



**FERNO EDUCATION**

[www.fernoeducation.it](http://www.fernoeducation.it)

*Il sito di riferimento per gli utilizzatori dei dispositivi Ferno e per tutti gli operatori dei servizi di soccorso*

---

28 ottobre 2003

## **FRATTURE DI FEMORE**

*Complicazioni e trattamenti delle fratture diafisarie di femore*

*By Jason D. Clark, RN, CERN, PHRN*

In un freddo, frizzante mattino nella zona centrale della Pennsylvania, un uomo di 28 anni guida la sua motocicletta ad una velocità moderata in una strada a doppia carreggiata. Il motociclo scivola sulla ghiaia, sbalzando il conducente contro il guardrail. Un passante chiama il 118 e riporta che l'uomo è incosciente ed ha una gamba "spezzata e ruotata".

Quando l'equipaggio inviato dalla Centrale Operativa arriva sulla scena, trovano il paziente cosciente, pallido, diaforetico, che lamenta dolore. C'è un'evidente frattura esposta nella parte alta della gamba sinistra, come evidenziato dall'angolazione della gamba stessa e dalla presenza di sangue nella parte frontale dei pantaloni del paziente. Il motociclista sta inoltre utilizzando le sue mani per bloccarsi il torace e ripete "Penso di essermi rotto qualche costa!".

I suoi parametri vitali sono: frequenza cardiaca 128 pulsazioni/min, pressione sanguigna 100/56, frequenza respiratoria 26 atti/min. La gamba sinistra dell'uomo è evidentemente fratturata ed extraruotata internamente di 180°. Ha perso una moderata quantità di sangue.

Dopo aver tagliato completamente i vestiti del paziente per una completa ispezione delle lesioni, il soccorritore trova una larga contusione nel lato sinistro del torace e una frattura esposta al femore sinistro. Il paziente continua a riportare dolore al torace e si può notare un'evidente instabilità alla palpazione.

Il soccorritore nota inoltre una vasta zona nella quale il tessuto si è lesionato, con una larga ferita aperta estesa dalla parte superiore laterale della coscia fino alla zona mediale interna del suo ginocchio. Dalla ferita sporgono frammenti di ossa, muscoli e legamenti. La ferita sanguina continuamente, nonostante l'applicazione di una compressione a distanza. Una successiva valutazione dell'arto distale alla lesione rivela una gamba pallida, fredda, con assenza di pulsazioni. I parametri vitali del paziente stanno rapidamente degradando.

Basandosi sulla condizione del paziente e sulla dinamica dell'evento, l'infermiere richiede l'invio dell'elisoccorso. Come suggerito via radio dall'equipaggio dell'elicottero, i soccorritori applicano un'immobilizzazione spinale completa con collare cervicale rigido, asse spinale lunga e fermacapo. Somministrano ossigeno con una maschera nonrebreather. Cercano inoltre di rimettere in asse ed immobilizzare la frattura angolata nella sua posizione neutra, ma incontrano resistenza e decidono di assicurarla nella sua posizione di reperimento sulla spinale aiutandosi con cuscini e traversi.

L'equipaggio dell'elicottero arriva sulla scena, riceve le indicazioni sulle condizioni del paziente ed esegue velocemente una rivalutazione dello stesso. Assicurano la pervietà delle vie aeree



eseguendo una veloce intubazione tracheale, dopodichè reperiscono un accesso venoso somministrando fluidi ad infusione rapida per esercitare un supporto alla pressione sanguigna.

Dopo aver delicatamente ruotato l'estremità infortunata nella sua posizione neutra, anatomica, l'equipaggio dell'elisoccorso continua a non rilevare il polso radiale.

Quando l'emorragia che fuoriesce dalla ferita aumenta, riconoscono un'importante danno vascolare emorragico, che richiede una soluzione di emergenza. Velocemente, tamponano la ferita con un pacco di garze, applicando un bendaggio compressivo, immobilizzando la gamba sul posto.

