

Sindrome delle fratture di rotula e anomalie dentali (PADS): esperienza personale in 3 casi clinici



È stata descritta nel gatto una condizione patologica definita “*Patellar Fracture and Dental Anomaly Syndrome*” (PADS), caratterizzata da fratture spontanee di rotula e concomitanti fratture localizzate in differenti raggi ossei. Tale patologia può essere associata alla presenza di anomalie dentali. Scopo del lavoro è presentare la nostra esperienza in tre soggetti affetti da PADS, sottoposti a visita in quanto affetti da zoppia o alterazione dell’andatura. L’esame radiografico ha evidenziato la presenza di fratture da stress, caratterizzate radiograficamente da sclerosi, perdita della normale trabecolatura ossea e scarsa definizione cortico-midollare. Tali fratture erano localizzate a carico delle rotule e altri segmenti scheletrici, quali bacino, femore, tibia, calcaneo, radio, omero, falange, metacarpei, corpi vertebrali e coste. Viceversa, non abbiamo riscontrato alcuna anomalia dentale, ad eccezione di un solo caso che presentava canini decidui permanenti. L’eziologia di questa sindrome, che presenta similitudini all’osteopetrosi nell’uomo, è attualmente poco chiara e sono pertanto necessari ulteriori studi per definirne cause e patogenesi.

Andrea Pes
Med Vet, SSPA, Clinica
Albese per animali da
compagnia-Alba;
Ambulatorio Morra Franca-
Bra, Italia

Lisa Adele Piras*
Med Vet, PhD, Dipl. ECVS,
GP-Cert(Saos), Dipartimento
di Scienze Veterinarie,
Università di Torino,
Grugliasco, Italia

Chiara Malaspina
Med Vet, Dipartimento di
Scienze Veterinarie,
Università di Torino,
Grugliasco, Italia

Davide Mancusi
Med Vet, SSPA,
Dipartimento di Scienze
Veterinarie, Università di
Torino, Grugliasco, Italia

INTRODUZIONE

Nel gatto è stata descritta una condizione patologica caratterizzata da fratture spontanee a carico della rotula e di altri raggi ossei, spesso associata ad anomalie dentali¹⁻⁴. La presenza di fratture rotulee associate ad anomalie dentali ha portato alla definizione di questa patologia come “*Patellar Fracture and Dental Anomaly Syndrome*” (PADS)³, anche nota come “*Knees and Teeth Syndrome*”⁵. È stata postulata un’ipotesi eziologica su base genetica, relativa ad un’alterazione dell’attività osteoclastica, analogamente a quanto descritto nell’osteopetrosi dell’uomo. Tuttavia, non è stata identificata alcuna predisposizione di razza e ad oggi l’eziologia della PADS rimane sconosciuta^{3,4}.

La combinazione di fratture rotulee e anomalie dentali ha portato alla definizione “*Patellar Fracture and Dental Anomaly Syndrome*” (PADS).

Le fratture rotulee descritte nei gatti affetti da PADS sono di tipo trasverso, localizzate a livello dell’apice o del corpo rotuleo; si verificano più comunemente nei soggetti giovani-adulti, a partire dai 4 mesi di età, con una media di 32 mesi². L’insorgenza della zoppia è spesso acuta, tuttavia in alcuni casi è stata descritta la presenza di una lieve zoppia prodromica. Nel 50% dei gatti è anche descritta l’insorgenza di frattura a carico della rotula con-

*Corresponding Author: lisa.piras@unito.it

Ricevuto: 21/06/2022 - Accettato: 24/03/2024

trolaterale, che si sviluppa nell'arco di 3 mesi². Lo studio radiografico può evidenziare la presenza di sclerosi ossea sia a carico della rotula fratturata che di quella controlaterale non fratturata^{2,4}. La caratteristica radiografica più rilevante è rappresentata dalla sclerosi ossea, secondaria alla deposizione di tessuto osseo neoformato in risposta a stimoli meccanici ripetuti. Tale quadro è tipico delle fratture da stress².

