

ESAME NEUROLOGICO E LOCALIZZAZIONE AL MIDOLLO SPINALE

Introduzione

L'esame neurologico rappresenta la prima e fondamentale fase dell'approccio al cane e al gatto con problemi neurologici. La prima domanda a cui l'esame neurologico dovrebbe rispondere è proprio se la sintomatologia riscontrata sia di natura neurologica o meno. Si tratta di una domanda solo apparentemente banale: nella pratica di tutti i giorni identifichiamo sintomi difficilmente ascrivibili a una delle malattie o sindromi neurologiche note; inoltre, esistono patologie non neurologiche, più spesso ortopediche o talvolta metaboliche, i cui sintomi imitano quelli di natura nervosa. Quindi, il corretto approccio a un paziente con potenziale sintomatologia neurologica richiede una buona conoscenza degli altri sistemi organici, che permetta di eseguire una visita clinica accurata e, poi, un mini-esame ortopedico. Dopo aver escluso patologie sistemiche o disordini ortopedici macroscopici, possiamo concentrarci sull'esame neurologico, il cui fine è la localizzazione della sede della lesione.

Nonostante le differenze tra cane e gatto e tra le diverse razze canine e feline (che rendono arduo definire una condizione "normale"), dovremmo cercare di essere quanto più possibile sistematici nell'esecuzione, e ancor più nell'interpretazione, dell'esame neurologico, così da ridurre al minimo il margine di errore nell'inquadramento del paziente con problemi spinali o, più in generale, neurologici.

Esame neurologico

L'esame neurologico consta di due parti fondamentali, quella dell'osservazione e quella manuale, attraverso le quali è possibile esaminare estesamente il sistema nervoso, centrale e periferico. Il primo (SNC) è costituito dall'insieme

dell'encefalo e del midollo spinale, mentre con l'espressione sistema nervoso periferico (SNP) si fa riferimento all'insieme dei nervi cranici, dei nervi spinali e dei muscoli (Fig. 1.1). Il cervello, a sua volta, è suddivisibile in cervello anteriore, o prosencefalo, e tronco encefalico e cervelletto, questi ultimi particolarmente importanti per il movimento (Fig. 1.2).

Osservazione

L'osservazione viene troppo spesso sottovalutata, mentre in alcuni casi è persino più illuminante della parte manuale o addirittura l'unica valutabile, come nel caso di alcuni gatti o cani particolarmente agitati o aggressivi. L'osservazione valuta lo **stato del sensorio**, la **postura** e l'**andatura**.

STATO DEL SENSORIO. Lo stato del sensorio è determinato dalle strutture presenti nel tronco encefalico e dal prosencefalo. Più specificamente, lungo tutto il tronco encefalico si sviluppa una fitta rete neuronale chiamata sistema reticolare attivante ascendente (Ascending Reticular Activating System, ARAS), che ha il ruolo di mantenere vigile il soggetto, proiettando diffusamente da ogni suo piccolo punto alla corteccia cerebrale. In caso di danno anche di piccole dimensioni al tronco encefalico o più esteso alla corteccia cerebrale, il soggetto da vigile e attento può diventare, nell'ordine, depresso, stuporoso o comatoso. Con la definizione "depressione del sensorio" si fa riferimento a uno stato complessivamente meno vigile, nonostante il soggetto mantenga ancora un certo grado di attenzione e interazione con l'ambiente e risponda agli stimoli umani e ambientali che lo circondano. Un soggetto stuporoso è fondamentalmente un

