



UNIVERSITA' DI PISA

Corso di Laurea Magistrale in Medicina Veterinaria

***Correlazione tra esame clinico e rilievi
radiografici nello studio della pelvi in
una popolazione canina***

Candidato: Frugoli Alice

Relatori: Prof. Citi Simonetta

Dott. Caleri Elvanessa

ANNO ACCADEMICO 2007-2008

*A mamma e papà
i miei due pilastri,
senza di loro non starei in piedi,
a mia sorella
la mia migliore amica
e ad Andrea
il mio tutto*

INDICE

Riassunto.....	5
Parte generale	
Introduzione.....	6
Richiami di anatomia.....	9
Patogenesi della displasia dell'anca.....	11
Influenza dei fattori genetici.....	16
Influenza dei fattori ambientali.....	16
Approccio clinico al paziente con displasia dell'anca.....	18
Diagnosi della displasia dell'anca.....	20
Rilievi clinici osservabili con paziente in stazione e movimento.....	23
Anche squadrate (boxy hips).....	23
Andatura "a coniglio" (bunny hopping).....	25
Anche schioccanti (clunking hips).....	25
Prova di sollevamento sui posteriori (stand test).....	26
Esame ortopedico con paziente sveglio.....	27
Test di abduzione e rotazione esterna.....	27
Test di estensione dell'anca.....	28
Test di sublussazione dell'anca.....	28
Esame ortopedico con paziente sotto anestesia.....	29
Test di Ortolani.....	29
Test di Barlow.....	31
Angoli di riduzione e sublussazione.....	31
Test di Bardens.....	36
Esame radiografico.....	37
Proiezione ventre – dorsale standard.....	37
Proiezione "a rana".....	45
Proiezione DAR (Dorsal Acetabular Rim).....	46
Proiezione ventre – dorsale con distrattore.....	47

Indice di distrazione (ID) per valutazione precoce di displasia dell'anca.....	48
Angolo di Norberg-Olsson.....	50
Classificazione della displasia dell'anca.....	50
Classificazione FCI.....	51
Classificazione OFA.....	53
Classificazione BVA/KC.....	55
Parte sperimentale	
Introduzione alla parte sperimentale.....	57
Materiali e metodi.....	61
Risultati.....	65
Discussione.....	76
Conclusioni.....	82
Ringraziamenti.....	84
Bibliografia.....	85
Appendici.....	92

RIASSUNTO

Parole chiave: CHD, displasia, anca, esame clinico, cane

Scopo di questo studio è stato quello di determinare l'eventuale connessione tra le manifestazioni clinico-ortopediche e i segni radiografici all'esame in proiezione ventrodorsale standard, in una popolazione di cani guida per ciechi che per la prima volta si sottoponeva all'indagine per CHD. Lo studio è stato eseguito su una popolazione rappresentata da 35 cani appartenenti alla Scuola Nazionale Cani Guida per Ciechi della Regione Toscana, pervenuti al Dipartimento di Clinica Veterinaria nel periodo da febbraio 2006 a luglio 2008. La displasia è stata classificata radiograficamente sia con il metodo F.C.I. che con il metodo anglosassone, utilizzando la sola classificazione dell'F.C.I. come metodo comparativo fra i segni radiografici e quelli clinici riscontrati alla visita ortopedica.

La prevalenza di displasia dell'anca nella nostra popolazione è stata del 68,57%. Il 29,16% dei cani displasici hanno presentato displasia monolaterale.

Il 17,14% della nostra popolazione ha mostrato positività all'esame ortopedico da sveglia e il 37,14% da sedato. Nonostante il numero elevato di soggetti lievemente displasici, nessuno di questi ha presentato alla visita clinica segni ortopedici, correlabili con l'esame radiografico, tali da portare all'esclusione di tali soggetti dall'attività di addestramento.

I nostri risultati hanno inoltre permesso di constatare che non vi è una reale correlazione tra l'esame clinico-ortopedico e quello radiografico nella formulazione di una diagnosi di CHD. Infatti vi sono vari fattori che comportano un'ulteriore difficoltà di interpretazione e correlazione delle valutazioni cliniche con i segni radiografici.

Per questo possiamo concludere che è sempre consigliabile eseguire in modo scrupoloso e sequenziale un accurato esame ortopedico da sveglia e da sedato, seguito sempre dall'esame radiografico, così da raccogliere il maggior numero di informazioni per effettuare una diagnosi di displasia dell'anca più accurata possibile.

SUMMARY

Key words: CHD, dysplasia, hip, clinical examination, dog

The aim of this study is to determine potential connections between clinical-orthopaedic signs, as the results of Ortolani, Bardens and Barlow tests, and radiographical exams in standard ventrodorsal view.

The study has involved a group of guide dogs for blind, examined for the first time for CHD, from February 2006 to July 2008.

Dysplasia severity has been classified both with the F.C.I. method and with the Anglo – Saxon method. The F.C.I. classification has also been used as comparative method between the clinical examination and the radiographic results.

The prevalence of hip dysplasia in the population has been of 68,57%. The 29,16% of the dysplastic dogs had unilateral dysplasia.

The 17,14% of the dogs was positive to the awake examination while 37,14% was positive to the examination under sedation.

None of the dogs has showed in the clinical examination signs connectable to the radiographical tests such to exclude them from the training program.

Our results has moreover shown that there is no real connection between clinical and radiographical examination in the formulation of a CHD diagnosis. There are in fact a lot of factors influencing the interpretation and the correlation of clinical and radiographical examination.

Introduzione

La displasia dell'anca

Per più di 50 anni gli esami di *screening* per le così dette “*sound hip*” (anche che schioccano) sono stati il pensiero di molti professionisti veterinari ed allevatori non solo in Europa ma in tutto il mondo.

Quando fu evidente che una delle più comuni cause di zoppia e dolore degli arti posteriori fosse imputabile ad una malformazione delle anche, la condizione prese il nome di “*canine hip dysplasia*” (CHD: displasia dell'anca canina), sulla base di molte somiglianze della sindrome riscontrate nei confronti dell'equivalente condizione in medicina umana ^(33,74).

La displasia dell'anca è senza dubbio la patologia ortopedica più largamente diffusa tra le varie razze canine, caratterizzata da un anomalo sviluppo dell'articolazione coxofemorale, incongruenza e lassità articolare di vario grado con conseguente artropatia degenerativa. Tale sindrome è stata descritta in molte specie animali, compreso l'uomo, ma riveste una maggior rilevanza clinica nel cane, in modo particolare nelle razze di taglia grande e gigante; essa colpisce indifferentemente maschi e femmine ed in genere è bilaterale. In una piccola percentuale può presentarsi in forma monolaterale e, in questo caso, la lesione articolare è secondaria a malformazioni che comportano una rotazione del bacino lungo il suo asse sagittale mediano ^(59,58). I disturbi locomotori che ne derivano sono per lo più incostanti e spesso non hanno rapporto con il grado di displasia o di artrosi visibile radiograficamente ⁽¹⁵⁾.

E' ormai accertata per la displasia dell'anca l'esistenza di una predisposizione genetica di tipo poligenico. I soggetti predisposti alla nascita presentano articolazioni normali che solo

successivamente alla crescita scheletrica postnatale sviluppano instabilità articolare. Soprattutto in questi soggetti, giocano un ruolo importante nello sviluppo e nella precocità di insorgenza della patologia anche altri fattori definibili come fattori esterni od ambientali quali l'eccessiva attività fisica, l'alimentazione ed il rapido incremento ponderale ^(15, 43, 68, 33, 34, 83).

La sintomatologia è caratterizzata principalmente dalle manifestazioni algiche quali: riluttanza al movimento, zoppia di grado variabile, riduzione dell'ampiezza di movimento delle articolazioni (ROM: *range of motion*) e dolore alla palpazione. Nei soggetti giovani il dolore è soprattutto imputabile alla diminuzione della congruità del femore rispetto all'acetabolo e al conseguente stato flogistico; negli adulti e nei più anziani invece il dolore è causato più che altro dai processi degenerativi che seguono l'osteoartrite ^(15, 36).

La diagnosi di displasia può essere eseguita attraverso un'attenta valutazione dei rilievi clinici dell'esame ortopedico, ma soprattutto una risposta definitiva si ottiene con l'esame radiografico tramite il quale si rendono evidenti le alterazioni morfologiche dei capi articolari, il grado di lassità articolare ed i segni secondari di osteoartrosi dovuti appunto all'incongruità articolare tipica della patologia; più grave sarà il grado di displasia, più tempestiva potrà essere la diagnosi basata sui segni così detti "precoci" della malattia, sia clinici che radiografici ^(15, 87).

Scopo del nostro studio è stato quello di portare alla luce, qualora questo fosse possibile, le correlazioni tra i segni radiologici, rilevabili attraverso un esame radiografico eseguito utilizzando la proiezione ventrodorsale standard, ed i segni clinici evidenziati alla visita ortopedica. L'indagine è stata effettuata in una popolazione canina che per la prima volta si sottoponeva al test di screening per la displasia dell'anca.

La popolazione oggetto del nostro studio è rappresentata da cani appartenenti alla *Scuola Nazionale Cani Guida per Ciechi della Regione Toscana*, pervenuti al *Dipartimento di Clinica Veterinaria dell'Università di Pisa* nel periodo compreso tra febbraio 2006 e luglio

2008, per essere sottoposti ad indagini sulle malattie genetiche ereditarie fra le quali appunto anche la displasia del gomito e dell'anca. L'esito di tali esami è infatti fondamentale per l'eventuale inserimento del cane nel programma di addestramento e di attività lavorativa cui è destinato.

Richiami di anatomia

L'articolazione coxo-femorale o dell'anca è un'artrosi che si stabilisce tra la cavità acetabolare e la testa del femore (figg.1 – 2). La parte articolare di pertinenza del coxale è l'acetabolo, o cavità cotiloidea, alla cui formazione concorrono le tre ossa della cintura pelvica: ileo, ischio e pube, ed ha la forma di un segmento di sfera rivolto ventro – lateralmente.

La cavità acetabolare presenta una superficie articolare di forma semilunare, una fossa acetabolare e un ciglio, o margine, distinto in una parte craniale, una dorsale ed una caudale; il ciglio si interrompe nella parte ventro – mediale per la presenza dell'incisura acetabolare. Il margine acetabolare è completato da un cercine fibrocartilagineo (*labrum*).

La testa femorale è semisferica e la sua superficie articolare si interrompe dove prende attacco il legamento rotondo, fascio fibroso teso tra la fossa acetabolare e la *fovea capitis* ⁽¹⁹⁾.

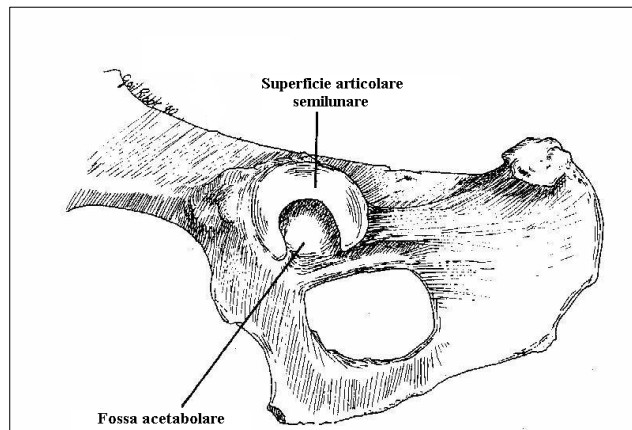
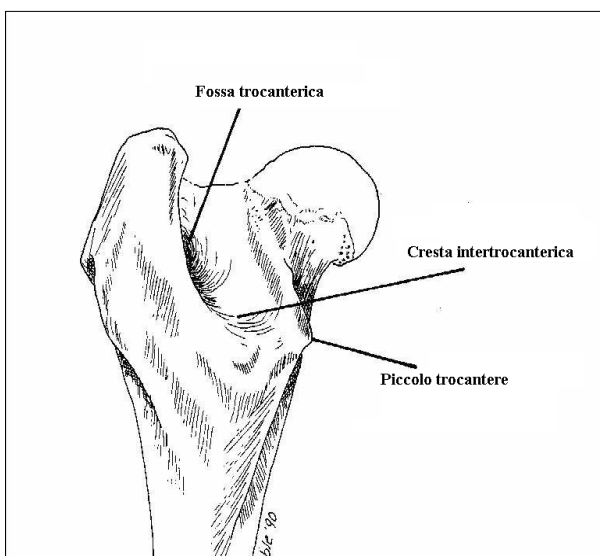


Figura 1 – Aspetto ventrolaterale dell'emipelvi del cane



Il femore, base scheletrica della coscia, è un osso lungo la cui epifisi prossimale presenta una porzione articolare mediale ed una non articolare laterale. La prima è costituita dalla testa, di cui già si è detto sopra, e dal collo, che connette la testa alla diafisi. La porzione

Figura 2 – Superficie caudale della testa, del collo e della diafisi femorale.

non articolare laterale è formata dal grande trocantere, dal piccolo trocantere, dalla fossa trocanterica e dalla cresta intertrocanterica. L'epifisi distale del femore presenta un'ampia depressione craniale, la troclea, ricoperta da cartilagine di incrostazione e delimitata da due labbra, e da due condili, mediale e laterale, separati tra loro, da una profonda fossa o gola intercondiloidea ⁽¹⁹⁾.

Patogenesi della displasia dell'anca

Come già abbiamo detto la displasia dell'anca interessa i cani di tutte le razze, ma è più comune nelle razze di taglia grande ^(12,34,37) ed in particolare nel Pastore Tedesco, Rottweiler, Labrador Retriever, Golden Retriever, Alaskan Malamute, Bull Mastiff, Bobtail, San Bernardo, Collie e Boxer. Inoltre è stata segnalata anche in razze di taglia più piccola tra cui il Bulldog, Cocker Spaniel e Springer Spaniel ^(20,76).

L'alterazione, essendo legata allo sviluppo, non è presente alla nascita e si può manifestare in forme differenti e con aspetti evolutivi diversi secondo l'età ed il momento dell'esame ⁽¹⁵⁾.

Per comprendere al meglio la patogenesi della CHD è necessario valutare le variazioni riscontrate su ciascuno degli elementi che la compongono ovvero: le strutture ossee (testa del femore, acetabolo) e gli elementi contenitivi (legamento rotondo, capsula articolare e muscoli glutei) ⁽¹⁵⁾. A questo punto la fisiopatologia può essere schematizzata in quattro step successivi quali:

1. **Iperlassità articolare:** l'iperlassità articolare è il principale fattore determinante la CHD ⁽¹⁵⁾. Lo stretto rapporto tra CHD e l'iperlassità è stato chiaramente dimostrato tanto che possono essere considerate come due entità ormai inscindibili, anche in assenza di altre modificazioni articolari, in particolare nel soggetto giovane ^(15,24,46). Tale iperlassità è all'origine di un grado più o meno pronunciato di sublussazione della testa femorale rispetto all'acetabolo, salvo nel caso in cui l'iperlassità risulti compensata durante la locomozione dalla componente muscolare (fig.3) ⁽¹⁵⁾.

La causa precisa dell'iperlassità resta sconosciuta, anche se in un certo numero di studi vengono chiamate in causa anomalie collageniche della capsula articolare ^(25,47). I cani displasici sarebbero caratterizzati da un'umentata fragilità della capsula articolare

dovuto ad un deficit nella sintesi del collagene ⁽⁴⁷⁾. Ne deriverebbe un gradiente pressorio anomalo che porterebbe all'incremento del volume del liquido sinoviale intracapsulare e quindi ad un forte aumento della pressione intrarticolare ⁽¹⁵⁾

Modificazioni cartilaginee: la sublussazione della testa del femore è associata ad una diminuzione proporzionale delle superfici articolari femorali ed acetabolari in contatto. Le forze biomeccaniche vengono perciò esercitate su una superficie più ridotta concentrandosi sulla regione dorso-laterale dell'acetabolo. Ciò fa aumentare notevolmente le forze esercitate per unità di superficie, che superano rapidamente le possibilità di adattamento della cartilagine articolare ⁽¹⁵⁾.

Lesioni della cartilagine articolare (microfratture cartilaginee) compaiono allora a livello della testa femorale e del margine acetabolare ⁽²⁾. La cartilagine va incontro a condromalacia, per poi divenire completamente alterata, perdendo la sua funzione di ammortizzatore ⁽¹⁵⁾.

Numerosi studi hanno analizzato la composizione quantitativa e qualitativa della cartilagine dei cani colpiti da CHD ^(44,48,49,51). In questi studi viene evidenziato un deficit di sintesi di alcuni componenti del collagene a livello della cartilagine articolare ⁽⁴⁸⁾. Tale difetto sembra interessare prevalentemente le anche, ma può essere presente anche in altre superfici articolari, come ad esempio la cartilagine della testa dell'omero ⁽²²⁾.

E' stato inoltre dimostrato che l'ossificazione endondrale della testa femorale avverrebbe statisticamente più tardi nei cani displasici rispetto a quelli sani ^(50, 85).

2. **Modificazioni sinoviali capsulari:** le microfratture cartilaginee sono responsabili della liberazione di prodotti di degradazione della cartilagine che determinano l'attivazione della cascata dei fattori dell'infiammazione a livello intrarticolare ⁽⁶⁰⁾, causando quindi la comparsa di sinovite reattiva ^(2,26). L'infiammazione sinoviale provoca l'attivazione

delle citochine la cui liberazione determina un ulteriore rilascio di prodotti dannosi per la cartilagine. Si osserva anche ipertrofia e fibrosi della capsula articolare, oltre alla proliferazione dei sinoviociti e all'ipertrofia dei villi sinoviali. Con l'instaurarsi della fibrosi, i sinoviociti vengono sostituiti da cellule infiammatorie scarsamente identificabili e man mano che il loro numero diminuisce, gli spazi intercellulari vengono colmati da un interstizio di natura collagenica sempre più denso, responsabile del fenomeno della fibrosi ^(15,61).

Il volume del liquido sinoviale aumenta con l'evolvere della patologia; questo perché, in seguito alla fibrosi capsulare, si verificano alterazioni emodinamiche a livello delle vene che drenano la membrana sinoviale, determinando un difetto nel drenaggio e quindi un aumento del liquido sinoviale ^(15,61).

Il legamento rotondo viene interessato da edema infiammatorio con conseguente aumento del suo volume. Tale fenomeno aggrava la sublussazione dato che l'aumento di volume del legamento impedisce il normale ritorno della testa femorale all'interno della cavità articolare ⁽¹⁵⁾.

3. **Modificazioni ossee:** prima della chiusura delle cartilagini di accrescimento (età compresa tra 6 e 10 mesi), l'acetabolo e la testa del femore sono strutture particolarmente malleabili ⁽⁷¹⁾.

In un cane normale, la conformazione definitiva dell'articolazione coxofemorale è il risultato della biomeccanica articolare, ossia del rimodellamento progressivo delle parti anatomiche in rapporto tra loro, sulla base delle forze pressorie esercitate fra la testa del femore e l'acetabolo ^(2, 11).

Nei cani displasici, a causa dell'iperlassità articolare, si avrebbe un difetto di adattamento della testa del femore con la cavità acetabolare durante il movimento articolare ⁽⁸⁶⁾.

L'iperlassità può essere dovuta ad eventuali anomalie capsulo-legamentose o del liquido sinoviale, ma può anche essere causata da un insufficiente contenimento muscolare da parte dei muscoli glutei ^(13,72) o da modificazioni degli angoli ossei ^(11, 21,32). L'alterazione biomeccanica conseguente può causare, col tempo, un rimodellamento osseo e dunque una perdita di congruenza ^(2,17).

Lo sviluppo della patologia è dunque progressivo ed evolve durante i primi 6 mesi di vita dell'animale ⁽⁴⁵⁾.

Il margine dorsale dell'acetabolo ha la tendenza a subire un rimodellamento sotto l'azione di spinta della testa femorale diretta verso l'alto e cranialmente, arrotondandosi ⁽⁸⁶⁾. Ciò permette di spiegare le prime manifestazioni algiche della patologia verso l'età di 5-6 mesi con la comparsa di microfratture a livello del margine acetabolare ⁽¹⁷⁾. Dato che la testa del femore sublussata esercita essenzialmente pressioni sui margini acetabolari, la cavità acetabolare ha la tendenza ad allargarsi progressivamente, il che favorisce naturalmente la sublussazione. In alcuni casi è stata anche descritta la tendenza all'oscillazione in senso mediale, in seguito alla trazione esagerata dei muscoli glutei sul grande trocantere che viene dislocato lateralmente ⁽¹⁵⁾.

Dopo un intervallo di tempo variabile a seconda degli individui e della gravità della patologia, la scorretta congruità articolare causa la comparsa di un fenomeno artrosico che provoca nuove modificazioni delle strutture articolari tra cui neoformazioni osteofitiche (fig.3) ^(38,15). Ne risulta una modificazione della forma delle parti anatomiche che aggrava progressivamente l'incongruenza ⁽¹⁵⁾.

In alcuni soggetti, l'artrosi è già ad uno stadio avanzato all'età di 9 mesi. La capsula articolare continua ad ispessirsi progressivamente fino a poter raggiungere uno spessore di circa 7 mm. In alcuni individui, la fibrosi e la retrazione capsulare possono addirittura far scomparire l'iperlassità. Tale fenomeno, associato alle modificazioni

delle superfici articolari, può condurre ad una anchilosi più o meno pronunciata dell'articolazione. La gravità del deficit funzionale risultante è variabile ed evolve naturalmente con l'evolvere del fenomeno algico che a sua volta corrisponde alla progressione del processo artrosico ⁽¹⁵⁾.

4. **Ruolo della muscolatura:** come già è stato accennato prima anche la muscolatura può giocare un ruolo nell'evoluzione della CHD. Da alcuni anni a questa parte soprattutto il ruolo del muscolo pettineo è stato oggetto di numerosi lavori ⁽¹³⁾. Per alcuni studiosi la stabilità articolare è infatti garantita dalla componente muscolare che partecipa alla spinta del femore all'interno dell'acetabolo; nel momento in cui però i muscoli si affaticano o il loro sviluppo non risulta essere sufficiente, la testa del femore può sublussare o comunque stirare la capsula articolare ed il legamento rotondo, mentre il bordo acetabolare dorsale viene danneggiato ⁽⁷⁵⁾.

Ad oggi sembra invece prevalere l'idea secondo cui la componente muscolare partecipi in maniera assai limitata alla patogenesi della CHD.

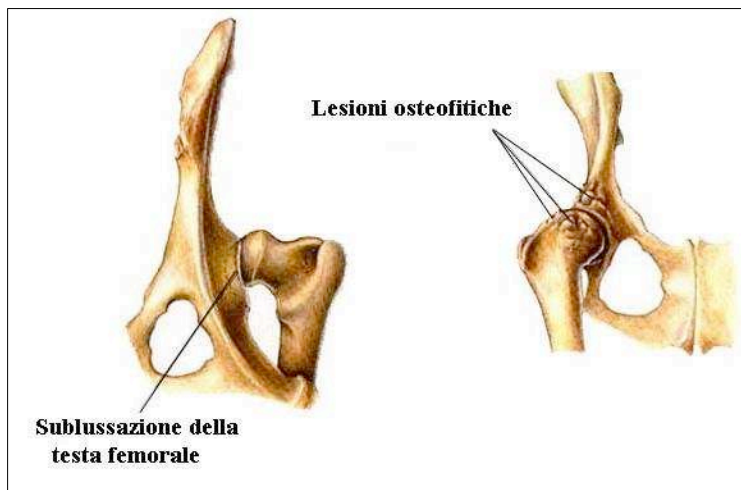


Figura 3 – Alterazioni a carico delle superfici articolari: appiattimento dell'acetabolo e sublussazione della testa femorale; neoformazioni osteofitiche.

