di un angolo uguale all'angolo di antiversione del collo (intratorsione femorale).

A causa dell'antiversione del collo, la testa femorale tende a sporgere anteriormente. Per assicurare una migliore congruenza della testa femorale con la cavità acetabolare, il bambino atteggia gli arti inferiori in rotazione interna¹ assumendo un atteggiamento a "punte in dentro", con strabismo convergente delle rotule (Fig.2) (4). Questo atteggiamento si riduce di norma durante la crescita con la progressiva riduzione dell'antiversione del collo (1; 2; 5).



A

B

Fig. 2 - A: coxa antiversa. B: intrarotazione dell'arto inferiore per centrare la testa nella cavità acetabolare.

Tibia

La tibia subisce, durante lo sviluppo, una progressiva torsione esterna.

Alla nascita l'angolo di torsione è 0° ; a un anno è presente una torsione esterna di 5° - 10° , nell'adolescenza e nell'età adulta una torsione esterna oscillante tra 10° e 20° .

VIZI DI TORSIONE

Vizi di torsione femorale

Persistenza di una antiversione eccessiva del collo femorale. In questi casi il bambino deambula per lo più con gli arti inferiori ruotati internamente (cammino "a punte in dentro,

¹ Mentre la torsione avviene all'interno di un segmento osseo (rotazione relativa tra le diverse parti che compongono il segmento), la rotazione ha luogo a livello delle articolazioni interposte fra un segmento e l'altro senza modificarne la forma.

o chiusura dell'angolo del passo)². La rotazione interna, oltre che aumentare la lunghezza del braccio di leva degli abducenti, consente di centrare nella cavità acetabolare la testa femorale, che tenderebbe altrimenti a sublussarsi anteriormente (4).

Nel tempo, per non inciampare nei propri piedi durante il cammino, il bambino cerca di orientare le punte in fuori mediante una spinta in rotazione esterna della tibia e in pronazione del piede. Il risultato è l'aumento progressivo della extrarotazione tibiale e la valgopronazione dei piedi (4; 7; 8; 9).

Se l'antiversione del collo resta elevata, il bambino, in stazione eretta a piedi uniti, presenta un pseudo ginocchio varo e convergenza delle rotule verso la linea mediana (strabismo rotuleo convergente). Portando le rotule a guardare anteriormente, lo pseudo varismo si attenua o scompare e i piedi assumono spesso un atteggiamento a "punte in fuori" (Fig.3) (4).

Trattamento: non vi sono evidenze circa l'efficacia di trattamenti fisioterapici od ortesici: qualsiasi ortesi che tenti di derotare il femore è controindicata, perchè potrebbe provocare uno stress in rotazione-torsione esterna sulla gamba senza esercitare alcuna influenza positiva sul femore; l'applicazione di una speronatura esterna applicata alla suola, può a volte aiutare a ridurre l'appoggio dei piedi a punte in dentro, senza però influire sul difetto femorale (6; 7). Vi è invece consenso generale sull'efficacia del trattamento chirurgico dopo i sette anni se la deformità è altamente disabilitante (osteotomia derotativa prossimale o distale) (3; 8; 9).

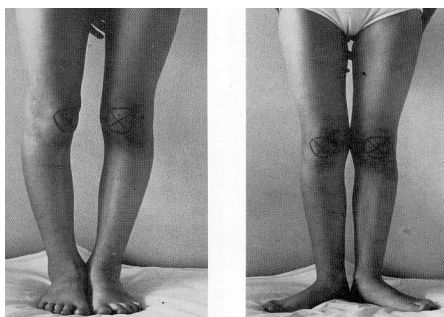


Fig.3 Atteggiamento caratteristico del bambino con aumento dell'antiversione del collo femorale e aumento della extrarotazione tibiale. In stazione eretta a piedi uniti, presenza di un pseudo ginocchio varo e convergenza delle rotule verso la linea mediana (strabismo rotuleo convergente). Portando le rotule a guardare anteriormente, si attenua o scompare lo pseudo ginocchio varo e i piedi assumono un atteggiamento a "punte in fuori".

Riduzione dell'antiversione fisiologica del collo femorale. E' spesso associata a displasia del cotile e riconosce nelle malposizioni fetali e nella macrosomia una delle cause più frequenti (4).

In stazione eretta l'arto inferiore è extrarotato e il piede per lo più varo-supinato.

