

CARICHI IN AGILITY: PARTE 1

Traduzione dell'articolo "Loads & Injuries", presente sul sito:
<http://home.soneraplaza.nl/mw/prive/doggy/agilmain.htm>

Introduzione al tema e agli autori

Argomento

L'agility è una attività sportiva relativamente recente. Gli ostacoli sono stati concepiti in un'epoca in cui la velocità dei cani in gara non era ancora così esasperata. Gli ostacoli sono rimasti uguali, ma le prestazioni sportive si sono velocizzate. Di conseguenza, anche il carico sul cane è aumentato con maggiori possibilità di riportare lesioni. Il rischio si presenta ogniqualvolta una o più parti del corpo del cane sono sottoposte ad un sovraccarico. È evidente che in agility il cane espone la struttura scheletrica e muscolare ad un carico maggiore rispetto a quello che sopporta un cane che conduce una vita casalinga. Ma quando il cane espone dette strutture a sovraccarico?

Sino al 1995 non era stata condotta alcuna ricerca in merito al carico sul cane in agility e nemmeno considerato l'aumentato rischio di lesioni. Questa serie di articoli è basata su una relazione del dr. H.C. Schamhardt, veterinario interessato alla biomeccanica della Facoltà di Veterinaria dell'Università di Utrecht, in Olanda. La relazione faceva parte di una conferenza sulle "Lesioni in agility", tenuta il 7 dicembre del 1995. Il seminario era stato organizzato da Band, il circolo olandese degli amici dell'agility.

L'introduzione alla relazione erano video-fotogrammi di possibili carichi rischiosi in agility, ripresi da Aukje Swarte e Ronald Mouwen.

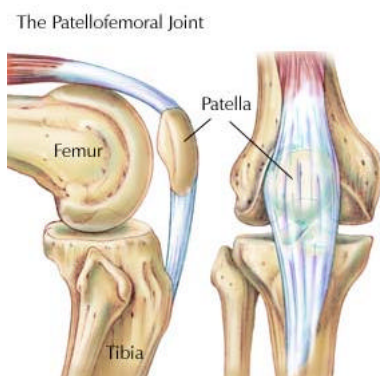
I ragguagli contenuti in queste pagine sono basati sulla relazione sopramenzionata con l'aggiunta delle conoscenze fisioterapiche e veterinarie degli autori e della loro esperienza in agility.

Anatomia e biomeccanica

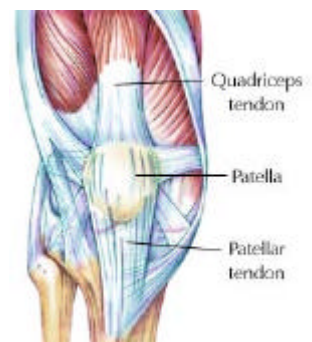
Prima di considerare i possibili rischi da carico, dobbiamo conoscere sia le parti anatomiche del corpo del cane che giocano un ruolo fondamentale in agility sia la loro funzione. Le strutture più sottoposte a insulti sembrano essere le articolazioni, i loro legamenti e i tendini. Si verificano anche danni muscolari ma essenzialmente a seguito di sfortunate scivolate in atterraggio o in partenza. Noistessi ci occuperemo, pertanto, delle sole strutture passive (articolazioni, i loro legamenti e i tendini).

Posteriore

Il posteriore è composto dalle ossa della pelvi, dal femore, dalla parte inferiore della zampa e dal piede.



L'articolazione dell'anca è una giuntura a sfera; un'articolazione molto solida. L'acetabolo della pelvi e la testa del femore compongono l'articolazione che consente movimenti tridimensionali. Il femore termina dall'altra parte nel ginocchio, dove assieme alla tibia e alla rotula (o patella) forma l'articolazione stessa. Il ginocchio si può dividere in due articolazioni: la femoro-tibiale e la patello-femorale, ciascuna con le proprie specifiche funzioni biomeccaniche.

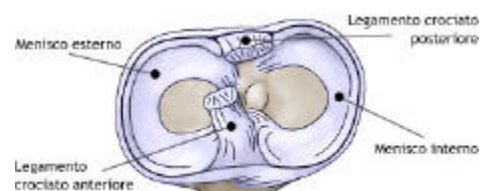


La rotula è un osso sesamoide che esplica

l'importante funzione di aumentare la forza di leva del meccanismo estensore del ginocchio (accrescendo la distanza dal fulcro). In altre parole: grazie alla patella il meccanismo ottiene lo stesso risultato con minor sforzo (forza di leva = forza x distanza dal fulcro).



L'articolazione femoro-tibiale possiede, oltre ad un'ampia capacità di flessione, una ridotta possibilità di rotazione. La capsula è conformata in maniera molto complicata. I legamenti crociati (al centro dell'articolazione) e i collaterali, mediale



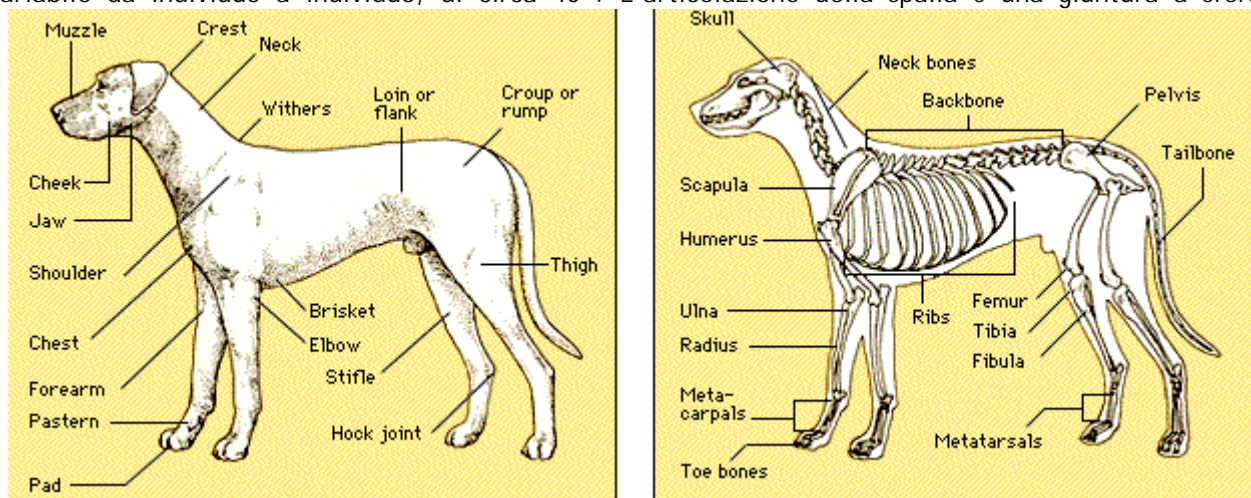
e laterale, assicurano stabilità. I due menischi (semilune cartilaginee) ampliano la superficie di contatto tra il femore e la tibia con il risultato di diminuire il carico per cm².

