

RASSEGNA SULLA LUSSAZIONE ROTULEA MEDIALE NEL CANE

GIULIANA BONETTI*, ANDREA VISENTIN**, ERMENEGILDO BARONI*, MAURIZIO ISOLA***

*Clinica veterinaria "Baroni E.", Rovigo, ** Libero professionista, Padova,

*** Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie, Facoltà di Medicina Veterinaria, Padova

Riassunto

La lussazione rotulea mediale nel cane è una patologia dello sviluppo, a predisposizione ereditaria, che colpisce cani di tutte le taglie, con maggior incidenza nei soggetti di taglia piccola e toy. La sintomatologia e l'esame clinico permettono di classificare la dislocazione patellare in diversi gradi, a seconda del tipo di schema usato dal clinico; tale suddivisione aiuta nella scelta del tipo di intervento chirurgico più adatto al riallineamento del meccanismo estensorio del ginocchio.

Summary

Canine patellar luxation is a congenital-hereditary disease affecting mainly miniature and toy breed dogs. Clinical signs and physical examination allow to categorize the degree of deformities in grades, depending on the classification method the clinician uses; this classification helps the surgeon to choose the best techniques in order to realign the extensor mechanism of the stifle joint.

La lussazione rotulea mediale è una delle più frequenti cause di zoppia dell'arto posteriore nei cani di taglia piccola e nana (toy).

Tuttavia, nel corso degli anni, tale patologia è stata riscontrata con sempre maggior frequenza anche nei soggetti di dimensioni maggiori (oltre 18 kg), nei quali è giunta a rappresentare, negli anni '80, il 38,7% delle lussazioni rotulee¹.

ANATOMIA

Il ginocchio è un'articolazione condiloidea sinoviale complessa composta dai condili femorali, dal piatto tibiale e dalla rotula^{2,3}, ed è completata da mezzi d'unione costituiti dalla capsula articolare, due legamenti interessei (crociato craniale e caudale), due legamenti collaterali (laterale e mediale) e due legamenti alari (femoro-rotulei)⁴. Tra il femore e la tibia sono interposti due menischi fibrocartilaginei la cui funzione è quella di aumentare la congruenza articolare⁴.

L'articolazione permette movimenti di flesso-estensione (40°-148°) e di rotazione (durante l'estensione si possono indurre 6° di intrarotazione e 5° di extrarotazione mentre in flessione sono possibili 19° di intrarotazione e 8° di extrarotazione)^{4,5}. L'estensione è resa possibile dal-

la contrazione del quadricipite femorale, muscolo costituito da quattro ventri⁶: il retto femorale, che origina a livello della spina ventro-caudale dell'ileo e il gruppo dei vasti (laterale, intermedio e mediale), che originano a livello metadiapfisario prossimale femorale⁴. I quattro ventri muscolari si uniscono distalmente in un unico tendine, che prende inserzione sulla faccia craniale della rotula e che prosegue per inserirsi, sotto forma di legamento patellare, sulla tuberosità della cresta tibiale⁷. La rotula, osso sesamoideo di forma ovale, apice prossimale e base distale, presenta una faccia craniale rugosa e una faccia caudale (articolare) rivestita da cartilagine ialina, costituita da due faccette che prendono rapporto con la troclea femorale³.

Quest'ultima, delimitata da un labbro laterale e uno mediale, in un cane di medie dimensioni, presenta una profondità fisiologica di 3-4 mm (approssimativamente il 50% dello spessore rotuleo); in situazioni patologiche la troclea può ridursi fortemente di profondità fino ad essere addirittura inesistente o convessa⁸. La stabilità dell'articolazione femoro-rotulea è ridotta al minimo in fase di estensione del ginocchio, durante la quale la rotula si trova nella parte prossimale della troclea, dove viene a mancare il supporto delle labbra ossee². Data la relativa e fisiologica scarsa profondità della troclea femorale stessa, quest'ultima non può rappresentare il solo mezzo di contenzione in sede della rotula².

Osservando l'arto in estensione secondo il piano cranio-caudale, l'asse tibiale è fisiologicamente deviato di 10° in direzione mediale rispetto a quello femorale (pre-

"Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 2/9/2004 ed accettato per pubblicazione dopo revisione il 28/10/2005".

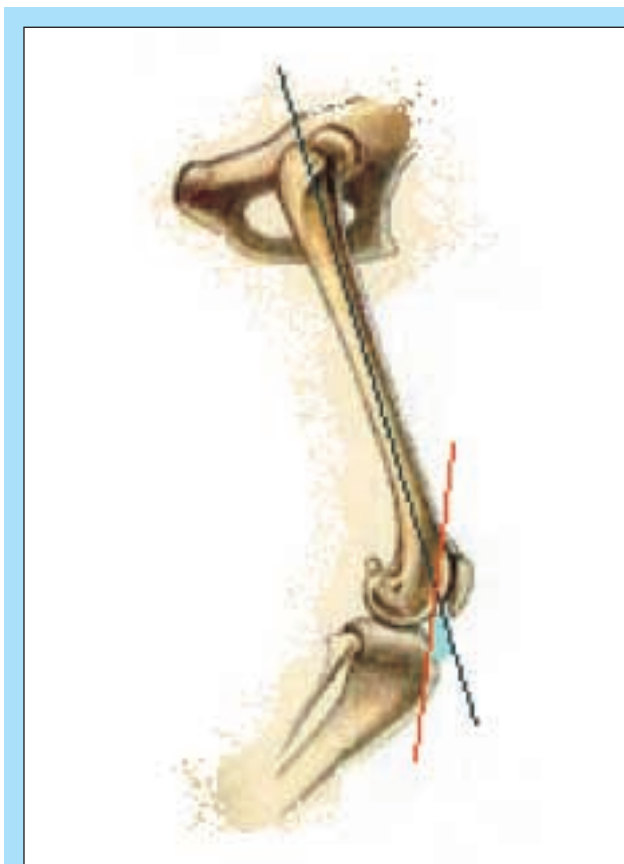


FIGURA 1 - Rapporto tra l'asse del femore in verde, e il piano della troclea, in rosso. Tra i due si forma un angolo pari a 37°.

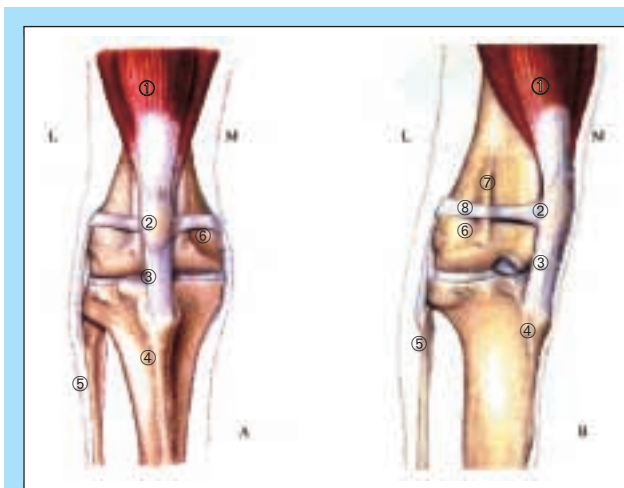


FIGURA 2 - Allineamento del meccanismo estensorio in un ginocchio normale (A) e in uno affetto da lussazione rotulea mediale (B). L = laterale, M = mediale, ① = quadricipite femorale, ② = patella, ③ = tendine patellare, ④ = cresta tibiale, ⑤ = fibula, ⑥ = condilo femorale mediale, ⑦ = solco trocleare, ⑧ = legamento alare laterale.

so sul decorso del muscolo retto femorale)⁶ e la troclea è inclinata di 37° rispetto all'asse trasversale di quest'ultimo osso (secondo il piano latero-laterale)⁸ (Fig. 1).