All'esame clinico distrettuale si evidenzia un aumento della rotazione esterna del femore e una diminuzione della rotazione interna.

² Angolo del passo è l'angolo formato dall'asse longitudinale del piede (che si estende dal punto centrale del bordo posteriore del calcagno allo spazio compreso tra secondo e terzo dito) e la linea di progressione del passo (vedi Appendice). Per convenzione, l'angolo del passo viene indicato con il segno + se aperto verso l'esterno, con il segno - se aperto verso l'interno (chiusura dell'angolo del passo).

Vizi di torsione tibiale

Ipertorsione esterna. E' responsabile dell'apertura dell'angolo del passo (i cosiddetti piedi piatti della dizione popolare, o cammino "a punte in fuori").

Può essere primitiva o secondaria ad anomalie presenti in altri distretti.

L'ipertorsione primitiva riconosce una certa familiarità. L'ipertorsione secondaria si instaura spesso nel tempo in presenza di un aumento della antiversione del collo femorale, consentendo una riduzione della chiusura dell'angolo del passo (cammino a "punte in dentro").

E' frequente nei bambini con PCI e nei bambini con spina bifida (8; 9; 10).

L'associazione della intrarotazione del femore e della extratorsione della tibia, determina una deformazione del ginocchio a "baionetta" (Fig.4), responsabile di una ipersollecitazione del compartimento mediale dell'articolazione e della spinta della rotula verso l'esterno, con secondaria sofferenza dell'articolazione femoro-rotulea da iperpressione (aumento dell'angolo Q) (4; 11; 12; 13).

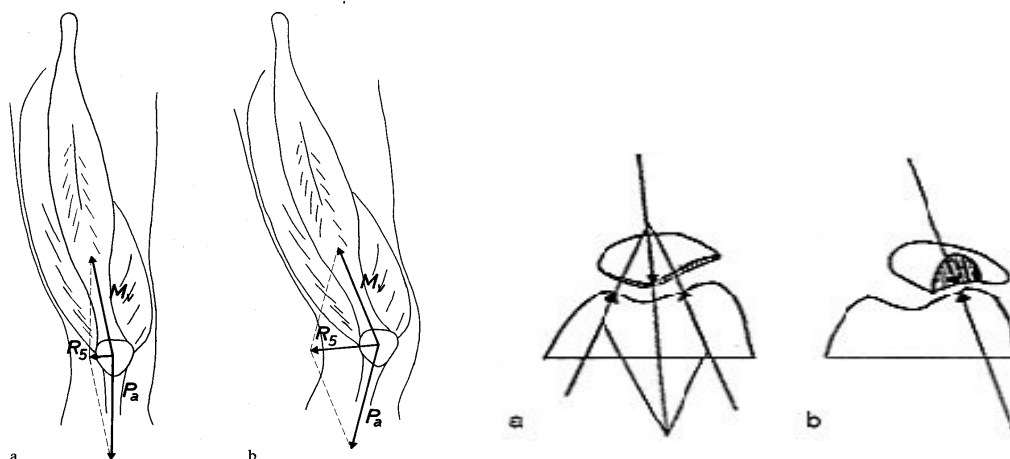


Fig.4 - In presenza di un ginocchio "a baionetta", l'angolo Q (angolo formato dalla linea d'azione che il quadricipite forma con quella del tendine rotuleo) che, nel normale, a ginocchio esteso, si aggira sui 165° , diminuisce, e la risultante delle forze esercitate sul piano frontale dal quadricipite e dal tendine rotuleo aumenta di intensità. Questo determina una spinta verso l'esterno della rotula e una riduzione della superficie di contatto femororotulea con conseguente aumento degli sforzi articolari (sforzo = forza/ superficie di applicazione della forza). a: ginocchio normale; b: ginocchio "a baionetta" (da Maquet, 1984, modificato).

Una ipertorsione esterna superiore a 25° è responsabile di una deformità in valgo-pronazione del piede in appoggio con apertura dell'angolo del passo, sovraccarico delle strutture mediali e, nel tempo, cedimento dell'arcata plantare.

Ne risulta una perdita dell'efficienza del cammino (riduzione del braccio di leva del tricipite, quindi dell'efficacia di questo muscolo nel frenare la rotazione in avanti della gamba rispetto al piede in appoggio, con conseguente eccessiva flessione del ginocchio, e nell'imprimere la spinta in alto avanti del corpo nella fase finale dell'appoggio) (Fig.5).