Il paziente è trasportato al più vicino centro traumatico attrezzato per la cura di pazienti politraumatizzati; necessita di interventi chirurgici per riparare l'estensivo danno vascolare ed ortopedico. La possibilità di un'amputazione chirurgica era sicuramente presente, ma per merito della veloce azione dell'equipaggio e del personale dell'ospedale, è stata evitata e ad oggi il paziente cammina con una minima difficoltà motoria.

## **Introduzione**

Il femore è l'osso più lungo, resistente e pesante del corpo umano. Una frattura di femore può presentarsi a causa di un trauma ad alta o bassa energia, oppure per condizioni patologiche. Una frattura di femore diafisaria, di origine traumatica, può minacciare la vita del paziente e richiede una cautela particolare nel trattamento, soprattutto in ambiente preospedaliero.

## **Cenni anatomici**

Il termine prossimale del femore coincide con la testa del femore, il collo del femore, il grande trocantere e il piccolo trocantere. La testa arrotondata del femore è articolata nella fossa acetabolare della pelvi. La testa del femore è collegata all'acetabolo tramite il "ligamentum teres". Il collo del femore si estende dalla testa del femore fino ad incontrarne il corpo con un angolo di circa 125°. Questa angolazione esterna provvede una larga base per il supporto e il movimento del corpo.

Il grande trocantere è una larga prominenza ossea sollevata verso l'alto, posizionata lateralmente al femore; la proiezione ossea mediale prende il nome di piccolo trocantere. Queste prominenze servono come area di connessione per legamenti e muscoli.

La grande cresta ossea che si estende tra i trocanteri è chiamata cresta intertrocantica. Il corpo femorale è tubulare e leggermente arcuato interiormente. Un solco longitudinale chiamato "linea aspera" marca tutta la superficie posteriore del corpo. La linea aspera aumenta la robustezza dell'osso e serve come solido punto di attacco per i muscoli. La porzione distale del femore è larga e arrotondata, con due distinte aree in rilievo chiamate condili femorali. I condili mediale e laterale servono come area di giunzione per i legamenti del ginocchio.

Il femore ha diverse funzioni. Protegge arterie, vene, nervi e vasi linfatici, supporta la struttura del corpo umano, immagazzina minerali, il suo midollo facilita l'emopoiesi. La robustezza dell'osso deriva direttamente dalla sua composizione di minerali e composti vari.

Le principali arterie dell'estremità inferiore del nostro corpo derivano dalla diramazione, nella cintura pelvica, dell'aorta addominale che si divide nelle arterie iliache comuni destra e sinistra. Le arterie iliache comuni si dividono a loro volta nelle arterie iliache esterne e nelle arterie iliache interne. Uscendo dalla pelvi, l'arteria iliaca esterna diventa arteria femorale, che fornisce sangue al femore tramite piccole arterie interconnesse tra loro. I vasi sono connessi al periostio, un doppio strato di tessuto connettivo che copre tutto l'osso; questo tessuto protegge l'osso e contiene sangue, vasi e nervi, permettendo il trasporto di nutrienti verso e dall'osso e lo smaltimento delle sostanze di rifiuto.

L'osso riceve ossigeno e nutrimento da questo processo, rimuovendo le sostanze di rifiuto tramite il sistema venoso.

## **Tipi di ossa**

In ogni osso sono presenti almeno due tipi di tessuti: compatto e spugnoso. L'osso compatto è duro e denso e mantiene la stabilità del corpo umano provvedendo inoltre al contenimento del tessuto spugnoso interno. L'osso spugnoso serve come struttura a matrice di supporto all'osso compatto e contiene il midollo osseo di colore rosso. All'interno del lungo, compatto corpo del femore c'è la cavità midollare; nell'infanzia, il midollo osseo riempie questa cavità. Il midollo osseo di colore rosso rende possibile l'eritropoiesi, la formazione di globuli rossi, globuli bianchi e piastrine. Al crescere dell'età, il midollo osseo di colore rosso viene riempito di tessuto adiposo ed è quindi rimpiazzato dal midollo giallo, così chiamato per il suo contenuto di grassi. Una cavità midollare di un adulto può contenere fino al 50% di midollo giallo.