Gli animali affetti da PADS possono presentare anomalie dentali concomitanti, quali la persistenza di denti decidui, la mancata eruzione di denti permanenti ed un processo di osteomielite a carico della mandibola^{3,6}. Tali anomalie sono presenti nel 15%²-48,2%⁴ dei soggetti. Nei gatti il processo di esfoliazione dei denti primari e l'eruzione dei denti permanenti si completa solitamente entro i sei mesi di età. A differenza della specie canina, la persistenza dei denti decidui oltre i sei mesi di età è riscontrata raramente nei gatti e l'incidenza di questa alterazione è scarsamente documentata³. La persistenza dei denti decidui può predisporre a patologie collaterali, quali ascessi mascellari o mandibolari, osteomielite, sovraffollamento dentale, malocclusione, gengivite e parodontite. L'esame radiografico consente di identificare alcune anomalie dentali, quali la mancata eruzione dei denti permanenti dopo i sei mesi di età, l'ipodontia, il riassorbimento o le malformazioni delle radici.

Inoltre, gli animali affetti da PADS possono presentare, raramente, paronichia cronica⁷.

Lo scopo di questo lavoro è quello di descrivere la presentazione clinica e radiografica di tre gatti affetti da PADS.

CASO 1

Un gatto europeo, maschio castrato, di 2 anni e 3 mesi, è stato presentato a visita a causa di alterazioni dell'andatura durante la corsa, letargia ed episodi di aggressività che si verificavano a seguito di manipolazione degli arti da parte del proprietario.

L'esame dell'andatura evidenziava zoppia di II° a carico dell'arto posteriore sinistro.

La visita ortopedica rivelava algia all'estensione delle anche, alla palpazione delle falangi dell'arto posteriore sinistro e alla flessione-estensione di entrambe le articolazioni del ginocchio. Il grado di escursione articolare di entrambe le ginocchia risultava ridotto ma la palpazione non evidenziava effusione articolare.

Lo studio radiografico (Figura 1) ha evidenziato una frattura trasversa della rotula sinistra con lieve dislocazione dei monconi ossei trattata in modo conservativo e la presenza di un frammento a livello della rotula destra anch'essa gestita conservativamente. Si evidenziava una frattura inveterata, non consolidata, a carico della seconda falange del 5° dito dell'arto posteriore sinistro. Era inoltre evidente un aumento della radiopacità ossea e una riduzione della definizione cortico-midollare a carico delle ossa lunghe, delle vertebre e delle ossa del cranio. La frattura rotulea riscontrata è stata gestita mediante trattamento conservativo in quanto i monconi ossei si presentavano solo lievemente dislocati. L'ispezione della cavità orale e lo studio radiografico del cranio non hanno rilevato alterazioni a carico dei denti. L'esame emocromocitometrico e biochimico risultavano normali.

La presentazione clinica dei pazienti affetti da PADS è caratterizzata da episodi saltuari di zoppia localizzati su diversi arti in assenza di traumi.

CASO 2

Un gatto europeo, maschio castrato, 6 anni, è stato sottoposto a visita per zoppia acuta a carico dell'arto posteriore destro in seguito a caduta dall'alto. L'anamnesi riportava episodi saltuari di zoppia localizzata su diversi arti, comparsi intorno ai 4 anni di età, trattati con terapia antinfiammatoria e restrizione dell'attività fisica. Il proprietario riportava inoltre l'estrazione dei denti canini decidui persistenti, effettuata all'età di 1 anno in concomitanza con la castrazione. All'esame dell'andatura si rilevava zoppia di IV° a carico dell'arto posteriore de-