Due ossa compongono la parte inferiore della zampa: la tibia e la fibula (che non fa parte dell'articolazione del ginocchio). Esse corrono parallele (la tibia all'interno e la fibula all'esterno) tra il ginocchio e il piede. Il piede inizia con il garretto che ha come base anatomica le ossa del tarso la più caudale delle quali, calcaneo, è una lunga leva per l'inserzione di potenti tendini estensori del piede e costituisce la base della punta del garretto, dalla quale si misura la distanza di questo dal suolo. Il garretto si continua col metatarso col quale, forma una linea perpendicolare al terreno e parallela a quella dell'arto contro-laterale. La base anatomica del metatarso è costituita dai 4 metatarsiani che si continuano nel piede con le dita. A parte il fatto che ha solo quattro dita, il piede è uguale alla mano, in accordo con la sua funzione più di spinta che di sostegno del peso del tronco, il piede è più piccolo e leggerissimamente più allungato.

I più importanti muscoli di spinta sono quelli della coscia (posteriori al femore) e del polpaccio. Grazie alla loro inserzione sul corpo essi sviluppano la maggior parte della forza necessaria a muovere gli arti all'indietro. I quarti posteriori sopportano la quasi totalità dello sforzo necessario allo stacco in un salto (ostacolo o muro).

Anteriore

L'anteriore è formato dalla scapola, dalla parte superiore e inferiore del braccio e dalla mano. La scapola non possiede alcuna connessione ossea o articolata con la colonna vertebrale e con il torace. La trasmissione biomeccanica della forza risiede principalmente nelle connessioni muscolari. I muscoli che originano dalle costole e dallo sterno, assieme a quelli che iniziano dalla scapola e dalla parte superiore del braccio svolgono la funzione di sostenere il tronco tra gli arti anteriori. Su questa importante funzione ci ritorneremo più volte. La scapola è sovrapposta alle costole e forma con il piano sagittale un angolo, variabile da individuo a individuo, di circa 40°. L'articolazione della spalla è una giuntura a sfera,



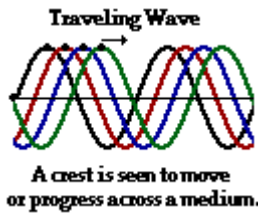
relativamente poco solida, con possibilità di movimento nelle tre direzioni dello spazio. La stabilità è assicurata dai muscoli, che imbrigliano l'articolazione.

Il gomito è composto da tre parti ossee e presenta, dal punto di vista biomeccanico, due reali e funzionali articolazioni. L'omero è l'osso superiore, l'ulna e il radio quelli inferiori. Funzionalmente l'articolazione tra le tre ossa è del tipo a cerniera, mentre quella tra le sole ossa inferiori (ulna e radio) è del tipo a perno girevole. Il radio può girare attorno all'ulna e questo movimento permette piccole rotazioni dell'arto anteriore e del piede (mano). Parleremo di questa funzione in relazione al muoversi a zigzag (serpeggiare).

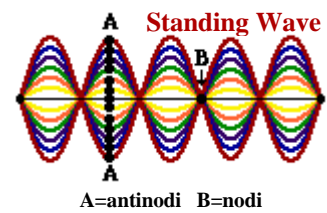


L'importanza funzionale del piede, negli anteriori, è strettamente correlata alla

struttura muscolare che esso possiede. Il rigonfiamento dovuto al punto massimo di risonanza del muscolo



(antinode = region of maximum vibration in a standing wave. A standing wave pattern is a vibrational pattern created within a medium when the vibrational frequency of the source causes reflected waves from one end of the medium to interfere with incident waves from the source in such a manner that specific points along the medium appear to be standing still) è prossimo



all'articolazione del gomito. I tendini (strutture passive) decorrono parzialmente in guaine tendinee sopra molte articolazioni sino alla punta delle dita del piede. Oltre a trasferire la potenza muscolare, queste strutture passive rivestono una importante funzione: convertono l'energia cinetica, rilasciata sugli anteriori da un atterraggio (a seguito di un salto o galoppo), in energia di flessione e in tal maniera assorbono l'energia. Discuteremo questa funzione in rapporto al toccare terra e agli impatti sugli ostacoli.

Un'altra struttura importante, presente sulle zampe anteriori, è il cuscinetto di grasso. Il cuscinetto ha la funzione di proteggere dallo sfregamento le strutture più profonde (tendini e guaine).

Dorso

La schiena si divide in svariate parti. Il tratto dorsale della colonna vertebrale ha 13 corpi vertebrali e assieme alle coste e allo sterno forma il torace.

La porzione cervicale della colonna è composta da 7 vertebre. Il sacro (tre vertebre saldate assieme) con le ossa intestinali, con quelle del fondo schiena e le due ossa pubiche (connessioni cartilaginee) forma la pelvi. Fra il sacro e lo sterno 7 corpi vertebrali formano le vertebre lombari. Al fondo schiena la coda, a seconda della razza o altre cause (tagli), possiede tra 6 (o ancora meno) e 20 corpi vertebrali. Le vertebre cervicali godendo di ampi limiti di movimento, specialmente in rotazione e flessione, permettono alla testa di muovere in ogni direzione. Lo sterno assieme alle coste svolge importanti funzioni fisiologiche (movimenti respiratori), meccaniche (protezione di organi importanti quali polmoni e cuore) e biomeccaniche (trasferimento di forze muscolari tra il corpo e arti anteriori). Di conseguenza la libertà di movimento dello sterno è limitata. Le vertebre lombari hanno buone possibilità di movimento in piegamento e distensione e in inclinazione laterale. La loro funzione più importante è il trasferimento della potenza di spinta degli arti posteriori al corpo.