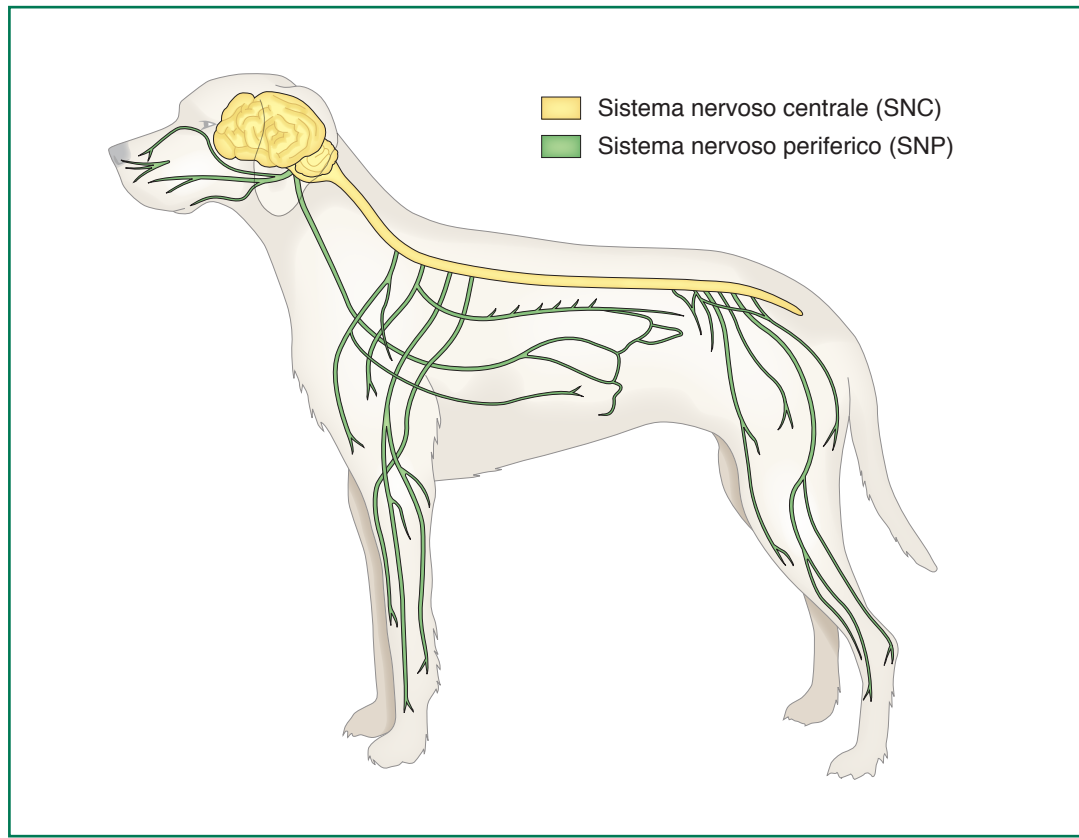


Fig. 1.1 In giallo il SNC, costituito da encefalo e midollo spinale; in verde il SNP, costituito dall'insieme dei nervi cranici e spinali e dai rispettivi muscoli di destinazione.

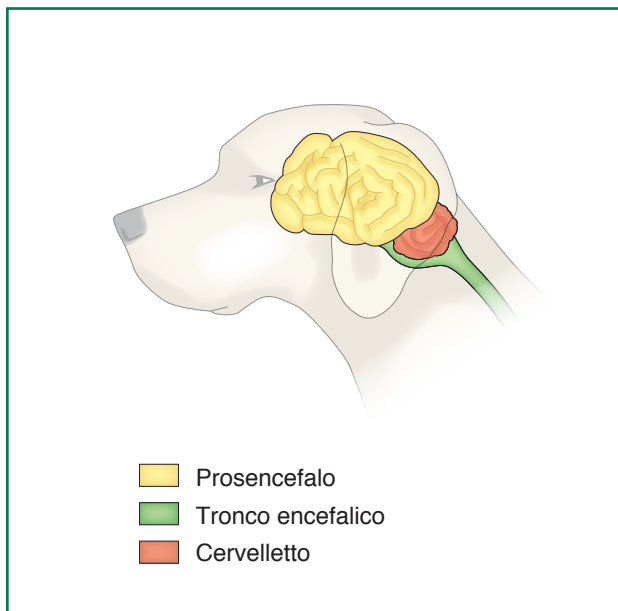


Fig. 1.2 In giallo il prosencefalo o cervello anteriore, costituito da emisferi cerebrali e talamo; in verde il tronco encefalico, costituito da mesencefalo e midollo allungato; in arancione il cervelletto.

soggetto dormiente, che può comunque essere risvegliato da intensi stimoli sonori o luminosi o, nei casi più gravi, da stimoli dolorifici. Lo stato di coma rappresenta il grado peggiore di compromissione dello stato del sensorio e si caratterizza per un profondo “sonno” da cui il soggetto non può essere risvegliato nemmeno con forti stimoli dolorosi. Valutando in questo modo lo stato del sensorio siamo quindi in grado di valutare indirettamente l'encefalo e, più precisamente, il tronco encefalico e la corteccia cerebrale; nel caso in cui coesistano anche alterazioni dell'andatura, come atassia e/o paresi, sarà verosimile una localizzazione del problema a carico del tronco encefalico e decisamente più improbabile quella a carico del cervello anteriore.

POSTURA. Con l'esame della postura valutiamo la posizione delle diverse parti del corpo nello spazio, con il paziente fermo, in stazione o even-



Fig. 1.3 Postura da decerebrazione; si noti l'estensione dei quattro arti e del collo (opistotono).

tualmente in decubito. Una postura anomala può indicare un danno al sistema nervoso in modo relativamente aspecifico, sebbene alcune posture consentano al clinico di ipotizzare con maggiore precisione la sede del problema neurologico. Posture anomale possono interessare uno o più arti, il capo o l'intero animale. Nell'ultimo caso, più spesso la lesione ha sede intracranica e la postura che può derivarne è quella da decerebrazione (Fig. 1.3), secondaria a lesioni in corrispondenza del mesencefalo. Esse sono caratterizzate da decubito laterale obbligato, con opistotono (testa estesa all'indietro) ed estensione dei quattro arti, associata più spesso a grave compromissione dello stato del sensorio.

Un'altra postura è quella da decerebellazione (Fig. 1.4), secondaria a marcate lesioni cerebellari e caratterizzata da modificazioni simili alla precedente, fatta eccezione però per gli arti posteriori, che sono tenuti flessi sotto l'addome, e per lo stato del sensorio, più spesso normale o solo lievemente alterato.