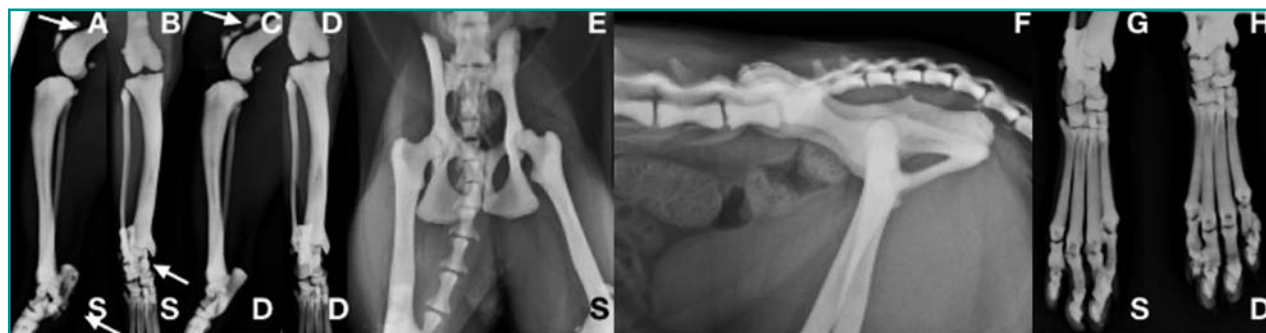


Figura 1 - Caso 1. Nell'immagine sono evidenziate (freccia bianca) frattura patella (A, B, C, D), frattura calcaneo (A, B).



Figura 2 - Caso 2. Nell'immagine sono evidenziate (freccia bianca) frattura patella (A, B), Frattura di tibia mal consolidata (A, B, C, D), frattura retro-acetabolare (E, F), Frattura femore (E, G, H), frattura cavità glenoidea (F, G), spondilosi ventrale deformante (G).

stro, con scarico del peso in stazione. La visita clinica ha evidenziato dolore alla manipolazione del ginocchio destro, all'estensione di entrambe le articolazioni coxo-femorali, alla flessione-estensione di entrambi i gomiti e riduzione dell'escursione articolare del gomito destro. L'esame radiografico del femore destro (Figura 2) ha evidenziato una frattura obliqua lunga a carico del terzo distale della diafisi. I successivi radiogrammi hanno rivelato la presenza di ulteriori alterazioni radiografiche nonostante l'assenza di traumi riportata in anamnesi. In particolare, si osservavano pregresse fratture non consolidate a carico della metafisi prossimale e del terzo distale della diafisi della tibia destra. La tibia sinistra presentava valgismo prossimale secondario a una frattura trasversale del terzo prossimale in via di consolidazione e una frattura trasversale semplice della rotula. Lo studio radiografico del bacino ha evidenziato fratture a carico del corpo dell'ileo sinistro e dell'acetabolo destro e sinistro. L'omero destro presentava una frattura inveterata della porzione laterale del condilo omerale, con fissurazione intercondiloidea e reazione periostale finalistica a livello del radio e dell'ulna prossimale. Sono state inoltre rilevate fratture multiple dei corpi vertebrali, delle coste e del 5° metacarpo sinistro. Lo studio radiografico evidenziava inoltre un aumento generalizzato della densità ossea dei corpi vertebrali, un marcato ispessimento corticale delle ossa lunghe, con perdita della normale

struttura trabecolare. L'esame emocromocitometrico e biochimico risultavano nella norma. In questo caso tutte le fratture sono state trattate in maniera conservativa in quanto si presentavano, al momento della visita, consolidate o con segni avanzati di consolidazione ossea.

Al momento della visita clinica la maggior parte delle fratture riscontrate si presenta in via di consolidazione ossea o completamente consolidata.

CASO 3

Un gatto europeo maschio castrato, di 5 anni, è stato riferito per difficoltà deambulatoria a carico degli arti posteriori, insorta in maniera acuta a seguito di un trauma a basso livello di energia. L'anamnesi riferiva che dall'età di otto mesi il soggetto presentava una deambulazione "incerta". L'esame dell'andatura rilevava zoppia a carico degli arti posteriori, con scarico del peso sugli arti anteriori con l'animale in stazione e cifosi (Video 1). La visita ortopedica consentiva di evocare una risposta algica a livello del ginocchio sinistro. Il test del cassetto risultava positivo bilateralmente. Lo studio radiografico (Figura 3) evidenziava una frattura trasversale a carico della rotula sinistra, ectasia articolare e sub-lussazione cra-