Biomeccanismi dell'apparato locomotore

Anche se i principali studi sono stati condotti sul cavallo, il saltare di questo può, verosimilmente, essere paragonato al saltare dei cani. Ma se ritorniamo alla domanda iniziale (perchè si verificano lesioni in agility?), ci renderemo conto che sarà ancor più interessante chiederci il perchè tali lesioni sono così poco frequenti in una pratica sportiva ove abbondano movimenti innaturali.

Carico e sovraccarico

Le lesioni si sviluppano da sovraccarico. Per sovraccarico si intende un carico che eccede la capacità di sopportazione. Questo sovraccarico può essere causato da:

- un'eccessiva forza su una parte della struttura, che è pertanto sollecitata al di là della propria capacità di resistenza;
- una ripetizione troppo frequente di un carico funzionale.

Le forze che possono generare un sovraccarico provengono da:

- forza muscolare (necessaria al movimento);
- forza d'urto nell'atterraggio;
- movimenti inattesi.

Tempo di carico

Il carico di lavoro è formulato: *prestazione = intensità carico x tempo*. La forza (carico) a cui è sottoposta la struttura può essere maggiore se il tempo di sollecitazione è breve, deve essere più bassa se la struttura è sollecitata a lungo.

Analizziamo per esempio l'azione di saltare un ostacolo. Lo stacco e l'atterraggio richiedono la stessa prestazione. Nello stacco si produce energia cinetica e nell'atterraggio si assorbe (frenando). Il primo però, richiedendo un tempo maggiore, non necessita di uno sforzo così elevato sulle zampe posteriori come quello richiesto al treno anteriore nell'azione più veloce dell'atterraggio.

Il toccare terra dopo un salto al galoppo espone gli arti d'appoggio ad una forza corrispondente a circa due volte il peso dell'animale, mentre le articolazioni degli stessi arti subiscono una forza pari a cinque volte il peso. La velocità e le dimensioni dell'animale sono parametri fondamentali. Se il peso aumenta l'energia cinetica ($E_c = P \cdot V^2 / 2$, dove P = peso e V = velocità) che gli arti d'appoggio devono assorbire aumenta in un modo lineare. Un aumento della velocità incrementa in maniera quadratica l'energia cinetica prodotta.

Non si sa se un certo movimento o un determinato ostacolo esigono un sovraccarico. La maggior parte delle volte che un'azione esita in un danno è perché il carico è ripetuto troppo spesso, o lo sforzo è eccessivo o la durata della sollecitazione è troppo lunga.

La coordinazione dei movimenti

Per sopportare il carico ed evitare un sovraccarico muscolare il cane deve eseguire i movimenti nella giusta sequenza, utilizzando con proprietà una forza proporzionata: la coordinazione del movimento deve essere corretta.

Una buona coordinazione del movimento richiede la capacità di guardare avanti, in modo da poter programmare la sequenza dei movimenti. Molte condizioni in agility possono essere previste con chiarezza quali: l'altezza dell'ostacolo, il pendio della parete diagonale, etc. Anche nel caso di una pavimentazione uniformemente sdruciolevole, come una moquette, il cane può adattarsi alla superficie dopo pochi ostacoli. Ben diversa è la situazione di un manto erboso bagnato ed esposto parzialmente al sole. L'alternarsi di sezioni più o meno scivolose riduce la possibilità di prevedere la tenuta e il rischio di intraprendere una falsa sequenza di movimenti aumenta considerevolmente.

Esperienza

L'abilità di pianificare correttamente la sequenza dei movimenti si acquisisce con l'esperienza. Solo dopo aver provato, almeno una volta, svariate condizioni il cane può valutare propriamente la situazione che gli si presenta. Il cane inesperto, non potendo stimare da lontano alcuni parametri dell'ostacolo da affrontare, quali la distanza fra i pali dello slalom (50-65 cm) e l'attrito delle zone di contatto, è costretto a modificare all'ultimo istante la concatenazione dei movimenti, mentre un cane esperto è di già predisposto all'adattamento.

Salto: stacco e atterraggio



Il primo ostacolo da esaminare è la siepe poiché il salto rappresenta la base dell'agility. La teoria biomeccanica applicabile alla siepe è trasponibile al pneumatico (ruota) e al viadotto (muro) e leggermente modificata anche al salto

in lungo e al tavolo. Lo stacco e l'atterraggio sono le fasi salienti dell'atto, poiché rappresentano i soli momenti in cui entrano in gioco le forze che possono esporre l'animale ad un sovraccarico funzionale. Abbiamo già detto che lo stacco e l'atterraggio richiedono la stessa prestazione dal cane. L'energia prodotta nello stacco deve essere riassorbita durante l'atterraggio.

$$\text{Prestazione stacco} = \text{Prestazione atterraggio}$$

Il che non quantifica alcunchè sui carichi che le diverse parti del corpo debbono sopportare.



Poichè l'intensità del carico non dipende solo dalla prestazione ma anche dalla sua durata nel tempo:

$$\text{intensità carico} = \text{prestazione} / \text{tempo}$$

è evidente che prestazioni "veloci" aggravano i carichi di lavoro. Ma prima di discutere le conseguenze di questa formulazione osserviamo nel dettaglio la tecnica dello stacco e dell'atterraggio.

Tecnica dello stacco

La sequenza delle azioni di un cane in procinto di saltare è la seguente:

- abbassa il treno anteriore, la testa ed il collo;
- alza la testa;
- stacca gli anteriori;
- stacca i posteriori.

L'abbassamento del treno anteriore, con la testa e il collo piegati in giù (ben evidente nel cavallo), ha la finalità di favorire un decollo potente. L'innalzamento della testa è il primo movimento con il quale l'animale sposta il suo baricentro verso l'alto. A questa azione, anche se non completamente terminata, segue immediatamente lo stacco degli arti anteriori con le articolazioni della spalla e del gomito in estensione.



Non appena il treno anteriore è sollevato inizia il distacco del posteriore. Allo scopo gli arti sono raccolti sul terreno con le articolazioni in massima angolazione, dopo di che il movimento ascendente del treno anteriore è sostenuto dalla distensione dell'articolazione dell'anca e del ginocchio grazie alla spinta in alto e in avanti delle zampe posteriori.

L'obiettivo più importante dei movimenti del treno anteriore consiste nel posizionare correttamente il corpo per padroneggiare l'ostacolo. Il suo contributo alla necessaria forza ascensionale del salto è minimo; sono gli arti inferiori a sopportare il maggior onere. L'esecuzione dell'intera sequenza dei movimenti necessari allo stacco richiede tempi relativamente lunghi, soprattutto se paragonati a quelli necessari per l'atterraggio.