Fig.5 - Bambino con PCI: femore intraruotato, extratorsione tibiale, appoggio del piede in valgo-pronazione, ginocchia flesse.

Intratorsione (Fig.6). Costituisce una causa frequente di chiusura dell'angolo del passo (cammino "a punte in dentro"). E' spesso associata all'adduzione dell'avampiede e al ginocchio varo, a volte al piede torto e alla intratorsione o extratorsione femorale (in quest'ultimo caso costituisce un compenso finalizzato a ridurre l'apertura dell'angolo del passo).

In stazione eretta, con rotule rivolte in avanti, il malleolo peroneale si porta sullo stesso piano frontale di quello tibiale (normalmente è più arretrato, e l'asse bimalleolare forma con il piano frontale un angolo di 10°) e i piedi guardano in dentro (1; 2; 5; 8). Portando i piedi paralleli e perpendicolari al piano frontale, le rotule divergono verso l'esterno (strabismo divergente).



Fig.6 - Intratorsione tibiale e adduzione dell'avampiede.

Trattamento: anche nei difetti torsionali della tibia non vi sono evidenze dell'efficacia di trattamenti fisioterapici od ortesici. Vi è invece consenso generale sull'efficacia del trattamento chirurgico dopo i sette anni (osteotomia derotativa prossimale o distale) (3; 8; 9).

SEMEIOTICA CLINICA

Torsione tibiale. Per una valutazione clinica della torsione tibiale si pone il paziente in posizione prona, anche in posizione 0, ginocchia flesse a 90°, tibiotarsica e sottoastragalica in posizione 0, e si osserva la posizione assunta dal piede.

In assenza di deviazioni degli assi del piede, se il piede è rivolto verso l'esterno siamo in presenza di una tibia extratorta, se è rivolto verso l'interno, di una tibia intratorta.

Per una valutazione quantitativa della torsione tibiale, mantenendo il paziente nella posizione descritta, si misura l'angolo formato dall'asse della coscia con l'asse bimalleolare e/o l'angolo formato dall'asse della coscia con l'asse del retropiede o, se non vi sono deviazioni patologiche dell'avampiede, con l'asse longitudinale del piede (linea che congiunge il centro del tallone con il secondo dito) (Fig.8).

Sempre a partire dalla posizione prona, anche in posizione 0, ginocchia flesse a 90°, tibiotarsica e sottoastragalica in posizione 0, **si possono misurare le rotazioni del femore sul piano orizzontale** (Fig.9).

La misura delle rotazioni è data dall'angolo formato dall'asse della tibia con la verticale.

Ruotando la gamba all'esterno si misura l'escursione articolare in intrarotazione (v.n.: 40°-60°, maggiore nel sesso femminile per la maggiore antiversione del collo femorale); ruotando la gamba all'interno si misura l'escursione articolare in extrarotazione (v.n.: 60° circa alla nascita, poi graduale diminuzione fino a raggiungere 30°-40° nell'adulto).

Una rotazione interna maggiore di 70° è indicativa di una antiversione del collo femorale patologica; è considerata di gravità moderata se inferiore a 90°, severa se superiore a 90° (1; 2; 7; 8; 10).

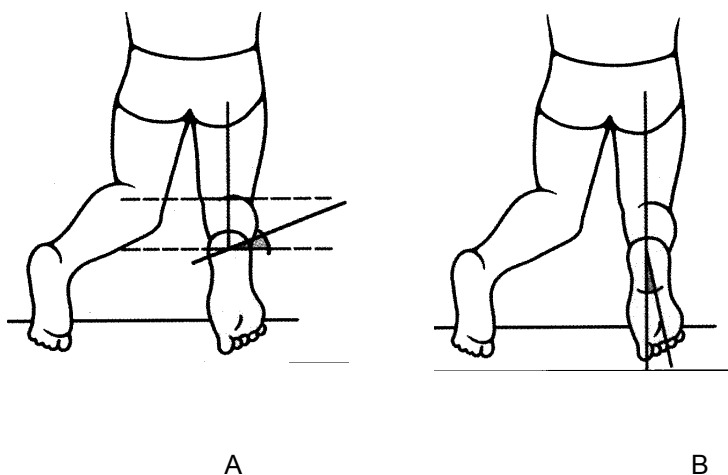


Fig.8 - Test per la valutazione della torsione tibiale. Paziente prono, anche in posizione 0, ginocchia a 90°, tibiotarsica e sottoastragalica in posizione 0. A: misurazione dell'angolo formato dall'asse della coscia e dall'asse longitudinale del piede.