Riassumendo quindi il quadro anatomopatologico della CHD è rappresentato da: appiattimento della cavità acetabolare, ispessimento o lacerazione del legamento rotondo, sublussazione o lussazione completa coxofemorale, marcata erosione della cartilagine ialina

articolare, progressivo rimodellamento dell'acetabolo, della testa e del collo femorale, e comparsa di osteofitosi periarticolari ⁽⁶⁰⁾ .

Influenza dei fattori genetici

E' stato più volte dimostrato come la displasia dell'anca, in qualunque modo la si voglia definire, sia una malattia ad ereditabilità poligenica in tutte le popolazioni finora studiate ^(33, 34,84) . Nonostante il numero dei geni coinvolti e la loro importanza sia ancora sconosciuta è abbastanza logico supporre che essi abbiano un ruolo nello sviluppo delle diverse strutture costituenti l'articolazione dell'anca, fra cui ovviamente la scarsa profondità acetabolare e la morfologia della testa femorale, da cui la lassità articolare, ed infine le modificazioni secondarie dell'articolazione responsabili dell'osteartrosi ⁽³³⁾ .

Influenza dei fattori ambientali

Numerosi studi hanno dimostrato che un'alimentazione ad alto contenuto calorico durante il periodo della crescita incrementa sia la precocità di comparsa che la potenziale gravità della displasia dell'anca. Si è visto infatti, in quei cani alimentati secondo un regime dietetico di tipo restrittivo, un notevole ritardo nell'insorgenza della malattia nonché una riduzione quantitativa dei segni precoci di osteartrosi evidenziabili all'esame radiografico. L'età media al primo riconoscimento di CHD all'esame radiografico era appunto significativamente più bassa nei cani sottoposti ad un regime alimentare *ad libitum* (circa 6 anni) a confronto con quei cani invece sottoposti ad un regime calorico controllato (circa 12 anni). Questo sembra essere dovuto al fatto che l'eccessivo apporto nutrizionale e quindi l'eccessivo peso corporeo, possano determinare una disparità di sviluppo tra i tessuti molli di supporto e la struttura scheletrica causando CHD ^(33, 39, 40, 41, 83) .

Ancora tra i fattori non genetici possibili causa di CHD possiamo riscontrare infiammazione sinoviale, dovuta ad un trauma moderato ma ripetuto o ad una sinovite virale o batterica. Tali condizioni possono essere importanti nella patogenesi della displasia dell'anca in quanto le sinoviti determinano un incremento del volume del liquido articolare impedendo la stabilità articolare fisiologicamente determinata dall'effetto aderenza prodotto dal "vuoto" che si crea normalmente tra le superfici articolari ed un sottile strato di liquido sinoviale ⁽³⁶⁾ .

Sempre fra i fattori ambientali possono essere enunciati i fattori legati alla madre e nello specifico i fattori di natura lattea. Alcuni ormoni e peptidi presenti nel latte (insulina, cortisolo, fattore di crescita epidermico, fattori di crescita insulino – simili, relaxina etc.) vengono assorbiti nel tratto gastroenterico nel periodo subito dopo la nascita e possono influenzare il metabolismo del tessuto connettivo, specialmente dei tessuti pelvici geneticamente sensibili. La relaxina abbonda nel latte dei Labrador Retriever ed è trasportata attraverso la suzione nel circolo dei cuccioli ⁽³⁰⁾ . La relaxina persiste nel siero delle femmine di Labrador Retriever displasiche per tutta la lattazione, mentre è rilevabile solo dalla prima fino alla seconda settimana di lattazione nelle femmine non displasiche. Il suo contributo alla lassità della capsula e dei legamenti dell'articolazione coxo-femorale è dovuto all'induzione dell'espressione delle metalloproteinasi 1 (collagenasi) e 3 (stromelisina) e dell'attivatore del plasminogeno. Una volta attivati questi enzimi si ha degradazione della matrice extracellulare e conseguentemente alterazione della struttura della capsula articolare e dei legamenti provocandone lassità ^(3,73,91,92) .

Approccio clinico al paziente con displasia dell'anca

Esistono due sindromi clinicamente riconoscibili associabili alla displasia dell'anca: 1) pazienti tra 5 e 16 mesi di età, 2) pazienti con degenerazione cronica dell'articolazione.

I pazienti del primo gruppo presentano zoppia tra i 5 e gli 8 mesi di età. I sintomi includono, come già è stato detto, difficoltà dell'animale a rialzarsi dopo un periodo di riposo, intolleranza all'attività fisica, andatura "bunny hopping" (andatura saltellante a coniglio) e zoppia intermittente o continua. Molti pazienti presentano mancanza di carico su di un arto e zoppia ad insorgenza acuta. In quest'ultimo gruppo di pazienti può essersi verificata la lacerazione del legamento rotondo dell'arto affetto, con grave danno della capsula fibrosa articolare ^(20, 36).

La maggior parte dei pazienti potrà migliorare spontaneamente da un punto di vista clinico per una diminuzione del dolore in relazione ad un aumento del tessuto fibroso proliferativo capsulare che ne previene un ulteriore deterioramento, determinando una specie di contenimento articolare. Tra i pazienti che presenteranno un miglioramento, una percentuale significativa (al massimo del 50-70%) non avrà in seguito problemi di natura clinica ^(20, 36).

Tuttavia si tratta ancora di soggetti affetti da displasia dell'anca, e l'esame radiografico ne evidenzierà la sublussazione. In relazione al grado di consumo della cartilagine articolare e alla progressione della malattia degenerativa articolare, il 30-50% dei pazienti del gruppo in esame potrà, in seguito, manifestare i segni clinici prima descritti tra cui anche atrofia della massa muscolare pelvica e andatura incerta, "ondeggante", del treno posteriore.

I reperti fisici nel gruppo di animali più giovani, includono dolore durante la rotazione esterna e l'abduzione dell'articolazione dell'anca, una diminuzione della massa muscolare pelvica ed un'intolleranza all'esercizio fisico.

Nel gruppo di pazienti più anziani, i reperti fisici includono, oltre al dolore durante l'estensione dell'anca e riduzione del range di movimento, atrofia della muscolatura pelvica ed intolleranza all'esercizio fisico. In genere non c'è lassità articolare, ma si può apprezzare un crepitio durante la manipolazione dell'anca.

La diagnosi differenziale nell'approccio ad un paziente con sospetta CHD deve includere panosteite, osteocondrosi, distacco della fisi e lesioni ai legamenti, nei pazienti più giovani; nel gruppo di pazienti più anziani è invece importante escludere problemi neurologici, ma anche poliartriti e neoplasie ossee ^(20, 36).

Diagnosi della displasia dell'anca

Per poter essere significativo il protocollo diagnostico nei confronti della displasia dell'anca deve essere eseguito in maniera sistemica. Un approfondito esame delle anche, rappresentato dall'esame ortopedico e dall'esame radiografico, risulta quindi indispensabile per ottenere risultati affidabili e prognostici ⁽⁸⁷⁾.

Quando si valuta un cane con una zoppia dell'arto pelvico è imperativo eseguire un attento esame ortopedico e neurologico per delimitare il problema all'articolazione dell'anca ed escludere quindi altre patologie che possono manifestarsi con una sintomatologia simile ⁽²⁰⁾.

In tale contesto si inserisce l'esame ortopedico generale il quale si compone di due fasi principali: ispezione, e quindi osservazione sia dell'animale in stazione che in movimento, e palpazione, che deve essere di norma eseguita sia nel soggetto vigile che dopo sedazione ⁽⁵³⁾.

L'esame ispettivo deve prendere in considerazione innanzitutto le caratteristiche morfologiche degli standard di razza, o comunque del tipo a cui il soggetto appartiene, e ricercare eventuali atrofie, asimmetrie o deformità evidenti come varismo, valgismo, etc.

Prima di passare alla palpazione, l'animale viene osservato in stazione quadrupedale, soprattutto quando ci si trova di fronte ad una zoppia lieve, in cui non è possibile capire subito e con certezza quale sia l'arto interessato; infatti, istintivamente l'animale scaricherà il peso dall'arto colpito, tenendolo lontano da sé, mentre tutto il peso sarà sull'arto sano, tenuto sotto di sé; qualora il cane provi sconforto nel mantenere una postura corretta, tenderà subito a riprendere la posizione antalgica iniziale. Se è l'anca a provocare dolore, il soggetto tenderà ad estenderla il meno possibile, cosicché ginocchio e garretto dovranno essere iperestesi per permettere l'appoggio dell'arto ⁽⁵³⁾.

Di uguale importanza è l'osservazione del soggetto in movimento, durante il quale il cane viene condotto con guinzaglio sufficientemente lungo per non impedire gli spostamenti del capo, caratteristici di una zoppia dell'arto toracico. L'osservazione deve essere attenta e ripetuta ed è necessario far compiere al paziente un percorso di "andata e ritorno" lungo una linea rettilinea di circa 10 m su di una superficie che deve essere piana e priva di ostacoli. L'osservatore si pone lungo l'asse della traiettoria dell'animale così da poterlo osservare quando si avvicina e si allontana. Successivamente, il veterinario si posiziona di fianco alla traiettoria del soggetto, osservando l'animale prima da un lato e poi dall'altro ⁽⁵³⁾.

In tutti i casi, specialmente se non sono stati identificati deficit, è consigliabile far camminare il soggetto in salita, in discesa, al trotto, al galoppo e soprattutto fargli salire e scendere alcuni gradini. In questa maniera il baricentro dell'animale varia, scaricando il peso del corpo di volta in volta sugli arti anteriori o sui posteriori, permettendo quindi di poter escludere eventuali paresi di uno o più arti, stati di incoordinazione, tendenza a cadere e dismetrie ⁽⁷⁾.

L'osservazione dell'andatura non si deve limitare ai soli arti, ma anche e soprattutto ai movimenti della testa e groppa; ad esempio, quando l'arto interessato è posteriore, il soggetto caricherà maggiormente sull'arto sano, con periodo di appoggio più lungo e con abbassamento della groppa ⁽⁵³⁾.

La zoppia eventualmente osservata viene classificata in 4 gradi di gravità:

- Grado I: zoppia lieve, movimento leggermente alterato, carico dell'arto mantenuto anche se limitato.
- Grado II: blanda zoppia, movimento alterato ma con funzionalità e carico dell'arto mantenuti.
- Grado III: zoppia moderata, movimento e funzionalità alterati, talvolta l'arto non viene appoggiato.

- Grado IV: zoppia grave, movimento alterato e perdita della funzionalità, stazione tripodale.

Più difficile è la valutazione di problemi articolari bilaterali, poiché la zoppia è subdola e non facilmente identificabile come tale, ma spesso è caratterizzata da più generiche alterazioni dell'andatura ⁽⁵³⁾.

E' fondamentale considerare che, in caso di grave algia bilaterale, il soggetto può assumere atteggiamenti tali da simulare una patologia neurologica. In caso di patologia bilaterale del posteriore, il soggetto tende a spostare tutto il peso corporeo sugli anteriori, talvolta assumendo una posizione di falsa cifosi.

Le articolazioni ed i segmenti ossei devono essere esaminati con il soggetto sia in stazione sia in decubito; con l'animale in stazione, la palpazione segue la direzione prossimodistale; con il soggetto in decubito, si esaminano prima le articolazioni distali per poi risalire. Quindi inizialmente si esegue la palpazione con l'animale in stazione, utilizzando simultaneamente le due mani sui due arti, in modo da notare più agevolmente, per comparazione diretta, atrofia muscolare, tumefazioni, asimmetrie o la presenza di aree calde, fredde o dolenti.

Dopo aver valutato nell'insieme lo scheletro del paziente, si procede all'esame delle singole articolazioni separatamente: le manualità consistono in flessione, estensione, iperflessione ed iperestensione, abduzione e adduzione. I risultati delle prove vanno confrontati con l'arto controlaterale ⁽⁵³⁾.

Essenziale è la valutazione del cosiddetto ROM (*Range of motion*) e cioè l'ampiezza di movimento delle singole articolazioni, che deve essere necessariamente valutato sul paziente sedato, in quanto la presenza di dolore articolare e la conseguente resistenza del soggetto alle manualità cliniche determinano la raccolta di dati falsati ⁽⁵³⁾.

Una volta escluse patologie ad altri settori anatomici e localizzato il problema a carico delle articolazioni delle anche, si procede con un controllo più approfondito delle stesse.

In particolare, l'approccio diagnostico nei confronti della displasia dell'anca si basa su:

Rilievi clinici osservabili con paziente in stazione e in movimento:

- Anche squadrate (boxy hips)
- Andatura "a coniglio" (bunny hopping)
- Anche schioccanti (clunking hips)
- Prova di sollevamento sui posteriori (stand test)

Esame ortopedico con paziente sveglio:

- Test di abduzione e rotazione esterna
- Test di estensione dell'anca
- Test di sublussazione dell'anca

Esame ortopedico con paziente sotto anestesia:

- Test di Ortolani
- Test di Barlow
- Angoli di riduzione e sublussazione
- Test di Bardens

Rilievi clinici osservabili con paziente in stazione e in movimento:

Anche squadrate o "a scatola"

Con questo termine si intende una modificazione morfologica della groppa, il cui profilo, osservando l'animale caudalmente, diventa da armonioso ed arrotondato, spigoloso e squadrato (fig. 4).

La differenza che intercorre tra le anche normali e quelle a scatola è la stessa che differenzia una testa femorale correttamente accolta nella cavità acetabolare rispetto ad una testa femorale lussata. In quest'ultimo caso la testa femorale risulta dislocata in direzione dorsale e

laterale. Conseguentemente il grande trocantere assume una posizione dorsale e laterale conferendo alla groppa un profilo squadrato, “a scatola”. Nell’anca lussata la testa del femore viene ad essere sostenuta principalmente dalla capsula articolare, già stirata ed infiammata, anziché dall’acetabolo; quindi per evitare un’ulteriore stimolazione meccanica sulla capsula, che comporterebbe un aggravamento della sensazione algica, il soggetto tende a limitare il movimento di abduzione della testa femorale, mantenendo così una base di appoggio stretta. Al contrario, un soggetto displasico ma con le anche non lussate, utilizza una base di appoggio larga in modo da orientare la forza assiale del femore verso l’acetabolo e agevolare così la riduzione dell’anca (fig. 5) ⁽⁷⁵⁾.

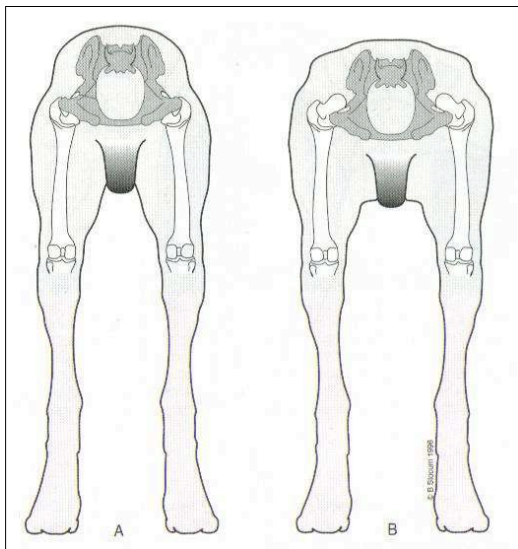


Figura 4 – Soggetto normale con profilo della groppa armoniosamente arrotondato(A); soggetto con anche lussate con profilo della groppa squadrato (B).

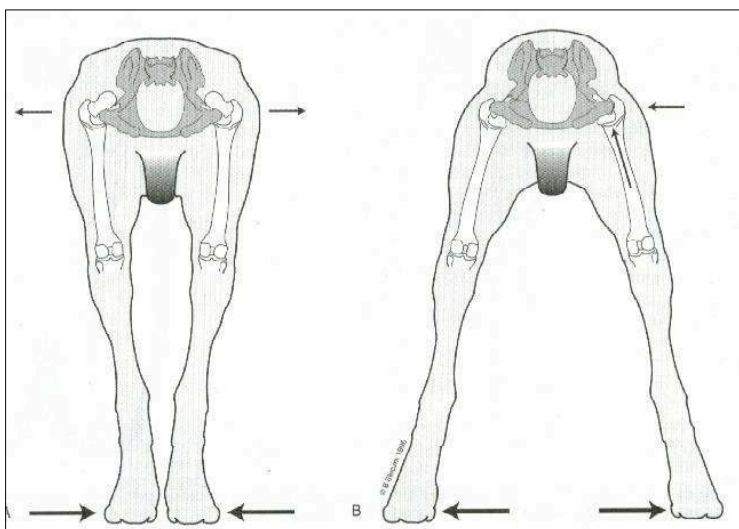


Figura 5 – Soggetto displasico con le anche lussate: i piedi sono mantenuti vicini tra loro con una base d’appoggio stretta (A); soggetto displasico con anche ridotte: piedi mantenuti lontani tra loro con base d’appoggio larga(B)

Andatura “a Coniglio”

L'analisi dell'andatura consente di differenziare le anomalie funzionali, quali l'atassia, da quelle conformazionali. Nell'andatura “a coniglio” il paziente corre utilizzando contemporaneamente il bipede posteriore con i piedi in posizione addotta. Il paziente viene osservato posteriormente durante la corsa cercando di valutare la distanza tra i piedi sul piano trasversale. In condizioni normali l'animale mantiene il piede sulla verticale dell'anca, con i piedi separati di circa 7-10 cm, in un cane di taglia media come ad esempio il Labrador Retriever. Nell'andatura “a coniglio” il cane posiziona i piedi a circa 2-5 cm e muove simultaneamente il bipede posteriore. Tale tipo di andatura permette all'animale di ridurre gli stimoli meccanici ed algici a livello di ciascuna anca, che vengono quindi ad essere spartiti bilateralmente, inoltre permette di ridurre la sollecitazione grazie al fatto che la maggior parte dell'estensione viene esercitata dal movimento della schiena ⁽⁷⁵⁾.

Anche “schioccanti” (clunking)

Le anche schioccanti sono il risultato della riduzione spontanea delle anche lussate durante la deambulazione (fig. 6). Si osserva il cane mentre cammina. Il clinico può appoggiare le mani sulla groppa del paziente per apprezzare la riduzione dell'anca durante la deambulazione. In alcuni casi il rumore di “clunk” può essere udito distintamente. Per poter affermare che un cane presenta le anche schioccanti è necessario percepire mediante palpazione il “clunk” e udirne il caratteristico rumore. La presenza dello schiocco indica che l'acetabolo è ancora sufficientemente profondo da permettere il reinserimento spontaneo della testa femorale

durante la deambulazione ⁽⁷⁵⁾.

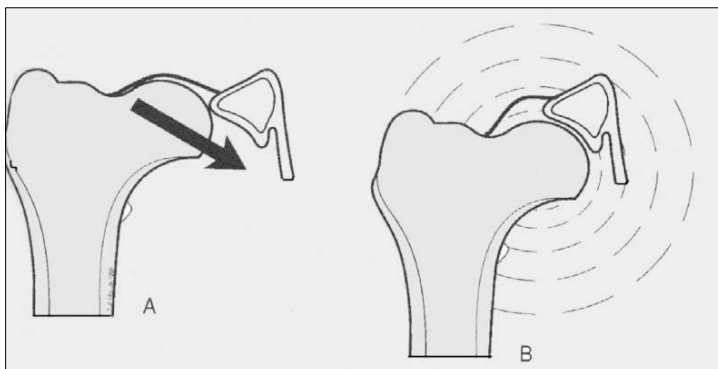


Figura 6 – Rumore di “clunk” prodotto dall'anca durante la deambulazione, causato dalla riduzione del femore all'interno dell'acetabolo.

Prova di sollevamento sui posteriori (Stand Test)

Per una corretta esecuzione del test è necessario istruire preventivamente con chiarezza il proprietario il quale dovrà: posizionare il cane in stazione quadrupedale di fronte a sé e sollevarne completamente il bipede anteriore come se volesse “ballare” con lui.

Lo svolgimento di tale manovra viene osservata lateralmente.

In genere un soggetto sano accetta di buon grado questa posizione, anzi gradisce l’attenzione rivoltagli tentando di allungarsi il più possibile per avvicinarsi al padrone, tendendo contemporaneamente ad estendere ed appiattare le anche e la schiena.

Viceversa un soggetto patologico accetta malvolentieri la stazione e non gradisce l’esecuzione del test. Tende a riassumere la stazione quadrupedale, non si allunga per cercare di avvicinarsi al proprietario e scarica il peso su un lato per tornare a terra. Mantiene le anche e la schiena in posizione flessa e cerca di sottrarsi all’esecuzione dell’esercizio (fig.7).

La prova di sollevamento stimola, mediante un’estensione forzata, le anche e la colonna vertebrale del paziente. I cani affetti da patologie alle anche rispondono in maniera differente all’esecuzione del test, proporzionalmente al grado di fibrosi e di infiammazione.

Gli animali di giovane età, con capsula articolare stirata e quadro infiammatorio modesto, forniscono una risposta sovrapponibile ai soggetti sani. Viceversa gli animali giovani, ma con grave infiammazione articolare e capsulare, si oppongono strenuamente all’esecuzione del test.

I cani adulti, con fibrosi capsulare e displasia dell’anca cronica, non sono in grado di flettere le anche, ma rimangono sollevati mantenendo la groppa sporgente.

Questo tipo di prova non può essere considerata come patognomonica della displasia dell’anca, ma permette comunque la localizzazione anatomica della patologia alle anche o al rachide lombosacrale ⁽⁷⁵⁾.

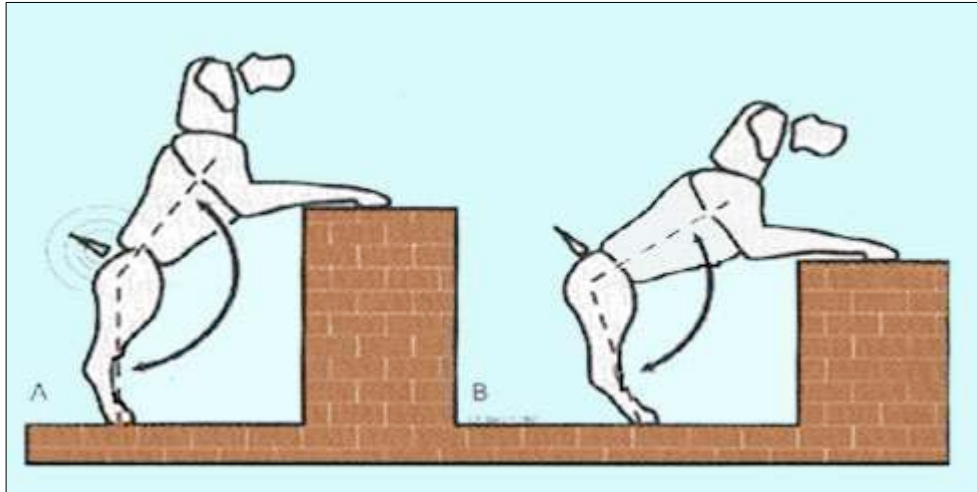


Figura 7 – Stand test: soggetto normale, completa estensione di anche e rachide (A); soggetto displasico, groppa sporgente (B).

Esame ortopedico con paziente sveglio

L'esame ortopedico con paziente sveglio, tramite la provocazione di una lieve algia, rappresenta lo strumento diagnostico fondamentale per identificare nelle anche, nella colonna lombare caudale, o nello spazio lombo-sacrale, la sede anatomica della zoppia e della dolorabilità.

Test di abduzione rotazione esterna

Anche questo test non può considerarsi specifico per la displasia dell'anca anche se può comunque indicare uno stato flogistico del settore dorsale della capsula articolare.