Il muscolo quadricipite, la rotula, il tendine patellare, il solco trocleare del femore e la cresta tibiale concorrono a formare il meccanismo estensorio del ginocchio. Per l'efficacia di tale meccanismo è necessario un allineamento anatomico corretto delle sue componenti (Fig. 2).

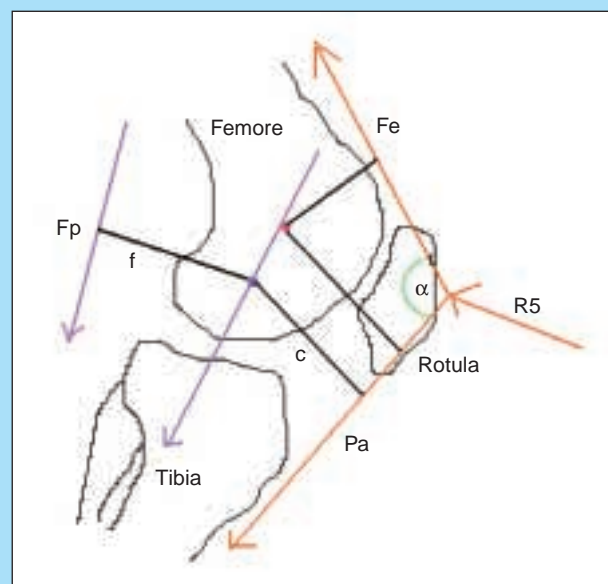


FIGURA 3 - Schema delle forze che agiscono sull'articolazione del ginocchio. Fp = forza peso, Pa = forza esercitata dal tendine patellare, Fe = forza esercitata dal muscolo quadricipite, c = braccio di applicazione di Pa, f = braccio di applicazione di Fp, R5 = risultante tra Fe e Pa.

BIOMECCANICA DEL GINOCCHIO

Le forze che si esprimono a livello dell'articolazione del ginocchio sono costituite dal peso corporeo (Fp) (scomposta nella componente femorale e nella componente tibiale⁹), dalla forza esercitata dal muscolo quadricipite (Fe) e da quella esercitata dal legamento patellare (Pa)¹⁰. La risultante di queste ultime due forze determina il grado di compressione della rotula sul solco trocleare (R5), (Fig. 3). Conseguentemente alle variazioni dell'angolo α , la flessione e l'estensione del ginocchio determinano rispettivamente l'aumento e la diminuzione di R5. Essendo la rotula in contatto con entrambe le labbra trocleari, la forza R5 viene scomposta nelle componenti mediale e laterale, che, in condizioni fisiologiche, sono tra loro equivalenti¹⁰.

La rotula svolge un importante ruolo biomeccanico in quanto aumenta il braccio di leva effettivo del quadricipite femorale sia nella fase di estensione che in quella di flessione del ginocchio⁹; essa contribuisce inoltre alla stabilità anteriore e rotazionale dell'articolazione femoro-tibio-rotulea⁵.

FISIOPATOLOGIA

Considerando che i cani portati a visita per lussazione rotulea mediale sono per lo più giovani e non presentano traumi in anamnesi, e che la patologia spesso si presenta bilaterale, alcuni autori hanno supposto un carattere congenito-ereditario di tale affezione¹¹. Sembra esista una maggiore predisposizione per le femmine¹².

L'eziologia della lussazione rotulea mediale non è ancora ben definita, tuttavia, secondo alcuni autori essa sarebbe da attribuire, nella maggior parte dei casi, alla presenza di alterazioni anatomiche a carico dell'epifisi prossimale del femore: coxa vara e anomalie dell'antiversione del collo

femorale¹². Queste sarebbero responsabili di tutte le altre malformazioni riscontrabili all'esame clinico¹¹. La coxa vara è una diminuzione dell'angolo cervico-diafisario del femore che fisiologicamente misura $146^\circ \pm 5^\circ$ ¹², mentre l'antiversione esprime l'angolo formato tra l'asse cervicale e quello transcondilare del femore (Fig. 4).

A queste primitive anomalie consegue una non omogenea distribuzione delle forze che agiscono sulle fisi dei raggi ossei dell'arto, in particolare a livello di femore distale e tibia prossimale. Questo provoca inarcamento laterale del femore con deviazione in varo e torsione laterale dell'epifisi distale del femore, displasia della troclea e deviazione in varo dell'epifisi prossimale della tibia¹². L'intrarotazione della tibia e del piede sarebbero da attribuire ad aumento dell'antiversione del collo femorale; la prima, assieme all'alterazione dell'antiversione e alla torsione laterale del femore, concorre alla dislocazione mediale del quadricipite¹².

La cresta tibiale è caratterizzata da un proprio nucleo di ossificazione¹² per cui la dislocazione mediale del quadricipite ne provoca la deviazione mediale¹².

Durante l'accrescimento, la pressione fisiologica esercitata dalla rotula sulla troclea femorale modula la crescita dei condrociti nella sua porzione centrale forgiando la "gola" (solco trocleare). La scarsa profondità di quest'ultima è quindi riferibile ad una alterata congruenza rotulea¹¹.

DIAGNOSI

La diagnosi di lussazione mediale di rotula viene effettuata in base ad un esame clinico-ortopedico. L'esecuzione di esami radiografici consente di mettere in evidenza l'entità delle eventuali deviazioni angolari presenti e quindi, di indirizzare il chirurgo nella valutazione pre-operatoria¹³.

Esame clinico

Il segnalamento e la raccolta dei dati anamnestici possono già fornire un quadro suggestivo della patologia. L'osservazione del soggetto durante il colloquio con il proprietario permette di evidenziare atteggiamenti posturali e deambulatori particolari e tipici: zoppia intermittente, deambulazione in posizione acquattata, atteggiamento di defecazione, intrarotazione della porzione distale degli arti, ginocchia vare^{12, 14, 15}.

La palpazione del ginocchio eseguita sia in stazione che in decubito (dorsale e laterale), associata a movimenti di flessione-estensione e rotazione, permette la valutazione della localizzazione della rotula ed evidenzia la sua possibile dislocazione¹⁴. In decubito dorsale, con le articolazioni poste a 90° , il movimento rotatorio della gamba permette di evidenziare alterazioni della simmetria del movimento rotatorio della tibia¹⁶, che, secondo Koch, potrebbe essere un parametro per indicare la predisposizione alla lussazione rotulea¹⁶. Attraverso la palpazione è possibile inoltre valutare una ipotrofia muscolare¹³, la profondità del solco trocleare (la rotula deve essere lussata), la deviazione della cresta tibiale e l'eventuale presenza di ectasia dei fondi ciechi sinoviali (sinovite)^{14, 16}.