Un'ulteriore postura che aiuta nella localizzazione del problema neurologico è quella di Schiff-Sherrington, secondaria a lesione di cellule dette *border cells*, presenti nel midollo spinale lombare craniale (L1-L4), o a lesioni dei tratti ascendenti toracolombari che uniscono tali cellule alla so-



Fig. 1.4 Postura da decerebellazione; si noti l'estensione degli arti anteriori e del collo (opistotono), con parziale flessione degli arti posteriori.

stanza grigia midollare cervicale, dove risiedono i motoneuroni responsabili dell'estensione degli arti anteriori. Poiché le *border cells* e, quindi, i loro tratti sono inibitori per i suddetti motoneuroni, la postura che ne deriva è caratterizzata da marcata iperestensione degli arti anteriori e grave paresi o paralisi delle zampe posteriori. Quest'ultima deriva direttamente dalla lesione midollare toracolombare, che coinvolge quindi le fibre motorie discendenti dirette alle zampe posteriori (Fig. 1.5).

Un'altra postura anomala è quella definita dall'espressione inglese *nerve root signature*, e spesso impropriamente tradotta come "segno della radice", secondaria per l'appunto a compressione o



Fig. 1.5 Postura di Schiff-Sherrington, con iperestensione degli arti anteriori, che sono però ancora in grado di muoversi, e paralisi degli arti posteriori.

a danno di altra natura di una o più radici nervose destinate a innervare un singolo arto, che presenterà zoppia, sovente senza appoggio, unitamente a eventuali ulteriori atteggiamenti antalgici.

Una postura particolarmente frequente è anche quella caratterizzata da iperflessione di collo e testa. Essa può essere secondaria a dolore cervicale o a marcata debolezza. Nel primo caso il collo risulta dolente alla manipolazione o alla palpazione o, nei casi meno gravi, il soggetto oppone resistenza ai movimenti passivi della regione cranio-cervicale. Nel caso di debolezza cervicale il paziente invece non sarà in grado di opporsi alla manipolazione. La testa può anche ruotare lungo il suo asse longitudinale, come se un orecchio fosse più pesante dell'altro, così da avere le due orecchie ad altezze diverse osservando il paziente in direzione cranio-caudale: tale postura del capo è definita rotazione della testa (*head tilt*) ed è dovuta a una lesione a carico del sistema vestibolare, sia centrale sia periferico, e più spesso ipsilaterale al lato della rotazione (orecchio più basso) della testa stessa (Fig. 1.6). Quest'alterazione posturale del capo va differenziata da quella caratterizzata dalla deviazione trasversale della testa, a destra o a sinistra: in tal caso, osservando il soggetto in direzione dorso-caudale e/o cranio-caudale, si può notare come il muso sia deviato verso destra o verso sinistra, spesso in associazione a curvatura della regione



Fig. 1.6 Marcato *head tilt* destro, potenzialmente indicativo di sindrome vestibolare destra, periferica o centrale.

toraco-addominale con concavità rivolta verso lo stesso lato. Tale postura corporea, definita pleuro-tono, indica la presenza di una potenziale lesione a carico del prosencefalo, comunemente localizzata nello stesso lato della deviazione del muso.

Più difficili da interpretare e da utilizzare ai fini di una localizzazione del problema neurologico sono le alterazioni posturali che interessano i singoli arti, i quali possono poggiare con piede o mano sul dorso (deficit propriocettivo spontaneo) o tutte e quattro le zampe, che possono essere portate lateralmente rispetto all'asse mediano, disegnando un'ampia base d'appoggio, indice di una ricerca di maggiore stabilità e quindi, più spesso, di un disturbo dell'equilibrio. In caso di gravi alterazioni motorie secondarie a significative patologie del midollo spinale o del SNP, i soggetti possono essere incapaci di assumere posture appropriate o, comunque, esse risultano di difficile valutazione, poiché il paziente è costretto a rimanere seduto, oppure in decubito sternale o laterale.

ANDATURA. L'osservazione dell'andatura rappresenta un punto chiave nell'inquadramento dei soggetti con problemi neurologici e in particolare di quelli con problemi spinali. La valutazione dell'andatura, per i cani, andrebbe fatta sempre all'aperto, al guinzaglio e al passo. L'andatura lenta permette di evidenziare meglio anche piccole alterazioni della coordinazione, che verrebbero invece mascherate durante il trotto o la corsa. Se non si evidenziano modificazioni dell'andatura al passo, si aumenta gradualmente la velocità e, in ultimo, si costringe il soggetto a fare le scale, a girare in piccoli cerchi o ad affrontare percorsi di più difficile esecuzione, sempre con l'intento di identificare le alterazioni più elusive. Se l'anamnesi rivelasse un problema dell'andatura che insorge nelle primissime fasi del movimento o dopo intenso esercizio fisico, allora questi pazienti dovranno essere valutati dopo il riposo e dopo l'esercizio fisico, chiedendo, se necessario, la collaborazione del proprietario. Un altro dato semiologico importante si raccoglie osservando il paziente mentre si muove liberamente, in spazi ampi, quando possibile, o anche all'interno degli ambulatori di visita. Quest'ultima