Per effettuare questa manovra il clinico si pone dietro al paziente, mentre la testa del cane viene contenuta da un aiutante; la mano dell'operatore afferra il ginocchio del paziente ed esegue il movimento di flessione e rotazione esterna dell'anca; simultaneamente si effettua anche il movimento di abduzione, rotazione esterna ed estensione, appena sufficiente a stimolare una risposta algica del cane. Il test è negativo quando il paziente rimane indifferente alla manovra.

La risposta positiva al test indica la presenza di uno stato flogistico articolare.

Nel soggetto giovane, nel quale potenzialmente si è già verificata la lacerazione del legamento rotondo, si osserva grave zoppia dato il notevole stiramento in senso craniale e caudale a cui la capsula viene ad essere sottoposta ⁽⁷⁵⁾.

Test di estensione dell'anca

Per effettuare questo test il clinico si pone dietro al paziente e appoggia le dita della mano destra sulla parte craniale della coscia a livello del ginocchio mentre la mano sinistra viene posizionata sulla groppa. Tirando il femore in direzione caudale si ottiene l'estensione dell'anca, mentre la mano sinistra impedisce al paziente di sottrarsi alla manovra. Tale test va a sollecitare la porzione di capsula articolare che avvolge il collo femorale e risulterà quindi positivo sia in un cane affetto da displasia dell'anca, dove tale porzione anatomica risulterà infiammata ed ispessita, ma anche in quei casi di contrattura del muscolo ileopsoas ed infiammazione della colonna lombare caudale ⁽⁷⁵⁾.

Test di sublussazione dell'anca

Questo test è specifico per la displasia dell'anca in quanto valuta la risposta del cane in relazione allo stato infiammatorio della porzione dorsale della capsula articolare.

Il clinico si pone sullo stesso lato dell'anca da esaminare e appoggia le dita della mano, passando cranialmente, sul versante mediale del femore prossimale, mentre il pollice viene posizionato sull'ileo corrispondente. Si retrae quindi il femore in direzione laterale, mentre contemporaneamente si esercita con il pollice una pressione mediale sull'ileo. Quando la pressione in direzione laterale esercitata dall'operatore sul femore prossimale determina la sublussazione laterale dell'anca, infiammata per le ripetute sollecitazioni cui è sottoposta la capsula articolare, il paziente contrae la muscolatura della coscia per proteggere l'anca dall'insorgenza della sensazione algica ⁽⁷⁵⁾.

Esame ortopedico con paziente in anestesia

Test di Ortolani

Il segno di Ortolani è un rilievo che si ottiene mediante palpazione, originariamente utilizzato in medicina umana quale indicatore della displasia dell'anca. Tale segno si realizza quando la testa del femore, dalla posizione di lussazione, rientra nell'acetabolo con il caratteristico rumore di "clunk".

Sebbene sia possibile effettuare questo test anche con paziente sveglio, è comunque necessaria la sedazione per ottenere un sufficiente grado di rilassamento muscolare e quindi accertarsi in maniera affidabile dell'eventuale lassità articolare ^(14,20,27). Per effettuare questo test il paziente deve essere quindi anestetizzato e posto in decubito dorsale ⁽⁷⁵⁾. Tale manovra si compone di due fasi (fig. 8):

1. Si induce la sublussazione forzando la testa femorale dorsalmente all'acetabolo. Posizionato dietro l'animale, l'esaminatore afferra il ginocchio, che è flesso a 90°. L'altra mano è posta piatta, dorsalmente alla pelvi dell'animale, con il pollice posizionato direttamente sopra al grande trocantere. Il pollice inizialmente si dovrà sollevare all'altezza del trocantere, per permettere al femore prossimale di lateralizzarsi e all'anca di sublussarsi. Il ginocchio quindi viene addotto e forzato dorsalmente con una pressione decisa, mentre la pelvi viene mantenuta stabile con l'altra mano. Se è presente un certo grado di lassità articolare, la forza creata lungo l'asse longitudinale del femore causa la sublussazione dorsale dell'anca.
2. In questa seconda fase l'anca viene lentamente abdotta. La riduzione è percepibile non appena la testa sublussata ricade all'interno dell'acetabolo. Prima, il pollice sollevato scende delicatamente in modo da poter percepire leggermente il trocantere. Poi, si abduce lentamente il ginocchio, mantenendo intanto la pressione diretta dorsalmente attraverso il femore. Se l'anca si è sublussata durante la fase 1, si sente un improvviso

schiocco con il pollice (segno positivo) appena il trocantere si muove medialmente, e la testa femorale scivola sul bordo dorsale e nell'acetabolo (20). Attraverso l'utilizzo di un goniometro elettronico canino posizionato caudalmente all'eminenza ileo-pettinea è possibile misurare l'angolo di riduzione, che corrisponde all'angolo di abduzione compreso tra il piano sagittale mediano e la posizione del femore al momento della riduzione ⁽⁷⁵⁾.

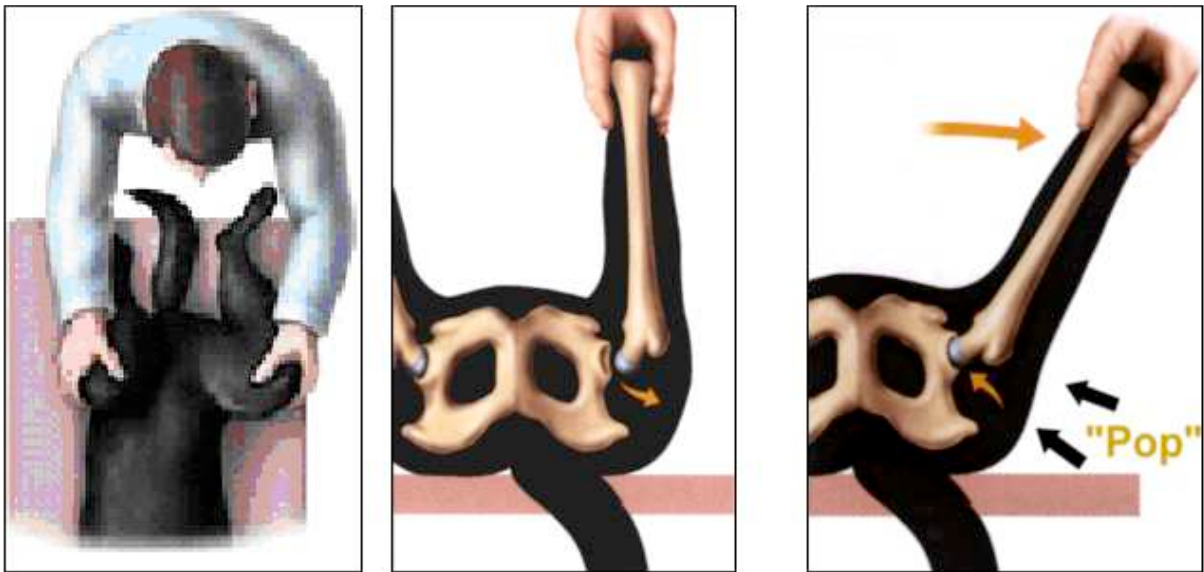


Figura 8 – Posizionamento ed esecuzione dei test di Ortolani

Riassumendo quindi il riscontro del segno di Ortolani positivo non è patognomonico di displasia dell'anca, ma indica la presenza di uno stiramento capsulare e quindi la presenza di lassità articolare, condizione spesso associata alla displasia dell'anca ⁽⁷⁵⁾. Inoltre bisogna ricordare che nei cani adulti, con CHD avanzata, raramente è presente un segno di Ortolani o altri test positivi per la lassità. Questa alterazione clinica si verifica come risultato della perdita della profondità dell'acetabolo e della stabilità guadagnata dalla fibrosi periarticolare; invece per quanto riguarda i pazienti anziani, essi hanno tipicamente un'ampiezza di movimento diminuita, in particolare in estensione, ed il crepitio a tale test può essere più pronunciato ⁽²⁰⁾.

Test di Barlow

Anche questo test è stato preso “in prestito” dalla medicina umana. Il paziente anestetizzato viene posto in decubito dorsale. Il clinico appoggia delicatamente il palmo della mano sul versante laterale del ginocchio mantenuto in posizione flessa. Si posiziona poi il pollice della mano sul condilo mediale del femore, in prossimità della rotula. La manovra inizia collocando l'anca in posizione di abduzione, evitando di fletterla o di estenderla. In questa posizione la testa femorale si riduce all'interno dell'acetabolo. Successivamente l'anca viene lentamente addotta. Il segno di Barlow viene considerato positivo quando è possibile rilevare, mediante palpazione, lo “scivolamento” della testa femorale dall'acetabolo ad una posizione lussata. Sempre mediante il goniometro elettronico canino è possibile misurare l'angolo di sublussazione che corrisponde all'angolo di adduzione in corrispondenza del quale, durante la manovra di adduzione dell'anca, la testa femorale inizia a fuoriuscire dall'acetabolo. Per convenzione l'angolo viene considerato positivo se all'atto della sublussazione il femore è in posizione laterale rispetto al piano sagittale mediano, viceversa viene considerato negativo quando il femore è in posizione mediale.

Tale test non è patognomonic di displasia dell'anca, ma indica uno stiramento della capsula articolare, alterazione spesso riscontrabile nei soggetti affetti da displasia ⁽⁷⁵⁾.

Angoli di riduzione e sublussazione

Per comprendere a pieno l'utilizzo della manovra di Ortolani e di Barlow è necessario introdurre due nuove grandezze: gli angoli di riduzione e sublussazione.

Per la determinazione dell'angolo di riduzione il clinico appoggia la mano sul versante laterale del ginocchio e, spingendo in direzione mediale, colloca l'arto nella posizione verticale di partenza, mantenendo l'anca in posizione neutrale, ovvero evitando flessioni od estensioni. Rilasciando la pressione diretta medialmente sul ginocchio, l'anca viene

progressivamente abdotta. Ottenuta la riduzione della testa femorale, si arresta il movimento di abduzione dell'anca⁽⁷⁵⁾.

Per misurare tale angolo si può utilizzare il goniometro elettronico canino, appositamente costruito per questo scopo. Si posiziona la sonda appena caudalmente all'inserzione del muscolo pettineo sull'eminanza ileo-pettinea, appoggiando lo strumento al versante mediale del ginocchio (fig. 9). La misurazione dell'angolo apparirà direttamente sul display dello strumento⁽⁷⁵⁾.

Partendo dalla posizione di abduzione con cui si è determinato l'angolo di riduzione, l'angolo di sublussazione viene calcolato riportando progressivamente il ginocchio in posizione verticale. Aumentando gradualmente la spinta in direzione mediale sul ginocchio, si adduce lentamente l'anca. Non appena la testa femorale inizia a lussare, si interrompe il movimento di adduzione. Anche per la misurazione di questo angolo si ricorre all'utilizzo del goniometro elettronico, mettendo in atto la stessa tecnica prima descritta per la misurazione dell'angolo di riduzione. Le stesse operazioni vengono compiute per l'arto controlaterale.

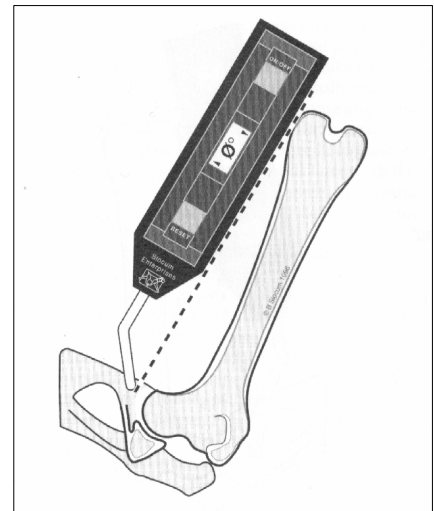


Figura 9 – Posizionamento del goniometro elettronico canino

Su ciascuna anca si rilevano dunque due angoli, quello di riduzione e quello di sublussazione. L'angolo di riduzione rappresenta la lassità articolare, ovvero lo stiramento o la lacerazione della capsula articolare rispetto al DAR (*dorsal acetabular rim*). Quanto maggiore è l'angolo di riduzione, tanto maggiore sarà lo stiramento della porzione capsulare dorsale⁽⁷⁵⁾. Lo stiramento della capsula articolare dorsale condiziona il punto in cui il DAR prende contatto con la testa femorale. Il punto di contatto tra il bordo acetabolare e la testa femorale determina il grado di abduzione necessaria prima che la forza assiale del femore sia diretta medialmente

al punto di contatto. Quando si realizza tale condizione, la testa del femore rientra nell'acetabolo (fig 10). Quando lo stiramento della capsula articolare è di entità modesta, il punto di contatto tra il bordo acetabolare e la testa femorale coincide con il settore dorsale della testa femorale quando l'arto è posto sul piano sagittale. Con il progredire dello stiramento capsulare, la testa femorale è in grado di dislocarsi lateralmente e poi dorsalmente; a tale dislocazione l'unica struttura ad opporsi è il legamento rotondo. L'angolo di riduzione aumenta ulteriormente solo in presenza di cedimento del legamento rotondo, conseguente ad eccessivo stiramento capsulare, o di collasso del bordo acetabolare, successivo alla notevole incongruenza articolare che si stabilisce. Viceversa l'angolo diminuisce in presenza di fibrosi capsulare o di proliferazione osteofitaria localizzata a livello del DAR che, opponendosi all'ulteriore traslazione dorsale della testa femorale, favorisce la stabilizzazione capsulare .

L'angolo di sublussazione rappresenta, invece, l'inclinazione funzionale dell'acetabolo sottostante al bordo acetabolare dorsale. Quando l'anca viene addotta, la forza assiale del femore si orienta ortogonalmente al piano di inclinazione del DAR, che costituisce l'ultima posizione in cui l'anca è ancora stabile. Ogni ulteriore movimento di adduzione dell'anca dirige la forza assiale del femore lateralmente alla perpendicolare alla superficie del DAR,

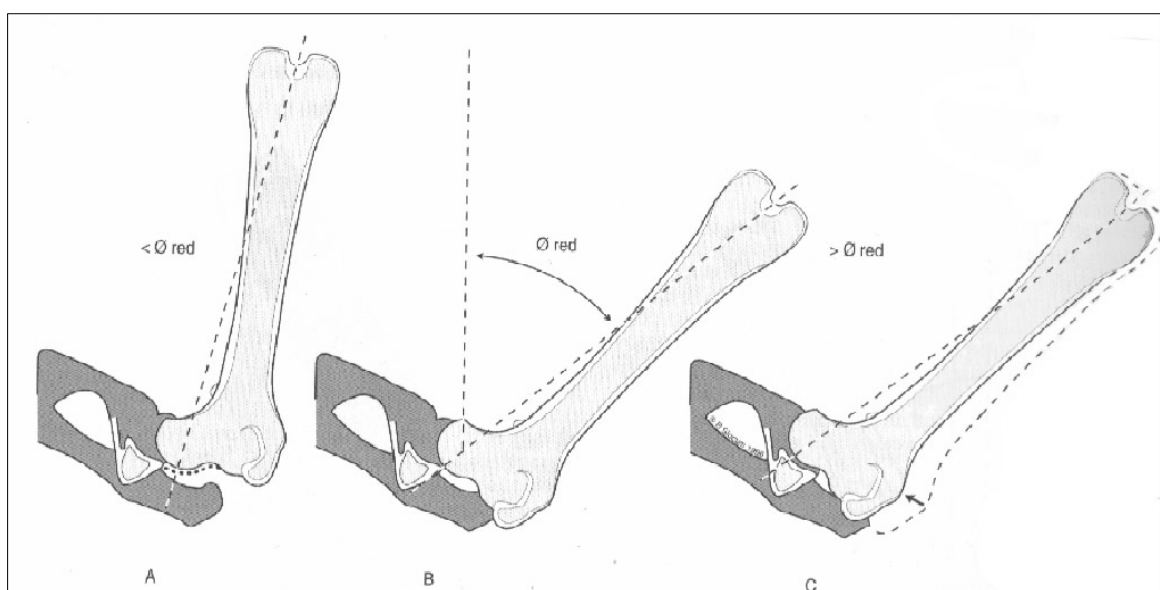


Figura 10 – Riduzione dell'anca mediante la sua abduzione

con conseguente spostamento laterale della testa femorale, che prende contatto con la capsula articolare (fig. 11). In condizioni normali, la lassità fisiologica della capsula articolare non consente uno spostamento laterale della testa femorale di entità tale da permetterne la sublussazione⁽⁷⁵⁾.

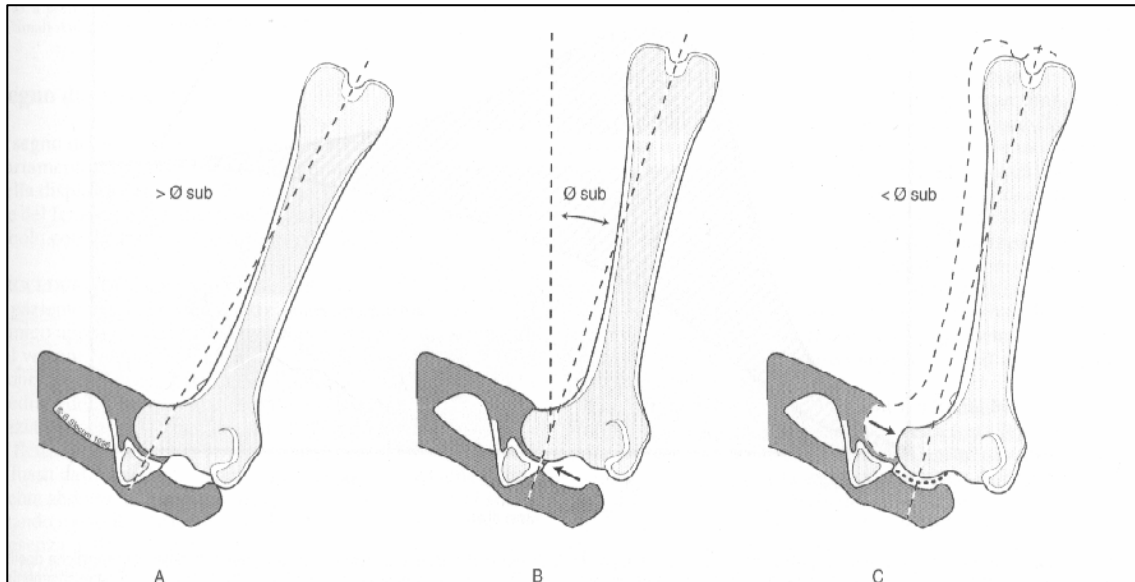


Figura 11 – Sublussazione dell'anca ottenuta mediante sua adduzione

Riassumendo quindi, la determinazione dell'angolo di riduzione risulta agevole in un soggetto giovane (6 mesi) affetto da displasia, mentre può essere difficile in un soggetto adulto (oltre i 2 anni d'età). L'angolo di riduzione tenderà ad aumentare fino a quando verrà raggiunto il punto limite dello stiramento del legamento rotondo e della capsula articolare. Parallelamente all'evoluzione della malattia displasica, invece, l'angolo di riduzione tenderà a diminuire progressivamente fino a diventare difficile da evidenziare⁽⁷⁵⁾.

Diversamente, in un soggetto displasico, l'angolo di sublussazione sarà sempre maggiore di 0° e tenderà progressivamente ad aumentare, senza mai diminuire.

La diminuzione dell'angolo di riduzione ed il contemporaneo aumento dell'angolo di sublussazione proseguono fino a percepire un unico angolo, al livello del quale la testa femorale oscilla tra il sostegno capsulare e quello acetabolare. Tale angolo viene definito "angolo di traslazione" (fig. 12).

In altri termini, una notevole differenza tra angolo di riduzione ed angolo di sublussazione (per es. 40/5) indica la presenza di un'anca normale con la capsula articolare stirata o l'anca di un soggetto giovane al primo stadio di displasia.

Una differenza di piccola entità tra i due angoli (per es. 25/22) indica la presenza di un'anca con grave riempimento acetabolare ⁽⁷⁵⁾.

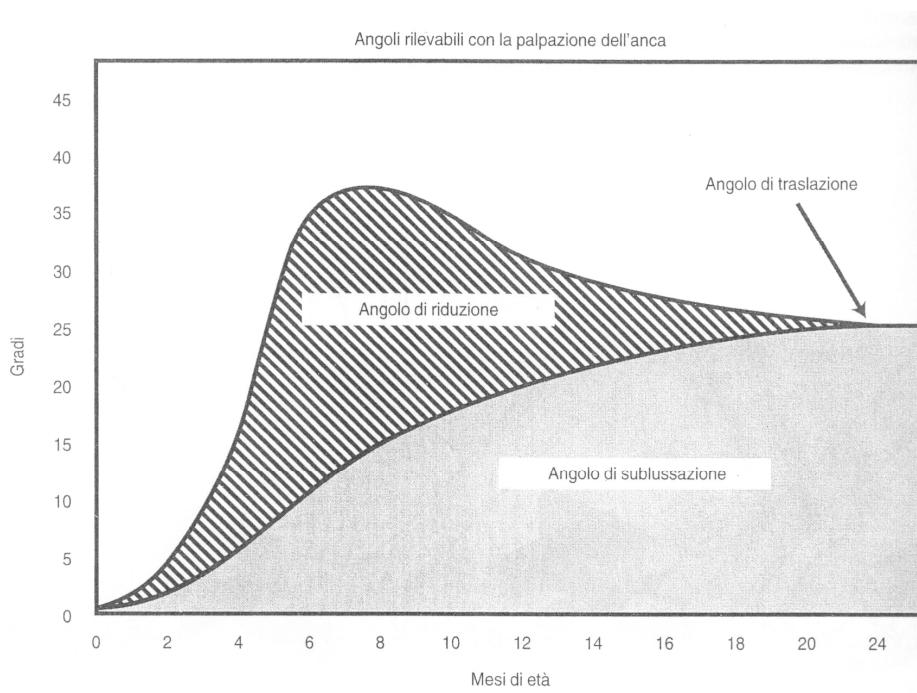


Figura 12 – Evoluzione temporale degli angoli di riduzione e sublussazione. Le variazioni di questi due angoli presentano caratteristiche ripetibili. Nei primi 7 mesi l'angolo di riduzione aumenta rapidamente fino all'ispessimento della capsula che stabilizza l'anca. L'angolo di sublussazione aumenta maggiormente tra i 5 e gli 8 mesi a causa della lussazione della testa femorale contro la capsula articolare lassa. L'angolo di sublussazione continua ad aumentare fino ad eguagliare il valore dell'angolo di riduzione: questo angolo viene definito angolo di traslazione.

Test di Bardens

Per effettuare questo test il paziente viene posto in decubito laterale con l'anca da esaminare posta verso l'alto. La manovra viene eseguita con una mano mentre con l'altra si valuta l'entità dello spostamento. Quindi con l'animale in decubito laterale destro si procede alla valutazione dell'anca sinistra in questo modo: si appoggia il pollice della mano destra sull'estremità laterale della tuberosità ischiatica, il dito medio sull'ala dell'ileo ed infine l'indice sul grande trocantere. La mano sinistra invece afferra il femore appena distalmente al grande trocantere esercitando sulla porzione prossimale dell'osso una pressione in direzione medio – laterale che determina lo spostamento laterale del grande trocantere. L'entità dello spostamento viene misurata e registrata.

Per la valutazione dell'anca destra, la mano destra esegue la manovra mentre la sinistra valuta lo spostamento.

Un clinico esperto è in grado di classificare l'entità dello spostamento laterale dell'anca in quattro gruppi:

- anca normale: 1-2 mm
- anca *borderline*: 3-4 mm
- anca displasica: 5-6 mm
- anca gravemente displasica: maggiore di 6 mm

La palpazione di Bardens non è da tutti accettata quale indicatore specifico della displasia, ma viene piuttosto considerata come un segno generico utilizzabile per sospettare la patologia⁽⁷⁵⁾.