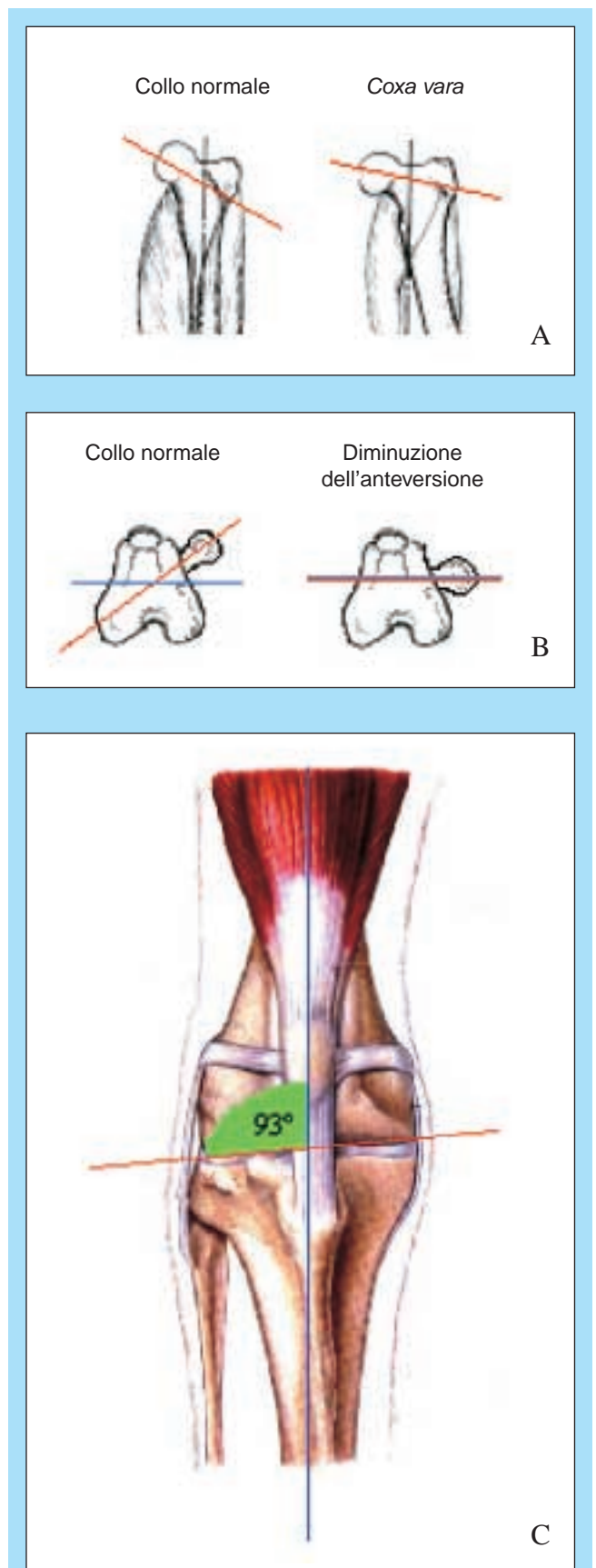


FIGURA 4 - Rappresentazione grafica delle anomalie che affliggono il collo del femore in presenza di coxa vara (A: la linea rossa, 1, indica l'asse del collo del femore, quella nera, 2, l'asse diafisario femorale; l'angolo risulta essere inferiore a $146^\circ \pm 5^\circ$) e diminuzione dell'antiversione del collo femorale (B: la linea turchese, 3, indica l'asse transcondilare, quella rossa l'asse del collo femorale; l'angolo fisiologico è pari a 27°). C: inclinazione dell'asse transcondilare del femore (in rosso) rispetto all'asse diafisario del femore (in blu): l'angolo che ne deriva è di 93° (in verde).



FIGURA 5 - Radiogramma di bacino ed arti in proiezione ventro-dorsale standard. Sono evidenti le deformità scheletriche e la rotula sinistra in posizione ectopica.



FIGURA 6 - Radiogramma di ginocchio in proiezione skyline. Si evidenziano la scarsa profondità della gola trocleare e l'ectopia rotulea.

Diagnostica per immagini

Raggiunta la diagnosi clinica di lussazione rotulea mediale, le indagini radiografiche, eseguite nelle proiezioni ortogonali standard, forniscono immagini utili per la ricerca di segni di artrosi e per meglio caratterizzare le deformità scheletriche.

La proiezione tangente alla troclea a ginocchio flesso (skyline), può dare indicazioni circa la profondità del solco trocleare¹⁵ (Figg. 5 e 6).

Le immagini ottenute con la tomografia assiale computerizzata (TAC) e con la risonanza magnetica (RM) sono usate per lo più a fini di studio⁷.

CLASSIFICAZIONI

Vista la complessità della lussazione rotulea molti Autori hanno proposto degli schemi di classificazione della patologia che sono tuttora oggetto di approfondimento. Il primo tra questi è stato Putman nel 1968, che, sulla base dei riscontri dell'esame clinico, suddivise la lussazione rotulea mediale in quattro gradi. Nel primo grado la rotula può essere lussata manualmente applicandovi una pressione in direzione mediale estendendo/ruotando il ginocchio; al rilascio della pressione il sesamoide ritorna prontamente in sede.

Nel secondo grado la rotula lussa sia spontaneamente che manualmente ma ritorna in sede solo dopo flessione-estensione articolare.

Nel terzo grado la rotula è in sede ectopica ma può essere ridotta (solo temporaneamente) mentre nel quarto grado la sua riduzione è impossibile¹⁶. Nel 1969 Singleton modificò tale classificazione¹¹ e attualmente, il suo schema è quello usato dalla maggior parte dei clinici. Sulla base dei segni clinici e delle alterazioni muscolo-scheletriche rilevate, egli ha proposto lo schema illustrato in Finestra 2^{11, 17}.

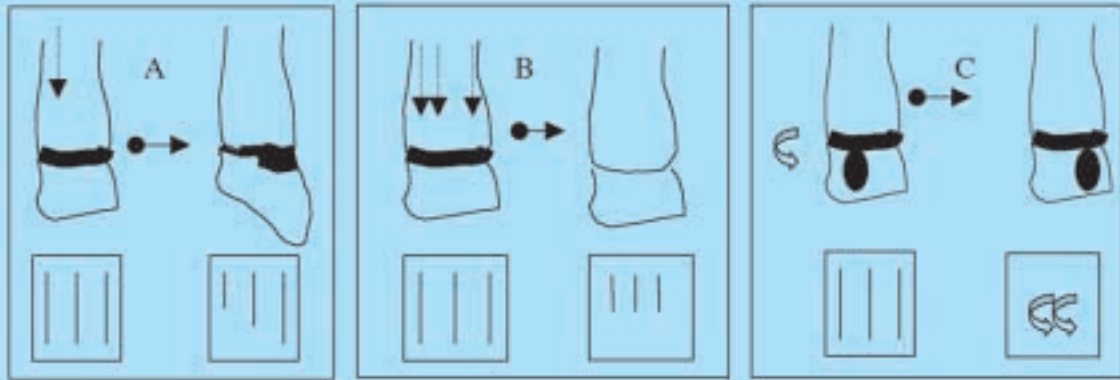
Kaiser (1997) propose di classificare la lussazione rotulea mediale mediante la determinazione radiografica dell'angolo Q¹⁸ (Fig. 7), prendendo come modello un metodo di calcolo derivato dalla medicina umana. Vista la scarsa accuratezza di tale metodica¹⁶, Kaiser stesso suggerisce la misurazione dell'angolo Q tramite risonanza magnetica o tomografia computerizzata, indagini tuttora in corso di studio⁶.

