

## DIAGNOSI E TRATTAMENTO DEI PROBLEMI DELL'APPARATO SCHELETRICO NEL CANE

### INTRODUZIONE

Un eccessivo apporto energetico può risultare dannoso per i cuccioli di cane in accrescimento, con uno scheletro ancora cartilagineo e in continuo rimodellamento, così come per i cani adulti affetti da artrite. Il maggiore apporto di minerali esercita effetti negativi soprattutto sullo sviluppo scheletrico, perché il processo di assorbimento è regolato in modo meno efficace nei cuccioli rispetto a quanto non avviene nei cani adulti.<sup>(1)</sup>

Questo articolo si occupa in particolare degli effetti a livello ortopedico di un apporto poco equilibrato di minerali nei soggetti ancora in fase di crescita.

La cartilagine circonda i nuclei di ossificazione secondari; ciò significa che la zona di accrescimento dell'osso è organizzata in modo strutturato, cominciando con una zona di riserva e terminando con l'apoptosi di condrociti nella zona ipertrofica (Fig. 1).



Fig. 1. Proiezione mediolaterale di un alano a 9 settimane (a sinistra) e a 15 settimane (a destra) d'età, nutrito con alimenti contenenti lo 0,8% di calcio e lo 0,7% di fosforo. I nuclei secondari di ossificazione si evidenziano sempre di più nel periodo di crescita. Si osserva una normale maturazione dello scheletro in corrispondenza della zona di accrescimento distale dell'ulna

Lo spessore delle zone di accrescimento è proporzionale alla velocità di crescita. Il ritmo di crescita e la saldatura delle zone di accrescimento dipendono dall'età, dalla razza, dalla fase di sviluppo e anche da fattori ormonali e nutrizionali.

La carenza di vitamina D e calcio è tra le cause riconosciute rispettivamente come cause determinanti del rachitismo e dell'osteoporosi generalizzata nei cani.<sup>(2)</sup> In diversi studi campione ed epidemiologici si è dimostrato che la sovralimentazione, insieme a un apporto di calcio troppo elevato, sono determinanti nell'eziologia dell'osteocondrosi<sup>(2,3,4,5)</sup> e dell'enostosi (=pano-



# Eukanuba

## Alimentalo secondo la sua natura

NOI CREDIAMO CHE LA CARNE - NON I CEREALI - DEBBA ESSERE LA PRIMA FONTE DI PROTEINE

Per maggiori informazioni [www.eukanuba.it](http://www.eukanuba.it) - Servizio Clienti 800.555040



steite).<sup>(2,3)</sup>

La misurazione delle concentrazioni di calcio o fosforo presenti nel sangue non forniscono un'idea adeguata del contenuto di tali elementi nella dieta, né del loro tasso di assorbimento. Non fornisce così nessuna indicazione a supporto della diagnosi di osteocondrosi, poichè la concentrazione plasmatica di calcio viene efficacemente mantenuta entro i limiti dall'organismo stesso e il fosforo è legato all'omeostasi del calcio. Qualora vi sia un notevole deposito di calcio a livello osseo, le concentrazioni plasmatiche di fosfatasi alcalina tendono ad aumentare, ma in generale restano alte in tutti gli esemplari giovani nel periodo di rapido accrescimento. La concentrazione ematica di ormoni regolatori del calcio, ovvero il paratormone (PTH), la calcitonina (CT) e la vitamina D, può essere determinata solo in laboratori altamente specializzati e può fornire informazioni utili solo se misurata ripetutamente.<sup>(6)</sup> Al fine di effettuare una diagnosi per quanto riguarda le affezioni ortopediche legate all'alimentazione occorre un'anamnesi completa che comprenda anche la composizione dei cibi e la razione giornaliera. Nella prima parte di questo documento viene discusso il ruolo dell'alimentazione nell'insorgenza dell'ostecondrosi. Nella seconda parte si mette in evidenza il ruolo di un elevato apporto di calcio nella comparsa dell'enostosi.