Esame radiografico

Una diagnosi presunta di displasia dell'anca si può basare sull'anamnesi, sui segni clinici e sull'esame ortopedico; tuttavia, nonostante i numerosi test clinici proposti, l'esame radiografico rappresenta, tutt'oggi, la metodica ufficialmente riconosciuta, per arrivare ad una diagnosi precisa, per esprimere la prognosi e programmare la terapia ^(1,20,35,59).

Le proiezioni radiografiche che possono essere utilizzate per lo studio della pelvi sono:

- Proiezione ventro- dorsale standard
- Proiezione “a rana”
- Proiezione ventro-dorsale con distrattore
- Proiezione DAR (dorsal acetabular rim)

Lo studio può essere poi completato con la misurazione di alcuni parametri radiografici quali:

- Angolo di Norberg-Olsson
- Indice di distrazione (ID)

Proiezione ventro – dorsale standard

L'esecuzione e la valutazione dei radiogrammi per la diagnosi di CHD sono state codificate da organizzazioni internazionali che, in collaborazione con le associazioni di allevatori, si interessano al controllo e all'eradicazione delle patologie ortopediche del cane (FCI: “*Federation Internazionale Cinologique*” per Europa; OFA: “*Orthopaedic Foundation for Animals*” per Stati Uniti; BKC: “*British Kennel Club*” per Inghilterra). Tutte queste organizzazioni prescrivono la proiezione ventro-dorsale con arti posteriori iperestesi

caudalmente e, per tale motivo questa proiezione viene anche definita “standard” e usata come unica proiezione richiesta per la lettura ufficiale ^(10,29,59,67,69) .

Tale tecnica è stata anche quella adottata per lo svolgimento del nostro studio in quanto permette di valutare la morfologia articolare ed ossea, la congruenza articolare e la presenza di segni di artrosi.

L’FCI raccomanda un’età minima di 12-16 mesi per la realizzazione delle radiografie ufficiali, e di 18 mesi per le razze giganti ⁽¹⁸⁾ .

Un anno rappresenta un compromesso arbitrario, basato sul fatto che la maggior parte delle razze canine raggiunge il massimo sviluppo scheletrico a questa età. Nei casi di displasia particolarmente gravi, i cambiamenti radiografici possono essere presenti già prima di un anno di età ^(55,56) .

Poiché un corretto posizionamento ed un buon rilassamento muscolare sono essenziali per realizzare questa indagine, i cani devono essere anestetizzati o profondamente sedati ⁽⁸⁷⁾ .

Per quanto riguarda la tecnica radiografica, le dimensioni delle pellicole rappresentano un aspetto importante per un esame radiografico ottimale: la pellicola, infatti, deve essere di una grandezza tale da permettere lo studio dell’intera pelvi fino a comprendere nel radiogramma le articolazioni del ginocchio, fornendo così all’esaminatore le indicazioni sul posizionamento del paziente, sulla forma e la profondità della cavità acetabolare. Per i cani di media e grossa taglia, le dimensioni minime delle pellicole devono essere di 30 x 40 cm ⁽⁵⁹⁾ .

Le variabili da prendere in considerazione nell’esecuzione di tali esami sono inoltre: il kilovoltaggio (kv), il milliamperaggio (mA), la distanza fuoco-pellicola, il tempo di esposizione (s) e lo spessore della parte da esaminare (cm). La distanza fuoco pellicola non deve essere inferiore ai 100 cm per evitare perdita di dettaglio su radiografie esposte utilizzando distanze minori.

Nei cani di grossa taglia la qualità radiografica può essere migliorata utilizzando una griglia antidiffusione allo scopo di limitare la quantità di radiazioni diffuse e quindi poter migliorare il contrasto radiografico. Le radiografie devono essere eseguite ad un alto contrasto col fine di ottenere come risultato un'immagine nitida nella quale predominano bianchi e neri, con una scarsa scala di grigi.

In termini tecnici questo si traduce impostando nel macchinario radiologico un kilovoltaggio basso e dei mAs alti (ovvero mA alti e tempo di esposizione breve) ⁽¹⁶⁾.

Il paziente, sotto anestesia o in sedazione profonda, è posto in decubito dorsale e sorretto contenendo il torace in un supporto a doccia (culla), in modo che il suo piano sagittale mediano risulti perpendicolare al tavolo radiologico; gli arti posteriori sono iperestesi caudalmente, paralleli al rachide e tra loro, e leggermente intraruotati, in modo che le rotule risultino al centro delle rispettive troclee femorali. Il fascio radiogeno è centrato sulla linea sagittale mediana all'altezza delle anche; gli arti anteriori vengono tenuti tesi cranialmente (fig. 13) ⁽²⁰⁾.

Il posizionamento sarà corretto quando, sull'immagine radiografica, l'apofisi spinosa della settima vertebra lombare (L7) risulti al centro del corpo vertebrale, le ali dell'ileo appaiano di forma uguali, le sinfisi sacro-iliache simmetriche, i corpi dell'ileo di ampiezza uguale, i fori otturatori di forma uguale e speculari, la corticale mediale degli acetaboli di uguale aspetto, i femori paralleli al rachide e tra loro, le rotule al centro della rispettiva troclea ^(59,67). Pertanto, nel radiogramma, devono essere visibili le strutture scheletriche che



Figura 13 – Posizionamento e tecnica corretta per esecuzione della proiezione ventrodorsale standard

vanno dalle ali dell'ileo all'articolazione femoro-tibio-rotulea (fig. 14) ⁽¹⁶⁾.

Gli errori di posizionamento più comuni riguardano la rotazione del corpo dell'animale, la posizione e l'adeguata intrarotazione dei femori.

L'asimmetria del bacino comporta un'errata valutazione della congruenza articolare, migliorando artificialmente la condizione del lato sollevato e peggiorando quella dell'altro lato. Di rado, la pelvi può ruotarsi attorno ad un piano trasversale se si solleva il treno posteriore, il che conferisce all'acetabolo un aspetto più profondo. Pertanto l'asse longitudinale della pelvi deve essere mantenuto parallelo alla superficie del tavolo durante il posizionamento ⁽⁵⁹⁾.

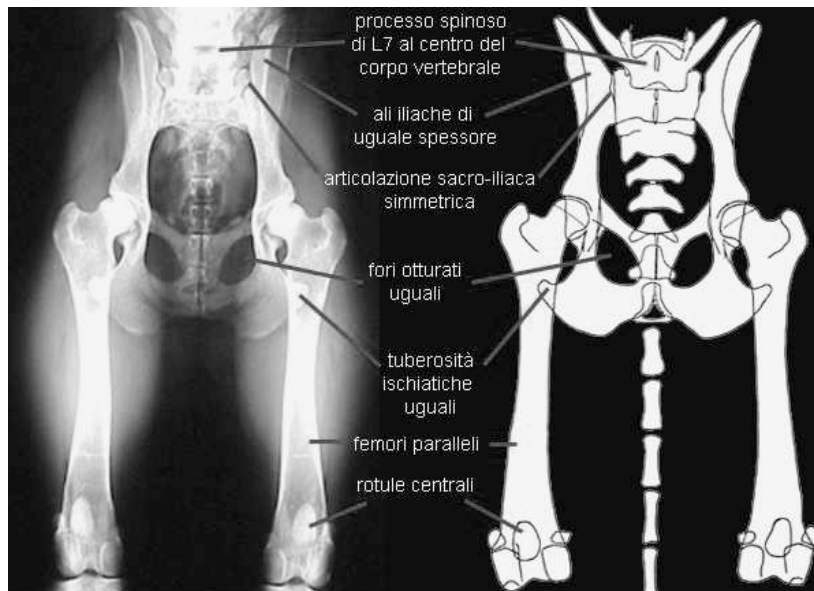


Figura 14 – Valutazione del posizionamento corretto

Per quanto riguarda l'adeguata rotazione interna dei femori, se questa non è di grado sufficiente, gli arti restano in abduzione e le diafisi femorali non sono parallele alla linea mediana. Se il femore è extrarotato, il fascio radiogeno, diretto verticalmente, colpisce la superficie mediale della diafisi femorale, il collo è maggiormente angolato rispetto al piano del tavolo, appare più corto e può essere valutato perciò erroneamente come ispessito. Inoltre, una porzione della testa femorale appare sovrapposta e dorsale al collo, mascherando i possibili segni di artropatia secondaria. Con questo scorretto posizionamento dei femori, le immagini delle rotule sono posizionate lateralmente ed il profilo della fovea capitis non è

visualizzabile, mentre i piccoli trocanteri sono più facilmente evidenziabili. Inoltre con gli arti in rotazione esterna o in abduzione, una testa femorale lassamente congruente apparirebbe più profonda nella cavità acetabolare assumendo quindi un aspetto normale e dando adito ad una valutazione falsamente negativa.

Un altro errore consiste nell'eccessiva rotazione interna dei femori in modo che le rotule appaiono sovrapposte alla corticale mediale dei condili femorali, ciò comporta un falso varismo di questi ultimi ed aumenta artificiosamente la congruenza articolare; la testa del femore sembra così avere un profilo più liscio ed il piccolo trocantere non è visualizzabile.

Qualunque errore nel posizionamento degli arti posteriori può rendere la radiografia non diagnostica, soprattutto in un cane in cui non siano presenti alterazioni ossee secondarie ed il principale segno di displasia sia la diminuzione della congruità articolare; allo stesso modo il radiogramma può mascherare segni di artropatia secondaria facendo esprimere valutazioni falsamente negative ⁽⁵⁹⁾.

Alterazioni radiografiche evidenziabili:

Al fine di formulare una diagnosi corretta, è necessario che ogni parte dell'articolazione dell'anca venga attentamente considerata per identificarne tutte le alterazioni possibili. Nella radiografia, eseguita in proiezione ventrodorsale standard, deve essere valutato: il grado di sublussazione, il contorno e la profondità dell'acetabolo, la forma della testa e del collo femorali, la presenza di eventuali processi osteofitici.

La prima alterazione radiografica che può comparire nella displasia dell'anca è la lassità articolare, che si manifesta con la sublussazione della testa del femore. La lassità è generalmente considerata il principale precursore dei cambiamenti dovuti alla malattia articolare degenerativa associata alla displasia dell'anca ^(71,77).

Perciò la valutazione dello spazio articolare è di grande importanza ai fini della diagnosi radiografica. La sublussazione può manifestarsi con una maggior ampiezza dello spazio

articolare compreso tra il contorno della testa e la profondità dell'acetabolo. La sublussazione, quindi il grado di copertura acetabolare, viene valutata basandosi sulla posizione del centro della testa femorale rispetto al margine acetabolare dorsale (DAR – Dorsal Acetabular Rim).

Nell'anca normale, dove la testa femorale è ben contenuta nell'acetabolo, il centro della testa femorale si trova medialmente rispetto al margine acetabolare dorsale. A seconda della gravità della sublussazione, il centro della testa femorale può invece apparire sovrapposto, appena laterale, laterale o completamente laterale al margine acetabolare dorsale.

Le alterazioni che interessano il margine acetabolare riguardano maggiormente le sue porzioni craniale e dorsale. Esse possono instaurarsi in seguito all'instabilità articolare, associata alla displasia dell'anca, e si manifestano con un abnorme consumo del margine o con l'aggiunta di nuovo tessuto osseo che porta ad una maggiore prominenza del margine stesso. Ogni rimodellamento del margine acetabolare è segno di incongruenza articolare, cioè di un anormale contatto tra la testa femorale e l'acetabolo. Se l'articolazione è lassa, il bordo acetabolare dorsocraniale può apparire consumato, il che determina uno spostamento del margine acetabolare medialmente; tuttavia, a causa dell'instabilità articolare, si può avere un rimodellamento di tipo produttivo, con formazione di osteofiti lungo il margine acetabolare che, per questo motivo, appare spostato lateralmente. Il margine acetabolare craniale può apparire come una linea appiattita, invece che come un arco liscio; in questa sede può venire a formarsi un lembo o un labbro di proliferazione ossea, indicato con il termine di bilabiazione⁽⁴²⁾. La bilabiazione è l'effetto dello spostamento laterale della testa femorale nell'acetabolo: parte della cavità articolare primitiva rimane, mentre si forma una nuova superficie articolare a livello del margine acetabolare craniale e dorsale, si creano perciò due labbri di osso articolare liscio, uno adiacente all'altro. Questo rimodellamento si interrompe non appena i tessuti molli periarticolari forniscono un sostegno sufficiente a stabilizzare l'articolazione displasica⁽⁵⁹⁾.

Un'altra alterazione che si può osservare a livello acetabolare è il parziale riempimento della fossa acetabolare con tessuto osseo, che ne determina l'appiattimento.

Sulla superficie mediale dell'ileo o dell'ischio, in prossimità dell'acetabolo, si può notare la deposizione di tessuto osseo liscio ed uniforme, che si ritiene dovuto all'incongruenza tra la testa femorale e l'acetabolo ⁽⁵⁹⁾.

Per quanto riguarda la testa femorale, il quadro patologico dipende molto dal momento in cui si sviluppa l'instabilità articolare in rapporto all'età del soggetto: se le deformazioni iniziano prima della chiusura della fisi o della maturazione scheletrica, si avrà un rimodellamento più rapido dovuto al maggiore turnover osseo.

Al contrario, nel cane scheletricamente maturo le modificazioni avvengono più lentamente, poiché il tessuto osseo è più denso e meno attivo. Il rimodellamento consiste nella perdita della tipica sfericità della testa femorale, che assume un aspetto appiattito, a fungo o angolosa, fino alla formazione, nei casi particolarmente gravi, di una struttura non più riconoscibile come testa femorale ⁽⁷⁰⁾.

Col progredire della malattia, si hanno modificazioni anche a carico della testa. Si assiste infatti, ad un progressivo rimodellamento di quest'ultima che tende a conicizzarsi e ad appiattirsi; nei casi più gravi avremo inoltre la neoformazione di tessuto osseo ed esostosi ad anello (segno della medusa) ⁽⁵⁹⁾.

Le modificazioni che interessano il collo femorale possono verificarsi precocemente rispetto a quelle della testa femorale. Queste alterazioni consistono in ispessimento ed irregolarità derivanti della neoformazione di tessuto osseo periostale sulla superficie corticale. L'instabilità articolare induce un'alterazione del disegno trabecolare, con conseguente ispessimento e rimodellamento del collo. A volte la larghezza può aumentare in caso di fusione con le neoformazioni a carico del margine della testa, il tessuto osseo di nuova formazione può essere liscio ed uniforme, oppure assumere un aspetto irregolare ⁽⁵⁹⁾.

La sublussazione dell'articolazione coxofemorale può causare tensione, microtraumi ed ispessimento della capsula articolare, inducendo la formazione di osteofiti lungo il bordo capsulare del collo femorale. Se la neoformazione è sufficientemente spessa, essa acquisisce una densità tale da permetterne l'identificazione sul collo femorale nella proiezione ventrodorsale standard, evidenziabile come una cresta radiopaca, a direzione prossimo distale⁽⁵⁹⁾. Questa modificazione è chiamata "segno di Morgan"⁽⁵⁷⁾, o osteofita curvilineo caudolaterale (fig. 15); si manifesta nei cani giovani e sembra essere un indice precoce della lassità articolare⁽⁶⁴⁾. Un'altra alterazione che si osserva a carico del collo è la variazione dell'angolo che questo forma con la diafisi femorale. Si parla infatti di coxa vara quando l'angolo, compreso tra il collo e la diafisi femorale, misurato sulla superficie mediale dell'arto, e fisiologicamente compreso tra 141 e 151°⁽⁸⁾, risulta inferiore alla norma.

La coxa vara si verifica in conseguenza al rimodellamento della testa e del collo e, nei casi più gravi, progredisce fino ad un angolo di 90° tra la diafisi ed il collo del femore. La coxa valga, invece, descrive l'allineamento tra il collo e la diafisi del femore laddove l'angolo risulta maggiore del normale. La coxa valga può indicare una lussazione congenita o precoce della testa femorale oppure più semplicemente rappresentare una conseguenza del rimodellamento articolare associato alla displasia dell'anca; tuttavia essa può anche riscontrarsi come una condizione associata a

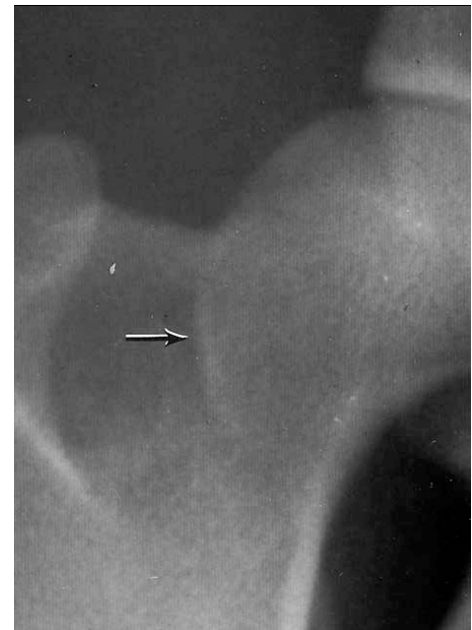


Figura 15 – Proiezione ventrodorsale standard, particolare del collo femorale con segno di Morgan (freccia).

lussazione rotulea o ad un'altra anomalia del ginocchio, oppure, ancora, derivare da un errore nel posizionamento durante l'esame radiografico. Per questo per confermare la diagnosi di coxa valga secondaria a displasia dell'anca è necessario riscontrare anche alterazioni a carico

dell'acetabolo e della morfologia della testa femorale ⁽⁵⁹⁾.

Per uno studio ancora più dettagliato della pelvi, oltre alla proiezione VD standard, possono essere utilizzate anche altri tipi di proiezioni:

Proiezione “a rana”

Questo tipo di proiezione risulta più facilmente realizzabile rispetto alla precedente e può essere utilizzata per valutare le precoci formazioni osteofitiche che sono rese evidenti a livello del collo femorale e più precisamente tra la testa del femore ed il grande trocantere e che più semplicemente corrispondono al segno di Morgan visibile in proiezione ventrodorsale standard. In più permette una valutazione più accurata della profondità acetabolare e quindi di sublussazioni di grado grave o moderato ^(52, 87).

Il cane viene posto in decubito dorsale, con il torace all'interno di una “culla” di contenimento ed il piano sagittale parallelo al fascio radiogeno. Gli arti posteriori vengono flessi al massimo e abdotti, i garretti sono legati assieme e posti sopra uno spessore permettendo a tutta la colonna di mantenersi alla stessa altezza rispetto al piano di appoggio; in tale posizione in modo che i femori vengono a formare un angolo compreso tra 45° e 90° rispetto alla colonna, le teste femorali sono spinte all'interno dell'acetabolo e le articolazioni del ginocchio vengono a trovarsi lateralmente alle ultime coste. Sulle ginocchia deve essere esercitata un'uguale pressione per evitare inclinazioni laterali della pelvi (fig. 16) ^(59, 87).

La posizione a rana permette un'eccellente valutazione della testa e del collo femorali, come pure una precoce visualizzazione dell'eventuale presenza di osteofiti sulla superficie caudale del collo (fig. 17). Con questa proiezione, però, non possono essere identificate sublussazioni di grado minimo, poiché come si è già detto, si tende a forzare la testa del femore nella profondità dell'acetabolo, pertanto essa viene utilizzata soltanto in aggiunta alla proiezione ventrodorsale convenzionale ⁽⁶³⁾.



Figura 16 – Posizionamento per la proiezione a rana



Figura 17 – Proiezione “a rana”

Proiezione DAR

Con la proiezione ventrodorsale standard, la porzione dorsale della cavità acetabolare, ovvero l'area che si ritiene maggiormente sollecitata dal carico funzionale, viene visualizzata solo indirettamente e comunque, sovrapposta alla testa femorale. Pertanto quando si renda necessario valutare questa regione, si ricorre alla proiezione per il margine acetabolare dorsale che permette una migliore visualizzazione di quest'ultimo e della testa femorale. Nel 1990 Slocume e Devine hanno proposto l'utilizzo di tale tipo di proiezione per poter esaminare le porzioni dorsali dell'articolazione coxofemorale: questa proiezione è stata definita dagli stessi autori DAR view (Dorsal Acetabular Rim view) (fig. 18) ⁽⁸⁷⁾.

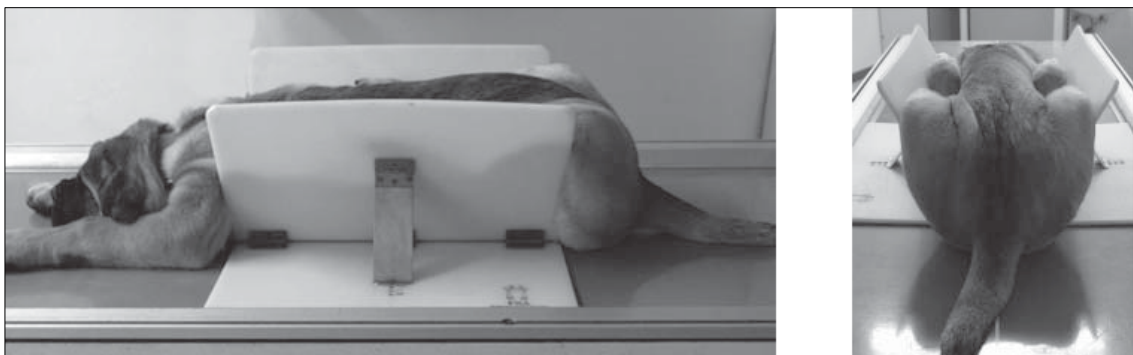


Figura 18 – Posizionamento per la proiezione DAR

Su questa radiografia si valuta quindi l'inclinazione del bordo acetabolare dorsale, che corrisponde all'angolo compreso tra l'asse orizzontale e la linea tangente l'acetabolo nel punto di contatto laterale alla testa del femore. Questo viene definito angolo DAR.

In un soggetto normale si evidenzia un margine dorsale appuntito, con una testa del femore ben inserita e coperta da un'adeguata superficie acetabolare. L'angolo DAR è inferiore o uguale a $7,5^\circ$. Pertanto in un soggetto normale la somma dei valori dell'angolo destro e sinistro è minore o uguale a 15° .

La proiezione DAR di un'anca displasica mette in evidenza la sclerosi del margine acetabolare. La forma del labbro passa da leggermente arrotondata a smussata e consumata e, contemporaneamente, aumenta l'inclinazione del labbro acetabolare. Con questa proiezione si evidenziano meglio gli osteofiti sul margine acetabolare dorsale ed il riempimento dell'acetabolo. Nei cani displasici la somma degli angoli DAR è uguale o maggiore a 20° per l'eccessiva inclinazione del profilo del bordo acetabolare dorsale⁽⁸⁷⁾.

Proiezione ventro – dorsale con distrattore (Tecnica “Penn-Hip”)

Questa tecnica è stata sviluppata dall'Università della Pennsylvania, è detta infatti anche “Penn-Hip” (Penn Hip Improvement Program). Questa proiezione risulta essere fondamentale per la valutazione precoce di displasia dell'anca nei soggetti di giovane età (circa 6 mesi), permettendo una valutazione accurata della lassità articolare, che spesso risulta essere l'unico segno prognostico osservabile radiograficamente nella valutazione precoce della displasia.



Figura 19 – Posizionamento del distrattore nella tecnica “Penn – Hip”



Figura 20 – Proiezione con distrattore

Il metodo Penn – HIP consiste in una proiezione radiografica stressata della pelvi con il cane, anestetizzato o sedato profondamente, in posizione supina e i femori paralleli al tavolo o formanti con esso un angolo di 60°; viene posto uno strumento radiotrasparente, chiamato distrattore, tra le estremità distali dei femori o tra i ginocchi; si esercita quindi sui piedi una compressione diretta medialmente in modo che il distrattore diventi il fulcro che causa il massimo dislocamento laterale delle teste femorali (figg. 19 – 20). L'ampiezza del distrattore deve essere approssimativamente pari alla distanza interacetabolare^(20, 62).