Koch nel 1998, riveduta la classificazione di Singleton, ha rielaborato la classificazione della lussazione rotulea mediale, mettendo a punto un nuovo schema ed aggiungendo alcune definizioni¹⁶:

- il "tilt rotuleo" (rotula a cavallo del solco trocleare) viene definito come grado 0
- la presenza di lussazione spontanea della patella, anche se riposizionabile spontaneamente, comporta l'assegnazione di un terzo grado
- l'esame del ginocchio viene eseguito in tutte le posizioni fisiologiche che tale articolazione consente e, nel caso in cui il clinico sia in dubbio sul grado in cui far rientrare la lussazione, verrà scelto quello più elevato tra i due. La classificazione secondo Koch è esposta nella Finestra 3.

FINESTRA 1 - Fisiopatologia delle deviazioni angolari e rotazionali riscontrabili nella lussazione rotulea mediale^{7, 12}.

Secondo la legge di Heuter – Volkmann¹², se in una fisi ancora aperta viene applicata una forza superiore a quella fisiologica con direzione parallela alle colonne cartilaginee, la crescita della fisi stessa viene ritardata. Per esempio, se su un'emifisi laterale viene applicata una forza eccessiva con direzione perpendicolare alla fisi stessa, la crescita dei condrociti continuerà normalmente sull'emifisi mediale, ma risulterà invece diminuita o bloccata su quella laterale (A). Se la forza anomala coinvolge tutta la fisi, la crescita di quest'ultima verrà bloccata *in toto* (B). Se la forza viene applicata alle colonne di condrociti con un momento rotatorio, la cartilagine si deforma torcendosi nel senso di applicazione della forza stessa (C)⁷. (Vedi figura: linea tratteggiata-senso di applicazione della forza, linea nera-fisi, linee nel riquadro-colonne cartilaginee)



Nella lussazione rotulea mediale l'emifisi mediale distale del femore viene ad essere sottoposta ad una forza eccessiva, data dallo spostamento mediale della linea di applicazione della forza del muscolo quadricipite (a sua volta causata dalla persistenza dell'antiversione del collo femorale, dall'intrarotazione della tibia e dalla torsione laterale del femore) che comporta mancata crescita dell'emifisi stessa: a carico del femore si noteranno pertanto deviazione in varo distale e condilo mediale ipoplasico¹². La torsione e l'inarcamento laterale distale del femore sarebbero da imputare ad una permanenza dell'antiversione del collo femorale con conseguente extrarotazione dell'anca¹²; per un corretto appoggio del piede si renderebbe necessaria l'intrarotazione dell'arto con sollecitazione secondaria dei tessuti molli, e dell'emifisi, mediali del ginocchio. La crescita dell'emifisi mediale del femore subirebbe quindi un rallentamento con conseguente anomalia torsionale¹².

Sollecitata in modo anomalo dall'epifisi distale del femore, deformata, l'epifisi tibiale prossimale presenterà deviazione in varo e intrarotazione¹²; la cresta tibiale, presentando un proprio nucleo di accrescimento risulterà spostata medialmente¹².

Le anomalie a carico del solco trocleare sono dovute al fatto che esso si comporta come una fisi, per cui, venendo a mancare la pressione esercitata dalla rotula, la sua conformazione risulta alterata (scarsa profondità)^{7, 12}. Inoltre, in caso di lussazione rotulea, le due componenti di R5 (vedi BIOMECCANICA) risoltano diverse, comportando alterazioni nella distribuzione delle forze e anomalie conformazionali (labbro mediale ipoplasico)¹².

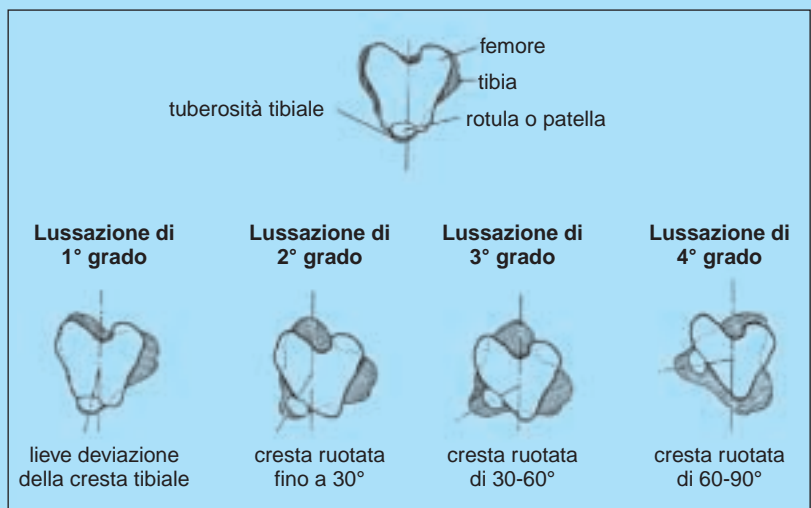
FINESTRA 2 - Classificazione in gradi della lussazione rotulea mediale secondo Singleton 1969^{11, 17}.

GRADO 1: lussazione rotulea intermittente che può portare a zoppia saltuaria. Se si mantengono il ginocchio esteso e la tibia intrarotata, l'applicazione di una pressione mediale sulla patella consente una facile lussazione del sesamoide stesso; flettendo l'articolazione la rotula ritorna prontamente in sede. La flessione-estensione articolare non mette in evidenza crepitii e il garretto resta in asse con la tibia; la cresta tibiale può essere leggermente deviata¹⁷. Questi pazienti possono non essere clinicamente zoppi, ma sono predisposti al peggioramento dei segni clinici¹¹.

GRADO 2: la lussazione avviene con maggior frequenza e la patella rimane dislocata in maniera più o meno duratura. La rotula viene facilmente ridotta ma, durante la flessione articolare, essa ritorna in sede ectopica. La tibia è intrarotata fino a 30° e la cresta tibiale è spostata medialmente. In stazione il ginocchio può essere leggermente flesso, il garretto abdotto e il piede intrarotato. Durante la flessione-estensione articolare si percepisce crepitio, specialmente nelle lussazioni di vecchia data¹⁷.

GRADO 3: la rotula è costantemente lussata e la tibia intrarotata di 30-60°; la cresta tibiale è ulteriormente deviata. Spesso il ginocchio è portato in posizione semiflessa e la sua flessione-estensione comporta rispettivamente abduzione e adduzione del garretto, oltre che la percezione di crepitii. La troclea femorale è poco profonda o piatta¹⁷. Si possono manifestare anomalie dei tessuti molli¹¹.