## OSTEOCONDROSI

L'ostecondrosi è un disturbo del processo di ossificazione endocondrale delle zone di accrescimento dell'osso, così come della cartilagine articolare. Nelle zone di accrescimento dell'osso l'ostecondrosi si manifesta sotto forma di coni cartilaginei ritenuti nelle zone a rapido accrescimento, con una crescita incurvata nel senso della lunghezza nel caso di ossa accoppiate (radio e ulna, tibia e fibula). Nella cartilagine dell'articolazione l'ostecondrosi si presenta clinicamente evidente nei casi in cui delle linee di scissura portano alla formazione di un lembo di cartilagine, affezione nota come osteocondrite dissecante (OCD). L'ostecondrosi si osserva più spesso nei maschi e nelle femmine che crescono più rapidamente e nella fase di crescita più intensa delle razze di taglia grande (con una velocità di accrescimento elevata); si nota nelle zone di accrescimento dell'osso, soprattutto la fisi distale dell'ulna (e della tibia) e nelle articolazioni e si manifesta più di frequente nella spalla, nel gomito, nella grassella e nel garretto. In certe razze alcune forme di OCD si incontrano più spesso di altre. L'aspetto

ereditario influenza l'insorgere dell'OCD in una particolare articolazione e in un particolare punto. L'esame degli arti anteriori e posteriori può far rilevare una deformazione di tipo valgo dovuta ai coni cartilaginei ritenuti nelle zone di accrescimento dell'osso, rispettivamente dell'ulna e della tibia distale. All'esame obiettivo e alla palpazione le articolazioni del gomito, della grassella e tibio-tarsiche risultano ingrossate nei casi in cui tali strutture sono affette da OCD. L'iperestensione o -flessione di queste articolazioni può causare una reazione dolorosa in presenza di OCD (ma non nel caso di osteocondrosi!). Le radiografie delle zone di accrescimento dell'osso, soprattutto dell'ulna distale in rapida crescita, possono mettere in evidenza i coni cartilaginei ritenuti (Fig. 2).



Fig. 2. Proiezione mediolaterale di un alano a 9 settimane (a sinistra) e a 15 settimane (a destra) d'età, nutrito con alimenti studiati in base al fabbisogno nutrizionale essenziale, ma con il triplo del contenuto di calcio e fosforo rispetto al normale (ovvero 3,1% di calcio e 2,7% di fosforo).<sup>(13)</sup> Da notare che la larghezza delle zone di accrescimento distali del radio e dell'ulna appare aumentata, il che è dovuto alla cartilagine ritenuta, unodegli aspetti che rivelano l'insorgere dell'ostecondrosi

Le immagini radiografiche delle articolazioni della spalla, del gomito, della grassella e tibiotarsiche possono presentare delle anomalie nell'allineamento dell'osso subcondrale, nei punti in cui si osserva più spesso l'OCD. Tra le tecniche di visualizzazione a supporto della diagnosi vi è anche l'artroscopia.

### **Ruolo dell'alimentazione nell'ostecondrosi**

Lo studio originario è stato svolto da Hedhammer et

al<sup>(3)</sup> su 12 coppie di alani nutriti con alimenti ricchi di proteine, calcio, fosforo e ad alta concentrazione calorica. Nei cani a cui è stata somministrata questa alimentazione ad libitum sono state osservate malattie dell'apparato scheletrico, compresa l'ostecondrosi e il ritardo nello sviluppo delle strutture ossee, con maggiore frequenza rispetto a quanto non è avvenuto per i cani a cui venivano date razioni controllate (ovvero 2/3 della quantità somministrata al gruppo ad libitum). Questo studio ha aperto la strada a una serie di ricerche condotte da altri scienziati. Il sovraccarico provocato dalla sovralimentazione con cibo di base arricchito con riso o semplicemente ottenuto aumentando il peso corporeo con cinture piene di sabbia nella regione scapolare, aggravava i segni di ostecondrosi in uno studio messo a punto da Meyer et al.<sup>(7)</sup> In uno studio controllato sugli alani alimentati con quantità elevate di cibo ma con prodotti bilanciati disponibili in commercio, Lavelle<sup>(8)</sup> ha dimostrato che nei cani nutriti ad libitum la comparsa di ostecondrosi di spalla si verifica più frequentemente rispetto a quanto non avviene nei cani nutriti con il 60% della quantità ad libitum. In uno studio pubblicato più recentemente, condotto su alani nutriti con alimenti caratterizzati solo dall'alto contenuto proteico, Nap et al<sup>(9,10)</sup> non hanno riscontrato differenze né nella diffusione, né nella gravità dell'ostecondrosi rispetto ai cani nutriti in modo normale. In un altro gruppo di alani, Nap et al<sup>(9,10)</sup> hanno provato che anche alimentando questi cani con una dieta a basso contenuto proteico e contenuto elevato di carboidrati non si manifestano anomalie dello scheletro, ma che questi cani non hanno lo stesso peso dei primi due gruppi nel corso dei primi 6 mesi di vita.<sup>(9,10)</sup> In studi condotti sugli alani, in cui a seconda degli alimenti somministrati ai cuccioli a partire dall'età di 6-8 settimane essi venivano suddivisi in un gruppo di controllo e un gruppo nutrito con un elevato apporto di calcio (3,3% della sostanza secca) è stato dimostrato come si potevano osservare segni sempre più marcati di ostecondrosi dell'omero prossimale, così come delle zone di accrescimento delle ossa lunghe e delle strutture ossee su cui non si appoggia il peso (ad esempio le coste).<sup>(11)</sup>