valutazione è essenziale per studiare l'andatura nei cani di piccola o piccolissima taglia e nei gatti, sempre difficoltosa data la loro tendenza a nascondersi o acquattarsi. Inoltre, essa consente di verificare la presenza di altre alterazioni, come l'andatura compulsiva (movimento continuo, afinalistico) o quella di maneggio (spiccata tendenza a girare in tondo, preferibilmente nello stesso senso, orario o antiorario). Queste ultime alterazioni derivano da danni ai centri di iniziazione e arresto del movimento o a quelle porzioni che ne indichino la direzione, presenti nel prosencefalo. Esse riflettono pertanto una localizzazione cerebrale anteriore e non rappresentano una vera e propria problematica dell'andatura, bensì una sorta di modificazione del comportamento.

Le principali modificazioni più propriamente neurologiche dell'andatura sono l'**atassia** e la **paresi**.

L'**atassia** è un deficit sensoriale e si caratterizza per la mancanza di un asse lungo il quale muoversi. Ciò si traduce in un'andatura barcollante, incerta e incoordinata che, a seconda della localizzazione del problema, può interessare tutte e quattro le zampe (localizzazione possibile al midollo cervicale, al tronco encefalico o al cervelletto) o solo quelle posteriori (localizzazione al midollo toracolombare o, molto più raramente, a quello cervicale caudale). Esistono tre tipi di atassia: spinale o propriocettiva, cerebellare e vestibolare. Come è facile intuire, la prima è quella che si verifica con patologie del midollo spinale; infatti, all'interno del parenchima midollare vi sono fibre sensoriali propriocettive ascendenti che portano informazioni dalla periferia, in particolare dalle zampe ai centri cerebrali superiori; nel caso vengano danneggiate, determinano atassia nelle porzioni del corpo e soprattutto degli arti, a valle della lesione stessa. Pertanto, come regola generale, una lesione del midollo spinale toracolombare darà atassia a carico delle zampe posteriori e una lesione del midollo spinale cervicale interesserà tutte e quattro le zampe, a eccezione di casi particolari di lesioni midollari cervicali caudali che, come in parte è stato già accennato e sarà sviluppato più dettagliatamente nel prosieguo di questo capitolo, daranno atassia prevalentemente o

marcatamente più evidente a carico delle zampe posteriori. L'atassia cerebellare deriva da lesioni del cervelletto e si caratterizza per una marcata dismetria, ovvero un'evidente incapacità di "misurare" i movimenti, che saranno per lo più esagerati (ipermetria). Le quattro zampe, pertanto, avranno un'aumentata fase flessoria (ipermetria vera) e in stazione tenderanno ad avere ampia base d'appoggio; la testa avrà movimenti dismetrici, soprattutto in fase di focalizzazione dell'attenzione verso un oggetto o verso un punto o un'azione ben precisi (tremori intenzionali del capo); l'intero tronco può avere oscillazioni più o meno ampie nelle diverse direzioni dello spazio (atassia trunca). L'atassia vestibolare deriva da patologie che possono interessare sia il sistema vestibolare centrale sia quello periferico; il secondo è rappresentato nelle porzioni interne dell'orecchio e dal nervo vestibolococleare, che unisce proprio l'orecchio interno al midollo allungato, dove risiedono i nuclei vestibolari. Questi ultimi sono parte predominante del sistema vestibolare centrale, insieme peraltro ad aree cerebellari e quindi a centri rostrali talamocorticali. L'atassia vestibolare è piuttosto semplice da riconoscere e quantomeno inequivocabile, caratterizzata da evidente incapacità di muoversi lungo una linea retta, con tendenza quindi a sbandare, cadere o, nei casi più gravi, a rotolare verso un unico lato, che è per lo più lo stesso della lesione vestibolare, nonché lo stesso verso il quale tende anche a ruotare la testa (*head tilt*).

Con il termine **paresi** si fa riferimento, invece, a un deficit motorio, ovvero a una spiccata debolezza nel movimento degli arti, che si manifesta per esempio con andatura a piccoli passi o con trascinarsi di piede/mano/unghie. Queste alterazioni possono interessare: un solo arto (monoparesi); due arti, preferibilmente quelli posteriori (paraparesi); due arti dello stesso lato (emiparesi); o tutti e quattro gli arti (tetraparesi). La paresi, nelle patologie spinali, deriva dal danno delle fibre motorie discendenti che si portano dai centri superiori cranici alla periferia e alle zampe, quindi con andamento opposto a quello delle fibre sensoriali, ma comunque a esso pa-