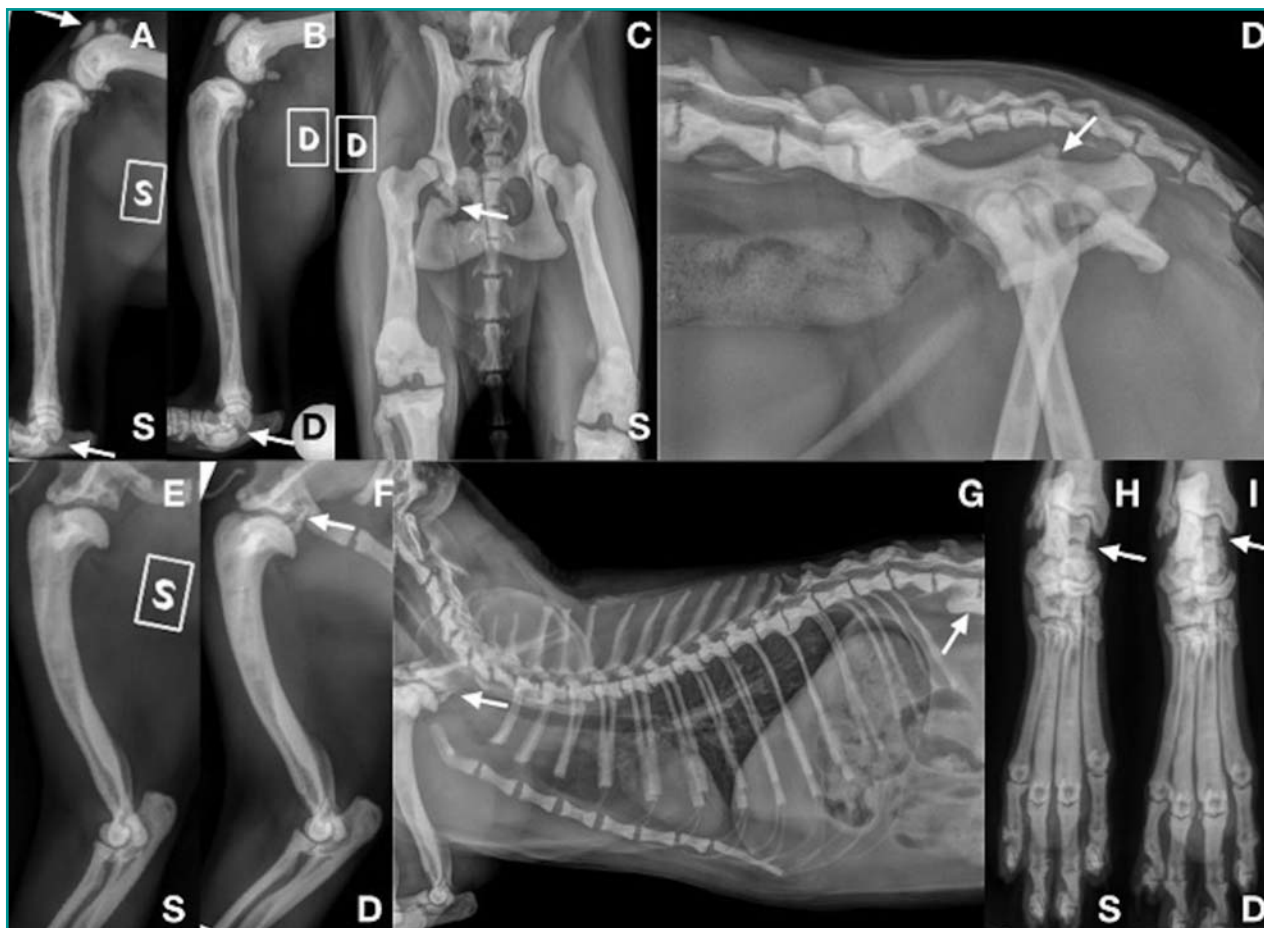


Figura 3 - Caso 3. Nell'immagine sono evidenziate (freccia bianca) frattura patella (A), frattura astragalo (A, B, H, I), frattura retroacetabolare e tavola ischiatica (C), frattura cavità glenoidea (F, G), spondilosi ventrale deformante (G).