## **Epidemiologia**

Negli Stati Uniti, ogni anno si rilevano 1 o 2 fratture di femore ogni 10.000 persone. Il numero aumenta a 3 fratture all'anno per ogni 10.000 persone per i soggetti con meno di 25 anni o più di 65 anni. Nella popolazione giovane, le fratture di femore più comuni derivano da incidenti automobilistici o motociclistici, ferite da arma da fuoco o altri eventi traumatici. Alcuni atleti possono soffrire di fratture dovute a stress fisico del femore. Nell'anziano, la perdita della densità e della robustezza ossea portano ad un incremento dell'incidenza delle fratture di femore. Il collo del femore è la sede più comune di rottura nell'anziano, che continuamente necessita di operazioni per la riparazione o la sostituzione della giuntura.

## **Meccanismo della lesione**

Le fratture diafisarie di femore si presentano spesso come effetto di traumi ad alta energia, come incidenti automobilistici, cadute da grandi altezze e impatti con proiettili ad alta velocità. Le fratture derivate da traumi a bassa energia possono risultare dalla caduta di meno di un metro o da abusi fisici. Più frequentemente, il trauma a bassa energia è associato a fattori patologici, come osteoporosi, artriti e tumori ossei, che possono aver ridotto la compattezza e la solidità del femore.

## **Tipi di fratture**

Esistono tre tipi di fratture al corpo del femore. La più comune è la frattura a spirale o trasversale, così chiamata perché circonda l'osso con la forma caratteristica, ed è classificata come tipo 1. Questo tipo di frattura deriva generalmente da una rotazione assiale del femore durante l'attività sportiva oppure da una forza compressiva di notevole entità, come ad esempio atterrando sui piedi dopo una caduta dall'alto. L'osso assorbe l'energia che viene scaricata in forma di linea spirale nel corpo del femore.

Le fratture di tipo 2 sono chiamate comminute, caratterizzate da rotture multiple oppure dalla divisione dell'osso in molteplici pezzi.

Il tipo 3 è rappresentato dalla frattura aperta. L'osso è fratturato in concomitanza di una ferita aperta, e può essere perciò visibile oppure sporgente. Le fratture aperte devono essere trattate con molta cautela a causa dell'aumentata possibilità di infezione della ferita.

## **Valutazione**

Prima di valutare o trattare una frattura di femore, l'operatore extraospedaliero deve effettuare le valutazioni e i trattamenti relativi a tutte le lesioni pericolose per la vita del paziente, incluso il trattamento dell'eventuale emorragia associata alla frattura stessa.

Dato che le fratture di femore sono tipicamente associate con un trauma importante, occorre prima cercare e trattare eventuali lesioni al cranio, al torace e all'addome, mantenendo ed assicurando l'immobilizzazione del rachide cervicale, quando necessario.



Fatto questo, si inizia la valutazione del femore con un'ispezione visiva, cercando deformità aperte e chiuse della coscia e localizzando gonfiori con formazione di ematomi nel sito della sospetta frattura.

Un paziente cosciente può presentare forte dolore nelle estremità o riportare deficit neurologici come impossibilità di movimento a comando o mancanza di sensibilità nell'arto lesionato. Valutando i movimenti e le sensazioni dell'arto lesionato si effettua una comparazione con l'arto non lesionato, o comunque con minori lesioni. In molti casi legati a traumi ad alta energia, si possono associare fratture all'anca e danni ai legamenti del ginocchio.

Occorre rilevare quindi il colore e la temperatura della cute, tenendo a mente che questi parametri possono non essere attendibili quando il paziente è esposto a temperature molto rigide.

Valutare la circolazione distale alla lesione, cercando il polso pedidio dorsale e tibiale; la presenza di questi polsi indicherà circolazione arteriosa a valle della frattura. Comparare le pulsazioni rilevate nell'estremità lesionata con l'altra estremità: se la pienezza del polso è diversa un esame Doppler o a ultrasuoni, tipicamente effettuato in ambiente ospedaliero, potrà confermare quanto rilevato.