In sintesi, questa tecnica radiografica fornisce una stima del fattore di rischio per lo sviluppo della displasia dell'anca, motivo per cui è importante eseguirla in soggetti giovani, al di sotto dell'anno di età, ma che abbiano almeno 16 settimane. L'utilità di questa tecnica dipende dal fatto che rende possibile una selezione dei riproduttori al fine di diminuire la prevalenza della malattia⁽²⁰⁾.

Indice di distrazione

GK Smith e i suoi collaboratori dell'Università di Pennsylvania hanno definito, agli inizi degli anni '90, l'indice di lassità articolare o indice di distrazione (ID)^(76,77), che è attualmente

universalmente considerato come un fattore predittivo di artrosi coxofemorale ^(1,80). Il valore di tale indice varia da 0 a 1, con 0 che rappresenterebbe la congruità perfetta ed 1 la lussazione completa. In generale, più piccolo è il valore dell'ID, più stabile sarà l'anca ^(20,46,82). La misurazione di tale indice si ottiene determinando sul radiogramma i centri geometrici delle teste femorali e degli acetaboli, quindi si calcola l'ID come il rapporto tra la distanza fra il centro della testa femorale ed il centro della cavità acetabolare "d" ed il raggio della testa femorale "r" ^(20,77).

$$ID = \frac{\text{distanza centro femorale} \leftrightarrow \text{centro acetabolo}}{\text{raggio testa femorale}} = \frac{d}{r}$$

E' dimostrata la stretta correlazione esistente tra un debole indice di lassità articolare a 16 settimane e l'assenza di displasia sulle radiografie standard in età adulta ⁽⁷⁸⁾.

L'ID inoltre permette di identificare la presenza di CHD in animali di pochi mesi di età ⁽⁸⁰⁾.

E' stata inoltre pubblicata una curva di correlazione tra l'indice di distrazione e la presenza del segno di Morgan. I risultati dimostrano che più l'ID aumenta (e dunque più le anche sono lasse), più aumenta la probabilità di visualizzare il segno di Morgan, il che conferma l'ipotesi secondo la quale il segno di Morgan rappresenterebbe un segno di lassità articolare ⁽⁵⁴⁾.

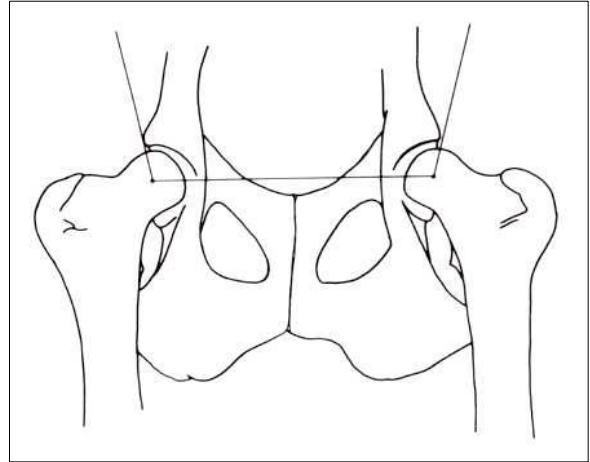
Quando l'ID si colloca al di sotto di un dato valore (<0,3), l'animale presenta una grande possibilità di avere anche normali in età adulta ⁽⁷⁹⁾. L'indice di lassità articolare è tuttavia affidabile solo a partire dall'età di almeno 16 settimane ⁽¹⁵⁾.

Il rapporto dell'ID e la prevalenza dell'artrosi è variabile in funzione delle razze ⁽¹⁵⁾. Uno studio recente ha dimostrato che per uno stesso ID il rischio di sviluppare l'artrosi può essere più o meno elevato. Perciò per un ID pari a 0,8, un Labrador presenta un rischio percentuale pari al 55% di sviluppare una forma di artrosi mentre nel Pastore Tedesco tale percentuale giunge al 90% ⁽³⁸⁾.

Angolo di Norberg – Olsson

L'angolo di Norberg – Olsson è considerato come una misurazione radiografica fondamentale, poiché rappresenta un parametro valutativo importante della profondità acetabolare e della sublussazione della testa femorale.

Tale angolo, sulla proiezione ventrodorsale standard, è dato dall'intersezione di una retta che congiunge i centri delle teste femorali ed



un'altra che da questi punti centrali passa tangente al bordo acetabolare dorsocraniale (fig. 21).

Figura 21 – Rappresentazione grafica dell'angolo di Norberg – Olsson.

Nell'anca normale, l'ampiezza di questo angolo deve risultare maggiore di 105°: la sublussazione stimola la testa femorale a spostarsi lateralmente, perciò nei cani affetti da displasia risulta inferiore a 105°⁽³¹⁾.

Per poterlo misurare è necessario un goniometro sul quale sono riportati dei cerchi concentrici, che vengono sovrapposti al profilo delle teste femorali e ne identificano così il centro. Dal centro poi, partono delle rette che intersecandosi con il margine acetabolare dorsocraniale indicano l'intervallo di gradi in cui è compreso l'angolo di Norberg.

Classificazione della displasia dell'anca

Internazionalmente sono in uso tre differenti metodi di classificazione:

1. FCI (Federation Cynologique Internazionale)
2. OFA (Orthopedic Foundation for Animals)
3. BVA/KC (British Veterinary Association/ The Kennel Club)

Classificazione FCI

La FCI (Federation Cinologique Internationale) è l'organismo di coordinamento delle Federazioni cinofile degli 80 Paesi membri (tra cui l'Italia rappresentata dall'ENCI). Il comitato scientifico della FCI propone una classificazione della displasia dell'anca, applicabile a cani di 1 anno di età, secondo un sistema costituito da cinque gradi, partendo dal grado A, corrispondente ad un articolazione coxofemorale nella norma, fino al grado E, corrispondente a grave displasia.

Questo tipo di classificazione è basato sulle caratteristiche radiografiche evidenziabili su radiogrammi eseguiti in proiezione ventrodorsale in cani con un'età compresa tra 1 e 2 anni. Lo schema di classificazione può essere adottato anche per cani più anziani, ma le alterazioni artrosiche secondarie devono, in questi casi, essere valutate in funzione dell'età dell'animale (10).

Lo schema di valutazione è il seguente:

Grado A “normale”

La testa del femore e l'acetabolo sono congruenti. Il bordo acetabolare craniolaterale appare netto e leggermente arrotondato. Lo spazio articolare risulta sottile ed uniforme. L'angolo di Norberg è di circa 105° o superiore (fig. 22).



Figura 22
Grado A

Grado B “articolazione dell'anca quasi normale”.

La testa del femore e l'acetabolo appaiono leggermente incongruenti e l'angolo acetabolare secondo Norberg è di circa 105° oppure il centro della testa del femore si trova medialmente al bordo acetabolare dorsale con congruità della testa del femore e dell'acetabolo (fig.23).



Figura 23
Grado B

Grado C “leggera displasia dell'anca”.

La testa del femore e l'acetabolo appaiono incongruenti, l'angolo acetabolare secondo Norberg è di circa 100° e/o il bordo craniolaterale risulta appiattito. Possono essere presenti irregolarità o segni minori di modificazioni osteoartrosiche a carico del margine acetabolare craniale, caudale o dorsale o della testa e del collo del femore (fig. 24).



Figura 24
Grado C

Grado D “media displasia dell'anca”.

Incongruità evidente tra la testa del femore e l'acetabolo con sublussazione. L'angolo acetabolare secondo Norberg è superiore a 90° . Saranno presenti un appiattimento del bordo craniolaterale e/o segni di osteoartrosi (fig. 25).



Figura 25
Grado D

Grado E “grave displasia dell'anca”.

Sono presenti modificazioni marcate di tipo displastico delle anche, come lussazione o sublussazione distinta, un angolo acetabolare secondo Norberg inferiore a 90° , un evidente appiattimento del margine acetabolare craniale e deformazione della testa del femore (a forma di fungo o appiattita) o la presenza di altri segni di osteoartrosi (fig. 26).



Figura 26
Grado E

In caso di giudizio diverso per le due anche, al soggetto viene assegnato il grado più grave.

Tale sistema classificativo viene utilizzato anche nella selezione dei riproduttori, per cui per la maggior parte delle razze, tra cui Pastore Tedesco, Boxer, Labrador, Golden, Rottweiler (ed altre), vengono accettati come potenziali riproduttori soggetti classificati con grado A, B e C; mentre per razze selezionate, tra cui Dobermann, Border Collie (ed altre) soltanto quelli classificati con grado A e B.

Classificazione OFA

L'OFA (Orthopedic Foundation for Animals), negli Stati Uniti prescrive un esame qualitativo delle strutture anatomiche del bacino, la cavità acetabolare, la testa del femore e la presenza di artropatia, associato al calcolo della quantità della copertura acetabolare per la testa del femore. Questo sistema utilizza i seguenti gradi per descrivere il carattere delle articolazioni dell'anca. I primi tre gradi sono considerati nei limiti radiografici normali per età e per razza e si prestano all'assegnamento di un numero OFA in funzione della specifica razza se il cane al momento della radiografia aveva almeno 24 mesi di età ⁽²³⁾.

La classificazione utilizza i seguenti sette gradi:

1. Eccellente conformazione: superiore conformazione delle anche se confrontata con quella di altri individui della stessa razza ed età. La testa del femore è alloggiata in profondità, inserendosi perfettamente in un acetabolo ben conformato e lasciando uno spazio articolare sottile. L'acetabolo circonda quasi completamente la testa del femore.
2. Buona conformazione: buona conformazione delle anche se confrontata con quella di altri individui della stessa razza ed età. Si visualizza una articolazione dell'anca ben conformata e congruente. La testa del femore è congruente con l'acetabolo ed è ben circondata da esso.
3. Discreta conformazione: lievi irregolarità della conformazione delle anche se confrontata con quella di altri individui della stessa razza ed età. L'articolazione è più ampia rispetto al fenotipo buono a causa di un lieve scivolamento della testa del femore fuori dall'acetabolo, che provoca un lieve grado di incongruenza articolare (sublussazione). È altresì possibile una leggera deviazione verso l'interno della superficie dell'acetabolo sottoposta a carico (margine acetabolare dorsale) che fa apparire l'acetabolo leggermente appiattito.
4. Conformazione limite: conformazione dubbia delle articolazioni, stato in quel momento indeterminabile nei confronti della displasia. Si consiglia di ripetere l'indagine entro 6-8 mesi.
5. Lieve displasia dell'anca: evidenza radiografica di lievi modificazioni displasiche delle

articolazioni coxo-femorali. Si riscontra una sublussazione significativa nel punto in cui la testa del femore fuoriesce parzialmente dall'acetabolo provocando un'incongruenza e un aumento dello spazio articolare. L'acetabolo è solitamente appiattito e copre solo parzialmente la testa del femore. Generalmente non si riscontrano alterazioni da osteoartrosi.

6. Moderata displasia dell'anca: netta evidenza radiografica di alterazioni displasiche delle articolazioni coxo-femorali. Presenza di una sublussazione significativa: la testa del femore è appena alloggiata nell'acetabolo appiattito, causando una incongruenza dell'articolazione. Si riscontra osteoartrosi secondaria, di norma lungo il collo e la testa del femore, alterazioni del bordo acetabolare (osteofiti o speroni ossei) e vari gradi di ispessimento della tramatura ossea trabecolare (sclerosi).

7. Grave displasia dell'anca: evidenza radiografica di marcate alterazioni displasiche delle articolazioni delle anche. È presente una sublussazione significativa, la testa del femore fuoriesce in parte o completamente dall'acetabolo appiattito. Vi sono notevoli alterazioni secondarie da osteoartrosi a carico del collo e della testa del femore, alterazioni del bordo acetabolare e notevoli alterazioni anomale della tramatura ossea (fig. 27).

Le categorie 4, 5, 6, e 7 sono escluse dall'assegnazione di un numero OFA in funzione della razza.

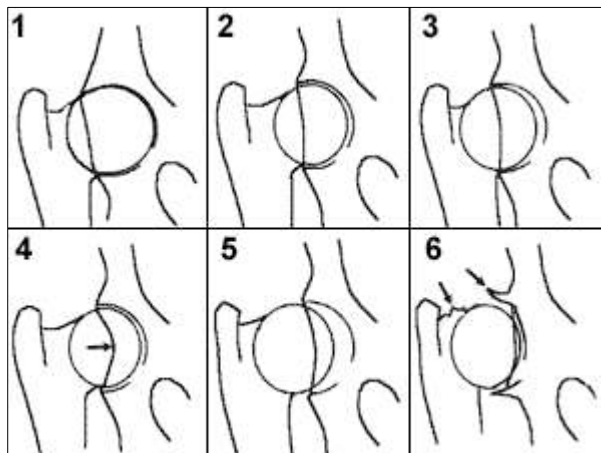


Figura 27 – Classificazione OFA: 1) Eccellente; 2) Buono; 3) Discreto; 4) Discreto con deviazione interna del margine acetabolare dorsale (freccia); 5) Displasia lieve; 6) Displasia grave.

Classificazione BVA/KC

Il sistema di classificazione Anglosassone è stato sviluppato in Inghilterra dal British Veterinary Association/Kennel Club (BVA/KC) nel 1965, leggermente modificato nel 1978, ed è stato in seguito pienamente descritto da Willis (1984, 1997), Gibbs (1997) e Dennis (1998). Con questo sistema la conformità dell'articolazione coxofemorale può essere riconosciuta radiograficamente e l'articolazione può essere classificata come normale o displasia, in vari gradi, sulla base del suo aspetto radiografico ⁽²³⁾.

Lo schema prevede la valutazione di radiografie provenienti da animali di età superiore ai dodici mesi, per assicurare un'adeguata maturità scheletrica, e l'assegnazione a ciascuna anca di un valore numerico: più basso è il numero di questo valore, più l'anca è vicina alla condizione normale. Gli esaminatori assegnano il punteggio alla radiografia valutando nove diverse componenti dell'anca e giudicando se ciascuna di esse è normale (punteggio 0) o anormale (punteggio 1-6; per il margine acetabolare caudale 1-5). Il punteggio totale di ogni anca è dato dalla somma dei risultati assegnati a ciascuna componente dell'articolazione, mentre il punteggio assegnato ad ogni cane deriva dalla somma dei totali assegnati a ciascuna anca ⁽²³⁾.

Se tutti e nove i fattori sono negativi, ed ognuno di essi riceve il punteggio 6, e 5 il margine acetabolare caudale, il punteggio totale di quell'anca sarà di 53; se anche l'articolazione controlaterale è displasica, il punteggio cumulativo per le due anche potrebbe essere di 106. Gli aspetti da considerare sono: l'angolo di Norberg e la sublussazione, per valutare la congruenza articolare; il margine acetabolare craniale, il margine acetabolare dorsale, il bordo acetabolare craniale, la fossa acetabolare, il margine acetabolare caudale, per valutare le singole aree dell'acetabolo; le esostosi od osteofiti della testa e del collo del femore; il rimodellamento del contorno della testa femorale ⁽⁸⁹⁾.

In questo modo, si è creato un database con i valori medi di ogni razza, a cui si rapportano i

valori ottenuti nel singolo soggetto: più alto è il numero di cani punteggiato per quella razza, più la valutazione risulta accurata ⁽²³⁾.

Introduzione alla parte sperimentale

La displasia coxofemorale è una patologia ereditaria, che colpisce soprattutto cani di grossa taglia in fase di accrescimento muscolo-scheletrico, la cui conseguenza principale è quella di provocare, nella maggior parte dei casi, la comparsa di osteoartrosi ⁽¹⁵⁾.

Numerose sono le informazioni disponibili in letteratura sulla displasia dell'anca, tuttavia risultano scarse le pubblicazioni riguardanti l'eventuale correlazione tra i segni clinici, raccolti all'esame ortopedico, e i rilievi radiografici nello studio della pelvi.

Scopo di questo studio è stato quello di determinare l'eventuale connessione tra le manifestazioni clinico-ortopediche, fra cui i risultati dei test di Ortolani, Bardens e Barlow, e le alterazioni radiografiche evidenziabili all'esame in proiezione ventrodorsale standard, in una popolazione di cani guida per ciechi che per la prima volta si sottoponeva all'indagine per CHD.

L'esame radiografico delle articolazioni coxofemorali è un metodo largamente accettato e documentato per la diagnosi di displasia, in quanto rappresenta una registrazione permanente del loro stato al momento dell'indagine ⁽⁵⁹⁾. Questo infatti non solo permette di studiare ogni componente dell'articolazione coxo-femorale, valutando l'eventuale presenza di osteofitosi o il grado di sublussazione nei soggetti adulti (almeno 1 anno di età), ma anche di studiare parametri radiografici come la lassità articolare, che permettono una diagnosi precoce di CHD nei giovani soggetti (6 mesi di età). Da tempo è stata infatti riconosciuta la correlazione tra la lassità articolare dell'anca e la successiva comparsa di artropatia degenerativa, valutabile precocemente anche grazie all'ausilio della visita ortopedica associata all'esame radiografico; pertanto diverse tecniche di manipolazione dell'articolazione coxofemorale sono state sviluppate allo scopo di indagare l'eventuale presenza di lassità articolare associata a questa

patologia ortopedica ⁽⁶⁶⁾. Primo fra tutti Ortolani nel 1937 ⁽⁶⁴⁾ poi Barlow nel 1962 ⁽⁶⁾ descrissero due metodi di manipolazione delle anche nei bambini, poi utilizzate anche in medicina veterinaria; in seguito Bardens nel 1968 ⁽⁴⁾ sviluppò una manovra ortopedica specificatamente messa a punto per i cani ⁽⁶⁶⁾. Quest' ultima deve essere associata ad almeno una delle due manovre sopra citate per dimostrare in maniera significativa la lassità articolare coxofemorale ^(4, 27); risultando altrimenti insufficiente per formulare una diagnosi accurata di CHD ^(4,5,28,90).

Lo studio è stato eseguito su una popolazione rappresentata da cani appartenenti alla *Scuola Nazionale Cani Guida per Ciechi della Regione Toscana*, pervenuti al *Dipartimento di Clinica Veterinaria* nel periodo compreso tra febbraio 2006 ed il luglio 2008, per essere sottoposti a indagini sulle malattie genetiche ereditarie, fra cui la displasia del gomito e dell'anca. L'esito di tali esami è infatti fondamentale per l'eventuale inserimento del cane nel programma di addestramento e di attività lavorativa cui è destinato.

La Scuola, nata nel 1929 e attribuita alla Regione Toscana nel 1979, svolge la funzione di assicurare ai non vedenti un'adeguata autonomia di movimento tramite la disponibilità di cani addestrati alla guida che ne favorisce l'inserimento e l'integrazione nelle attività sociali e civili. In tale ambito la Scuola cura l'approvvigionamento, l'allevamento, la selezione e l'addestramento di cani alla guida dei non vedenti ed organizza presso la propria sede corsi d'istruzione tesi a consentire al non vedente l'apprendimento per un corretto impiego del cane, nonché ad incoraggiarne la reciproca conoscenza necessaria per poter garantire l'instaurarsi di un rapporto quanto più benefico e proficuo tra la persona e l'animale. L'approvvigionamento dei cani occorrenti al programma di addestramento avviene tramite allevamenti, donazioni di privati e acquisto da produttori privati. Nell'ultimo decennio, la Scuola al fine di rendersi progressivamente autosufficiente nella disponibilità di soggetti da sottoporre ad addestramento e dotarsi nel contempo di linee di sangue portatrici di requisiti

fisici e caratteriali ottimali per il servizio di guida dei non vedenti, cura la riproduzione attraverso l'utilizzo di proprie fattrici e di stalloni propri o di terzi. L'inserimento nel programma di addestramento è riservato ai cani di razza Labrador Retriever, Golden Retriever e Pastore Tedesco. Al fine di assicurare un'adeguata selezione e preparazione dei soggetti da sottoporre ad addestramento, i cuccioli, a partire dal 50° giorno di vita, vengono inseriti nel *Programma di Socializzazione ed Educazione*. Per assicurare l'esposizione alle più diverse esperienze di vita domestica ed in ambiente urbano (folla, rumori, mezzi di trasporto, sistemi automatici di accesso, negozi, ecc.), necessarie per l'acquisizione dei requisiti di idoneità all'addestramento, i cuccioli vengono dati in affidamento a soggetti che ne abbiano fatto richiesta (strutture pubbliche o private, cittadini, associazioni di volontariato). I cani che hanno svolto con esito positivo il *Programma di Socializzazione ed Educazione*, vengono inseriti nelle fasi di addestramento. L'addestramento inizia generalmente intorno ai 12 mesi e si articola in due fasi: una prima fase, della durata di 5 mesi, si svolge secondo un *Programma di Addestramento di Base*; una seconda fase, della durata di 2 mesi, si svolge secondo un *Programma di Addestramento Personalizzato*, secondo le esigenze di mobilità del non vedente cui sarà successivamente assegnato. I cani che, a qualsiasi età e fase del ciclo di allevamento o addestramento, siano ritenuti non idonei, per motivi caratteriali o sanitari, alla guida o alla riproduzione, vengono scartati e ceduti a persone che ne abbiano fatto richiesta.

Pertanto, una diagnosi corretta nei confronti delle malattie ortopediche dello sviluppo è fondamentale per l'inserimento del cane nel programma di addestramento e di attività lavorativa cui è destinato.

Per lo svolgimento di questo studio sono state svolte due tipi di valutazione: clinica e radiografica.

La valutazione clinica prevedeva, dopo la raccolta anamnestica di routine, l'esecuzione di un esame ortopedico completo che si articolava in due fasi successive: una prima fase in cui il

cane veniva osservato da sveglio, in andatura ed in stazione; ed una seconda fase svolta con l'animale sedato.

La valutazione radiografica della pelvi è stata effettuata seguendo il metodo di valutazione anglosassone adottato per i Retrievers: ciascuna articolazione coxofemorale è stata studiata dettagliatamente per ognuno dei nove parametri previsti. Quindi le articolazioni sono state rivalutate, sempre separatamente tra loro, con il metodo della Federazione Cinologica Internazionale (F.C.I.): i soggetti classificati con grado A e B sono stati considerati esenti da displasia, mentre i soggetti che rientravano nel grado C, D ed E sono stati considerati, rispettivamente, affetti da lieve, media e grave displasia.

Materiali e metodi

Lo studio è stato eseguito su una popolazione rappresentata da 35 cani appartenenti alla *Scuola Nazionale Cani Guida per Ciechi della Regione Toscana*, pervenuti al *Dipartimento di Clinica Veterinaria* dell'Università di Pisa nel periodo compreso tra febbraio 2006 a luglio 2008, per essere sottoposti a indagini sulle oculopatie e cardiopatie congenite, e sulla displasia del gomito e dell'anca in seguito ad una convenzione istituita fra la Scuola e il Dipartimento di Clinica Veterinaria di San Piero a Pisa.

In primo luogo si è proceduto con l'esame ortopedico generale: accompagnati all'esterno dell'edificio, ai proprietari veniva domandato di effettuare un breve percorso col cane al guinzaglio, avendo cura di mantenere una traiettoria quanto più rettilinea possibile, prima al passo, poi al trotto e al galoppo; l'esaminatore si poneva all'inizio del percorso effettuato dall'animale osservandolo frontalmente quando si avvicinava, e posteriormente nel momento in cui si allontanava; poi passava all'osservazione sui due lati. Questo dava modo all'esaminatore di accorgersi di eventuali zoppie o atteggiamenti particolari (bunny hopping, riluttanza al movimento, facile affaticabilità etc.). Successivamente, si osservava il cane nel salire e scendere una rampa di scale.

In secondo luogo il cane veniva osservato in stazione, apprezzando così gli appiombi ed eventuali anomalie morfologiche del profilo muscolo-scheletrico (anche a scatola, atrofia muscolare, base di appoggio larga o stretta etc.).