Video 1

Caso 3. Video di un paziente affetto da PADS in cui è possibile notare zoppia a carico di entrambi gli arti posteriori, scarico del peso sugli arti anteriori in stazione e postura cifotica.

<https://www.scivac.it/it/v/25704/1>

niale della tibia rispetto ai condili femorali, quadro compatibile con rottura del legamento crociato craniale a carico del ginocchio sinistro; reazione periostale e osteoartrosi a carico di entrambi i tarsi e una frattura dell'ischio destro. Si osservava inoltre un aumento della radiopacità midollare a carico di femore e tibia, bilateralmente. Circa ventuno mesi dopo l'animale ha presentato una zoppia acuta di II° grado a carico dell'arto anteriore sinistro in assenza di trauma. Lo studio radiografico del carpo eseguito in proiezione dorso-palmare e medio-laterale ha evidenziato un'alterazione della morfologia dell'osso accessorio del carpo, compatibile con pregressa frattura non consolidata. Ventotto mesi dopo il paziente ha presentato riluttanza al movimento in seguito ad un trauma

di lieve entità. Lo studio radiografico del bacino in proiezione latero-laterale e ventro-dorsale ad arti estesi ha rilevato la presenza di una frattura a carico dell'ischio sinistro. In questo caso tutte le fratture riscontrate non presentavano un'indicazione chirurgica e sono quindi state trattate conservativamente mediante riposo assoluto per quattro settimane. Il proprietario ha rifiutato il trattamento chirurgico proposto per la gestione della rottura del legamento crociato craniale. L'ispezione della cavità orale e lo studio radiografico del cranio non hanno evidenziato alterazioni. Le analisi emato-biochimiche risultavano nella norma.

DISCUSSIONE

In Letteratura il range di età di gatti affetti da fratture traverse spontanee della rotula varia da 4 a 90 mesi, con una età media di 32 mesi². Nella nostra casistica l'età me-

Il trattamento conservativo è il trattamento di scelta per le fratture rotulee patologiche non scomposte o minimamente scomposte.

dia dei gatti era di 55 mesi: questo dato conferma che la PADS insorge prevalentemente nei soggetti giovani-adulti.

Le fratture rotulee da noi osservate presentavano caratteristiche radiografiche paragonabili a quelle descritte in Letteratura. Si trattava infatti di fratture trasverse, localizzate a livello dell'apice o del corpo rotuleo, caratterizzate dalla presenza di sclerosi ossea a livello della linea di frattura, con aumento della radiopacità, perdita della struttura trabecolare normale e riduzione della definizione cortico-midollare². La sclerosi ossea rappresenta un'alterazione patologica tipica delle fratture da stress², che si verifica a causa dell'eccessiva deposizione di tessuto osseo in risposta a stimoli meccanici ripetuti. Le anomalie dentali mandibolari e mascellari sono un'ulteriore possibile caratteristica clinica della PADS e possono essere presenti nel 15%²-48,2%⁴ dei soggetti affetti. Le principali anomalie dentali riportate sono la persistenza dei denti decidui e la mancata eruzione dei denti permanenti⁶. Nei tre casi descritti abbiamo riscontrato la presenza di alterazioni dentali solo in un singolo soggetto, al quale era stata precedentemente eseguita l'estrazione dei denti canini decidui.

Poiché la maggior parte dei soggetti affetti da PADS presentano fratture rotulee bilaterali o sclerosi a livello della rotula controlaterale non fratturata, è consigliabile eseguire sempre radiogrammi comparativi del ginocchio. In Letteratura, infatti, viene riportata un'elevata incidenza di frattura della rotula contro-laterale.