GRADO 4: le anomalie dei tessuti duri e molli sono molto marcate e la zoppia è molto evidente¹¹. La tibia è intrarotata di 60-90° con cresta fortemente deviata. La rotula è lussata permanentemente ed è impossibile ridurla, il ginocchio è portato semiflesso¹⁷. La troclea è assente o addirittura convessa. È presente dislocazione del quadricipite femorale¹¹.



La figura evidenzia i rapporti tra femore, patella e cresta tibiale in un ginocchio normale e in articolazioni affette dai vari gradi di lussazione rotulea mediale.

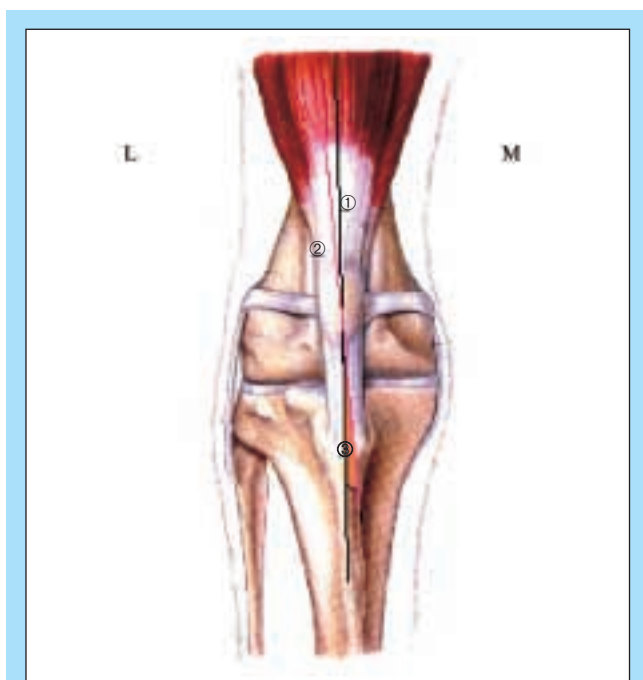


FIGURA 7 - L'intersezione tra le rette costituite dall'asse del muscolo retto femorale (①, in nero) e dall'asse del legamento patellare (②, in rosa) determina l'angolo Q (③, evidenziato in arancio).

FINESTRA 3 - Classificazione in gradi della lussazione rotulea mediale secondo Koch 1998¹⁶.

GRADO 0: la rotula non può essere lussata, nemmeno mantenendo il ginocchio iperesteso e la tibia intraruotata. In questa categoria rientra anche il "tilt rotuleo"; quest'ultimo rientra però nel grado 1 qualora, alla palpazione, sia possibile apprezzare un solco libero vicino alla rotula.

GRADO 1: la rotula può essere lussata manualmente, ma il rilascio della pressione digitale permette il pronto ritorno in sede del sesamoide. Per la riduzione non serve manipolare l'arto.

GRADO 2: la rotula viene facilmente lussata ma, con manipolazione dell'arto, essa ritorna in sede.

GRADO 3: la rotula è prevalentemente lussata; con la pressione digitale e la manipolazione dell'arto, essa ritorna in sede, per poi rilussarsi immediatamente al cessare della pressione digitale.

GRADO 4: lussazione permanente della rotula; il riposizionamento è impossibile.

Nei gradi 0, 1 e 2 la patella è in sede, nel 3 e 4 si presenta permanentemente lussata.

TRATTAMENTO

In medicina veterinaria l'intervento chirurgico è la terapia di elezione. Nonostante esso non risolva l'evoluzione dei processi degenerativi articolari¹⁵, va eseguito il più precocemente possibile (specialmente nei soggetti giovani con lussazione di grado elevato) per prevenire le alterazioni muscolo-scheletriche descritte in precedenza. La gravità di tali alterazioni è infatti in relazione al perdurare della lussazione rotulea⁷.

Al fine di riallineare il meccanismo estensorio del ginocchio sono stati proposti diversi interventi suddivisibili in due grandi categorie: interventi sui tessuti periarticolari e interventi sui tessuti duri¹¹. Nel primo gruppo sono compresi:

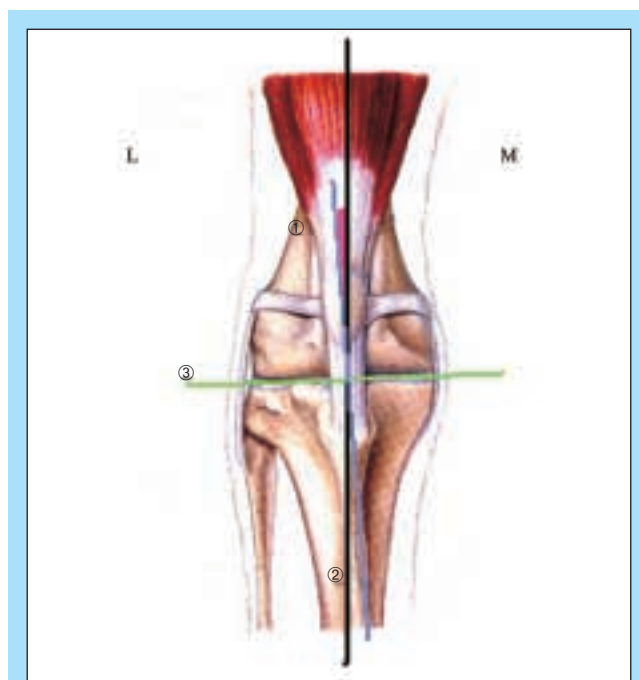


FIGURA 8 - L'intersezione tra l'asse diafisario del femore (①, in nero) e la retta perpendicolare all'asse transcoudilare di quest'osso (rispettivamente ②, in blu e ③, in verde), definisce l'angolo F (in rosso).

- Desmotomia mediale¹¹
 - Capsulectomia laterale¹⁵
 - Sovrapposizione del retinacolo laterale¹⁹
 - Sovrapposizione della fascia lata¹⁹
 - Rinforzo del retinacolo laterale¹⁹
 - Sutura antirotazionale tra tibia e fabella laterale¹¹
 - Sutura antirotazionale tra rotula e fabella laterale¹¹
 - Trasposizione dell'inserzione del muscolo retto femorale²⁰
 - Dissezione del muscolo quadricipite¹¹
- Interventi sui tessuti duri:
- Patellectomia²⁰
 - Trocleoplastica^{7, 11, 14, 17}
 - Condroplastica^{7, 19, 21}
 - Solcoplastica
 - cuneiforme^{8, 21 22}
 - rettangolare²³
 - Trasposizione della cresta tibiale^{8, 11, 17}
 - Trasposizione della testa della fibula¹¹
 - Osteotomia cuneiforme e derotazionale di tibia e femore^{8, 11, 14, 20, 21}
 - Artrodesi del ginocchio¹¹
 - Trasposizione della troclea femorale²⁴

In base alla classificazione di Singleton (1969), Brinker ha proposto un planning preoperatorio che, in funzione del grado di lussazione, identifica gli interventi chirurgici che potrebbero essere utilizzati in sede operatoria¹¹ (Tab. 1).