## Trattamento

Generalmente, in ambito preospedaliero, le fratture appendicolari sono bloccate nella posizione di reperimento, a meno che non siano notate compromissioni neurovascolari. Nelle fratture di femore, invece, il trattamento standard preospedaliero prevede che la gamba sia posizionata nella sua posizione anatomica e che venga applicata una trazione.

L'immobilizzazione è normalmente una terapia adottata in attesa che sia effettuato un intervento chirurgico; questa immobilizzazione deve essere fatta applicando un trazionatore di femore (sono disponibili sul commercio diversi modelli), la cui efficacia è stata provata fin dalla sua invenzione durante la Prima Guerra Mondiale.

La grande massa muscolare della coscia complica le fratture di femore in quanto il muscolo tende a contrarsi, spingendo le due estremità del femore fratturato l'una contro l'altra fino alla loro sovrapposizione. Questo può portare al danneggiamento del tessuto interno della coscia, ad emorragie estensive e ad un dolore molto intenso per il paziente. L'immobilizzazione con il trazionatore aiuta il riallineamento del femore fratturato, limita i danni interni e allevia il dolore al paziente. Anche se non siete certi che il vostro paziente abbia una frattura di femore, se si presenta una coscia dolorante, gonfia o deformata, potete comunque presupporre questo tipo di lesione.

### *Per applicare un trazionatore bipolare:*

- A. Valutare il polso distale all'estremità, le funzioni motorie e sensoriali.
- B. Un primo soccorritore stabilizza la gamba fratturata applicando una trazione manuale mentre un secondo soccorritore regola il trazionatore sulla giusta misura.
- C. Mantenendo la trazione manuale, il soccorritore che tiene la trazione alza la gamba lesionata quel tanto che basta al secondo soccorritore di posizionarvi sotto l'immobilizzatore, fino al raggiungimento dell'ischio, contro la prominente ossea della natica.
- D. Quando l'immobilizzatore è in posizione, il supporto di sostegno può essere raddrizzato e bloccato.
- E. La cinghia ischeale viene assicurata sopra l'inguine e intorno alla natica. Assicurarsi che sia ben stretta ma non così tanto da ridurre la circolazione distale.
- F. Assicurare la cavigliera e attaccare il gancio a "S" all'anello a forma di "D". Iniziare ad applicare la trazione meccanica, fino a quando la forza esercitata dall'immobilizzatore diventa uguale a quella esercitata da manualmente dal soccorritore e, comunque, fino a quando il dolore del paziente e gli spasmi muscolari si saranno ridotti. Nota: se il paziente non è cosciente, regolare la lunghezza della trazione fino a quando la gamba infortunata non sarà uguale all'altra.



- G. Legare i rimanenti lacci alla gamba, avendo cura di non stringerne nessuno direttamente sul ginocchio del paziente.
- H. Rivalutare i lacci all'inguine e alla caviglia per assicurarsi che siano ben chiusi.
- I. Rivalutare la circolazione, la sensibilità e la motorietà distali.
- J. Posizionare il paziente su un'asse spinale lunga, assicurando l'immobilizzatore con cerotti e traversi per ridurre i movimenti laterali; aggiungere dei riempitivi tra l'immobilizzatore e la gamba non infortunata.

*Per applicare un trazionatore unipolare:*

- A. Posizionare il trazionatore medialmente all'arto, facendolo scorrere aderente la coscia verso il bacino, in modo che il cuscino perineale sia ben fissato contro l'ischio e il perineo.
- B. Fissare la lunghezza del trazionatore in modo che superi il calcagno del paziente.
- C. Stringere la cinghia della coscia, tenendo il cuscino perineale in posizione laterale al paziente.
- D. Applicare l'imbragatura alla caviglia, stringendo la cinghia ad anello così che sia saldamente assicurata alla pianta del piede e fissarla all'immobilizzatore.
- E. Applicare la trazione estendendo l'immobilizzatore finché non si raggiunge la misura desiderata. Fissare il livello di trazione al 10% del peso del paziente, non superando le 15 libbre (circa 7 Kg).
- F. Applicare la cinghia sulla coscia, nella posizione più alta possibile, successivamente applicare le altre cinghie intorno al ginocchio e intorno alla cavigliera.
- G. Unire insieme le due caviglie, utilizzando una cinghia o un traverso messo a forma di "otto" che racchiuda le caviglie e che si incroci sopra e sotto i piedi.
- H. Rivalutare la circolazione, la sensibilità e la motorietà distali.
- I. Posizionare il paziente su un'asse spinale lunga, assicurando l'immobilizzatore con cerotti e traversi per ridurre i movimenti laterali; aggiungere dei riempitivi tra l'immobilizzatore e la gamba non infortunata.