In aggiunta all'esame ispettivo generale, ai proprietari veniva richiesta la collaborazione per effettuare lo "Stand Test", permettendo di valutare lo stato delle anche e della colonna vertebrale in condizioni di estensione forzata.

A questo punto iniziavano le manipolazioni ortopediche di routine, volte a valutare sia il ROM (*Range of motion*) delle varie articolazioni, sia per verificare l'eventuale presenza di

algia. In particolare per analizzare meglio l'articolazione coxo-femorale le operazioni compiute sulla stessa erano le seguenti:

- flessione
- estensione
- abduzione
- intra/extrarotazione

Il tutto veniva annotato su una scheda ortopedica.

Finite di eseguire le suddette manipolazioni, il cane veniva sedato con questo protocollo:

- premedicazione con Medetomidina (10 μ g/Kg), Ketamina (0,5 mg/Kg) e Diazepam (0,2 mg/Kg) per via endovenosa;
- induzione con Propofol (2 mg/Kg);
- mantenimento dell'anestesia con boli di Propofol, sempre per via endovenosa.

Quindi si procedeva con la seconda parte dell'esame ortopedico che consisteva nel compimento delle manovre di Ortolani, Bardens e Barlow su ciascuna articolazione coxofemorale, e nella misurazione dei relativi angoli di riduzione e sublussazione attraverso l'utilizzo del goniometro elettronico, secondo quanto già detto nel capitolo relativo alla diagnosi di CHD. Anche questi dati venivano annotati sulla scheda ortopedica (vedi Appendice A).

L'esame radiografico è stato effettuato tramite un apparecchio radiologico ad alta frequenza (Multimage Maxivet 400 HF) utilizzando cassette radiografiche 30x40 (AGFA – Ortho Regular), pellicole radiografiche 30x40 (AGFA – Curix Ortho), una griglia antidiffusione ed un supporto a V in teflon (culla) per il posizionamento del paziente. Le radiografie venivano identificate con fototimbro e numero di piombo, mentre il lato delle anche era contraddistinto con lettere “D” (destro) o “S” (sinistro), sempre in piombo.

Le radiografie per lo studio delle anche sono state eseguite utilizzando la proiezione ventrodorsale standard: il paziente è stato posizionato sul tavolo radiologico in decubito dorsale, con il torace contenuto nella culla per mantenere la posizione; la pelvi è stata posizionata simmetricamente, con i femori estesi caudalmente, tenuti paralleli tra di loro ed al piano sagittale del cane. Inoltre, i femori sono stati intraruotati in modo tale da posizionare le rotule all'interno dei condili femorali. Il fascio radiogeno, mediante il collimatore, è stato centrato sul pube.

Dopo aver eseguito le radiografie, è stata fatta una prima valutazione generale considerando la tecnica radiografica, comprendente la corretta esposizione ai raggi x, la simmetria della pelvi e la corretta intrarotazione dei femori. In caso di posizionamento o tecnica radiografica non corretti, le radiografie venivano ripetute nella stessa seduta. In un secondo momento è stata eseguita una valutazione delle anche con due metodi, uno quantitativo ed uno qualitativo. Il metodo quantitativo è l'anglosassone, in cui vengono considerati nove parametri, dei quali otto ricevono un punteggio da 0 a 6 ed uno da 0 a 5, in ordine crescente di gravità. Con questo sistema ogni anca riceve un punteggio da 0 a 53 e pertanto il punteggio complessivo di ogni soggetto è compreso tra 0 e 106. Il metodo anglosassone permette di poter considerare ogni componente dell'articolazione coxofemorale, l'osteofitosi ed il grado di sublussazione della testa femorale, e valutare il peso di ogni parametro sul risultato finale (vedi appendice B).

Successivamente, ogni anca è stata classificata secondo il metodo qualitativo della Federazione Cinologica Internazionale (F.C.I.), che classifica la displasia in cinque gradi, in ordine crescente di gravità, da A ad E: il grado A viene considerato "normale", il grado B "quasi normale", il grado C "leggera displasia", il grado D "media displasia" ed il grado E "grave displasia". Ogni grado è stato suddiviso in 1 e 2 per permettere una classificazione più precisa ed un migliore confronto con il metodo anglosassone. In caso di giudizio diverso per le due anche al soggetto è stato assegnato il grado più grave. I soggetti classificati con grado

A o B sono stati ritenuti non displasici. La valutazione radiografica delle anche è stata eseguita sempre da almeno due lettori per entrambi i metodi (anglosassone ed F.C.I.)

La misurazione dell'angolo di Norberg è stata eseguita attraverso l'utilizzo di due goniometri: uno con apertura a compasso e l'altro raffigurante dei cerchi concentrici, con raggio di 7, 10, 13, e 16 mm, che permettono di identificare il centro della testa femorale.

F.C.I.		BVA/KC
Normale	A 1	Punti 0
	A 2	Punti 1-3
Quasi normale	B 1	Punti 4-6
	B 2	Punti 7-8
Leggera displasia	C 1	Punti 9-12
	C 2	Punti 13-18
Media displasia	D 1	Punti >18
	D 2	
Grave displasia	E 1	
	E 2	

Tabella 1 – Comparazione delle classificazioni F.C.I. e BVA/KC

RISULTATI

La popolazione in studio era formata da 35 cani:

Caso n°	Razza	Sesso	Età (mesi)	Peso (kg)
1	Golden Retriever	M	16	40
2	Labrador	F	15	34
3	Golden Retriever	F	16	30
4	Golden Retriever	F	17	32
5	Golden Retriever	F	19	30
6	Labrador	M	16	29
7	Labrador	F	16	26,5
8	Labrador	F	16	32
9	Labrador	M	17	30
10	Golden Retriever	F	18	29,5
11	Labrador	F	18	31
12	Labrador	F	16	30
13	Labrador	M	18	28
14	Labrador	M	16	32,5
15	Labrador	F	17	27
16	Labrador	M	18	37,5
17	Labrador	F	14	29,7
18	Labrador	M	14	32
19	Labrador	F	14	26,8
20	Labrador	M	14	29
21	Labrador	F	22	32
22	Labrador	F	19	26
23	Labrador	M	12	35
24	Labrador	M	12	32
25	Labrador	M	12	31
26	Labrador	M	11	36
27	Labrador	F	11	25,5
28	Labrador	F	12	21,5
29	Labrador	M	12	33
30	Labrador	M	13	32
31	Labrador	F	12	30
32	Labrador	F	11	24,5
33	Labrador	F	17	30
34	Labrador	F	18	26
35	Labrador	M	14	34

Tabella 2 – Segnalamento della popolazione studiata

Dalla tabella 2 possiamo osservare che 30/35 (85,71%) cani erano di razza Labrador Retriever e 5/35 (14,28%) di razza Golden Retriever; i maschi sono risultati essere 15/35 (42,85%), di cui 14/15 (93,3%) di razza Labrador Retriever e 1/15 (6,6%) di razza Golden Retriever, e le femmine 20/35 (57,14%), di cui 16/20 (80%) di razza Labrador Retriever e 4/20 (20%) di razza Golden Retriever. Il peso corporeo in media per le due razze è stato di 32,03 Kg e 32,3 Kg, rispettivamente per i Labrador Retriever e per i Golden Retriever. L'età dei soggetti era compresa tra gli 11 e i 22 mesi. Dato il numero ridotto di cani di razza Golden Retriever all'interno della popolazione, le due razze sono state considerate come un'unica popolazione.

Esame Radiografico

Per lo studio dei segni radiografici è stata costruita una tabella (tab. 3) in cui abbiamo inserito i punteggi assegnati a ciascuna anca, secondo i nove parametri considerati dal metodo anglosassone. Le ultime due colonne della stessa tabella mostrano invece il grado di displasia secondo il metodo di classificazione della Federazione Cinologica Internazionale (F.C.I.).

Caso N°	Fossa acetabolare		Margine acetabolare craniale		Margine acetabolare dorsale		Margine acetabolare caudale		Rimodellamento testa del femore		Sub-lussazione		Testa femorale e collo		Bordo acetabolare craniale		Angolo di Norberg (P)		Punteggio			Classificazione F.C.I.	
	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Tot	Dx	Sx
1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	3	3	1	0	1	1	100(1)	102(1)	8	6	14	C ₂	C ₁
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4	1	0	2	1	103(1)	98(2)	6	9	15	C ₁	C ₂
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	105(0)	104(1)	3	4	7	B ₁	B ₂
4	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2	1	0	1	0	105(0)	105(0)	6	3	9	C ₁	B ₁
5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	103(1)	103(1)	7	6	13	B ₂	B ₂
6	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	0	0	105(0)	99(2)	4	7	11	C ₁	C ₂
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	1	2	98(2)	93(3)	7	11	18	C ₂	D ₁
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	105(0)	105(0)	1	2	3	A ₂	B ₁
9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	104(1)	105(0)	4	3	7	B ₂	B ₁
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	106(0)	106(0)	3	3	6	B ₁	B ₁
11	0	1	1	5	0	1	0	1	0	4	2	5	1	5	1	4	103(1)	72(6)	6	32	38	C ₂	E ₁
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	1	105(0)	100(1)	3	6	9	B ₂	C ₂
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	104(1)	103(1)	4	6	10	C ₁	C ₁
14	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	105(0)	107(0)	4	3	7	C ₁	C ₁
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	1	103(1)	102(1)	4	5	9	C ₁	C ₂
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	105(0)	106(0)	4	5	9	B ₂	B ₁
17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	1	0	104(1)	104(1)	5	4	9	B ₂	C ₁
18	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4	1	1	1	1	104(1)	92(3)	6	12	18	C ₁	D ₁
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	0	100(1)	98(2)	5	6	11	B ₁	C ₂
20	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	3	1	1	2	1	103(1)	98(2)	7	10	17	C ₁	C ₂
21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	104(1)	102(1)	5	6	11	C ₂	C ₂
22	1	0	1	2	1	0	1	1	4	2	4	4	1	1	2	2	89(4)	94(3)	20	15	35	D ₂	D ₁
23	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	2	2	108(0)	108(0)	6	7	13	B ₁	B ₂
24	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	0	1	0	0	110(0)	110(0)	6	6	12	B ₂	B ₂
25	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	3	3	2	2	2	2	102(1)	103(1)	10	11	21	C ₁	C ₁
26	1	1	0	1	1	0	0	0	2	1	2	3	2	2	2	2	106(0)	101(1)	11	10	21	B ₂	B ₂
27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	3	3	110(0)	102(1)	7	7	14	C ₁	B ₂
28	0	0	1	2	0	0	0	0	2	2	3	3	1	1	2	3	98(2)	100(1)	12	11	23	C ₂	C ₁
29	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	2	3	1	1	2	2	106(0)	102(1)	9	7	16	C ₁	B ₂
30	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	105(0)	105(0)	4	4	8	B ₁	C ₁
31	0	0	1	1	0	0	1	0	2	2	4	4	2	2	1	1	96(2)	96(2)	13	12	25	D ₁	D ₁
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	108(0)	110(0)	4	6	10	B ₁	B ₂
33	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	110(0)	110(0)	4	3	7	B ₁	B ₁
34	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	3	3	0	0	1	1	101(1)	102(1)	7	7	14	C ₁	C ₁
35	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	1	1	110(0)	108(0)	6	6	12	C ₂	C ₁

Tabella 3 – Tabella delle valutazioni secondo il metodo anglosassone. Per l'angolo di Norberg è indicato il valore in gradi e tra parentesi il punteggio (P) del metodo anglosassone. Nelle ultime due colonne è indicata la classificazione F.C.I. Note: (Dx= destra; Sx: sinistra)

Osservando la tabella (tab. 3) possiamo affermare che dei 35 casi oggetto del nostro studio 11/35 (31,42%) non hanno manifestato segni radiografici di displasia (casi classificati con grado A e B), mentre 24/35 (68,57%) sono risultati radiograficamente affetti da lieve, modica

e grave displasia (casi classificati con grado C, D, E); inoltre sui 24 casi considerati displasici 17/24 (70,83%) mostravano CHD bilaterale e 7/24 (29,16%) CHD monolaterale (rispettivamente 3/7 per l'anca destra e 4/7 per l'anca sinistra).

Sempre considerando la classificazione F.C.I. si è potuto osservare che sulle 70 articolazioni studiate, 1/70 (1,42%) è stata considerata con grado A, 28/70 (40%) con grado B, 34/70 (48,57%) con grado C, 6/70 (8,57%) con grado D ed 1/70 (1,42%) con grado E. Per quanto riguarda quel 29,16% con CHD monolaterale, i casi considerati erano tutti affetti da displasia di grado C.

Seguendo lo schema di lettura fornito dalla classificazione anglosassone abbiamo studiato le 70 articolazioni in base a diversi parametri radiografici:

- a livello della fossa acetabolare sono state riscontrate anomalie dell'incisura e/o un aumento della densità ossea nella sua porzione mediale in 7/28 (25%) casi classificati con grado B, 5/34 (14,7%) casi classificati con grado C, 3/6 (50%) casi classificati con grado D ed 1/1 (100%) classificati con grado E.
- a livello dei margini acetabolari (craniale, dorsale e caudale) le alterazioni più frequentemente riscontrate sono state appiattimento, bilabiazione, piccoli osteofiti o bilabiazione. Queste anomalie, presenti singolarmente o variamente associate fra loro, sono state osservate in 9/28 (32,14%) casi classificati con grado B, 26/34 (76,47%) casi con grado C, 9/6 casi con grado D e 1/1 (100%) casi classificati con grado.
- a livello della testa femorale le alterazioni più frequentemente riscontrate sono state perdita più o meno marcata della sfericità e/o piccole esostosi ad "anello" in prossimità dell'inserzione anteriore della capsula sul collo del femore (segno della "medusa"), fino a completo rimodellamento della testa femorale. In particolare, in 10/70 (14,28%) casi è stato osservato un segno di medusa lieve, di cui 7/10 casi (70%) classificati radiograficamente come lieve displasia (grado C1 e C2) e 3/10 casi

(30%) come moderata displasia (D1); in particolare nel caso n° 22 giudicato come moderata displasia (grado D2) a sinistra e nel caso n° 11, giudicato come grave displasia (grado E) a destra, è stato osservato completo rimodellamento della testa femorale.

- a livello del collo femorale le alterazioni riscontrate sono state aumento della radiodensità in prossimità dell'inserzione posteriore della capsula sul collo del femore (segno di "Morgan") ed osteofitosi in particolare della porzione mediale del collo. Segno di Morgan lieve è stato osservato in 9/28 (32,14%) casi classificati con grado B, in 25/34 (73,52%) casi classificati con grado C, di cui 4/25 (16%) con segno di "Morgan" evidente; dei 5/6 (83,3%) casi classificati con grado D, 1/5 (20%) (caso n°31) ha presentato segno di "Morgan" molto evidente e 4/5 (80%) casi osteofitosi marcata della porzione mediale del collo; l'unico caso classificato con grado E presentava segno di "Morgan" molto evidente ed osteofitosi marcata della porzione mediale del collo.
- a livello del bordo acetabolare craniale le alterazioni maggiormente riscontrate sono state piccoli osteofiti; sono stati osservati in 20/28 (71,42%) casi classificati con grado B (6/20 casi bilateralmente), in 27/34 (79,41%) casi classificati con grado C, in 6/6 (100%) casi classificati con grado D e 1/1 (100%) casi classificati con grado E.
- Per quanto riguarda la sublussazione dell'articolazione coxo-femorale è stato osservato che in 15/34 (44,1%) casi classificati con grado C e in 2/28 (7,14%) casi classificati con grado B il centro della testa femorale risultava sovrapposta o lievemente laterale al margine acetabolare dorsale, mentre in 6/6 (100%) casi classificati con grado D il centro della testa femorale risultava laterale al margine acetabolare dorsale e in 1/1 (100%) casi classificati con grado E il centro della testa femorale risultava completamente laterale al margine acetabolare dorsale.

- sulle 70 articolazioni studiate, in 33/70 (47,14%) l'angolo di Norberg – Olsson era superiore a 105° e per 37/70 (52,85%) inferiore a 105°; più specificatamente in 9/34 (26,47%) articolazioni classificate con grado C l'angolo è risultato superiore a 105° e in 25/34 (73,52%) inferiore a 105°, in 21/28 (75%) articolazioni classificate con grado B l'angolo è risultato superiore a 105° e per 9/28 (32,14%) inferiore a 105°; in tutte le articolazioni classificate con grado D (100%) l'angolo è risultato inferiore a 105° e per l'unica articolazione classificata con grado E l'angolo è risultato col valore più basso (72°).

Esame ortopedico

Sul soggetto sveglio, i parametri presi in considerazione sono stati la presenza di zoppia, algia alla manipolazione articolare, “bunny hopping” ed inoltre l’andatura sulle scale e lo “Stand Test” (tab. 4).

Caso n°	Zoppia		Algia dx				Algia sx				Bunny Hopping		Scale		Stand Test	
	No	Si	0	1	2	3	0	1	2	3	Si	No	Agile	Con difficoltà	+	-
1	•		•				•					•	•			•
2	•		•				•					•	•			•
3	•			•				•				•	•			•
4	•		•				•					•	•			•
5	•		•				•					•	•			•
6	•		•				•					•	•			•
7	•		•				•					•	•			•
8	•		•				•					•	•			•
9	•		•				•					•	•			•
10	•		•				•					•	•			•
11	•		•				•					•	•			•
12	•		•				•					•	•			•
13	•		•				•					•	•			•
14	•				•					•		•	•			•
15	•		•				•					•	•			•
16	•		•				•					•	•			•
17	•		•				•					•	•			•
18	•		•				•					•	•			•
19	•			•				•				•	•			•
20	•		•				•					•	•			•
21	•		•				•					•	•			•
22	•		•				•					•	•			•
23	•		•				•					•	•			•
24	•		•				•					•	•			•
25	•		•				•					•	•			•
26	•			•				•				•	•	•		•
27	•		•				•					•	•			•
28	•		•				•					•	•			•
29	•		•				•					•	•			•
30	•		•				•					•	•			•
31	•			•				•				•	•			•
32	•		•				•					•	•			•
33	•		•				•					•	•			•
34	•		•				•					•	•			•
35	•			•				•				•	•	•		•

Tabella 4 – Risultati della visita ortopedica con soggetto sveglio.

Note: caselle evidenziate → riluttanza alle manipolazioni

In tabella 5 sono rappresentati i risultati della visita ortopedica in sedazione; nei soggetti sedati sono stati eseguiti i test di Ortolani, Barlow, con la valutazione dei rispettivi angoli di riduzione e sublussazione, ed il test di Bardens, per valutare la presenza di lassità articolare: minore di 5 mm e maggiore di 5 mm. Per quanto riguarda sia il segno di Ortolani che di Barlow la classificazione effettuata è stata la seguente: 0, segno negativo, 1 segno positivo netto, 2 segno positivo ma indeciso, 3 percezione di uno “scroscio” indefinito.

Caso N°	Ortolani					Barlow					Bardens																	
	Dx			Sx		Dx			Sx		Dx				Sx													
	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	-	+	<5	>5	-	+	<5	>5
1	•					•					•					•					•							
2			•		11	•					•						•				15	•					•	
3	•						•									•						•					•	
4	•					•					•					•						•					•	
5	•					•					•					•						•					•	
6	•					•					•					•						•					•	
7		•			n.v.										•							•					•	
8	•					•					•					•						•					•	
9	•					•					•					•						•					•	
10	•					•					•					•						•					•	
11		•			n.v.						•					•						•					•	
12	•					•					•					•						•					•	
13	•					•					•					•						•					•	
14	•					•					•					•						•					•	
15	•					•					•					•						•					•	
16	•					•					•					•						•					•	
17	•					•					•					•						•					•	
18		•			10		•									•						•					•	
19	•					•					•					•						•					•	
20	•					•					•					•						•					•	
21	•					•					•					•						•					•	
22	•					•					•					•						•					•	
23		•					•									•						•					•	
24	•					•					•					•						•					•	
25	•					•					•					•						•					•	
26		•			11		•				9.5					•						•				•		•
27	•					•					•					•						•					•	
28		•			9						n.v.					•						•					•	
29		•			n.v.		•				n.v.					•						•					•	
30	•					•					•					•						•					•	
31		•			11.5		•				10.5				•							•				•		•
32	•					•					•					•						•					•	
33	•					•					•					•						•					•	
34		•			11.5		•				12.5				•							•					•	
35		•			10						13				•							•				•		•

Tabella 5 – Risultati della visita con soggetto in sedazione.

Note: caselle evidenziate → lieve positività

0: Negativo; 1: Positivo, netto; 2: Positivo, indeciso; 3: “Scroscio” indefinito

Come mostrato dalle tabelle 4 e 5 si può affermare che 6/35 (17,14%) casi della popolazione in studio sono risultati positivi all’esame da sveglio; 13/35 (37,14%) casi sono risultati positivi all’ esame da sedato; 8/35 (22,85%) casi sono risultati positivi all’esame da sedato, ma negativi all’esame da sveglio; 1/35 (2,85%) casi è risultato positivo all’esame da sveglio e negativo all’esame da sedato; 5/35 (14,28%) casi sono risultati positivi sia all’esame da sveglio che a quello da sedato; 21/35 (60%) casi della popolazione è infine risultato negativo ad entrambi gli esami, sia da sveglio che da sedato.

Caso	Zoppia		Algia dx				Algia sx				Bunny Hopping		Scale		Stand Test	
	No	Si	0	1	2	3	0	1	2	3	Si	No	Agile	Con difficoltà	+	-
3	●			●				●				●	●			●
14	●				●				●			●	●			●
19	●			●				●				●	●			●
26	●			●				●				●		●		●
31	●			●				●				●	●			●
35	●			●				●				●		●		●

Tabella 6 – Soggetti positivi all’esame ortopedico da sveglio

Per il gruppo di soggetti risultato positivo all’esame da sveglio (tab. 6), (6/35) si è evidenziata positività bilaterale. Le articolazioni considerate sono dunque 12 e di queste 4/12 (33,3%) sono state classificate con grado B (1 caso B1 e 3 casi B2) e 6/12 (50%) con grado C (5 casi C1 e 1 caso C2) e 2/12 (16,7%) grado D (2 casi D2) .

Caso N°	Ortolani					Barlow					Bardens				F.C.I.													
	Dx			Sx		Dx			Sx		Dx		Sx		Dx	Sx												
	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	-	+	<5	>5	-	+	<5	>5					
2			●		11		●			34	●					●			15		●	●			●	●	C ₁	C ₂
3	●						●			n.v.	●					●					●						B ₁	B ₂
7		●			n.v.				●				●		n.v.	●			●		●						C ₂	D ₁
11		●			n.v.			●		n.v.	●				n.v.	●					●						C ₂	E ₁
14	●						●			n.v.	●					●					●						C ₁	C ₁
18		●			10		●			12.5	●					●					●						C ₁	D ₁
23		●					●				●					●					●						B ₁	B ₂
26		●			11		●			9.5	●					●					●	●			●	●	B ₂	B ₂
28		●			9		●		●	n.v.	●					●					●	●					C ₂	C ₁
29		●			n.v.		●			n.v.	●					●					●						C ₁	B ₂
31		●			11.5		●			10.5	●		●		6			●	n.v.		●		●		●		D ₁	D ₁
34		●			11.5		●			12.5	●					●					●						C ₁	C ₁
35		●			10		●			13			●	n.v.				●	n.v.		●						C ₂	C ₁

Tabella 7 – Soggetti positivi all’esame sotto sedazione.

Nelle ultime due colonne è riportata la valutazione radiografica secondo la classificazione F.C.I.