Negli alani nutriti con alimenti contenenti il triplo del calcio e del fosforo rispetto al gruppo di controllo, ma con lo stesso rapporto Ca:P, a partire dall'età di 3 settimane, Schoenmakers et al<sup>(12)</sup> hanno anche registrato gravi disturbi nell'ossificazione endocondrale in età più avanzata, con abbondante formazione di coni cartilaginei e conseguente sindrome dell'incurvamento del radio, più frequenti rispetto al gruppo di control-

lo allevato con cibo contenente al massimo l'1,1% di calcio della sostanza secca. È stato però dimostrato, in uno studio riguardante il Barboncino Nano, con esemplari nutriti con alimenti ad elevato contenuto di calcio, che le alterazioni che si osservano nell'ossificazione endocondrale delle razze a crescita più lenta sono di entità minore.<sup>(13)</sup>

Ciò porta alla conclusione pratica che l'assunzione prolungata di alimenti ricchi o arricchiti di calcio, con o senza un contenuto elevato di fosforo, proteine o calorie, gioca un ruolo significativo nell'insorgere e nel manifestarsi dell'ostecondrosi nei cani di grossa taglia. I risultati di questi studi, inoltre, rivelano che una quantità eccessiva di cibo (e quindi apporto di calcio) comporta degli effetti negativi per lo sviluppo scheletrico, mentre degli alimenti bilanciati con un elevato contenuto proteico, come quelli per i cuccioli, non hanno nessuna conseguenza nociva per la crescita delle strutture ossee.

Riassumendo, l'ostecondrosi si può presentare dal punto di vista clinico sotto forma di zoppia o crescita anomala nel senso della lunghezza. Gli esami del sangue non hanno un grande valore a supporto della diagnosi nella fase acuta dell'insorgere dell'ostecondrosi. In caso di sospetta OCD a livello clinico un'anamnesi di eccessivo apporto alimentare e/o di minerali può agevolare la diagnosi, mentre si può avere una diagnosi definitiva solo con delle accurate tecniche di visualizzazione. La terapia comprende sia la correzione della razione giornaliera sia l'intervento di natura chirurgica. Oltre a selezionare accuratamente i soggetti destinati alla riproduzione, i proprietari di cani di razze a rischio possono prevenire il manifestarsi dell'ostecondrosi nutrendo i cuccioli con alimenti di alta qualità e bilanciati, con un contenuto massimo garantito di calcio pari allo 0,8-0,9% della sostanza secca.

### **Panosteite (= enostosi = panosteite eosinofila)**

La panosteite è caratterizzata dal punto di vista clinico dalla zoppia che sembra spostarsi da un arto all'altro nei cani di grossa taglia di età inferiore ai 2 anni, con reazione dolorosa alla palpazione profonda delle ossa lunghe, e dal punto di vista radiologico da zone bianche confluenti nel midollo, a partire dal foramen nutritium, con ispessimento corticale nei casi più gravi (Fig. 3).<sup>(14)</sup>