Diversamente dalle fratture rotulee traumatiche, nelle fratture da stress i tessuti molli che circondano la rotula solitamente sono integri e contrastano le forze di tensione esercitate dal muscolo quadricipite. Pertanto, il trattamento conservativo rappresenta l'opzione terapeutica più indicata nelle fratture rotulee da stress non scomposte o minimamente scomposte⁸. Viceversa, se successivamente al trattamento conservativo, i gatti presentano un peggioramento della sintomatologia o un aumento della dislocazione dei frammenti, deve essere presa in considerazione l'opzione chirurgica⁸. I trattamenti chirurgici riportati in Letteratura comprendono l'uso di chiodo e cerchiaggio di tensione, cerchiaggio/sutura circonfenziale e patellectomia. L'utilizzo della prima tecnica è sconsigliato in tutti i pazienti in cui si sospetta una frattura patologica, come nei pazienti affetti da PADS. Infatti in questi soggetti è presente un elevato rischio di causare fratture iatrogene durante l'intervento, a causa della fragilità dell'osso patologico, con conseguente fallimento dell'osteosintesi. La Letteratura riporta un'incidenza di complicanze del 75-86%⁸. Il cerchiaggio/sutura circonfenziale rappresenta la migliore opzione chirurgica nel trattamento delle fratture patologiche, nonostante risulti meccanicamente inferiore al chiodo con

cerchiaggio di tensione⁸. L'applicazione del cerchiaggio/sutura circonfenziale permette di ripristinare il meccanismo estensorio del muscolo quadricipite e di ridurre il focolaio di frattura, evitando l'insorgenza di fratture iatrogene intra-operatorie. La patellectomia deve essere presa in considerazione solo come procedura di salvataggio⁸. Tuttavia, va ricordato che qualsiasi trattamento chirurgico delle fratture rotulee da stress presenta un elevato rischio di complicanze, quali la mancata consolidazione e il fallimento dell'impianto². In particolare, l'elevata incidenza di pseudoartrosi riscontrate a seguito di trattamento chirurgico è probabilmente dovuta alla modalità di guarigione ossea che avviene con formazione di tessuto fibroso e non osseo, caratteristica tipica delle ossa sesamoidee⁸.

Il 40,8 % dei gatti affetti da PADS può presentare fratture spontanee a carico di altri segmenti ossei, prevalentemente a livello di bacino, tibia, omero e calcaneo⁴. Nei casi inclusi in questo studio, abbiamo osservato fratture a carico di bacino, femore, tibia, calcaneo, radio, omero, falange, metacarpo, corpi vertebrali e coste. L'elevata predisposizione allo sviluppo di fratture spontanee in assenza di eventi traumatici, associata alle caratteristiche radiografiche delle fratture, supporta l'ipotesi che i gatti affetti da PADS siano affetti da un'alterazione del metabolismo osseo che li rende suscettibili a fratture patologiche. Nonostante queste fratture siano considerate patologiche, il trattamento chirurgico ha una prognosi favorevole⁹⁻¹¹.

Secondo quanto riportato in Letteratura nel 15-48,2 % dei soggetti affetti da PADS possono essere presenti anomalie dentali quali la persistenza dei denti decidui o la mancata eruzione dei denti permanenti.

L'esame radiografico del cranio consente di identificare eventuali lesioni mandibolari e mascellari, classificate come radiograficamente aggressive data la presenza di proliferazione ossea e reazione periostale. Sporadicamente è descritta la presenza di osteomielite che coinvolge l'osso mandibolare o mascellare, similmente a quanto riportato nell'osteopetrosi dell'uomo. La mandibola è maggiormente colpita rispetto alla mascella, che presenta corticali più sottili e una maggiore vascolarizzazione collaterale^{3,6}. L'aumentata densità ossea e la conseguente minore vascolarizzazione che caratterizza la mandibola affetta da osteopetrosi rappresenta un fattore predisponente allo sviluppo di infezioni batteriche e ad una diminuita risposta alla terapia antibiotica^{3,6}. In Letteratura non è stata ancora riportata l'incidenza di osteomielite nei soggetti affetti da PADS⁶. Il trattamento con terapia antibiotica e antinfiammatoria può portare a un mi-

glioramento della sintomatologia clinica ma, in accordo con la Letteratura, l'estrazione dei denti decidui permanenti o dei denti persistenti non erotti, associata a *chirurgia* chirurgico dell'osso, garantiscono un risultato clinico migliore³.