Tecnica dell'atterraggio

L'atterraggio si può dividere in due fasi: la prima composta dai movimenti prima del contatto con il terreno, la seconda dai movimenti successivi all'impatto.

Azioni della prima fase:

- distensione della spalla e del gomito;
- innalzamento della testa.

Prima di toccare terra il cane, nel cercare il miglior assetto possibile per rendere l'atterraggio efficiente e non traumatico, realizza quello che noi sappiamo in teoria: allunga i tempi d'esecuzione. Ottiene ciò distendendo il treno anteriore (lo scopo è quello di anticipare l'impatto) e portando più in alto possibile la testa (per continuare con essa il movimento di discesa dopo l'impatto).

Azioni della seconda fase, che inizia dopo l'impatto con il terreno:

- ripiegamento della spalla e del gomito;
- iperestensione del polso;
- abbassamento della testa.

Non appena il cane atterra le articolazioni superiori (spalla e gomito) vengono ripiegate ed il torace si abbassa tra le scapole e le zampe anteriori. Allo stesso tempo i polsi sono iperestesi e la testa e il collo abbassati. La consecutio dei movimenti serve ad ottenere il massimo assorbimento dell'energia nel touch-down, distribuendola il più a lungo possibile sui muscoli e sui legamenti tendinei. Non appena la

coordinazione viene meno (movimenti parziali, impropri o intempestivi) si raggiunge il sovraccarico funzionale degli arti anteriori.

Carico del treno anteriore durante l'atterraggio

L'iperestensione del polso (estensione dell'articolazione metacarpofalangea ottenuta dalla distensione dei legamenti sospensori e dei tendini dei muscoli flessori digitali), ben osservata nei cavalli durante l'atterraggio, rappresenta il movimento più significativo tra quelli intrapresi al fine di assorbire l'energia cinetica prodotta nello stacco. Nella iperestensione questa energia viene scaricata sui legamenti e sui tendini. Prima della cooperazione con il Dott. Schamhardt non era nota la sua importanza nei biomeccanismi locomotori del cane.

Da una immagine, come quella a lato, scattata sull'erba (alta approssimativamente 3 cm.), vedendo come il polso sparisce nel terreno erboso, ciascuno di noi è legittimato a pensare che tutta l'estremità inferiore della zampa (pasturale e piede - metacarpo e falangi) possa prendere contatto, per un



istante, con il suolo. Ma solo dopo la ripetizione del salto, questa volta su una stuoia di gomma (spessa approssimativamente 1 cm.), un fotografo professionista munito di apparecchiatura speciale ha potuto chiaramente documentare ciò che prima era solo presupponibile.

Questo movimento sembra piuttosto innaturale, come se la zampa fosse rotta. Ma questo rappresenta proprio ciò che avviene, per un brevissimo istante, in ogni cane al momento dell'atterraggio, nella principale fase di assorbimento dell'energia

cinetica.

Comparazione del carico di lavoro nello stacco con quello nell'atterraggio

Chiaramente, a parità di prestazione (*prestazione stacco = prestazione atterraggio*), il carico cui è sottoposto il cane durante lo stacco è inferiore a quello dell'atterraggio. Questo dato, così palese, di minor carico non deriva dal solo fatto che nel decollo avviene una ripartizione dello sforzo tra posteriore e anteriore, ma anche, e soprattutto, dal tempo necessario per completare i movimenti di questa fase iniziale del salto. L'azione dello stacco si realizza in tempi più lunghi, quindi richiede carichi più piccoli (carico = prestazione / tempo). L'atterraggio, quindi, rappresenta il momento di maggior possibilità di danni e lesioni.

Variazione del baricentro durante il salto

Il centro di gravità del cane è approssimativamente vicino al cuore, circa 3 centimetri sopra e dietro l'articolazione del gomito. Per stabilire l'intensità di carico è necessario conoscere lo spostamento, in senso verticale ed orizzontale, del baricentro durante il salto.

Rivestono un ruolo importante nello spostamento in verticale il movimento:

- degli arti anteriori allo stacco;
- correlato all'impatto sul terreno nell'atterraggio.

Lo spostamento verticale del baricentro durante la fase di volo è molto piccolo (per esempio: un cane alto 55 cm. alla spalla per affrontare un salto di 65 deve innalzare il centro di gravità di circa 10 -15 cm.). L'aliquota di energia cinetica prodotta a seguito di tale spostamento verticale è estremamente ridotta.

Il cambiamento in orizzontale è, invece, più consistente. Per superare la stessa altezza (65 cm.) il cane stacca a 1-2 metri prima dell'ostacolo e ne ricade dietro a distanza circa uguale (dipende molto dalla velocità di corsa). La velocità necessaria per superare questi due-quattro metri richiede per lo stacco uno sviluppo di energia cinetica molto più grande che dovrà poi essere smaltita nell'atterraggio.

Da queste argomentazioni si può dedurre che il carico di lavoro correla molto di più con la velocità con cui si affronta l'ostacolo che non con l'altezza dello stesso. L'altezza, paragonata alla velocità, espone a minor rischi di sovraccarico.

CARICHI IN AGILITY: PARTE 2

Tecnica e carichi di lavoro nel salto (riassunto della parte 1)

I più importanti fenomeni biomeccanici:

$$\text{Prestazione stacco} = \text{Prestazione atterraggio}$$

L'energia rilasciata nello stacco deve essere, in seguito, assorbita dal corpo nell'atterraggio.

$$\text{Intensità carico} = \text{prestazione} / \text{tempo}$$

L'intensità di carico, cui è sottoposto il corpo, è direttamente proporzionale alla prestazione e inversamente proporzionale al tempo impiegato per erogarla.

Comparazione dello stacco con l'atterraggio:

- la tecnica dello stacco (postura alta della testa, spinta dell'anteriore e dei quarti posteriori)



coinvolge diverse strutture. L'atterraggio coinvolge, in pratica, i soli arti anteriori;

- la durata della fase di decollo è maggiore. La fase di atterraggio si realizza in tempi più brevi, quindi il carico è più grande.

Da questi fatti si deduce che la possibilità di danni e lesioni è maggiore in fase di atterraggio, ove si verificano più frequentemente sovraccarichi funzionali.

Nell'atterraggio il polso è iperesteso per:

- allungare i tempi dell'azione;
- assorbire e riutilizzare ancora l'energia cinetica.