Se queste modalità d'uso vanno in conflitto con il dispositivo presente nella vostra attrezzatura, consultate il fornitore per ottenere le istruzioni appropriate per il vostro trazionatore di femore.

Occorre essere consapevoli che applicando una trazione troppo elevata potrebbero insorgere danni neurovascolari; stirando eccessivamente i complessi nervosi si ottiene come effetto l'inibizione della circolazione sanguigna nel piede. Dopo la riduzione ossea e l'applicazione dell'immobilizzatore, i monconi del femore presentano minori movimenti, causando minor dolore al paziente. Controindicazioni all'uso del trazionatore femorale includono lesioni all'anca, fratture alla pelvi, traumi al ginocchio, fratture di tibia/perone e amputazioni di piede.

Qualche protocollo locale consiglia anche l'utilizzo della tuta pneumatica anti-shock (PASG), che può servire contemporaneamente da immobilizzatore di fratture femorali o pelviche e come presidio per controllare le emorragie.

E' comunque sempre importante valutare lo stato neurovascolare di entrambe le estremità dopo l'applicazione di un trazionatore o di una PASG, rilevando le pulsazioni e colore/temperatura della cute. Un paziente non dovrebbe rimanere in una PASG per più di due ore, per evitare ischemie agli arti o per evitare l'insorgere di sindrome compartimentale.

Altre controindicazioni all'utilizzo delle PASG includono presenza di oggetti conficcati, stato di gravidanza, edema polmonari, eviscerazioni addominali e lesioni diaframmatiche. Sono stati pubblicati molti studi riguardo ai benefici e ai possibili effetti collaterali delle PASG; attualmente esistono molte controversie riguardo al loro utilizzo. Sono in corso ulteriori ricerche e test approfonditi.

*Controllo del dolore:* Gli analgesici narcotici possono provocare beneficio se il paziente è normoteso; il farmaco più utilizzato nel soccorso preospedaliero per il trattamento del dolore



traumatico acuto è la morfina. In alcuni sistemi di soccorso, l'oppiaceo sintetico Fentanyl è utilizzato per alleviare il dolore.

*Perdita di sangue e somministrazione di fluidi:* Il femore presenta una ricca vascolarizzazione. Quando il corpo del femore viene fratturato potrebbe presentarsi un grosso versamento ematico. Una frattura chiusa di femore potrebbe presentare una perdita di più di 1 L di sangue raccolto nel muscolo e nei tessuti circostanti, mentre una frattura aperta potrebbe presentare una copiosa emorragia esteriorizzata dalla ferita. L'intervento preospedaliero dovrebbe includere il controllo delle emorragie esterne con delle stecche gonfiabili e il reperimento di un accesso venoso. La somministrazione di cristalloidi può temporaneamente prevenire l'ipovolemia e l'insorgere dello shock.

### **Trattamento ospedaliero**

Se si presentano segni di traumi multipli con emorragie esterne, la terapia ospedaliera inizierà a trattare le lesioni che minacciano la vita del paziente. Il personale dell'ospedale dovrebbe introdurre un catetere in un accesso venoso centrale per procedere alla trasfusione di sangue. Il paziente potrebbe necessitare di una riparazione vascolare di emergenza o di un'angiografia per valutare l'estensione del danno vascolare.