Nel 2003 Pinna²⁵ ha proposto di scegliere il tipo di intervento chirurgico da effettuare a livello osseo in base ai riscontri radiografici eseguiti secondo tre proiezioni: ventro-dorsale del bacino per valutare l'angolo Q e l'angolo F (vedi Figg. 7 e 8), medio-laterale standard, per valutare i condili e il solco trocleare e skyline, per valutare la profondità del solco trocleare (vedi sezione DIAGNOSI di questo stesso lavoro). In base al parametro che risulta

Tabella 1
Tipi di intervento chirurgico proposti da Brinker¹¹ in base alla classificazione di Singleton (1969)¹⁷

Grado di lussazione	Tipi di intervento chirurgico proposti
1°	1. meccanismo estensorio allineato: - sovrapposizione della fascia lata laterale - sutura antirotazionale 2. se il tubercolo è deviato: - trasposizione del tubercolo tibiale, con o senza sovrapposizione del retinacolo o della fascia lata
2°	1. desmotomia mediale se il retinacolo mediale non consente di ridurre facilmente la lussazione 2. trasposizione del tubercolo tibiale e sovrapposizione del retinacolo laterale o della fascia lata 3. se la rotula è ancora instabile, associare: plastica trocleare
3°	1. desmotomia mediale 2. trasposizione del tubercolo tibiale 3. plastica trocleare 4. sovrapposizione del retinacolo laterale o della fascia lata 5. sutura laterale della rotula e sutura antirotazionale della tibia nel caso la rotula sia ancora instabile
4°	1. stesse tecniche consigliate nella lussazione di 3° grado 2. allentamento del quadricipite 3. se l'instabilità permane ricorrere a: - osteotomia del femore e della tibia oppure - artrodesi

N.B.: fattore limitante il grado di contrattura del muscolo quadricipite a ginocchio flesso.

Tabella 2
Tipi di intervento chirurgico proposti da Pinna²⁵ per la correzione della lussazione rotulea mediale

Anomalia a carico di:	Interventi consigliati
Angolo F	- trasposizione del retto femorale - osteotomie correttive del femore
Angolo Q	- trasposizione della cresta tibiale - trasposizione del retto femorale - trasposizione della troclea femorale
Solco trocleare	- plastiche trocleari

alterato possono essere eseguiti vari interventi (Tab. 2), chiaramente tra loro abbinabili in caso siano coinvolte più anomalie. È comunque sempre indicato associare questi stessi interventi alla chirurgia sui tessuti molli (embridazione della capsula, desmotomia, suture derotazionali ...), in modo tale da correggere le alterazioni presenti a carico di tali strutture²⁵.

Considerando che i parametri presi in considerazione da Pinna possono essere alterati anche in articolazioni sane, essi acquistano significatività solo in presenza di lussazione rotulea clinicamente manifesta²⁵.

La terapia chirurgica appropriata è pertanto in relazione al grado di lussazione (rilevato clinicamente), alle alterazioni radiografiche dei parametri sopra descritti e al grado di prevalenza di questi ultimi uno sull'altro²⁵.

Vista l'origine multifattoriale della patologia, in medicina umana Marcacci, citando Dejour, propone un trattamento "a la carte" in quanto un trattamento chirurgico razionale deve correggere le alterazioni che il paziente presenta in quel particolare momento²⁶. Nel corso dell'intervento chirurgico si deve quindi valutare l'equilibrio dinamico dell'articolazio-

1. Via di accesso laterale o mediale all'articolazione del ginocchio²⁷ e valutazione del grado di stiramento della capsula articolare
2. Valutazione del solco trocleare
 - a Solco di normale profondità: vai al punto 3
 - b Solco poco profondo: approfondimento del solco con
 - trocleoplastica
 - condroplastica
 - solcoplastica
3. Valutazione dell'allineamento del meccanismo estensorio del ginocchio
 - a Corretto: vai al punto 4
 - b Alterato: correzione mediante
 - trasposizione della cresta tibiale
 - trasposizione del muscolo retto femorale
 - osteotomia correttiva di femore e tibia
4. Chiusura della breccia operatoria
 - Capsulectomia laterale
 - Sovrapposizione del retinacolo laterale
 - Desmotomia mediale della capsula fibrosa
 - Sovrapposizione della fascia lata

FIGURA 9 - Algoritmo procedurale per l'intervento di riduzione della lussazione rotulea mediale.

ne e provvedere alla correzione di quelle situazioni che sono difficilmente valutabili all'esame pre-operatorio²⁶.

Applicando le diverse tecniche in base al tipo di alterazioni rilevate durante l'intervento chirurgico e seguendo un algoritmo procedurale (Fig. 9), si possono ottenere buoni risultati¹⁵.

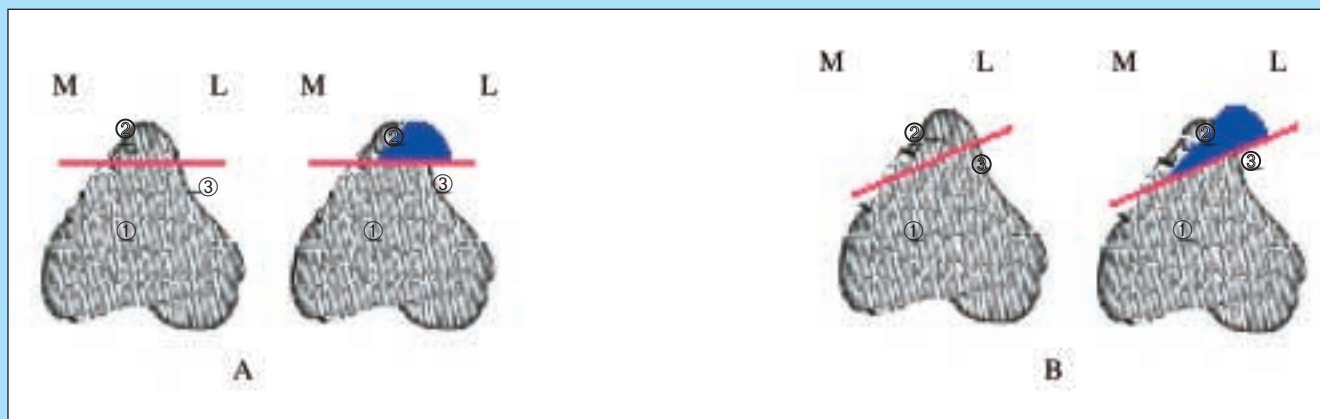


FIGURA 10 - La trasposizione della cresta tibiale secondo la tecnica classica (A), permette solamente la lateralizzazione della parcella ossea; la tecnica applicata da Schmökel, invece, ne permette anche la cranializzazione (B). M: mediale, L: laterale, ① tibia, ② cresta tibiale, ③ solco per il muscolo estensore comune delle falangi.