rallelo. Più correttamente, nel midollo spinale le fibre sensoriali ascendenti e quelle motorie discendenti sono molto vicine tra loro e condividono aree comuni, ed è per questo che in un soggetto con lesione al midollo spinale è possibile che atassia e paresi coesistano nella valutazione dell'andatura. In tal caso la paresi tende a mascherare l'atassia; nel corso di lesioni midollari piuttosto importanti il deficit motorio (paresi) è infatti tale da alterare un movimento, così da rendere molto difficile la valutazione della coordinazione con la quale viene effettuato (atassia). Se la lesione si trova nel distretto midollare toracolumbare, entrambe le zampe posteriori sono interessate (paraparesi) o, nel caso di lesione midollare cervicale, si assiste a tetraparesi, a meno che la lesione non risparmi interamente o quasi un'emisezione trasversale del midollo; in tal caso solo le due zampe dello stesso lato sono affette (emiparesi). Nel caso di una lesione al midollo spinale relativamente piccola, focale e lateralizzata, potrebbe risultare interessato un solo arto, quindi si parlerà di monoparesi, che sarà posteriore (destra o sinistra) nel caso di lesione toracolumbare, o anteriore (destra o sinistra) nel caso di lesione cervicale. Nel caso di monoparesi o tetraparesi la più importante localizzazione differenziale con una patologia spinale è rappresentata da lesioni a carico del SNP. Quest'ultimo, nella fattispecie con riferimento al movimento degli arti, è caratterizzato dall'insieme dei nervi spinali e dei muscoli con i quali questi prendono contatto attraverso la placca neuromuscolare e, quindi, dalla placca stessa. Nelle lesioni focali al SNP può essere danneggiato un solo nervo o un gruppo di nervi vicini tra loro, come nel caso di quelli che formano il plesso brachiale o lombosacrale, rispettivamente, per l'arto anteriore e per quello posteriore: con un danno di uno di questi plessi è frequente che si verifichi una monoparesi. Nel caso di una patologia diffusa a carico del sistema nervoso periferico (e quindi a carico di tutti i nervi spinali e/o muscoli e/o placche neuromuscolari), il deficit dell'andatura sarà invece rappresentato dalla tetraparesi, che spesso si rende più evidente o comunque ha la tendenza ad aggravarsi con l'esercizio fisico. Talvolta i

soggetti sono talmente paretici che, da soli, non riescono a muoversi e pertanto restano seduti, in decubito sternale o laterale, dando l'erronea impressione di avere perso completamente ogni capacità motoria, reperto altresì tipico della paralisi o plegia. Quindi, per differenziare un soggetto plegico/paralitico da uno gravemente paretico, incapace di deambulare e pertanto cosiddetto paretico non deambulante, dovremmo cercare di supportarne interamente il peso corporeo e di indurlo a muoversi spostandolo in avanti, al fine di verificare se una o più zampe hanno ancora qualche grado di movimento residuo. Questa differenza tra paresi non deambulante e paralisi è di fondamentale importanza, in particolare in caso di lesioni a carico del midollo spinale e ai fini prognostici. Anche se questo tema verrà approfondito meglio successivamente, si sottolinea come un soggetto gravemente paretico e non deambulante abbia comunque elevate possibilità di ripresa della funzione motoria, a patto ovviamente che la causa della lesione midollare sia curabile/reversibile (per esempio, un'ernia del disco). Nei soggetti paralizzati/plegici tali possibilità di ripresa si riducono, soprattutto se alla paralisi dovesse associarsi la perdita del dolore profondo, ovvero della percezione di stimoli algici applicati alle estremità distali degli arti.

Esame manuale

A questo punto, dopo aver osservato il soggetto con "occhio neurologico", dovremmo essere in grado di definirne lo stato del sensorio e la postura, e quindi di rilevare deficit prettamente neurologici dell'andatura, come atassia e paresi o paralisi. Già queste alterazioni, quando sono evidenziabili, dovrebbero indicare la presenza di una problematica neurologica; la conferma, in ogni caso, la troveremo nell'esame manuale e, in particolare, nella valutazione delle reazioni posturali.

A tal proposito, un primo fondamentale distinguo va fatto innanzitutto tra il concetto di **reazione** e quello di **riflesso**. Le reazioni richiedono un determinato grado di coinvolgimento dei centri superiori cognitivi del soggetto, pertanto sono influenzabili dalla volontà di quest'ultimo. L'esempio per eccellenza di tale interazione è dato

dalla reazione comunemente nota come reazione di minaccia; questa consiste nella chiusura delle palpebre in risposta a un gesto della mano che mimi uno schiaffo, ovviamente senza arrivare al contatto diretto, verso l'occhio in esame, con il controlaterale preferibilmente chiuso. Tale reazione, in un soggetto con occhi normali, valuta gran parte del SNC intracranico e, più nello specifico, tutta la via che dalla retina conduce al cervello attraverso il nervo ottico per poi continuarsi in sede intracranica nel chiasma ottico – quindi il tratto ottico, il talamo, la radiazione ottica, la corteccia occipitale e le fibre di associazione che la uniscono alla corteccia frontale motoria –, per ridiscendere in seguito attraverso tutto l'encefalo anteriore fino al ponte, quindi al cervelletto e ai nuclei del nervo facciale, che attraverso il nervo omonimo proiettano ai muscoli palpebrali determinando, in ultimo, la chiusura delle palpebre (Fig. 1.7). Questa reazione, quando è alterata (più spesso assente o ridotta), è generalmente indicativa di una patologia cerebrale in un punto qualsiasi del suo lungo attraversamento cerebrale, sempre, comunque, dopo aver scartato alterazioni oculari e sempre, per l'appunto, dopo aver considerato il soggetto