Recentemente è stata riportata, quale ulteriore rara caratteristica clinica, la paronichia cronica⁷. Si tratta di un'infezione del tessuto periungueale, che determina tumefazione, algia e/o zoppia. Nella nostra casistica non abbiamo riscontrato tale patologia.

Nei soggetti affetti da fratture spontanee il diagnostico differenziale deve considerare l'iperparatiroidismo primario e secondario (nutrizionale e renale), l'ipovitaminosi D, l'ipervitaminosi A e l'osteogenesi imperfetta. La presentazione radiografica dei diversi tipi di iperparatiroidismo, dell'osteogenesi imperfetta e del rachitismo è caratterizzata da osteopenia generalizzata e pertanto differisce in modo sostanziale da quanto evidenziato nei soggetti affetti da PADS, dove la densità ossea appare aumentata.

L'ipervitaminosi A è un disturbo metabolico causato da un eccessivo assorbimento alimentare cronico di vitamina A. La sua manifestazione principale è rappresentata dalla formazione di esostosi ossee peri-articolari solitamente in corrispondenza delle inserzioni di tendini e legamenti. La diagnosi si basa sull'anamnesi alimentare, caratterizzata da una dieta ricca di vitamina A, sui segni radiografici caratteristici e sulla rilevazione di una con-

centrazione sierica di vitamina A elevata.

Nei casi di gatti affetti da PADS descritti in Letteratura e riportati in questo lavoro, i risultati degli esami ematologici, l'anamnesi alimentare e la presentazione radiografica consentono di escludere l'iperparatiroidismo primario o secondario, così come l'ipovitaminosi D e l'ipervitaminosi A.

Inizialmente l'eziopatogenesi della PADS prendeva in considerazione disordini genetici a carico del collagene tipo I, analogamente a quanto descritto nell'osteogenesi imperfetta. Tuttavia, determinate caratteristiche quali l'aumento generalizzato della densità ossea, la presenza di fratture rotulee, la permanenza di denti decidui e le osteomieli della mandibola, accomunano maggiormente questa patologia all'osteopetrosi umana^{3,6,7}. L'eziologia della PADS è attualmente sconosciuta e sono necessari ulteriori studi, di tipo genetico e istopatologico, per aumentare la comprensione della patologia.

Concludendo, i gatti affetti da fratture a carico della rotula o di altri raggi ossei in assenza di un evento traumatico, devono essere sempre sottoposti a un esame ortopedico completo e accurato per escludere la presenza di fratture concomitanti ed a un'ispezione attenta della cavità orale per escludere la presenza di anomalie dentali⁸. La gestione a lungo termine dei soggetti affetti prevede monitoraggio frequenti, prevenzione di parodontiti mediante cura dell'igiene orale e trattamenti chirurgici aggressivi in caso di osteomieli della mandibola⁶.

PUNTI CHIAVE

- La "*Patellar Fracture and Dental Anomaly Syndrom*" (PADS) è una patologia che colpisce i gatti caratterizzata da fratture spontanee di rotula e di altri raggi ossei, potenzialmente associata ad anomalie dentali.
- Le fratture rotulee descritte sono fratture di tipo trasverso, localizzate a livello del corpo o dell'apice e colpiscono gatti giovani-adulti, con un'età media di 32 mesi. Nel 50% dei gatti è anche descritta l'insorgenza di frattura a carico della rotula controlaterale, che si sviluppa nell'arco di 3 mesi.
- Gli animali affetti da PADS possono presentare contestualmente anomalie dentali, quali la persistenza di denti decidui, la mancata eruzione di denti permanenti ed un processo di osteomielite a carico della mandibola.
- Il trattamento conservativo delle fratture rotulee patologiche è il trattamento di scelta. Nel caso in cui si verificasse un peggioramento clinico del soggetto o una maggior dislocazione dei monconi ossei si consiglia il trattamento chirurgico mediante l'utilizzo di una sutura o cerchiaggio circonferenziale per ridurre il focolaio di frattura.
- La PADS è una patologia che presenta numerose caratteristiche simili all'osteopetrosi umana; tuttavia, ad oggi l'eziologia della PADS è sconosciuta e sono necessari ulteriori studi, di tipo genetico e istopatologico, per aumentare la comprensione della patologia.