B: misurazione dell'angolo formato dall'asse della coscia con l'asse del retropiede e con l'asse bimalleolare (da Ferrari A, Reverberi S, Benedetti MG: L'arto inferiore nella paralisi cerebrale infantile. Springer Ed, 2013).

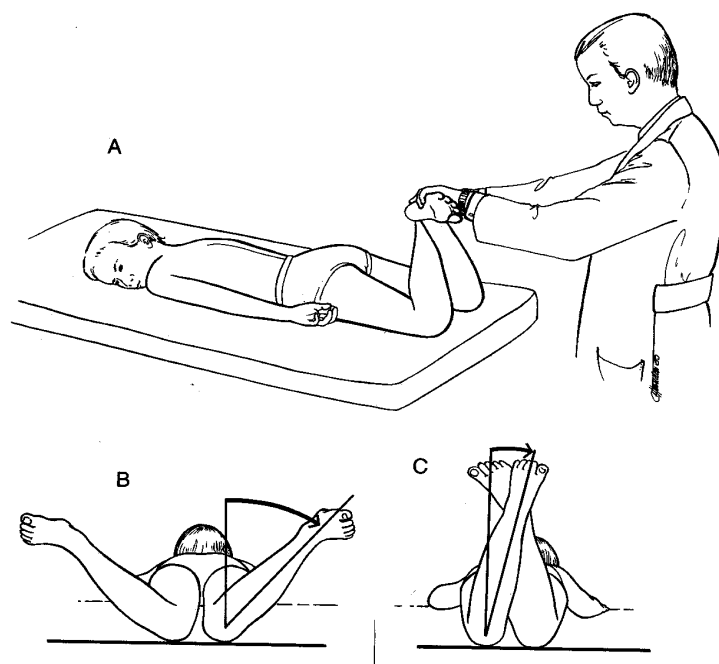


Fig.9 - Test per la misura delle rotazioni delle anche sul piano orizzontale. Posizione di partenza: paziente prono, anche in posizione 0, ginocchia a 90°, tibiotarsica e sottoastragalica in posizione 0. Ruotando le gambe all'esterno si misura l'escursione articolare in intrarotazione (v.n.: 40°-60°, > nel sesso femminile per la maggiore antiversione del collo femorale), ruotando le gambe all'interno si misura l'escursione articolare in extrarotazione (v.n.: 60° circa alla nascita, poi graduale diminuzione fino a raggiungere 30°-40° nell'adulto). L'angolo di rotazione è l'angolo formato dall'asse della tibia con la verticale. (Staheli LT,; Rotational problems of the lower extremity. The orthopaedic clinics of north America. October 1987).

Antiversione del collo femorale. Per lo studio dell'antiversione del collo femorale, afferrando la gamba dell'arto in esame, la si ruota verso l'esterno (intrarotazione anca) e verso l'interno (extrarotazione anca), fino a individuare la posizione di massima sporgenza del gran trocantere, che dovrebbe corrispondere alla massima centratura della testa femorale nella cavità acetabolare.

A questo punto si misura l'angolo formato dall'asse della tibia con la verticale, che coincide con l'angolo di antiversione del collo femorale (8).

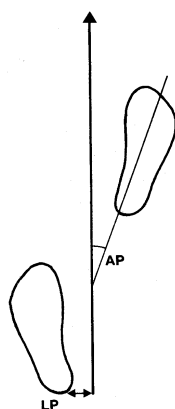
APPENDICE

L'angolo del passo

L'angolo del passo è l'angolo formato dall'asse longitudinale del piede (linea che si estende dal punto centrale del bordo posteriore del calcagno allo spazio compreso tra secondo e terzo dito) con la linea di progressione del passo.

I valori di quest'angolo, aperto verso l'esterno, si aggirano in media, sia nel bambino che nell'adulto, tra 4° e 10°, con una variabilità maggiore nel bambino al di sotto dei due anni (10).