Lo spostamento del centro di gravità durante il salto si può scomporre in due componenti:

- verticale. Avviene durante il distacco degli anteriori dal terreno (il cane è ancora in contatto con il suolo) e si riduce a pochi centimetri. L'energia cinetica prodotta è minima;
- orizzontale. Avviene dopo il distacco dei posteriori dal terreno (il cane è in volo) e può essere di alcuni metri (dipende dalla velocità). L'energia cinetica prodotta è grande e rappresenta la parte più cospicua da assorbire nell'atterraggio.

Dopo questo breve riassunto degli argomenti precedenti, vediamo alcune delle più usuali complicazioni che possono affliggere l'atterraggio.

ATTERRAGGI PIÙ COMPLICATI

Atterraggio combinato ad una svolta

Se la traiettoria di atterraggio è in una linea retta una parte dell'energia da assorbire può essere riutilizzata. La parte che non può essere riutilizzata è quella prodotta nello spostamento verticale del baricentro.

Se all'atterraggio segue una svolta, oltre all'energia della componente verticale anche la componente orizzontale deve essere assorbita. Il cane, infatti, per frenare il suo procedere deve quasi azzerare l'energia cinetica globale (compresa quella generata dalla spostamento orizzontale del baricentro) e il carico che viene così a gravare sul treno anteriore è notevolmente accresciuto.

È possibile toccare terra, dopo un salto in linea, senza riportare un sovraccarico a patto che la coordinazione dei movimenti sia ottimale. Se un cane deve atterrare e girare è possibile che la sequenza, divenuta più complicata, non sia eseguita in modo pulito (i movimenti non sono collegati armoniosamente) e possa generare un sovraccarico. È sufficiente che un solo movimento (per esempio il ripiegamento del gomito) avvenga fuori sequenza o in maniera errata per innescare una serie di carichi maggiori e provocare il sovraccarico finale.



Il cane inesperto deve ancora girare l'avantreno.



L'avantreno è già orientato nella nuova direzione, l'esperienza permette una migliore coordinazione.

Considerazioni conseguenti:

in addestramento, le svolte per i cani principianti devono essere poste in modo facile al fine di adattare il grado di coordinazione richiesto (allo svolgimento della sequenza) alle reali capacità dei cani. La difficoltà

in una girata dipende naturalmente dall'angolazione, ma la distanza fra il punto di atterraggio e l'ostacolo successivo è ancora più importante. Quanto più è lunga questa distanza, più tempo si concede al cane per concentrarsi sull'ostacolo seguente: il grado di coordinazione richiesto per atterrare è basso.

Salto spianato

La modalità per superare un ostacolo non è univoca, esiste una tecnica di salto che prevede una traiettoria più piana e una velocità più alta. La sua esecuzione implica uno spostamento in orizzontale del baricentro ancor più ampio e prevalente rispetto allo spostamento in senso verticale. Anche se, in genere, questa tecnica di salto è innata (i pastori belgi e gli shetlands usualmente saltano in maniera meno piana dei border collies) essa può essere promossa variando il rapporto tra l'altezza del salto e la distanza fra gli ostacoli. Una più grande distanza tra gli ostacoli (velocità più alte) se unita a transenne più basse invita a salti più spianati.



*Angolo tronco \hat{U} terreno + piccolo
Treno anteriore completamente allungato \hat{P} carico + grande*

Con una tecnica di salto più piana si può osservare come il corpo, ancor prima dell'impatto con il terreno, si mantenga in posizione quasi orizzontale. L'angolo di incidenza formato dal tronco dell'animale con il suolo (al momento dell'atterraggio) è più piccolo di quello che si forma saltando con l'usuale tecnica a traiettoria più arcuata. La scapola e l'avambraccio degli arti anteriori sono ancor più posizionati in avanti.

In tal modo è possibile per il cane, distendendo al massimo le articolazioni della spalla e del gomito, realizzare un treno anteriore perfettamente allungato. Il baricentro si trova più indietro rispetto al suo posizionamento nel salto normale. Il tutto è finalizzato ad ottenere un'impatto con il terreno il più veloce possibile.



*Angolo tronco \hat{U} terreno + grande
Treno anteriore di già posizionato per distribuire il carico sull'intera sequenza dei movimenti*

Certamente a causa della postura assunta è più difficile il tempestivo ripiegamento della spalla e del gomito, con conseguente minore possibilità di assorbire energia da parte dei muscoli della cintura scapolo omerale. Le articolazioni (spalla, gomito, polso) sono, per di più, ulteriormente sovraccaricate dalla grande quantità di energia cinetica prodotta dall'alta velocità ($E_c = P \cdot V^2/2$).

Con la tecnica "classica" di salto si osservano angoli di incidenza tronco \Rightarrow terreno più ampi, la scapola e la parte superiore dell'arto anteriore sono più inclinati verso terra (a volte quasi perpendicolari al terreno). In conseguenza di ciò l'articolazione della spalla e, in particolare, quella del gomito non sono del tutto distese (il toccare terra in spazi brevi richiede un gomito di gran lunga più

ripiegato). Il baricentro spostato più avanti, a volte anche innanzi all'articolazione del gomito.

La postura favorisce il tempestivo ripiegamento della spalla e del gomito. I muscoli della cintura scapolo omerale possono facilmente assorbire l'energia cinetica (minore per la più bassa velocità di corsa) e le articolazioni sono sottoposte a carichi di lavoro minimali.

Logiche conseguenze per l'addestramento

Per minimizzare i carichi di lavoro è opportuno:

1. ridurre la distanza tra gli ostacoli per diminuire la velocità;
2. trovare il giusto compromesso tra l'altezza da saltare e la distanza tra gli ostacoli. Altezze modeste invogliano l'uso di tecniche di salto spianato e permettono percorrenze più veloci.

Velocità ridotte impongono una traiettoria di salto arcuata, tecnica che non solo richiede una minore produzione (e conseguente assorbimento) di energia cinetica ma permette, nel toccare terra, la distribuzione dei carichi sui molteplici apparati strutturali preposti.