Patellar fracture and dental anomaly syndrome (PADS): personal experience in 3 clinical cases

Summary

Recently, a pathological disorder called "Patellar Fracture and Dental Anomaly Syndrome" (PADS) has been described in cats. It is characterized by spontaneous fractures of the patella and other bones and, in some cases, dental abnormalities.

This paper aims to report our personal experience with three cats affected by PADS. The patients were referred for lameness and difficult gait. The radiographic study allowed to highlight patellar fractures and fractures involving other bones such as the pelvis, femur, tibia, calcaneus, radius, humerus, phalanx, metacarpal bones, vertebral body, and ribs, all with the typical radiographic evidence of stress fractures, as sclerosis, loss of trabecular structure and loss of definition between cortex and medulla. No dental anomalies were observed, apart from persistent deciduous teeth in one case. The etiology of this pathology is still unclear, and although it is similar to human osteopetrosis, further research is required.

BIBLIOGRAFIA

1. Langley-Hobbs S, Ball S. Acute patella fractures in cats. *Veterinary Record*, Mar 19;156(12):392. doi: 10.1136/vr.156.12.392. PMID: 15816192, 2005.
2. Langley-Hobbs SJ. Survey of 52 fractures of the patella in 34 cats. *Veterinary Record*, 164(3), 80-86, 2009.
3. Howes C, Longley M, Reyes N *et al.* Skull pathology in 10 cats with patellar fracture and dental anomaly syndrome. *Journal of feline medicine and surgery*, 21(8), 793-800, 2019.
4. Reyes NA, Longley M, Bailey S *et al.* Incidence and types of preceding and subsequent fractures in cats with patellar fracture and dental anomaly syndrome. *Journal of feline medicine and surgery*, 21(8), 750-764, 2019.
5. Brooks TS, Bailey SJ. Knees & teeth case series presentation. http://www.toothvet.ca/PDFfiles/Feline_knees_and_teeth.pdf (2012, accessed August 20, 2018).
6. Bell CM, Edstrom E, Shope B *et al.* Characterization of Oral Pathology in Cats Affected by Patellar Fracture and Dental Anomaly Syndrome (PADS). *Journal of Veterinary Dentistry*, May 30:8987564231175594. doi: 10.1177/08987564231175594. Epub ahead of print. PMID: 37248965 2023.
7. Pilot MA, Bell C, O'Dair H *et al.* Chronic paronychia in cats with patellar fracture and dental anomaly syndrome. *Journal of Feline Medicine and Surgery* Dec;23(12):1200-1212. doi: 10.1177/1098612X21998612. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33759602, 2021.
8. Langley-Hobbs SJ. Patellar fractures in cats: Repair techniques and treatment decision-making. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Jul;23(7):649-661. doi: 10.1177/1098612X211021539. PMID: 341673382021.
9. Chan AJ, Reyes Rodriguez NA, Bailey SJ *et al.* Treatment of humeral condylar fractures and humeral intracondylar fissures in cats with patellar fracture and dental anomaly syndrome. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Oct;22(10):1008-1015. doi: 10.1177/1098612X20904458. Epub 2020 Mar 4. PMID: 32129129; PMCID: PMC7521005, 2020.
10. Rodriguez NAR, Bailey SJ, Langley-Hobbs SJ. Treatment of pelvic fractures in cats with patellar fracture and dental anomaly syndrome. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. Apr;23(4):375-388. doi: 10.1177/1098612X20959616. Epub 2020 Nov 18. PMID: 33206028; PMCID: PMC8008437, 2021.
11. Langley-Hobbs SJ, Ball S, McKee WM. Transverse stress fractures of the proximal tibia in 10 cats with non-union patellar fractures. *Veterinary Record* Apr 4;164(14):425-30. doi: 10.1136/vr.164.14.425. PMID: 19346541, 2009.