In tabella 7 possiamo osservare che fra i 13/35 soggetti positivi all’esame in sedazione non si è evidenziata per tutti bilateralità, tre soggetti hanno infatti ottenuto risultati positivi solo ad una delle due articolazioni. Considerando quindi singolarmente le 24 anche interessate, 14/24 (58.3%) sono risultate positive al solo test di Ortolani, 3/24 (12,5%) sono risultate positive ai test di Ortolani e Barlow, 4/24 (16,6%) sono risultate positive ai test di Ortolani e Bardens e 3/24 (12,5%) sono risultate positive a tutti i test. Ancora, di queste 24 anche, 6/24 (25%) sono state classificate all’esame radiografico con grado B (rispettivamente 1 articolazione con grado B1 e 5 con B2), 13/24 (54,1%) con grado C (rispettivamente 8 articolazioni con grado

C1 e 5 con C2), 4/24 (16,6%) con grado D (tutte con grado D1) ed 1/24 (4,1%) con grado E (grado E1); nessuno di questi soggetti ha ottenuto il grado A.

Tutte le 24 articolazioni (100%) considerate sono risultate positive all'esame di Ortolani, mentre il test di Barlow ha evidenziato 8/24 positività (33%), 5 delle quali (62,5%) classificate con grado C e 3 (37,5%) con grado D; infine al test di Bardens sono risultate positive 7/24 (29,1%) articolazioni, di cui 2/7 (28,5%) con grado B, 3/7 (42,8%) con grado C, e 2/7 (28,5%) con grado D.

Nelle 24/24 articolazione riscontrate positive al test di Ortolani 18/24 (75%) presentavano segno netto (grado 1), 4/24 (16,6%) segno indeciso (grado 2) e 2/24 (8,3%) "scroscio" (grado 3).

Delle 8/24 articolazioni riscontrate positive al test di Barlow, 3/8 (37,5%) presentavano segno netto (grado 1), e 5/8 (62,5%) presentavano "scroscio" (grado 3).

Delle 7/24 articolazioni riscontrate positive al test di Bardens, 5/7 (71,4%) presentavano uno spostamento laterale inferiore ai 5 mm, mentre 2/7 (28,5%) lo presentava superiore ai 5 mm.

Esame	3		14		26		31		35	
	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx
Zoppia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bunny Hopping	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scale	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
Stand Test	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortolani	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Barlow	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Bardens	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
F.C.I.	B ₁	B ₂	C ₁	C ₁	B ₂	B ₂	D ₁	D ₁	C ₂	C ₁

Tabella 8 – Soggetti positivi ad entrambi gli esami ortopedici. Nell'ultima riga è riportata la valutazione radiografica (F.C.I.).

Note: + →positivi, - → negativi

Anche nel gruppo di soggetti risultati positivi ad entrambi gli esami clinici (tab. 8) (5/35→ 14,28%), non tutti hanno evidenziato bilateralità, riducendo quindi a 8 le anche da considerare.

Di queste 8 articolazioni, 3/8 (37,5%) hanno ottenuto una classificazione in grado B (3 B2), 3/8 (37,5%) in grado C (2 C1 e 1 C2) e 2/8 (25%) in grado D (2 D1).

Caso N°	Ortolani										Barlow										Bardens								F.C.I.			
	Dx					Sx					Dx					Sx					Dx				Sx				Dx	Sx		
	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	0	1	2	3	°	-	+	<5	>5	-	+	<5	>5				
1	•					•					•					•					•					•					C ₂	C ₁
4	•					•					•					•					•					•					C ₁	B ₁
5	•					•					•					•					•					•					B ₂	B ₂
6	•					•					•					•					•					•					C ₁	C ₂
8	•					•					•					•					•					•					A ₂	B ₁
9	•					•					•					•					•					•					B ₂	B ₁
10	•					•					•					•					•					•					B ₁	B ₁
12	•					•					•					•					•					•					B ₂	C ₂
13	•					•					•					•					•					•					C ₁	C ₁
15	•					•					•					•					•					•					C ₁	C ₂
16	•					•					•					•					•					•					B ₂	B ₁
17	•					•					•					•					•					•					B ₂	C ₁
19	•					•					•					•					•					•					C ₁	C ₂
20	•					•					•					•					•					•					C ₂	C ₂
21	•					•					•					•					•					•					D ₂	D ₁
22	•					•					•					•					•					•					B ₂	B ₂
24	•					•					•					•					•					•					C ₁	C ₁
25	•					•					•					•					•					•					C ₁	B ₂
27	•					•					•					•					•					•					B ₁	C ₁
30	•					•					•					•					•					•					B ₁	B ₂
32	•					•					•					•					•					•					B ₁	B ₁
33	•					•					•					•					•					•					C ₂	C ₁

Tabella 9 – Soggetti risultati negativi ad entrambi gli esami ortopedici. Nelle ultime due colonne è riportata la valutazione radiografica (F.C.I.)

Per quanto riguarda invece i soggetti negativi ad entrambi gli esami clinici (tabella n°9), (21/35 casi) le anche considerate sono state 42, di cui 1/42 (2,3%) è stata classificata con grado A (A2), 20/42 (47,6%) con grado B (10 B1 e 10 B2) 19/42 (45,2%) con grado C (12 C1 e 7 C2) e 2/42 (4,76%) con grado D (1 D1 e 1 D2).

Discussione

Scopo di questo studio è stato quello di determinare l'eventuale connessione tra le manifestazioni clinico – ortopediche e le alterazioni radiografiche evidenziabili in proiezione ventro – dorsale standard in una popolazione di cani guida per non vedenti che per la prima volta si sottoponeva all'indagine per CHD.

La valutazione radiografica è stata eseguita sia con il metodo anglosassone sia con il metodo della Federazione Cinologica Internazionale (F.C.I.), così da permettere una più accurata analisi dei diversi parametri considerati e conseguentemente attribuire un punteggio o un grado di displasia più idoneo.

Questi due metodi non possono però essere considerati sovrapponibili tra loro; infatti il sistema anglosassone prevede un'analisi di tipo quantitativo che, pur assicurando uno studio approfondito di ciascun individuo, trascura parametri radiografici fondamentali e non esegue alcuna discriminazione valutativa tra una displasia monolaterale e bilaterale. Inoltre questo metodo risulta particolarmente suscettibile nei confronti dei fattori ambientali (età, peso, attività fisica etc.), di scarsa utilità nella pratica selettiva dei riproduttori e difficilmente correlabile con gli altri sistemi di classificazione utilizzati per la CHD.

Nel nostro studio, per la valutazione del rapporto tra l'esame clinico e quello radiografico, abbiamo utilizzato solamente il metodo di classificazione F.C.I., considerando come parametri radiografici principali l'eventuale presenza di osteofitosi (o eventuale irregolarità) a carico della fossa acetabolare, del margine acetabolare craniale, della testa e del collo femorale e del bordo acetabolare craniale; sono stati inoltre presi in considerazione l'eventuale sublussazione dell'articolazione coxo-femorale e l'ampiezza dell'angolo di Norberg – Olsson.

Dal punto di vista radiografico, i risultati di questo studio hanno permesso di evidenziare che, i soggetti classificati con grado C, D ed E, ritenuti quindi displasici, hanno rappresentato il

68,5% della popolazione; tra questi il 70,8% mostravano CHD bilaterale ed il 29,1% CHD monolaterale. I soggetti invece classificati con grado A e B, considerati quindi esenti da displasia, hanno rappresentato il 31,4% della popolazione. Possiamo quindi osservare che i soggetti displasici, pur essendo in maggior numero rispetto a quelli non displasici, hanno presentato nella maggior parte dei casi displasia lieve, quindi grado C (48,5%).

Nel nostro studio abbiamo cercato di rendere i criteri di valutazione radiografica il più possibile simili e standardizzati procedendo, in base ai segni radiografici “caratteristici” per ogni grado, ad una valutazione quanto più omogenea possibile.

L'unico soggetto (caso n° 8) a cui è stato attribuito grado A2 (fig. 28) ha presentato angolo di Norberg pari a 105°, buona congruità articolare, testa femorale ben accolta all'interno della cavità acetabolare ed assenza di osteofitosi.

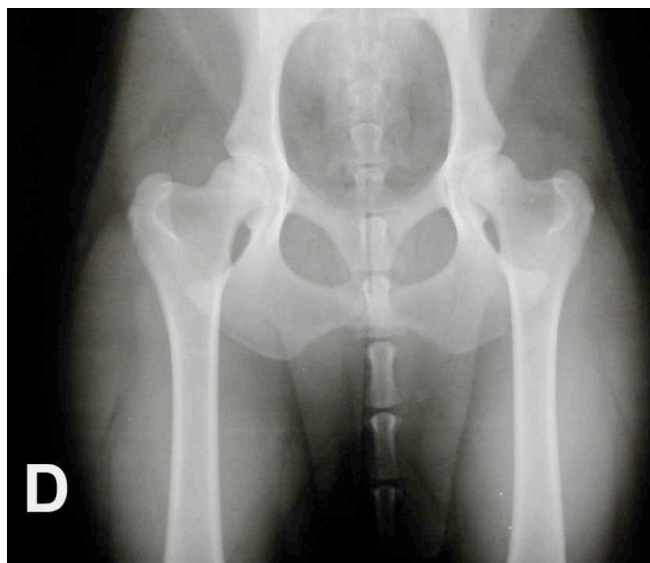


Figura 28 - Labrador Retriever femmina di 16 mesi (caso 8). Grado A a destra e B a sinistra: a destra nessun segno di artrosi, centro della testa femorale mediale al margine acetabolare dorsale, angolo di Norberg 105°; a sinistra nessun segno di artrosi, centro della testa femorale sovrapposto al margine acetabolare dorsale, angolo di Norberg 105°.

Sono stati classificati con grado B i soggetti che, pur non presentando alcun segno di artrosi, hanno evidenziato irregolarità a carico della fossa acetabolare (25%) o dei margini acetabolari (craniale, dorsale e caudale) (32,1%), centro della testa femorale mediale o sovrapposto al margine acetabolare dorsale; solamente il 7,1% ha evidenziato centro della testa femorale lievemente laterale al margine acetabolare dorsale. L'ulteriore suddivisione in B1 e B2 veniva eseguita sulla base di uno o più fattori prima elencati, dando particolare rilievo ad un

eventuale appiattimento, più o meno marcato, del margine acetabolare craniale, irregolarità del bordo acetabolare craniale e o al grado di sublussazione (fig.29).



Figura 29 - Labrador Retriever femmina di 18 mesi (caso 10), anca destra, esostosi al bordo acetabolare craniale (grado B).

Sono stati invece classificati con grado C i soggetti che hanno presentato lievi segni di artrosi localizzati soprattutto a carico dei margini acetabolari, della testa e collo femorale. Tali soggetti hanno evidenziato inoltre nel 44,1% lieve grado di sublussazione e nel 73,5% un angolo di Norberg inferiore a 105°. La valutazione associata di questi due ultimi parametri è stata determinante nella classificazione di tali soggetti.

E' da specificare che sono stati classificati come grado B2 i soggetti che hanno presentato un lieve "segno di Morgan" come unico reperto radiografico senza altri segni di osteofitosi, poiché questo è stato da noi considerato di scarso significato patologico soprattutto in soggetti che praticano intensa attività fisica (fig. 30).



Figura 30 – Labrador femmina di 14 mesi (caso 17), grado B₂ anca destra: presenza di lieve segno di Morgan. Grado C₁ anca sinistra: segno di Morgan associato a lieve osteofitosi del bordo acetabolare craniale e appiattimento del margine acetabolare craniale.

E' stato invece attribuito grado C ai soggetti in cui è stato osservato “segno di Morgan” associato a osteofitosi in altre sedi (bordo e margine acetabolare craniale, testa femorale) (fig. 30).

Sono stati classificati con grado D tutti quei soggetti in cui è stata osservata incongruità articolare associata a sublussazione moderata e marcata osteofitosi rappresentata da “segno di Morgan” (83,3%) e da un “segno della medusa” più o meno marcato (100%). In particolare, nel caso n° 22, si è potuto osservare un completo rimodellamento della testa femorale accompagnato da marcata osteofitosi a carico dei margini acetabolari, del bordo acetabolare craniale e della fossa acetabolare.

Le anomalie radiografiche più evidenti che hanno permesso di attribuire un grado E1 all'anca sinistra del caso n°11, rispetto all'anca di destra del caso 22 (classificata come D2) sono state la perdita marcata della normale morfologia della testa femorale associata ad esostosi “a fungo”, marcata osteofitosi dei margini e del bordo acetabolare craniale con conseguente grave incongruità articolare (grado di sublussazione pari a 5) e angolo di Norberg di 72°, il valore più basso riscontrato nell'intera popolazione (fig. 31).

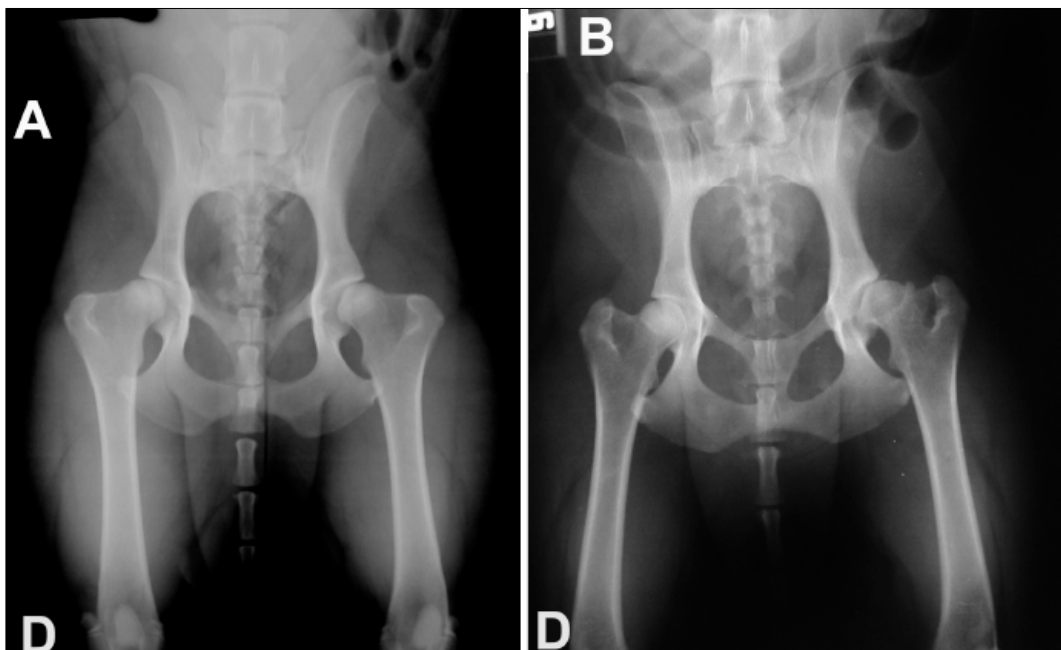


Figura 31 – A) Caso 22: Labrador Femmina di 19 mesi, grado D₂ a destra e D₁ a sinistra; B) Caso 11: Labrador femmina di 18 mesi, grado C₂ a destra ed E₁ a sinistra.

In sintesi i parametri radiografici che hanno maggiormente influito nell'attribuzione del grado di displasia sono stati:

- incongruità articolare (grado di sublussazione).
- osteofitosi.
- angolo di Norberg.
- morfologia della cavità acetabolare (margini, fossa e bordo acetabolare).

Siamo poi passati a studiare ulteriormente i risultati del nostro lavoro effettuando un confronto tra i dati ottenuti dall'esame radiografico e da quello clinico.

Fra i soggetti risultati positivi all'esame da sedato, il 75% è stato giudicato affetto da displasia di vario grado: in particolare si è riscontrato il 72,2% affetto da lieve displasia (grado C1 – C2), il 22,2% affetto da moderata displasia (grado D1 – D2) ed il 5,5% da grave displasia (grado E1). Solamente il 25%, pur essendo risultati esenti da displasia e classificati con grado B (di cui il 16,6 % classificato con grado B1 e l'83,3% classificati con grado B2), sono risultati positivi ad uno o più test durante la visita in sedazione; in particolare nel 25% dei soggetti classificati con grado B era presente solo una lieve positività al segno di Ortolani (casi n° 3, 23, 26, 29) mentre tutti gli altri test risultavano negativi. Solamente nel caso n° 23 si è rilevata una lieve positività ad entrambi i test di Ortolani e Bardens.

I soggetti risultati radiograficamente lievemente displasici (grado C1 e C2) non hanno presentato una risposta omogenea ai vari test clinico – ortopedici.

Nel 22,2% di soggetti risultati all'esame radiografico moderatamente displasici (grado D1 e D2) il 50% (casi n° 7 e 31) presentavano “scroscio” al test di Ortolani e Barlow, mentre il 25% netta positività al segno di Ortolani (caso n°18).

Nel 5,5% risultato gravemente displasico (grado E1 – caso n°11), il segno di Ortolani si è presentato “indeciso”. Questo risultato clinico può verificarsi, come dimostrato in letteratura,

in conseguenza alla perdita della profondità dell'acetabolo e della "pseudostabilità" dovuta alla marcata fibrosi periarticolare⁽²⁰⁾, condizione questa, che abbiamo potuto riscontrare radiograficamente nell'unico caso (caso n° 11) giudicato come displasia grave (grado E1).

Per quello che riguarda l'esame ortopedico da sveglio, dei 6/35 (17,1%) casi risultati positivi alle varie manovre ortopediche, l'83,3% è risultato positivo anche all'esame in sedazione, mentre solo il 16,7% ha riscontrato positività solamente all'esame da sveglio. Più specificatamente abbiamo osservato che il caso n° 31 evidenziava radiograficamente CHD moderata e i casi 14 e 35 una lieve, tutti con positività ad entrambi gli esami ortopedici. Invece i casi 3 e 26, pur risultando positivi ad entrambi gli esami ortopedici non hanno evidenziato segni radiografici riferibili a displasia.

Nel 60% della popolazione negativa ad entrambi gli esami ortopedici il 33,3% ha presentato alla visita da sveglio riluttanza alla manipolazione dell'articolazione coxo – femorale. Fra questi il 42,8% evidenziava radiograficamente lieve CHD mentre il 57,1% nessun segno radiografico riferibile a CHD. La resistenza alle manipolazioni durante la visita da sveglio risulta essere comunque un parametro assai soggettivo poiché attribuibile sia ad un reale fastidio dell'animale nel subire la manovra ortopedica, sia al temperamento del soggetto, che tale motivo questo rifiuta certi tipi di manipolazioni; questo mostra comunque l'esigenza di effettuare sempre un esame ortopedico più approfondito con animale sedato e soprattutto uno studio radiografico della pelvi per ottenere informazioni più precise.

Conclusioni

La displasia dell'anca è una complessa malattia poligenica e multifattoriale che porta ad osteoartrosi delle articolazioni coxofemorali. Il grado di coinvolgimento va da lievi alterazioni della cartilagine articolare e della sinovia a marcati rimodellamenti dell'articolazione⁽⁶⁵⁾.

Essa è inoltre una delle patologie ortopediche più diffuse. Al momento, a causa dell'inabilità ad identificare gli specifici geni responsabili della predisposizione, l'esame radiografico delle articolazioni coxofemorali risulta essere un metodo largamente accettato e documentato per la diagnosi di displasia e rappresenta l'unico modo per ridurre la frequenza genetica attraverso la valutazione fenotipica dei riproduttori⁽⁸⁸⁾.

Scopo di questo studio è stato quello di determinare l'eventuale connessione tra le manifestazioni clinico – ortopediche e le alterazioni radiografiche evidenziabili in proiezione ventro – dorsale standard in una popolazione di cani guida per non vedenti che per la prima volta si sottoponeva all'indagine per CHD.

Dal punto di vista radiografico, i risultati del nostro studio hanno evidenziato che il 68,57% della popolazione ha presentato displasia (soggetti classificati con grado C,D,ed E), di cui il 29,16% monolaterale ed il 70,83% bilaterale; il resto della popolazione è risultata essere esente da displasia (31,42%) (gradi A e B); i soggetti le cui articolazioni sono state classificate radiograficamente con CHD moderata e grave (grado D e grado E) sono risultate quindi un numero esiguo (10%).

Il nostro studio ha permesso inoltre di evidenziare che i soggetti classificati come lievemente displasici (grado C), non hanno presentato alla visita clinica segni ortopedici, correlabili con l'esame radiografico, tali da portare all'esclusione di questi dall'attività di addestramento,

considerando anche che le due razze oggetto del nostro studio prevedono nella selezione dei riproduttori oltre ai gradi A e B anche il C.

In generale i nostri risultati hanno inoltre permesso di constatare che non vi è una reale correlazione tra l'esame clinico – ortopedico e quello radiografico nella formulazione di una diagnosi di CHD. Infatti vi sono vari fattori, come ad esempio il temperamento dell'animale nell'esame clinico da sveglio, o incertezza nella valutazione della positività all'esame in sedazione, che comportano un'ulteriore difficoltà di interpretazione e correlazione delle valutazioni cliniche con i segni radiografici.

Abbiamo riscontrato inoltre, come riportato in letteratura ⁽²⁰⁾, che anche in presenza di grave displasia, gli esami in sedazione non portano necessariamente ad una conferma del giudizio assegnato su base radiografica.

Per questo è sempre consigliabile eseguire in modo scrupoloso e sequenziale un accurato esame ortopedico da sveglio e da sedato, seguito sempre dall'esame radiografico, in modo da raccogliere il maggior numero di informazioni per effettuare una diagnosi di displasia dell'anca più accurata possibile.

Infine, considerando che la displasia dell'anca è una malattia degenerativa che evolve nel tempo, vista l'attività lavorativa nella quale sono impiegati i cani di questo studio, e tenendo sempre presente l'importanza fondamentale di una diagnosi precoce basata sulla valutazione della lassità articolare, possiamo concludere che i dati da noi ottenuti, su una ristretta popolazione, vogliono essere un punto di partenza per studi successivi che, apportando nuova casistica e permettendo pertanto di formulare nuove ipotesi diagnostiche, potrebbero permettere una diagnosi più sicura e più precoce ed una valutazione di eventuali modificazioni dei segni radiografici nel tempo.

Ringraziamenti

Si ringrazia il *Dipartimento di Clinica Veterinaria* e la *Scuola Nazionale Cani Guida per Ciechi della Regione Toscana* per la concessione ed utilizzo dei dati.