Possibili conseguenze nel tracciare un percorso di gara

È auspicabile che i nostri giudici tengano in considerazione queste conoscenze nel tracciare i percorsi di gara. Se facessero ciò dovrebbero evitare distanze eccessive tra un ostacolo e l'altro. Per noi la distanza minima di 5 metri, sancita dal regolamento F.C.I. (Fédération Cynologique Internationale) è la distanza ottimale da usare sempre. In tal modo si mantengono entro limiti accettabili i rischi e le lesioni che correlano con la velocità del cane. In Inghilterra, dove la distanza fra gli ostacoli è persino minore: 4 yarde / 3,6 metri, la velocità e i carichi di lavoro sono mantenuti a livelli ancora più bassi. Siamo fiduciosi che in futuro tutti i giudici, di tutti i paesi membri dell'F.C.I., non vadano oltre la distanza massima consentita (7 metri) per contenere la velocità e i carichi che ne derivano.

I giudici possono anche adattare la specificità del tracciato, rendendolo più o meno complesso e più o meno rapido, al livello dei partecipanti. Nelle categorie inferiori (principianti) sarebbe opportuno evitare salti in combinazione con brusche variazioni di direzione. Le difficoltà del percorso devono salire congiuntamente con i livelli (gradi) di categoria. Solo l'esperienza del cane può permettere l'esecuzione di una sequenza difficile di movimenti, quale quella necessaria ad atterrare e girare, con una coordinazione tale da non ingenerare un sovraccarico.

L'allenamento provoca carichi maggiori di quelli riscontrabili in gara

Se consideriamo attendibile che:

- in un giorno di gara sono previsti 3 - 5 tracciati, formati da 10-25 ostacoli, da percorrere in tempi superiori al minuto;
- la durata media di un seduta di allenamento è di circa un'ora e le sequenze di ostacoli sono di più di quelle affrontate in gara;

è altrettanto verosimile che i carichi di lavoro, ovviamente presenti nello svolgimento delle competizioni, abbiano maggiori possibilità di esitare in sovraccarichi durante le sedute di allenamento. Pertanto, riteniamo importante che le nostre considerazioni siano portate a conoscenza dei conduttori.

Prosecuzione: i carichi nello slalom e nelle aree di contatto.

CARICHI IN AGILITY: ostacoli con zone di contatto

La constatazione che gli ostacoli con zone di contatto obbligatorie (tavolo, palizzata, bascula e passerella) costringono il cane a fermarsi o a camminare, seppur velocemente, potrebbe suggerire l'ipotesi di un carico funzionale esiguo sulle strutture dell'animale. Scopriremo, invece, che l'attuale conformazione delle zone di contatto provoca carichi sproporzionati sul cane, particolarmente per la parte inferiore della zampa.

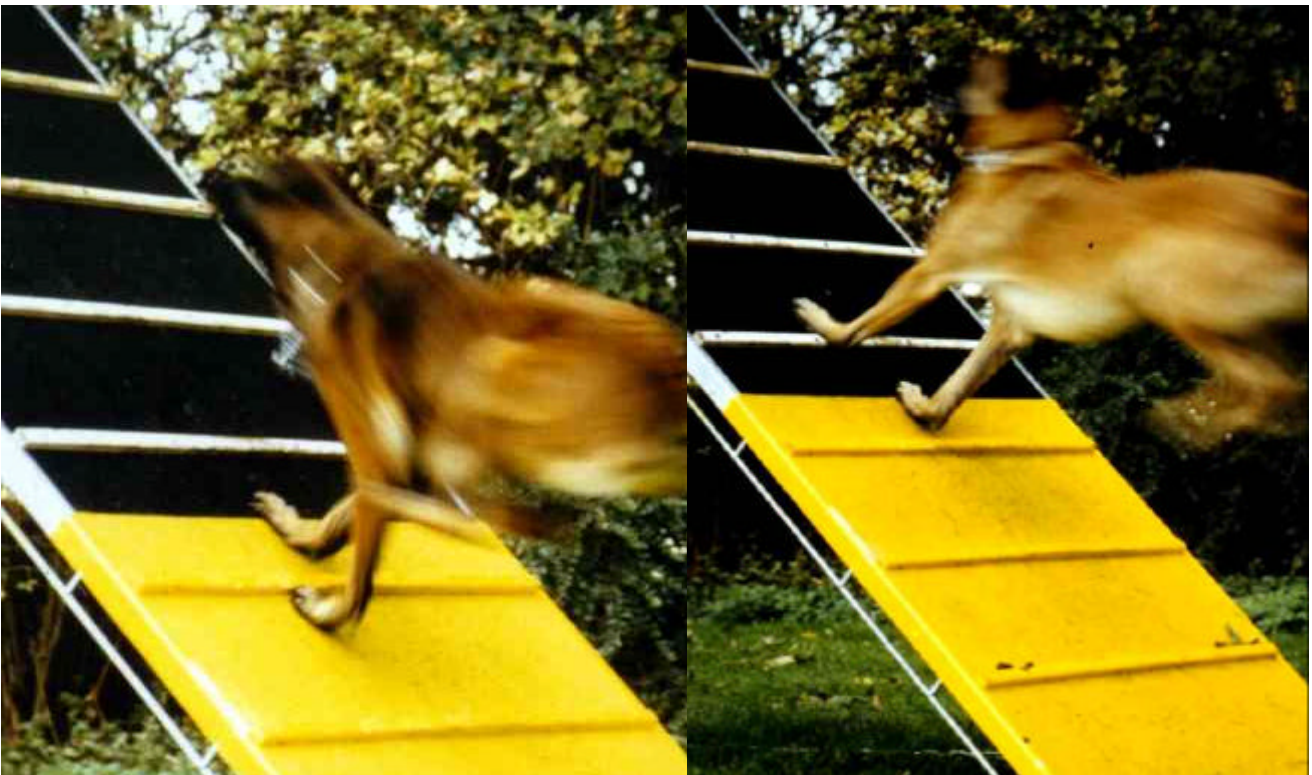
Piano inclinato di risalita



La parte di ostacolo, con zona di contatto, che merita di essere analizzata per prima è il piano inclinato di risalita, presente nella passerella, nella bascula e nella palizzata. Esso viene spesso affrontato ad alta velocità e al galoppo. Il primo contatto con l'attrezzo, avvicinato in linea retta, potrebbe essere paragonato al momento di atterraggio di un normale salto se non avvenisse un palese cambiamento di direzione: il cane passa da un moto in senso orizzontale ad un moto in salita. È proprio a seguito del cambiamento del piano d'inclinazione che il carico "d'atterraggio" risulta ingrandito (in particolare quando viene affrontata la palizzata) e il contatto "a pieno piede" (metacarpo e falangi - illustrato a pag.6) esasperato. Su una superficie liscia il rischio di sovraccarico sarebbe minimo, poiché il carico sarebbe assorbito dai polpastrelli delle dita del piede e dal polso. Purtroppo i piani inclinati della palizzata e della passerella non sono completamente piatti ma presentano, a regolari intervalli, dei listelli posti trasversalmente (traversine).