L'eziologia si può spiegare con la sequenza di seguito descritta. Nei cuccioli, un elevato apporto di calcio parziale, causa un aumento dell'assorbimento del minerale (vedi Tryfonidou et al), con ipoparatiroidismo e

ipercalcitoninismo e quindi una minore attività osteoclastica.<sup>(15)</sup>



Fig. 3. Radiografia mediolaterale di un alano di 21 settimane, alimentato all'età di 3-6 settimane, nel periodo dello svezzamento, con cibo contenente tutte le sostanze in base al normale fabbisogno, ma con un apporto di calcio elevato (ovvero 3,1% di calcio e 0,9% di fosforo) e successivamente con alimenti dal contenuto di minerali standard.<sup>(13,15)</sup>

Si notano le zone bianche ispessite nella cavità midollare del radio e dell'ulna (frecce), che indicano un accumulo osseo tipico dell'enostosi (panosteite)

Ciò fa sì che il calcio venga convogliato nelle strutture ossee, dove viene accumulato per essere utilizzato in un secondo momento. Nei cani in crescita, però, gli osteoclasti giocano un ruolo importante nel plasmare e adattare lo scheletro a sempre nuove esigenze, tra cui l'accrescimento del forame osseo. L'abbondante quantità presente nel sangue dei cani in crescita raggiunge l'area metafisaria, in comunicazione con le zone di accrescimento, ed entra nel tessuto osseo principalmente attraverso il foramen nutritium. La direzione del flusso sanguigno efferente è verso la corteccia diafisaria, centrifuga dal midollo al periostio, e avviene attraverso dei rigidi canali ossei, tra cui i canali di Volkmann. L'eccesso cronico di minerale provoca nei cuccioli un maggiore accumulo di calcio e un minore rimodellamento delle strutture ossee in fase di sviluppo. Ciò va ad ostacolare il flusso sanguigno dal midollo al periostio e dal periostio al midollo, e ne consegue rispettivamente la formazione di edemi all'interno della cavità midollare, con nuova formazione ossea sul tessuto fibroso, rilevabile successivamente con strumenti radiologici (Fig. 3) e la sollevazione del periostio, con dolore alla palpazione profonda, accompagnata da nuova formazione ossea subperiosteale.<sup>(14)</sup>

### **Il ruolo dell'alimentazione nella panosteite (=enostosi)**

La panosteite è stata studiata in diverse sperimentazioni sugli alani, in cui si è ottenuto un elevato apporto di calcio tramite la sovralimentazione con cibo ad alto contenuto di minerali oppure somministrando alimenti arricchiti con calcio subito dopo lo svezzamento.<sup>(3,11)</sup> In un gruppo di alani nutriti con alimenti integrati con calcio nella fase di divezzamento, tra le 3 e le 6 set-

timane d'età, e in seguito alimentati con cibo corrispondente al normale fabbisogno<sup>(15)</sup> la panosteite si è presentata senza alcuna eccezione. Lo scopo dello studio, caratterizzato dall'elevato apporto di calcio nella fase di divezzamento, era quello di riprodurre la situazione a rischio in cui una cucciolata sgranocchia un po' del cibo preparato per la madre, qualora esso contenga una quantità elevata di calcio per prevenire l'eclampsia puerperale (tetania da allattamento). Tutti questi cuccioli di alano che hanno assunto di propria volontà del cibo solido integrato con calcio nella fase di divezzamento (ovvero dalle 3 alle 6 settimane d'età) hanno presentato dei segni radiologici di panosteite all'età di 3-5 mesi, diversamente dai cani del gruppo di controllo nutriti in base al loro fabbisogno nella fase di svezzamento parziale e in quella successiva.<sup>(12,15)</sup>