in esame e il suo coinvolgimento nella reazione stessa. Infatti, soggetti molto aggressivi o spaventati, nonché particolarmente contenuti o con musseruola, possono non ammicciare volontariamente, farlo in modo incompleto e/o solo a momenti o, viceversa, possono restare con le palpebre socchiuse. Tutte queste possibili risposte diverse dei vari soggetti rendono le reazioni un elemento dell'esame neurologico non sempre completamente attendibile, soprattutto se utilizzate da sole (per esempio, ridotta reazione di minaccia come unico deficit per giungere alla conclusione che un soggetto possa avere una patologia cerebrale, in assenza di qualunque altra indicazione di patologia a sede intracranica: sebbene sia un'evenienza possibile, questa va comunque ben soppesata e, come detto, le conclusioni vanno tratte alla luce della partecipazione o cooperazione del soggetto). Le reazioni, pertanto, devono essere considerate nel complesso dell'esame neurologico, unitamente a eventuali ulteriori deficit, possibilmente più oggettivi, affinché possano giocare il loro ruolo comunque fondamentale nel definire la possibilità di un problema neurologico e nell'individuare la localizzazione.

Con riferimento alle **reazioni posturali**, quella che di certo riveste un peso maggiore e quindi imprescindibile nella valutazione neurologica dei nostri pazienti, in modo particolare nel cane, è il **posizionamento propriocettivo**; come una sorta di assioma, infatti, un paziente con deficit propriocettivi è certamente un paziente con problemi neurologici. A differenza delle altre reazioni, questa risente meno della volontà del paziente, anche se talvolta può verificarsi che alcuni cani tollerino male ogni manipolazione delle porzioni terminali delle zampe; nei gatti in particolare, a meno che non ci sia una significativa patologia neurologica, la risposta spesso ottenuta durante la valutazione della propriocezione è una sottrazione dell'arto appena viene sfiorato. Questo, pertanto, significa che se un ridotto/assente riposizionamento propriocettivo nel gatto è inequivocabilmente indice di patologia neurologica, una risposta normale può ancora celare un problema neurologico, pertanto si dovrà ricorrere alla valutazione di altre reazioni posturali, come il saltellamento o il posizionamento visivo. Nei nostri

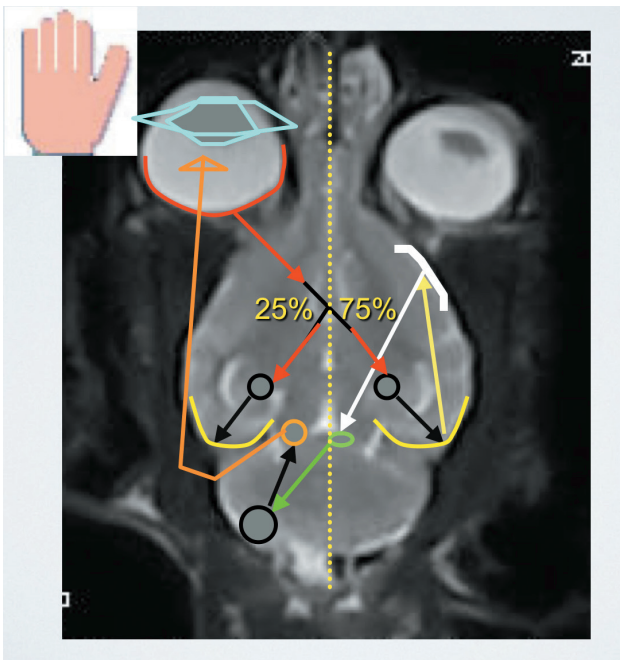


Fig. 1.7 La lunga via della reazione di minaccia, che attraversa tutte le differenti regioni anatomiche cerebrali.



Fig. 1.8 Diverse fasi di posizionamento propriocettivo assente nell'arto posteriore sinistro.