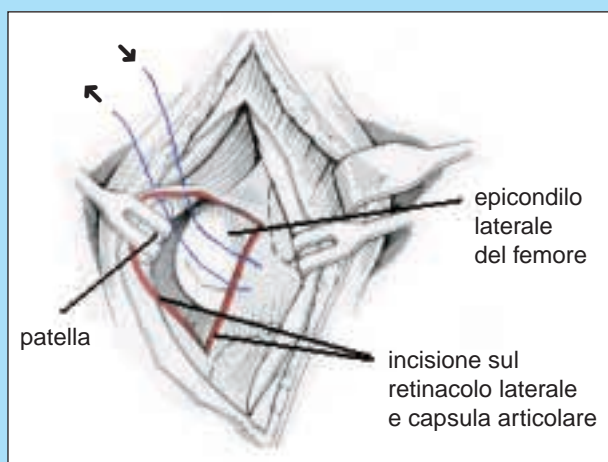


FIGURA 11 - Immagine dell'accesso laterale al ginocchio, embridazione del retinacolo laterale. In azzurro il percorso fatto dal filo di sutura.

Secondo Slocum (1985) e Roush (1993) l'impiego della trocleoplastica a cuneo associata a trasposizione della cresta tibiale, desmotomia mediale ed embridazione del retinacolo laterale permette di risolvere la maggior parte delle lussazioni^{15, 22}.

L'approfondimento del solco trocleare e la trasposizione laterale della cresta tibiale sono gli interventi "di base" per risolvere la lussazione rotulea mediale.

Gli interventi a carico della troclea, il cui scopo è quello di ottenere un solco la cui profondità sia pari almeno al 50% dello spessore rotuleo, hanno subito un'evoluzione nel corso degli anni. In ordine cronologico sono stati applicati:

- Solcoplastica: consiste nell'asportazione di cartilagine e osso subcondrale; la controindicazione principale è data dalla formazione, al posto della cartilagine ialina, di tessuto fibrocartilagineo, per altro di forma e qualità variabile⁸.
- Condroplastica: viene usata per lo più nei cuccioli di meno di sei mesi d'età e consiste nel sollevamento di un lembo cartilagineo trocleare che viene riposizionato in sede previa asportazione di osso subcondrale¹².

- Trocleoplastica: è un vero e proprio trapianto osteocondrale autogeno²² eseguibile secondo due tecniche

- A cuneo^{1, 8, 11, 15, 21, 22}: consiste nell'osteotomia di un triangolo di tessuto osteocartilagineo (con base sulla troclea) che viene riposizionato previo approfondimento del solco (asportazione di lamine ossee dai lati del triangolo stesso). Se si usa questa tecnica è opportuno approfondire la parte prossimale del solco trocleare in modo che la rotula, all'inizio del movimento di flessione, possa incanalarsi correttamente nel nuovo solco¹⁵.
- A rettangolo (Talcott, 2000): è simile a quella precedente con la differenza che il frammento osteocartilagineo ottenuto ha forma rettangolare. Questa tecnica avrebbe il vantaggio di ridurre il conflitto rotula/osso subcondrale esposto e di evitare l'approfondimento della parte prossimale del solco²³.

Comparando i due tipi di intervento, Johnson nel 2001 non trova tra essi differenze sostanziali, anche se il secondo permette un miglior contatto tra rotula e troclea a livello della porzione prossimale del solco trocleare¹.

C'è inoltre da mettere in evidenza che tali interventi possono alterare la forza R5 esercitata dalla rotula sulla troclea: fisiologicamente $Pa \cdot c$ e $Fp \cdot f$ si equivalgono per cui, per mantenere tale situazione, in caso di accorciamento di c Pa deve aumentare. Essendo R5 la risultante della somma vettoriale di Fe e Pa , in caso di aumento di Pa , aumenta conseguentemente anche R5 (vedi BIO-MECCANICA)¹⁰.

- La trasposizione della cresta tibiale, prevede la mobilitazione e lateralizzazione della cresta tibiale fino a raggiungere un corretto allineamento del meccanismo estensorio del ginocchio¹⁹. La fissazione della cresta tibiale nella nuova sede si può ottenere mediante infissione di 1-2 fili di Kirschner, associati a cerchiaggio a banda di tensione nel caso di scontinuatione completa della cresta tibiale o nei cani di peso superiore ai cinque chili¹¹. Nel 1993 Schmökel propone di abbinare la lateralizzazione della cresta tibiale ad una sua cranializzazione²⁸. Questo permette di diminuire la pressione della rotula, spesso sindromalacica e/o eburneata in alcune sue porzioni^{11, 23}, sul solco trocleare (riduzione

di R5) e diminuire quindi lo stress articolare e l'osteoartrite¹⁰. In quest'ultimo intervento l'osteotomia della cresta tibiale segue una direzione cranio-laterale/caudo-mediale, con inizio dal solco del muscolo estensore comune delle dita. La lateralizzazione della cresta tibiale, seguendo una linea obliqua, ne comporta anche la cranializzazione (Fig. 10).

La ricostruzione della breccia operatoria può essere ottenuta associando la desmotomia mediale e l'embricazione del retinacolo laterale^{11, 13} (Fig. 11).

Nel periodo postoperatorio è importante tenere a riposo l'animale per almeno due settimane (anche con ausilio di bendaggi dove le dimensioni e il carattere del paziente lo permettano) alle quali faranno seguito una graduale riabilitazione e una progressiva ripresa dell'esercizio¹³.

Ciò per consentire la formazione almeno del callo fibroso e per evitare di sottoporre a stress le suture eseguite durante l'intervento.

COMPLICAZIONI

La recidiva della lussazione dopo l'intervento chirurgico è un'evenienza nella quale il chirurgo può incorrere. Questa situazione si verifica ad esempio in seguito a un'errata gestione del postoperatorio da parte dei proprietari o per errori procedurali da parte del chirurgo (es. inappropriato approfondimento della porzione prossimale del solco trocleare, allineamento non adeguato, interventi a carico dei soli tessuti molli ...).

CONCLUSIONI

La lussazione rotulea mediale del cane è una patologia congenito-ereditaria che affligge con maggior frequenza soggetti di taglia piccola e toy.

Nonostante sia una condizione conosciuta da tempo, la sua eziologia non è stata ancora chiarita; è certa però la presenza di un'alterazione del meccanismo estensorio del ginocchio.

La lussazione rotulea in animali giovani porta ad alterazioni dei dischi epifisari del femore distale, della tibia prossimale e della cresta tibiale; anche la troclea femorale si comporta come un disco epifisario risultando quindi coinvolta nella patologia. Tali anomalie sono responsabili della gran parte delle alterazioni muscolo-scheletriche riscontrabili nel corso della visita clinica del soggetto con lussazione rotulea mediale.

La diagnosi è semplice, supportata dal ritrovamento della patella in sede ectopica (a volte è tuttavia necessario dislocare manualmente la rotula, soprattutto nei soggetti con scarsa sintomatologia).

A seconda delle alterazioni rilevate nel corso della visita clinica, la lussazione rotulea viene classificata in diversi gradi; seguendo una scala proposta da Singleton nel 1969 la lussazione viene divisa in quattro gradi: si passa dal 1° grado in cui si riscontrano pochi segni (zoppia saltuaria) al 4° grado con lussazione permanente ed andatura a ginocchio flesso. Secondo lo schema proposto da Koch nel 1998, si possono invece individuare cinque gradi: si passa

da un grado 0 in cui il ginocchio è normale o esiste solo un "tilt" rotuleo, ad un grado 4 in cui la patella è permanentemente lussata. Kaiser nel 2001 ha proposto di usare l'angolo Q come metodo di classificazione, ma, a questo fine, servono ulteriori dati.