Per pazienti che presentano traumi al capo associati a traumi addominali o toracici, i trattamenti ortopedici possono essere rimandati; quando il politrauma è stato trattato e stabilizzato, gli interventi ortopedici potranno essere completati. Ci sono diversi modi per riparare le fratture al corpo del femore, dipende dal tipo di lesione ossea riscontrata.

### **Considerazioni speciali**

*Sindrome compartimentale:* Dopo un trattamento o un'operazione post-trauma, un paziente può sviluppare una profonda tumefazione muscolare, nei compartimenti tra il muscolo e l'osso. Il compartimento osseo può raccogliere un rigonfiamento muscolare importante a causa della sua dimensione; in ogni caso la tumefazione muscolare può continuare per un periodo fino a 64 ore, causando un incremento della pressione interna. Questa pressione continua può portare a pericolose complicanze che prendono il nome di *sindrome compartimentale*. La caratteristica della sindrome compartimentale è il dolore intenso. I muscoli possono apparire rigidi alla palpazione e il paziente può sviluppare delle disfunzioni neurologiche. Se non trattata, questa compromissione vascolare causata dalla sindrome compartimentale può evolvere in *necrosi muscolare*, diagnosticabile da livelli elevati di mioglobina e fosfochinasi. La necrosi muscolare può portare ad un'acuta insufficienza renale.

Per controllare la sindrome compartimentale, i medici usano lo "slit cath", uno strumento portatile che misura la pressione compartimentale.

*Sindrome compartimentale acuta:* E' un'emergenza che richiede una fasciotomia: una rapida procedura chirurgica prevede incisioni longitudinali nei compartimenti interessati, facilitando l'espansione e di conseguenza la riduzione di pressione esercitata contro le strutture ossee. Il trattamento di conservazione dell'arto a rischio di sindrome compartimentale acuta prevede la monitoraggio delle pressioni compartimentali, il sollevamento e la valutazione continua delle compromissioni neurovascolari che possono indicare l'insorgere di una vera sindrome compartimentale.

*Sindrome da embolia grassa (FET):* Questa sindrome può presentarsi da 4 a 72 ore dopo l'evento traumatico. Quando un osso di forma allungata si frattura, i midolli rosso e giallo vengono esposti; una piccola perdita in un vaso può introdurre nel sistema circolatorio dei frammenti grassi e depositarli nei capillari polmonari. Queste embolie polmonari grasse possono intaccare tre aree distinte: i polmoni, il cervello e l'epidermide.



Il paziente può sviluppare distress respiratorio associato a tachipnea, cianosi e bassa saturazione arteriosa di ossigeno. Auscultando i polmoni si possono rivelare rantoli, gorgoglii o attriti polmonari. Questi pazienti sono a rischio di sviluppo di una importante sindrome da distress respiratorio (ARDS) e richiedono una terapia polmonare particolarmente aggressiva. I trattamenti includono ventilazione meccanica con elevate concentrazioni di ossigeno, pressioni espiratorie e inspiratorie positive, monitoraggio costante dei gas arteriosi. I pazienti affetti da ARDS sono difficili da trattare a causa degli alti rischi di infezione, varie complicanze polmonari deficit cardiaci congestivi. I segni cutanei includono eruzioni cutanee, macchie intorno al torace, alle ascelle e nella congiuntiva. I segni di disfunzioni neurologiche variano dal disorientamento al coma a causa degli edemi cerebrali derivati dagli emboli grassi. Possono presentarsi inoltre attacchi apoplettici, posture particolari, emiplegie e emiparesi. In alcuni casi, l'edema cerebrale si risolve e i sintomi possono recedere con un adeguato trattamento del paziente.

## **Conclusioni**

Le fratture al corpo del femore possono presentare, per gli operatori sanitari, diverse difficoltà di trattamento, dal momento dell'incidente fino all'avvenuta dimissione del paziente. La valutazione continua, associata ad interventi mirati e definitivi, limitano notevolmente la morbosità e la mortalità in questo tipo di lesioni.

**Copyright © Jason Clark, JEMS – Aprile 2003**  
*Traduzione e adattamento a cura dello staff Ferno Education*