animali valutiamo classicamente la propriocezione osservando il riposizionamento della mano o del piede dopo averli appoggiati al suolo con le dita in dorsoflessione, sempre facendo attenzione a supportare il peso dell'animale con una mano al di sotto del torace o dell'addome a seconda che si valuti l'arto anteriore o quello posteriore e senza schiacciare oltremodo durante questa manovra le dita del soggetto, per evitare una volontaria retrazione dell'arto (Fig. 1.8). Un animale normale, senza problematiche neurologiche, ritornerà alla posizione corretta in una frazione di secondo; in caso di malattia neurologica il riposizionamento sarà rallentato/ridotto o assente. Se vi è un rallentamento, questo va soggettivamente valutato sulla base dell'esperienza o, preferibilmente, confrontando la stessa risposta con quella ottenuta da un arto sano, nel caso ovviamente ve ne sia uno. Le vie propriocettive testano interamente il sistema nervoso; i recettori da cui si innesca la reazione sono infatti presenti nelle articolazioni e nei muscoli e, più nello specifico, nelle capsule articolari e nei tendini; le informazioni raccolte a questo livello nel piede/mano risalgono gli arti lungo i nervi periferici fino al midollo spinale. Una volta all'interno del midollo spinale si dispongono in fasci ascendenti per una propriocezione conscia (fascicolo gracile per la propriocezione degli arti posteriori e fascicolo cuneato per quella degli arti anteriori) e subconscia (fascio spinocerebellare dorsale per gli arti posteriori e fascio cuneocerebellare per gli arti anteriori). Questi fasci decussano in corrispondenza delle porzioni posteriori del midollo allungato, portandosi quindi fino al talamo controlaterale, da dove proietteranno

alla corteccia somestesica. Pertanto, quest'ultima sarà informata della posizione degli arti e della metà del corpo controlaterali: in altre parole, la posizione delle mani e dei piedi di destra verrà elaborata dall'emisfero cerebrale sinistro e viceversa. A tale livello, e quindi dopo aver preso coscienza del fatto che gli arti poggiano in dorsoflessione, queste informazioni verranno proiettate alla corteccia motoria e poi ridiscenderanno controlateralmente lungo tutto il neurasse, fino a raggiungere ancora i nervi spinali e, quindi, determinare in ultimo l'attivazione dei muscoli affinché il piede o la mano vengano prontamente riappoggiati in modo corretto.

In casi di risposta dubbia o, come detto prima, nel gatto si ricorre ad **altre reazioni posturali**; possiamo obbligare il soggetto a spostarsi lateralmente usando solo le due zampe dello stesso lato, tenendo sollevate le altre due (emiandatura, Fig. 1.9), o possiamo farlo muovere in avanti solo sulle zampe anteriori tenendo sollevate le posteriori (carricola, Fig. 1.10), o ancora possiamo farlo saltellare lateralmente solo su un arto, cercando di sollevare gli altri tre (saltellamento, Fig. 1.11). Gli animali leggeri possono essere interamente sollevati e avvicinati al bordo del tavolo per valutare se sono in grado di posizionare gli arti sul tavolo stesso anticipandone il contatto (posizionamento visivo) o dopo esserne venuti in contatto, nel caso in cui si sia rimossa la componente visiva estendendo la testa del paziente o dopo averlo bendato (posizionamento tattile). Tutte queste reazioni richiedono un'interazione maggiore da parte del sistema nervoso con gli altri sistemi (per esempio, quello ortopedico, muscolo-scheletrico), nonché



Fig. 1.9 Frame di emiandatura nel gatto.



Fig. 1.10 Frame di carriola con testa estesa nel gatto.



Fig. 1.11 Frame di saltellamento in un singolo arto anteriore nel gatto.

soggetti particolarmente cooperativi e manipolabili, pertanto non sempre sono così attendibili come il riposizionamento propriocettivo e vengono eseguite solo nel caso in cui quest'ultimo risultasse normale e, per altri motivi, sospettissimo ancora la presenza di una malattia neurologica (per esempio, soggetto atassico e debolmente paretico con propriocezione normale). In presenza di atassia spinale e/o paresi, in associazione ad alterazione del riposizionamento propriocettivo o, in alternativa, delle altre reazioni posturali, avremo la quasi totale certezza di trovarci di fronte a un problema del midollo spinale.

Localizzazione al midollo spinale

Una prima suddivisione ai fini didattici del midollo spinale può essere fatta tra midollo **cervicale e toracolombare**, con il primo in grado di controllare tutte e quattro le zampe e il secondo solo quelle posteriori. Pertanto, nelle lesioni del midollo spinale cervicale si assisterà ad atassia-paresi o plegia in associazione a deficit propriocettivi sui quattro arti, mentre nelle lesioni del midollo toracolombare si avrà atassia-paresi o plegia con deficit propriocettivi solo a carico degli arti posteriori. In caso di lesioni che interessino prevalentemente o esclusivamente un'emissione midollare, tali deficit saranno presenti solo sulle zampe omolaterali al lato midollare affetto (per esempio, lesione midollare toracolombare destra responsabile di paresi e deficit propriocettivo dell'arto posteriore destro). Una volta individuato se il paziente ha una lesione midollare cervicale o toracolombare, un'ulteriore suddivisione può essere fatta tra lesione midollare **cervicale craniale (C1-C5) o caudale (C6-T2)** e tra **toracolombare craniale (T3-L3) o caudale (L4-S1/S3)**. Si noti come le lettere C, T, L e S facciano riferimento rispettivamente ai segmenti del midollo spinale Cervicale, Toracico, Lombare e Sacrale e non alle vertebre: i primi, infatti, sono dislocati cranialmente rispetto alle vertebre di riferimento e questo fenomeno diventa sempre più evidente procedendo in senso

cranio-caudale; basti pensare che il midollo spinale, seppure con variazioni specie- e razza-specifiche, termina circa attorno alla sesta-settima vertebra lombare (L6-L7), pertanto sarà a tale livello che risiederanno i segmenti midollari sacrali S1-S3 e, quindi, quelli coccigei da cui origineranno i nervi per la coda, ben lontano perciò dalle relative vertebre.