Bibliografia

- 1) **Adams W.M.** – Radiographic diagnosis of hip dysplasia in the young dog. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 2000; 30: 267 – 280
- 2) **Alexander J.W.** – The pathogenesis of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Amer – Small Anim. Pract.* 1992; 22 (3): 503-511.
- 3) **Ballard F.J. et al.** – Differential changes in the milk concentrations of epidermal growth factor and insulin – like growth factor – 1 during lactation in the tammar wallaby, *Marcropus eugenii*. *Gen Comp Endocrinol*, 1995; 98: 262
- 4) **Bardens J.W.** – New Observation on the diagnosis and cause of hip dysplasia. *Vet Med Small Anim Clin*, 1968; 63: 238 – 245
- 5) **Bardens J.W.** – Palpation for the detection of joint laxity in *Proceedings, OFA/AVMA Symp Hip Dysplasia*, 1973; 105 – 109
- 6) **Barlow T.G.** – Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg*, 1962; 44b: 292 – 301
- 7) **Bernardini M.** – L'esame neurologico in *Neurologia del cane e del gatto*, Poletto Editore, Milano, 2002
- 8) **Bojrab M. J.** – Le basi patogenetiche delle malattie chirurgiche dei piccoli animali. Giraldi. 2001, pp 1077-1092.
- 9) **Brass W. et al.** – *Kleintierpraxis*. 1978; 23: 169:180
- 10) **Brass W., Paatsama S.** – Hip dysplasia – International Certificate and evaluation of radiographs. F.C.I., Helsinki, 1983
- 11) **Cahuzac J.P, Autefage A., Fayolle P. et al.** – Exaggerated femoral anterversion and acetabular development: experimental study in growing dogs. *J. Pediatr. Orthop.* 1989; 9: 163-168.
- 12) **Cardinet G.H., et al** – Canine hip dysplasia in German Shepherd dog- Greyhound crossbreed. *J Am Vet Med Assoc* 1983: 182:393.
- 13) **Cardinet G.H., Kass P.H., Wallace L.J.** – Association between pelvic muscle mass and canine hip dysplasia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1997; 210 (10): 1466-1474.
- 14) **Chalman J.A., Butler H.C.** – Coxofemoral joint laxity and the Ortolani sign. *J Am Anim Hosp Assoc*, 1985; 21: 671
- 15) **Chanoit G., Genevois J.P.** – Displasia dell'anca nel cane e nel gatto in *Patologie osteo-articolari del cane e del gatto in crescita*, Collana di Summa, PVI Editore, 2004; cap. "Le displasie": 3-23
- 16) **Citi S., Della Santa D., Modenato M.** – Dispensa di radiologia veterinaria dei piccoli animali, SEU, Pisa, 2005

- 17) **Cook J.L., Tomlinson J.L., Constantinescu G.M.** – Pathophysiology, diagnosis and treatment of canine hip dysplasia. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 1996; 18: 853-865.
- 18) **Corley E.A., Keller G.G., Lattimer J.C. et al.** – Reliability of early radiographic evaluations for canine hip dysplasia obtained from the standard ventrodorsal radiographic projection. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1997; 9: 1142-1146.
- 19) **Crovace A., Di Bello A., Meomartino L.** – L'arto pelvico dei piccoli animali, in *Radiologia Veterinaria*, Bertone G., Brunetti A., Pozzi L., Napoli, Casa Editrice Idelson – Gnocchi, 2005.
- 20) **Dassler C.L.** – Displasia dell'anca nel cane: diagnosi e trattamento non chirurgico in *Trattato di chirurgia dei piccoli animali*, Slatter, Antonio Delfino Editore, 2005; cap. 144: 2019-2029
- 21) **Dueland D.J.** – Femoral torsion and its possible relationship to canine hip dysplasia. *Vet. Surgery.* 1980; 9: 48-52.
- 22) **Farquhar T., Bertram J., Todhunter R.J.** – Variations in composition of cartilage from the shoulder joints of young adult dogs at risk for developing canine hip dysplasia. *J. Amer. Vet. Med. Assn.* 1997; 210 (10): 1483-1485.
- 23) **Fluckiger M.** – Scoring radiographs for canine hip dysplasia – The big three organisations in the world. *EJCAP*, 2007; 17: 135 – 140
- 24) **Fluckiger M., Friedrich G.A., Binder H.** – Correlation between hip joint laxity and subsequent coxarthrosis in dogs. *J. Vet. Med.* 1998; 45: 199-207.
- 25) **Fries C.L., Remedios A.M.** – The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review. *Can. Vet. J.* 1995; 36: 494-502.
- 26) **Frost H.M.** – Pathogenesis of congenital hip dysplasia. A proposal. *Vet. Comp. Ortho. Traumatol.* 1989; 1: 1-10.
- 27) **Fry T.R., Clark D.M.** – Canine Hip Dysplasia: Clinical signs and physical diagnosis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1992; 22: 551
- 28) **Giardina J.F., MacCarthy A.W.** – Evaluation of a technique for early determination of predysplastic dogs: hip palpation. *J Small Anim Clin*, 1971; 66: 878 – 882
- 29) **Gibbs C.** – The BVA/Kc scoring scheme for control of hip dysplasia: interpretation of criteria. *Vet Rec*, 1997; 141: 275 – 284
- 30) **Goldsmith L.T. et al.** – Transimission of relaxin from lactating bitches to their offspring via suckling. *Biol Reprod*, 1994; 50: 257
- 31) **Greco A.** – L'esame TC nella dysplasia dell'anca del cane. Università degli Studi di Napoli "Federico II" 2005

- 32) **Hauptman J., Cardinet G.H., Morgan J.P. et al.** – Angles of inclination and anteversion in hip dysplasia in the dog. *Am. J. Vet. Res.* 1985; 46: 2033-2036.
- 33) **Hedhammar A.** – Canine Hip Dysplasia as influenced by genetic and environmental factors. *EJCAP* , 2007; 17/2:141 – 144.
- 34) **Hedhammar A., Olsson S.E., Anderson S.A., et al.** – Canine hip dysplasia: Study of heritability in 401 litters of German Shepherd dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1979; 174: 1012
- 35) **Henry G.A.** – Radiographic development of canine hip dysplasia. *Vet Clin Nor Am: Sm Anim Pract*, 1992; 22: 559 – 578
- 36) **Hulse D.** – Approach to the patient with hip dysplasia. *Proceedings of the 27th VSAVA Congress*, 2002
- 37) **Kaneene J.B. et al.** – Retrospective cohort study of changes in hip joint phenotype of dogs in the United States. *J Am Vet Med Assoc*, 1997; 211:1542
- 38) **Kaptakin A.S., Fordyce H.H., Mayheuw P.D. et al.** – Canine hip dysplasia: the disease and its diagnosis. *Comp. Cont. Educ. Prac. Vet.* 2002; 24: 526-537.
- 39) **Kasstrom H.** – Nutrition, weight gain and development of hip dysplasia. An experimental investigation in growing dogs with special reference to the effect of feeding intensity. *Acta Rasiol Suppl.*, 1975; 344: 135 – 79.
- 40) **Kealy R.D., Lawler D.F., Ballam J.M. et al.** – Evaluation of the effect of limited food consumption on radiographic evidence of osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 2000; 217: 1678 – 1680
- 41) **Kealy R.D., Olsson S.E., Monti K.L. et al.** – Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1992; 201: 857 – 863
- 42) **Lawson D. D.** – The radiographic diagnosis of hip dysplasia in the dog. *Vet Rec*, 1963; 75:445- 456,
- 43) **Leighton E.A.** – Genetics of canine hip dysplasia. *J Amer Vet Med Ass*, 1997; 210 (10): 1474-1479.
- 44) **Lust G., Pronsky W., Sherman D.M.** – Biochemical studies of developing canine hip joints. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1972; 54: 986-992.
- 45) **Lust G., Summers B.A.** – Early, asymptomatic stage of degenerative joint disease in canine hip joints. *Am. J. Vet. Res.* 1981; 42: 1849-1855.
- 46) **Lust G., Williams A.J., Burton-Wurster N. et al.** – Joint laxity and its association with hip dysplasia in Labrador Retrievers. *Am. J. Vet. Res.* 1993; 54: 1990-1999.
- 47) **Madsen J.S.** – The joint capsule and joint laxity in dogs with hip dysplasia. *J. Amer. Vet. Med. Assn.* 1997; 210 (10): 1463-1465.

- 48) **Madsen J.S., Jensen I.T., Strom H. et al.** – Procollagen type-III aminoterminal peptide in serum and synovial fluid of dogs with hip dysplasia and coxarthrosis. *Am. J. Vet. Res.* 1990; 51: 1544-1546.
- 49) **Madsen J.S., Oxlund H., Svalastoga E. et al.** – Collagen Type III/I composition in hip joints of dogs susceptible to hip dysplasia. *J. Small Anim. Pract.* 1994; 35: 625-628.
- 50) **Madsen J.S., Reimann I., Svalastoga E.** – Delayed ossification of the femoral head in dogs with hip dysplasia. *J. Small Anim. Pract.* 1991; 32: 351-354.
- 51) **Madsen J.S., Svalastoga E., Jensen L.T.** – Serum concentration of procollagen type III aminoterminal peptide in growing dogs with hip dysplasia. *Acta Vet. Scand.* 1995; 36: 157-160.
- 52) **Månsson J., Norberg I.** – Hip dysplasia in the dog. *Medl bl Svr Veterinärforbund* 1961; 13:330-339.
- 53) **Martini F.M.** – Approccio diagnostico in Patologie articolari nel cane e nel gatto, Martini F.M., Poletto Editore, 2006, Milano.
- 54) **Mayhew P.D., McKelvie P.J., Biery D.N. et al.** – Evaluation of a radiographic caudolateral curvilinear osteophyte on the femoral neck and its relationship to degenerative joint disease and distraction index in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2002; 220: 472-476.
- 55) **Morgan J.P.** – Radiology in veterinary orthopedics. Lea & Febiger 1972 Philadelphia.
- 56) **Morgan J.P.** – Radiographic diagnosis of hip dysplasia in skeletally mature dogs. *Proc Canine Hip Dysplasia Symposium and Workshop, Columbia, MO (1972)* pp 78-92.
- 57) **Morgan J.P.** – Canine hip dysplasia: significance of early bony spurring. *Vet Radiol* 1987;28:2-5.
- 58) **Morgan J.P.** – Radiology of skeletal disease. Venture Press, 1990
- 59) **Morgan J.P., Stephens M.** – Radiographic diagnosis and control of canine hip dysplasia. Iowa State University Press Ames, 1985
- 60) **Morgan S.J.** – The pathology of canine hip dysplasia. *Vet. Clin. N. Amer. -Small Anim. Pract.* 1992; 22 (3): 541-550.
- 61) **Morgan S.J.** – Pathologic alterations in canine hip dysplasia. *J. Amer. Vet. Med. Assn.* 1997; 210 (10): 1446-1450.
- 62) **Ohlerth S., Busato A., Rauch M., Weber U., Lang J.** – Comparison of three distraction methods and conventional radiography for early diagnosis of canine hip dysplasia. *J Small Anim Prac*, 2003; 44:524-529

- 63) **Olsson S.E.** – Roentgen examination of the hip joints of German Shepherd dogs. *Adv in Small Anim Pract* 1961;3:117-120.
- 64) **Ortolani M.** – Un segno poco noto e sua importanza per la diagnosi precoce di prelussazione congenitale dell'anca. *Pediatria*, 1937; 45: 129
- 65) **Powers M.Y., Biery D.N., Lawler D.F., Evans R.H., Shofer F.S., Mayhew P., Gregor T.P., Kealy R.D., Smith G.K.** – Use of the caudolateral curvilinear osteophyte as an early marker for future development of osteoarthritis associated with hip dysplasia in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, Vol. 225, No 2, July 15, 2004, pp 233-237.
- 66) **Puerto D.A., Smith G.K., Gregor T.P., LaFond E., Conzemius M.G., Cabell L., McKelvie P.J.** – Relationship between results of the Ortolani method of hip joint palpation and distraction index, Norberg angle and hip score in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1999; 214: 497 – 501
- 67) **Rendano W.T., Ryan R.T.** – Canine hip dysplasia evaluation: a positioning and labelling guide for radiographs to be submitted to the Orthopaedic Foundation for Animals. *Vet Rad*, 1985; 26: 170 – 186
- 68) **Richardson D.C.** – The role of nutrition in canine hip dysplasia. *Vet Clin N Amer – Small Anim Pract* 1992; 22 (3): 529-540.
- 69) **Riser W.H.** – Producing Diagnostic Pelvic radiographs for canine hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc*, 1962; 141: 600 – 603
- 70) **Riser W.H.** – The dysplastic hip joint: its radiographic and histologic development. *J Am Vet Radiol Soc*, 1973; 14:35-50
- 71) **Riser W.H.** – Growth and development of the normal canine pelvis, hip joints, and femur from birth to maturity. *Vet. Pathol.* 1975; 12: 264-278.
- 72) **Riser W.H., Shirer J.F.** – Correlation between canine hip dysplasia and pelvic muscle mass: a study of 95 dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1967; 28: 769-777.
- 73) **Samuel C. et al.** – The effect of relaxin on collagen metabolism in the nonpregnant ratt pubi symphysis: the role of estrogen and progesterone on relaxin activity. *Endocrinology*, 1996; 137: 3884
- 74) **Schnelle G.B.** – Congenital dysplasia of the hip in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 1959; 135 15(4): 234 – 235
- 75) **Slocum B., Devine Slocum T.** – Anca, in *Tecnica Chirurgica Vol.2 – Chirurgia ortopedica traumatologica: rachide, scheletro appendicolare*, Bojrab M.J., Ellison G.W., Slocum B., Edizione UTET, 1998, Torino
- 76) **Smith G.K.** – Advances in diagnosing canine hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc*, 1997; 210:10. 1451-1457

- 77) **Smith G.K., Biery D.N., Gregor T.P.** – New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog. *J. Amer. Vet. Med. Assn.* 1990; 196: 59-70.
- 78) **Smith G.K., Gregor T.P., Rhodes W.H.** – Longitudinal investigation of various hip scoring methods and the relationship of hip joint laxity to radiographic evidence of degenerative joint disease in the dog. *Proceedings 19. Annual Vet. Orthop. Soc. Meeting.* Keystone, Colorado. 1992: 23.
- 79) **Smith G.K., Gregor T.P., Rhodes W.H. et al.** – Coxofemoral joint laxity from distraction radiography and its contemporaneous and prospective correlation with laxity, subjective score, and evidence of degenerative joint disease from conventional hip-extended radiography in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1993; 54 (7): 1021-1042.
- 80) **Smith G.K., Hill C.M., Gregor T.P. et al.** – Reliability of the hip distraction index in two-month-old German Shepherd dogs. *J. Amer. Vet. Med. Assn.* 1998; 212: 1560-1563.
- 81) **Smith G.K., Lafond E., Gregor T.P. et al.** – Within- and between-examiner repeatability of distraction indices of the hip joint in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1997; 58: 1076-1077.
- 82) **Smith G.K., Mayhew P.D., Kapatkin A.S. et al.** – Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in German Shepherd Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, and Rottweilers. *J Am Vet Med Assoc* 2001;219:1719-1724.
- 83) **Smith G.K., Paster E.R., Powers M.Y., Lawler D.F., Biery D.N., Shofer F.S., McKelvie P.J., Kealy R.D.** – Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 2006; 5: 690 – 693
- 84) **Todhunter R.J., Lust G.** – Displasia dell'anca: patogenesi in *Trattato di chirurgia dei piccoli animali*, Slatter, Antonio Delfino Editore, 2005; cap. 143: 2009 – 2019
- 85) **Todhunter R.J., Zachos T.A., Gilbert R.O.** – Onset of epiphyseal mineralization and growth plate closure in radiographically normal and dysplastic Labrador Retrievers. *J. Amer. Vet. Med. Assn.* 1997; 210 (10): 1458-1462.
- 86) **Tomlinson J., McLaughlin R.** – Canine hip dysplasia: developmental factors, clinical signs, and initial examination steps. *Vet. Med. -US.* 1996; 91 (1): 26-33.
- 87) **Vezzoni A.** – Definition and clinical diagnosis of Canine Hip Dysplasia, early diagnosis and treatment options. *EJCAP*, 2007; 17: 126 – 132
- 88) **Willis M.B.** – The hip scoring scheme: a preliminary report. *Vet Rec*, 1984; 115: 23 – 29
- 89) **Wood J.L.N., Lakhani K.H., Rogers K.** – Heritability and epidemiology of canine hip dysplasia score in Labrador Retrievers in the United Kingdom. *Preventive Veterinary Medicine*, 2002; 55: 95-108

- 90) **Wright P.J. – Mason T.A.** – Usefulness of palpation of joint laxity in puppies as a predictor of hip dysplasia in a guide dog breeding program. *J Small Anim Pract*, 1977; 18: 513 – 522
- 91) **Xu R.J.** – Development of the newborn GI tract and its relation to colostrum/milk intake; a review. *Reprod Fertil Dev*, 1996; 8: 35
- 92) **Xu R.J, Wang T.** – Gastrointestinal absorption of insulin – like growth factor-1 in neonatal pigs. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 1996; 23: 430

Siti internet:

http://www.bva.co.uk/public/chs/hip_scheme.asp – BVA/KC Homepage

<http://www.fondazionealuteanimale.it/CENTRALE/index.html> – FSA Homepage

<http://www.offa.org> – OFA Homepage

APPENDICE A

Scheda ortopedica generale e scheda ortopedica dell'anca

ORTOPEDICA GENERALE

Proprietario Cartella n° Data/...../.....
 Compilatore Rx/.....
 Razza: sesso: età:
 Problema:
 Insorgenza e durata:

<u>Postura / Andatura</u>	<u>sx</u>	<u>dx</u>	<u>commenti</u>
Anteriore normale			
carico incompleto	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
rotazione ext gomito	sì no	sì no	.....
rotazione int gomito	sì no	sì no	.....
rotazione ext avambr.	sì no	sì no	.....
rotazione int avambr.	sì no	sì no	.....
varismo mano	sì no	sì no	.....
valgismo mano	sì no	sì no	.....
arcatura carpale	sì no	sì no	.....
iperest. carpo (att. plantigrado)	sì no	sì no	.....
Posteriore normale			
carico incompleto	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
rotazione ext arto	sì no	sì no	.....
varismo ginocchio	sì no	sì no	.....
genu valgum	sì no	sì no	.....
genu recurvatum	sì no	sì no	.....
varismo garretto	sì no	sì no	.....
valgismo garretto	sì no	sì no	.....
iperest. garretto	sì no	sì no	.....
iperflex. garretto (att. plantigrado)	sì no	sì no	.....
Zoppia anteriore (grado)	I II III IV	I II III IV	.....
Zoppia posteriore (grado)	I II III IV	I II III IV	.....
Dolore: <input type="checkbox"/> costante <input type="checkbox"/> saltuario <input type="checkbox"/> dopo il riposo <input type="checkbox"/> dopo il lavoro			.....
Salto <input type="checkbox"/> agile <input type="checkbox"/> con difficoltà <input type="checkbox"/> impossibile <input type="checkbox"/> non valutabile			.....
Scale <input type="checkbox"/> agile <input type="checkbox"/> con difficoltà <input type="checkbox"/> impossibile <input type="checkbox"/> non valutabile			.....
Stand test	- +	- +	.....
Sit test	- +	- +	.....
Spalla normale			
algia flessione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia estensione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia intra/extrarotazione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
test del bicipite (dolore)	- +	- +	.....
test del cassetto	- +	- +	.....
ROM	N A	N A	sx° dx°
Omero normale			
algia palpazione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
atrofia muscolare	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
tumefazioni	sì no	sì no	.....
Rx			.....
Gomito normale			
ectasia capsulare	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia flessione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia estensione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia pronazione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia supinazione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia palpazione PC	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia palpazione PA	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
ROM	N A	N A	sx° dx°

ORTOPEDICA ANCA

Data/...../.....

Proprietario Cartella n°/..... Rx/.....
 Compilatore

Esame clinico

	sx	dx	commenti
boxy hips	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
base larga	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
base stretta	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
clunking hips	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
bunny hopping	si no	si no	.....
stand test	+ -	+ -	.....
atrofia masse muscolari	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia flessione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia estensione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia abduzione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
algia intra/extrarotazione	0 1 2 3	0 1 2 3	.....

0: assente 1: lieve/saltuaria
 2: modesta/frevente 3: grave/costante
 N: normale A: anormale

Esame clinico in sedazione

segno di Ortolani	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
angolo riduzione (AR)	.....°	.....°	.....
segno di Barlow	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
angolo sublussazione (AS)	.....°	.....°	.....
test di Bardens (sublussazione)	- +	- +	SX: <input type="checkbox"/> <5mm <input type="checkbox"/> >5mm dx: <input type="checkbox"/> <5mm <input type="checkbox"/> >5mm
test di compressione	- +/- +	- +/- +	.....
test del trocantere	- +/- +	- +/- +	.....
ROM	N A	N A	.....
altro			.....

Esame radiografico

incongruenza articolare	A B C	A B C	.....
profondità acetabolo	A B C	A B C	.....
bordo craniale acetabolo	A B C	A B C	.....
bordo dorsale acetabolo	A B C	A B C	.....
alloggiamento della testa	A B C	A B C	.....
segno di Morgan	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
segno della medusa	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
sclerosi subcondrale	0 1 2 3	0 1 2 3	.....
osteofitosi acetabolare posteriore	0 I II III	0 I II III	.....
osteofitosi collo	0 I II III	0 I II III	.....
osteofitosi fossa acetabolare	0 I II III	0 I II III	.....
angolo di Norberg	.....°	.....°	.....
anteversione collo femorale	.....°	.....°	.....
angolo cervico-diafisario	.....°	.....°	.....
DAR	.....°	.....°	.....
ID	.....mm	.....mm	.....
altro			.....

APPENDICE B

Metodo di valutazione anglosassone.

Nella colonna di sinistra è indicato il punteggio che viene assegnato ad ogni componente dell'articolazione coxofemorale elencato nella colonna di destra.

Punteggio	Fossa acetabolare
0	Normale + incisura acetabolare uniforme
1	Aumento densità ossea medialmente
2	Fossa acetabolare e margine acetabolare ventrale indistinti
3	Incisura acetabolare irregolare
4	Parte mediale spostata lateralmente alla fossa acetabolare / margine acetabolare ventrale non visibile
5	Fossa acetabolare nascosta da tessuto neoformato
6	Nuova superficie articolare laterale alla fossa acetabolare
	Margine acetabolare craniale
0	Uniformemente curvo, parallelo alla testa femorale
1	Appiattito nel quarto laterale
2	Completamente appiattito
3	Appiattito + bilabiatura
4	Appiattito + moderata bilabiatura
5	Appiattito + evidente bilabiatura
6	Intero margine inclinato cranialmente
	Margine acetabolare dorsale
0	Curva a S
1	Perdita curvatura
2	Esostosi piccole craniali
3	Esostosi evidenti craniali
4	Esostosi laterali
5	Esostosi lungo tutto il margine acetabolare dorsale
6	Massive esostosi
	Margine acetabolare caudale
0	Linea nitida
1	Piccole esostosi laterali
2	Piccole esostosi laterali e mediali
3	Esostosi grandi / riduzione incisura acetabolare
4	Esostosi marcate / «uncino» della parte laterale
5	Marcata distorsione per neoformazione ossea / scomparsa incisura acetabolare
	Rimodellamento della testa del femore
0	Normale
1	Testa femorale non tonda per esostosi e perdita ossea
2	Perdita ossea e/o esostosi ad «anello» (medusa)
3	Evidente perdita ossea + esostosi aspetto conico della testa femorale
4	Rimodellamento testa a «fungo»
5	Rimodellamento marcato + grossa neoformazione ossea
6	Testa femorale mal conformata
	Sublussazione
0	Testa femorale ben contenuta nell'acetabolo
1	Centro della testa femorale mediale al margine acetabolare dorsale
2	Centro della testa femorale sovrapposta al margine acetabolare dorsale
3	Centro della testa femorale appena laterale al margine acetabolare dorsale
4	Centro della testa femorale laterale al margine acetabolare dorsale
5	Centro della testa femorale completamente laterale al margine acetabolare dorsale
6	Dislocazione patologica
	Testa femorale e collo
0	Profilo liscio e tondo
1	Piccole esostosi ad «anello» (medusa)
2	Esostosi sul profilo e/o densità parte mediale collo
3	Marcate esostosi ad «anello»
4	Evidente completo collare di esostosi
5	Massive esostosi aspetto a «fungo»
6	Esostosi imponenti riempiono la fossa trocanterica e la zona al di sotto la testa femorale
	Bordo acetabolare craniale effettivo
0	Giunzione netta
1	Esostosi molto piccole
2	Appiattimento e/o esostosi e/o accennata bilabiatura
3	Esostosi e/o bilabiatura
4	Evidenti sfaccettature e/o esostosi e/o bilabiatura
5	Esostosi e bilabiatura molto marcate
6	Completo rimodellamento del bordo acetabolare craniale effettivo + esostosi
	Angolo di Norberg
0	≥15°
1	+10° → +14°
2	+5° → +9°
3	0° → +4°
4	-1° → -5°
5	-6° → -10°
6	<11°