Finora non è stata dimostrata nessuna eziologia della panosteite nei cani in giovane età che non sia ricollegabile a un elevato apporto di calcio, ma non si possono escludere altre cause. A livello clinico si osserva la panosteite (enostosi) soprattutto nei pastori tedeschi, senza un'anamnesi di eccessiva assunzione di calcio in tenera età, e quindi si può ipotizzare per quella forma di panosteite (enostosi) una componente ereditaria. La terapia della panosteite (enostosi) comprende il riposo, l'impiego di analgesici per i dolori acuti e un'immediata modifica della composizione degli alimenti, ovvero con una minore quantità di calcio. In breve, la panosteite (enostosi) è spesso presente nei cani giovani con zoppia che migra da un arto all'altro, dolore alla palpazione profonda e tipici segni radiologici. Questa malattia, che molti padroni chiamano "dolori della crescita", può risultare estremamente invalidante per i cuccioli delle razze di grossa mole. La panosteite insorge nei casi di elevato apporto di calcio nella fase di crescita rapida. Anche l'assunzione di alimenti con un alto contenuto di calcio nel periodo di divezzamento espone il cucciolo al manifestarsi 3 mesi dopo dell'enostosi. La panosteite (enostosi) si può prevenire somministrando degli alimenti bilanciati, escludendo decisamente un elevato apporto di calcio, a partire dall'età dello svezzamento parziale.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Tryfonidou M.A.: An update of results of calcium metabolic studies in growing Great Danes. Iams Clinical Nutrition Proceedings, Large Breed Health Care Symposium, Venice, 2001, 17-21.
2. Hazewinkel H.A.W.: Nutrition in orthopaedics. In: M.J. Bojrab, D.D. Smeak, M.S. Bloomberg (eds.), Disease mechanisms in small

- animal surgery. Lea & Febiger, Philadelphia, USA, 1119-1128, 1993.
3. Hedhammar A., Wu F., Krook L., Schryver H.F., De Lahunta A., Whalen J.P., Kallfelz F.A., Nunez E.A., Hintz H.F., Sheffy B.E., Ryan G.D.:  
Overnutrition and skeletal diseases, an experimental study in growing Great Dane dogs. *Cornell Veterinary*, 1974, 65 (suppl. 5), 1-160.
  4. Slater M.R., Scarlett J.M., Donoghue S.:  
Diet and exercise as potential risk factors for OCD in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 1992, 53, 2119-2124.
  5. Hazewinkel H.A.W., Nap R.C., Tryfonidou M.A.:  
Considerations and consequences of calcium content in diets for young canines. *Recent advances in canine and feline nutrition*, Eds. Reinhart G.A. and Carey D.P., Orange Frazer Press, Wilmington, OH, 2000, 449-456.
  6. Schoenmakers I., Nap R.C., Mol J.A., Hazewinkel H.A.W.:  
Calcium metabolism: an overview of its hormonal regulation and interrelation with skeletal integrity. *Vet Quart*, 1999, 21, 147-153.
  7. Meyer H., Zentek J.:  
Energy requirements of growing Great Danes. *Nutrition Journal*, 1991, 121, S35-S36.
  8. Lavelle R.B.:  
The effect of overfeeding of a balanced complete commercial diet to a group of growing Great Danes. *Nutrition of the dog and cat*, Eds Burger I.H. and Rivers J.P.W. Cambridge University Press, Cambridge (UK), 1989, 303-316.
  9. Nap R.C., Hazewinkel H.A.W., Voorhout G.:  
The influence of the dietary protein content on growth in giant breed dogs. *Vet Comp Orthop Traum*, 1993, 6, 1-8.
  10. Hazewinkel H.A.W., Nap R.C.:  
No consequences of restricted and high dietary protein on skeletal development of Great Dane dogs. *Comp Educ Pract Vet*, 1999, 21, 25-31.
  11. Hazewinkel H.A.W., Goedegebuure S.A., Poulos P.W., Wolvekamp W.A.Th.:  
Influences of chronic calcium excess on the skeleton of growing Great Danes. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 1985, 21, 377-391.
  12. Schoenmakers I., Hazewinkel H.A.W., Voorhout G., Carlson C.S., Richardson D.:  
Effect of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing Great Danes. *The Veterinary Record*, 2000, 147, 652-660.
  13. Nap R.C.:  
Nutritional influences on growth and skeletal development in the dog. Thesis Utrecht University, 1993. ISBN 90-393-0256-1.
  14. Hazewinkel H.A.W.:  
Bone diseases. In: *Canine Medicine and Therapeutics*, Gorman N. (ed), Blackwell Science, Oxford, UK, 1998, 796-812.
  15. Hazewinkel H.A.W., Nap R.C., Schoenmakers I., Voorhout G.:  
Dietary influence on development of enostosis in young dogs. *Veterinary Surgery*, 2000, 29, 279.