Traversine

Se il piede impatta proprio sopra queste assicelle le dita, o il polso, possono subire significative deformazioni. Il sovraccarico è ancor più serio quando lo spigolo della traversina finisce tra i polpastrelli.



Le strutture sottocutanee (tendini, guaine tendinee, ossa tarsali) sono esposte senza alcuna protezione a carichi e deformazioni enormi. Più consistente è lo spessore del listello più grande è il carico.

Piano inclinato di discesa

La discesa della passerella e della palizzata possono causare diversi effetti sul cane. A causa dell'obbligo di toccare le zone di contatto, i cani rallentano la loro azione sulla rampa discendente e in questo lento procedere (il carico è maggiore) le traversine possono essere calpestate parecchie volte.

L'unico scopo delle traversine è quello di fornire al cane ripetuti e regolari appoggi consentendo, anche in condizioni di superficie sdruciolevole, di arrestare il proprio movimento (arresto quasi indispensabile sulla palizzata). La funzione di appiglio delle traversine nella fase di risalita è praticamente inesistente. Solo alcuni anni fa, quando non era obbligatoria la regolazione in altezza (mt. 1,70 per i concorrenti "mini"), esse svolgevano il compito di frazionare la salita, rendendo così possibile (con un movimento non necessariamente continuo) l'ascesa anche ai cani più piccoli.

Un movimento discontinuo simile è, spesso, messo in atto nel discendere la palizzata: il peso grava principalmente sul treno anteriore mentre quello posteriore è utilizzato per mantenere l'equilibrio. Durante la discesa le dita dei piedi anteriori sono costantemente in contatto col piano e sostengono la maggior parte dello sforzo. Se un cane discende balzelloni, da traversina a traversina, le dita vengono deformate da carichi enormi che aumentano nei cani più pesanti.



Conclusioni

La presenza delle assicelle trasversali provoca una più alta probabilità di sovraccarichi. La maggior parte delle lesioni (ricorrenti nei cani che praticano l'agility) si possono imputare alla particolare conformazione delle zone di contatto della passerella e della palizzata. Fratture o incrinazioni alle ossa sesamoidi, osteoartriti carpalì, infiammazioni delle guaine tendinee, etc. scaturiscono, verosimilmente, dai ripetuti sovraccarichi riportati nell'impatto con le traversine poste sulle rampe di risalita. A tutela della salute degli animali, questi listelli trasversali andrebbero rimossi dagli ostacoli.

Un ulteriore sovraccarico degli anteriori può accadere, sempre nella risalita di una palizzata, per il forte cambio di direzione che si verifica al primo impatto. Un approccio meno impetuoso e più elastico aiuta a diminuire i sovraccarichi.

CARICHI IN AGILITY

Slalom

Lo slalom rappresenta, nell'agility praticata ai massimi livelli, l'ostacolo più spettacolare. Un'entrata difficile, ma ben condotta, seguita da un procedere rapido e impressionante è ammirata non soltanto dai cultori della disciplina, ma anche da chi ne è estraneo. Ma proprio per i descritti aspetti (l'alta velocità è una componente indispensabile) è un ostacolo che può causare grossi carichi sul cane. Non soltanto i legamenti, le articolazioni e le ossa sono interessate ma anche i muscoli devono offrire un'inusuale prestazione. Qualunque conduttore conosce la stanchezza che affligge il cane dopo ripetuti passaggi veloci. Probabilmente lo slalom è l'ostacolo che comporta il maggior stress fisico.

Il miglior modo per contraddistinguere i movimenti richiesti dallo slalom è quello di scomporre la sequenza in: entrata (il cane è al di fuori dei paletti) e passaggio tra i pali.

Entrata

L'approccio dell'ostacolo, eseguito in linea retta (la direzione dei paletti e quella del cane sono allineate), prevede un rallentamento iniziale della corsa poiché la velocità possibile "dentro" i paletti è ovviamente più bassa. Un passaggio molto veloce è eseguito in poco meno di tre secondi, il che significa percorrere una lunghezza di circa 6,5 mt. (12 pali posti ad un intervallo di 60 centimetri) alla velocità approssimativa di 2.25 mt./s (la velocità tenuta nei salti e nei tunnel è circa 7 mt./s). Durante il rallentamento il cane si abbassa per mantenere un più stretto contatto con il terreno. Ciò è necessario per impostare un movimento efficace tra i pali che, generalmente, viene raggiunto spingendo le zampe all'esterno. Per un ingresso corretto il cane, al momento opportuno e ancora in fase di decelerazione, si sposta bruscamente verso sinistra. Il movimento muscolare necessario per questo spostamento laterale (*sideway*) è identico a quello richiesto per il passaggio attraverso i paletti (*passing-through*). Al termine del *sideway* inizia il *passing-through*.

Anche approcci diversi (per esempio non in linea retta) richiedono gli stessi movimenti di base; è il solo *sideway* che può essere più o meno accentuato a seconda che la direzione di corsa del cane si trovi a sinistra o a destra della linea dei paletti.

Attraversamento (pass-through)

Per il *passing-through* ciascun cane sviluppa una personale sequenza di movimenti che viene eseguita in maniera ritmica. Il cane sceglie, a livello inconscio, il modello più efficace alla sua conformazione fisica; ovvero: il meccanismo che gli consente di passare attraverso i pali il più velocemente possibile con il minore sforzo. L'obiettivo è raggiungibile se il baricentro del corpo si sposta poco e la torsione del tronco è minimale.

Osserviamo che il cane (di peso contenuto), per raggiungere la finalità, slancia le zampe il più esternamente possibile e mantiene, quanto può, il corpo vicino ai pali. In tal modo, lo spostamento laterale è ridotto al minimo.

La lunghezza dell'animale, in relazione all'intervallo tra i pali, limita la possibilità di contenere il serpeggiamento del corpo. Un cane "corto", per procedere, deve piegare il corpo una sola volta e nella stessa direzione. Un cane troppo "lungo" si troverà impegnato, contemporaneamente, su tre pali; di conseguenza il corpo forma due curve opposte. Ecco il motivo per cui possiamo vedere due differenti metodi per procedere tra i pali. Il movimento monolaterale e il movimento bilaterale.