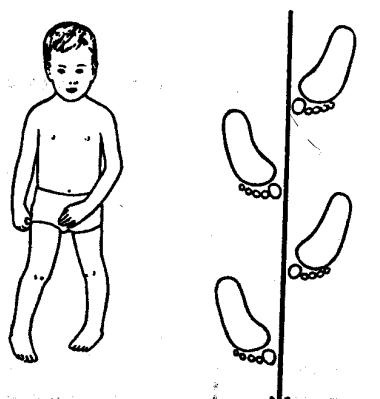
Un alterato angolo del passo è descritto come chiusura dell'angolo del passo (cammino a punte in dentro) o apertura dell'angolo del passo (cammino a punte in fuori).



Angolo del passo

Il cammino a punta in dentro (chiusura dell'angolo del passo) è riscontrabile in circa il 30% dei bambini normali fino al quarto anno di età; in genere scompare con la crescita.

La persistenza di questo difetto, che può essere di grado moderato (da -10° a -15°) o severo (superiore a -15°), riconosce come cause principali un aumento della antiversione del collo femorale, una torsione tibiale interna, una adduzione dell'avampiede, un piede varo-supinato, una retrazione degli ischiocrurali mediali (10). Le manovre semeiologiche per l'identificazione delle cause del difetto e la misurazione dell'entità di quest'ultimo sono state illustrate nelle pagine precedenti.



Chiusura dell'angolo del passo

Il cammino a punta in fuori (apertura dell'angolo del passo) riconosce le seguenti cause:

1. riduzione dell'antiversione del collo femorale (4);
2. extrarotazione dell'anca, e quindi di tutto l'arto inferiore, pattern caratteristico di certe forme di emiparesi (cammino $\frac{3}{4}$, con arto inferiore parietico arretrato ed extraruotato) (8);
3. extrarotazione della gamba, secondaria a spasticità-retrazione del bicipite femorale o del tensore della fascia lata, a retrazioni o deformità articolari a livello del ginocchio (8; 9);
4. aumento della extrarotazione tibiale (8; 10);
5. valgo-pronazione del piede, abduzione dell'avampiede (3; 5; 8; 9);
6. deformità dell'anca in abduzione extrarotazione, per contrattura-retrazione dei tessuti molli periarticolari conseguente a malposizione endouterina. Questa deformità si riduce in genere nel tempo (1; 2).

BIBLIOGRAFIA

1. *Staheli, LT: Fundamentals of Pediatric Orthopedics, Raven Press, New York, 1992.*
2. *Staheli, LT: Practice of Pediatric Orthopedics, Lippincott, 2002.*
3. *Bleck E: Orthopaedic management in cerebral palsy. Mac Keith Press, Oxford Blackwell Scientific Publications Ltd. Philadelphia: J.P. Lippincott Co. , 1987.*
4. *Massé G, Leonardi F, Massetti P, Musselliet: I vizi di torsione dell'arto inferiore nell'età evolutiva. Libreria Scientifica Ghedini, Milano, 1979.*
5. *Sutherland D.H, Davids J.:Common gait abnormalities of the knee in cerebral palsy. Clin. Orthop. Rel. Res. 288: 139-147, 1993.*
6. *Knittel G, Staheli LT: The effectiveness of shoe modifications for intoeing. The orthopaedic clinics of north America. 7: 1019, 1976.*
7. *Staheli LT, Corbet M, Wyss C et al: Lower extremity rotational problems in child: Normal values to to guide management. The J. of Bone and Joint Surg. Vol. 67A: 39 1985.*
8. *Ferrari A, Reverberi S, Benedetti MG: L'arto inferiore nella paralisi cerebrale infantile. Springer Ed, 2013.*
9. *Gage JR: Surgical treatment of knee dysfunction in cerebral palsy. Clin. Orthop. Rel. Res. 253, 45-54, 1987.*
10. *Staheli LT,: Rotational problems of the lower extremity. The orthopaedic clinics of north America. October 1987.*
11. *Goodfellow J, Hungerford DS, Zindel M: Patello-femoral joint mechanics and pathology. Functional anatomy of the patello-femoral joint. The J. of Bone and Joint Surg. Vol.58B: 287-290, 1976*
12. *Maquet P. G.: Biomechanics of the knee. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo 1984*
13. *Turner M.S., M.Ch. (orth), f.R.C.S.: The association between tibial torsion and knee joint pathology. Clin. Orthop. and Related Research, n°302, pag. 47-51, 1994*