La terapia della lussazione rotulea è essenzialmente di tipo chirurgico, anche se in soggetti anziani e con patologia di 1° grado si può optare per la terapia conservativa²⁹. La terapia chirurgica ha il fine di riallineare il meccanismo estensorio del ginocchio; a questo scopo sono stati proposti diversi tipi di intervento, sia sul tessuto molle, sia sul tessuto duro. Il chirurgo sceglierà le tecniche più appropriate per la risoluzione della patologia, in base a quanto è stato rilevato nel corso della visita ortopedica. In generale la combinazione tra approfondimento del solco trocleare e trasposizione della cresta tibiale porta alla risoluzione della maggior parte dei casi (96% secondo Roush, 1993); a questi due interventi è però utile abbinare la desmotomia mediale e l'embricazione del retinacolo laterale.

Vista l'elevata incidenza di tale affezione, in Svizzera, attraverso il controllo clinico dei soggetti, si sta attuando un piano per ridurre l'incidenza della patologia negli allevamenti.

Parole chiave

Lussazione rotulea mediale, meccanismo estensorio del ginocchio, chirurgia ortopedica, cane.

Key words

Medial patellar luxation, extensor mechanism of stifle joint, orthopaedic surgery techniques, dog.

Bibliografia

1. Johnson A.L., Probst C.W., Decamp C.E., Rosenstein D.S., Haupman J.G., Weaver B.T., Kern T.L.: "Comparison of trochlear block recession and trochlear wedge recession for canine patellar luxation using a cadaver model"; *Veterinary Surgery*, 2001, 30, 140-150.
2. Cazieux A., Genevois J.P., Goebel J., Autefage A.: "Luxation rotulienne du chien et lésions associées: choix du traitement chirurgical"; *Revue Med. Vet.* 128, 1977, 681-698.
3. Barone R.: "Anatomia comparata dei mammiferi domestici", vol.1, pp 564-569, 1980. Edagricole.
4. Barone R.: "Anatomia comparata dei mammiferi domestici", vol.2, pp 197-227, 1980. Edagricole.
5. Marmioli M.: "Osteotomia di livellamento del piatto tibiale (TPLO): esperienza clinica e valutazioni critiche". Tesi di dottorato di ricerca in ortopedia degli animali domestici XVI ciclo, Università degli studi di Parma.
6. Kaiser S., Cornely D., Golder V., Garner M., Waibl H., Brunnberg L.: "Magnetic resonance measurement of the deviation of the angle of force generated by contraction of quadriceps muscle in dogs with congenital patellar luxation"; *Veterinary Surgery* 30, 2001, 552-558.
7. Hulse D.A.: "Pathophysiology and management of medial patellar luxation in the dog"; *Veterinary Medicine, Small Animal Clinician*, January 1981, 43-51.
8. Slocum B., Slocum T.D., Boone E.: "Wedge recession for treatment of recurrent luxation of the patella"; *Clinical Orthopaedics and Related Research*, No 164, April 1982, 48-53.
9. Hungeford D.S., Barry M.: "Biomechanics of the patellofemoral joint"; *Clinical Orthopaedics and Related Research*, N° 144, Oct 1979, 9-15.
10. Marquet P.: "Mechanics of osteoarthritis of the patellofemoral joint"; *Clinical Orthopaedics and Related Research*, N° 144, Oct 1979, 70-73.

11. Brinker W.O., Piermattei, Flo G. F.: "Manuale di ortopedia e trattamento delle fratture nei piccoli animali"; pp. 347-366, UTET, 1998.
12. Bojrab M.J.: "Le basi patogenetiche delle malattie chirurgiche dei piccoli animali", pp. 1077-1092, 2001. Giraldi.
13. Roush J.K. "Canine patellar luxation"; Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice, Vol. 23, No 4, July 1993, 855-868.
14. Singleton W.B.: "The diagnosis and surgical treatment of some abnormal stifle condition in the dog"; The Veterinary Record, December 7th, 1957, 1387-1396.
15. Vierheller R.C.: "Surgical correction for patellar ectopia in the dog"; JAVMA, 134, No 10, May 1959, 429-433.
16. Koch D.A., Grundmann St., Savoldelli D., L'Eplatteiner H., Montavon P.M.: "Die Diagnostik der Patellarluxation des Kleintieres"; Schw Archiv Tierheilk 140, 1998, 371-374.
17. Singleton W. B.: "The surgical correction of stifle deformities of the dog"; Journal of Small Animal Practice, 10, 1969, 59-69.
18. Kaiser S., Waibl H., Brunnberg L.: "Der Quadriceps-Winkel in der radiologischen und der magnetresonanztomographischen Darstellung: Ein Parameter zur Objektivierung der mit der Luxatio patellae congenita assortierten Weichteil- und Knochendeformitäten", Kleintierpraxis 42, 1997, 953-964.
19. Flo G.F., Brinker W.O.: "Fascia lata overlap procedure for surgical correction of recurrent medial luxation of patella in the dog"; J.A.V.M.A. vol 156, N°5 1970, 595-599.
20. Bojrab M. J., Ellison G. W., Slocum B.: "Tecnica chirurgica", UTET, 2001.
21. Slocum D., Slocum T.W.: "Trochlear recession for correction of luxating patella in dog"; JAVMA, Vol 186, No 4, February 1985, 365-369.
22. Slocum D., Slocum T.W.: "Throchlear wedge recession for medial patellar luxation"; Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, Vol. 23, No 4, July 1993, 869-875.
23. Talcott K.W., Goring R.L., De Haan J.J.: "Rectangular recession trochleoplasty for treatment of patellar luxation in dogs and cats"; Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, 2000, 13, 39-43.
24. Venturini A., Pinna S., Tretagno S.: "Trasposizione della troclea femorale nella terapia chirurgica della lussazione mediale di rotula: due casi clinici". Atti VII congresso Società Italiana di Chirurgia Veterinaria 2000; 101-102.
25. Pinna S., Cavassi C. M., Venturini A., Rossi A., Capitani O.: "Protocollo diagnostico e scelta chirurgica per la displasia di ginocchio del cane causa della lussazione rotulea": Atti X congresso nazionale Società Italiana di Chirurgia Veterinaria, 277-283
26. Marcacci M., Massari L.: "Il trattamento delle instabilità di rotula", 1995. Liberty house
27. Piermattei, Greeley: "Atlante delle vie di accesso chirurgiche alle ossa del cane e del gatto", pp. 166-169, 1981. Marrapese.
28. Schmökel H. G., Montavon P. M.: "Versetzung der Tuberositas tibiae mit einer Kranialisation bei der Patellaluxation beim Hund"; Kleintierpraxis 38, Jahrg 1993, 805-808.
29. Bennet D.: "Lussazioni/sublussazioni articolari congenite"; Innovation in Veterinary Medicine N°1 (6) 2002.