Movimento monolaterale

Nel movimento monolaterale possiamo osservare il contemporaneo rallentare del corpo con la "spinta in fuori" di una zampa anteriore (espediente utilizzato per mantenere il corpo più adiacente possibile ai pali). Questo movimento è usato specialmente dai cani con un corpo relativamente lungo.

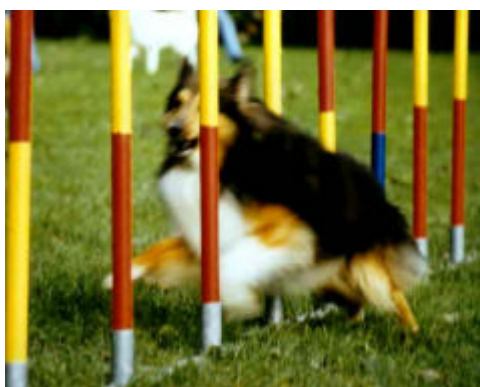
Infatti, quando il posteriore ha possibilità di movimento limitate lungo l'asse longitudinale (poiché non ha ancora terminato l'ultimo piegamento che già il treno anteriore si trova impegnato nella curvatura in senso opposto), la spinta necessaria per affrontare la curva successiva non può che essere ottenuta con lo spostamento di una zampa (in maniera ottimale entrambe le zampe anteriori, contemporaneamente, sono buttate all'esterno).



In questa tecnica il posteriore svolge esclusivamente la funzione di sostegno.

Movimento bilaterale

Nel movimento bilaterale il cane, sempre per mantenere il corpo più vicino possibile ai pali, rallenta e porta all'esterno entrambe le zampe anteriori. Questo movimento può essere più facilmente adottato da animali con corpo relativamente corto. Il posteriore gode qui di ampia possibilità di movimento lungo l'asse longitudinale (il tronco è impegnato in un solo piegamento alla volta) e, pertanto, la spinta necessaria per affrontare la curva successiva è ottenuta in maniera ottimale con entrambe le zampe anteriori. Il posteriore, terminato il movimento degli anteriori, partecipa alla spinta.



Carichi nel movimento bilaterale

Il carico nel movimento bilaterale è rappresentato prevalentemente dallo spostamento del corpo fra i pali, ove ad ogni paletto il corpo deve essere orientato nell'opposta direzione. In effetti nello slalom il cane deve rallentare, piegarsi nell'altro senso e "spingersi fuori", torcendosi nel frattempo in direzione diversa. In questa sequenza il treno anteriore è caricato durante il rallentamento, quello posteriore durante il piegamento ed entrambi durante la spinta in fuori. La maggior parte del carico deriva dal rallentamento e dalla torsione ed è ben ripartita su tutti gli arti, anteriori e posteriori.

Carichi nel movimento monolaterale

Le prestazioni nello slalom sono pressochè identiche sia che venga affrontato con movimento monolaterale che bilaterale. L'unica differenza consiste nel maggior carico che deve sopportare sia il treno posteriore che la zampa anteriore esterna.

Il maggior carico si deduce dalla presenza ben evidente di curve ad esse sul tronco, che deve far fronte a due piegamenti in direzioni opposte.

Oltre a questi due piegamenti opposti effettuati sul piano orizzontale, il posteriore del cane ad ogni curva ruota sull'asse longitudinale per poter spingere al di fuori le zampe. Tale rotazione è resa obbligatoria dal simultaneo e duplice impegno del corpo su due paletti; quando l'anteriore piega per affrontare un paletto, il posteriore non ha ancora terminato il piegamento sul paletto precedente. La rotazione e il



duplice piegamento generano sui muscoli, sui legamenti e sulle vertebre un carico molto più alto di quello richiesto nel movimento bilaterale.

Inoltre, l'arto anteriore più esterno, già doppiamente gravato (è l'unico su cui si appoggia anteriormente il cane) dal carico della frenata e del piegamento, assume una posizione molto anomala per poter essere in grado, anche dalla posizione in cui si trova, di offrire la spinta necessaria per affrontare la curva successiva. La parte anatomica coinvolta è l'articolazione del gomito che, in questo caso, oltre ai normali carichi di lavoro sopporta un rilevante movimento di torsione. La probabilità di sovraccarico è consistente.

Come già detto la funzione prevalente svolta dal treno posteriore è quella di sostegno, mentre una zampa del treno anteriore assolve a molteplici compiti: di frenata, direzionalità e spinta. La somma delle diverse sollecitazioni cui è sottoposta genera un carico di lavoro estremamente alto.

Conclusioni

Dalla evidente possibilità di affrontare lo slalom con minori carichi di lavoro deriva, per noi, l'impegno di rendere possibile, per tutti i cani, l'adozione della tecnica che permette il più rapido procedere con il minore dispendio di energia: il movimento bilaterale. Dimostrato che il cane, messo in condizione di scegliere tra le due tecniche, adotta quella funzionalmente più favorevole (bilaterale), per i cani più lunghi, si potrebbe raggiungere lo scopo disponendo slalom con paletti maggiormente distanziati.

D'altra parte, se osserviamo come i cani di piccola taglia (con una ovvia ridotta lunghezza del corpo) difficilmente riescano a trovare un buono ritmo nell'avanzare dentro lo slalom (che, per loro, non costituisce un unico ostacolo ma un succedersi ravvicinato di dodici ostacoli), sembra improponibile una distanza troppo lunga fra i pali.

L'unica soluzione, per diminuire i carichi nello slalom, potrebbe essere quella di adottare una distanza tra i pali diversa da categoria a categoria. È vero che noi distinguiamo i cani in base alla loro altezza (al garrese) e non alla loro lunghezza, ma nella maggior parte dei casi esiste una chiara correlazione tra i due parametri (forse con le importanti eccezioni rappresentate dal bassotto, dal terriers a gambe corte e dal pastore tedesco) che permette una facile classificazione.

L'importanza di poter registrare la distanza tra palo e palo assume particolare rilievo se ci rendiamo conto che la stragrande maggioranza dei cani (60-70 %), dopo i 5 anni di età, sviluppa spondilosi. L'insorgenza sarà tanto più precoce quanto maggiori carichi ha dovuto sopportare l'apparato vertebrale posteriore.