Un'altra cosa da ricordare è che i segmenti cervicali sono 8 e non 7, come le relative vertebre: questo si traduce in una radice nervosa "in più", C8 per l'appunto, che emergerà tra i forami intervertebrali costituiti tra la settima vertebra cervicale e la prima toracica (rispettivamente C7 e T1).

Le porzioni midollari caudali cervicali e toracolombari, propriamente denominate intumescenze cervicotoracica e lombosacrale o anche più semplicemente cervicale e lombare, sono le aree dove risiedono i motoneuroni inferiori dai quali partono i nervi periferici, rispettivamente, per gli arti anteriori e posteriori. Tali motoneuroni sono indispensabili, tra l'altro, anche per l'espletarsi dei riflessi spinali.

Localizzazione toracolombare: craniale (T3-L3) o caudale (L4-S1/S3)

Un paziente con localizzazione toracolombare del problema (atassico, paretico e con deficit propriocettivi agli arti posteriori) e, più nello specifico, con una lesione dell'intumescenza lombare avrà un danno dei motoneuroni inferiori, essenziali per i riflessi spinali degli arti posteriori. Questa lesione si assocerà quindi a riduzione/assenza dei riflessi spinali negli arti posteriori e, perciò, la localizzazione della lesione sarà proprio al midollo spinale L4-S1/S3. Per contro, una lesione toracolombare T3-L3, pur dando sempre atassia, paresi e deficit propriocettivi degli arti posteriori, si assocerà a riflessi spinali normali (o aumentati) negli arti posteriori, perché sarà craniale all'intumescenza lombare e risparmierà quindi i motoneuroni inferiori responsabili dei riflessi spinali degli arti posteriori, come già detto. E i riflessi spinali negli arti anteriori? Questa domanda dovrebbe avere una risposta scontata, in quanto, se il problema neurologico è stato localizzato al midollo spinale toracolombare, significa che il midollo spinale cervicale è perfettamente normale e, con esso, le zampe anteriori: nessuna atassia

e/o paresi o nessun deficit dei riflessi spinali a carico degli arti anteriori!

I segmenti midollari S1-S3, oltre a fornire parte dell'innervazione alla vescica, danno origine al nervo pudendo, responsabile nelle vie afferente ed efferente del riflesso perineale. Questo riflesso si ottiene stimolando o pizzicando gentilmente la zona perianale da entrambi i lati con una piccola pinza, e la risposta attesa è caratterizzata dalla contrazione dell'ano. Nel caso di localizzazione all'intumescenza lombare (paraparesi, deficit propriocettivi e riduzione dei riflessi spinali degli arti posteriori), se anche il riflesso perineale fosse assente (mancata contrazione/chiusura dell'ano), la localizzazione sarebbe più correttamente L4-S3; in caso contrario, ovvero con normalità del riflesso perineale, la localizzazione del problema neurologico sarà L4-S1.

Localizzazione cervicale: craniale (C1-C5) o caudale (C6-T2)

Se la lesione riguardasse il midollo spinale cervicale, ancora una volta l'uso dei riflessi spinali, questa volta a carico degli arti anteriori, dovrebbe renderci in grado di dire se a essere interessato è il distretto C1-C5 o quello C6-T2. Tuttavia, ci sono alcune eccezioni: infatti, poiché esiste una porzione cervicale media dalla quale partono nervi spinali dedicati agli arti anteriori, utili per i relativi riflessi, si può affermare in linea di massima che riflessi spinali diminuiti o assenti sono più probabilmente indicativi di un danno all'intumescenza cervicale C6-T2, mentre se vi sono riflessi spinali normali negli arti anteriori la lesione si localizzerà cranialmente all'intumescenza, cioè C1-C5. Questo, ovviamente, sempre in un paziente con problemi neurologici ai quattro arti come atassia, paresi e deficit propriocettivi, in assenza di altre alterazioni che facciano supporre una localizzazione intracranica (per esempio, deficit della reazione di minaccia, marcate alterazioni dello stato del sensorio o deficit di uno o più nervi cranici). Anche se, a questo punto, potrebbe essere scontato ribadirlo, sottolineiamo comunque che, nei pazienti con lesioni midollari cervicali, i riflessi spinali negli arti posteriori sono sempre normali (o aumentati), in virtù del fatto

che non sussistono lesioni a carico dell'intumescenza lombare L4-S1/S3. Per una localizzazione più immediata delle lesioni a carico dei vari distretti del midollo spinale si faccia riferimento alla Figura 1.12.

Localizzazione lombosacrale

Una localizzazione "particolare" del problema neurologico a livello spinale è rappresentata da quella a carico dell'articolazione lombosacrale, in corrispondenza quindi delle vertebre L7-S1 e del

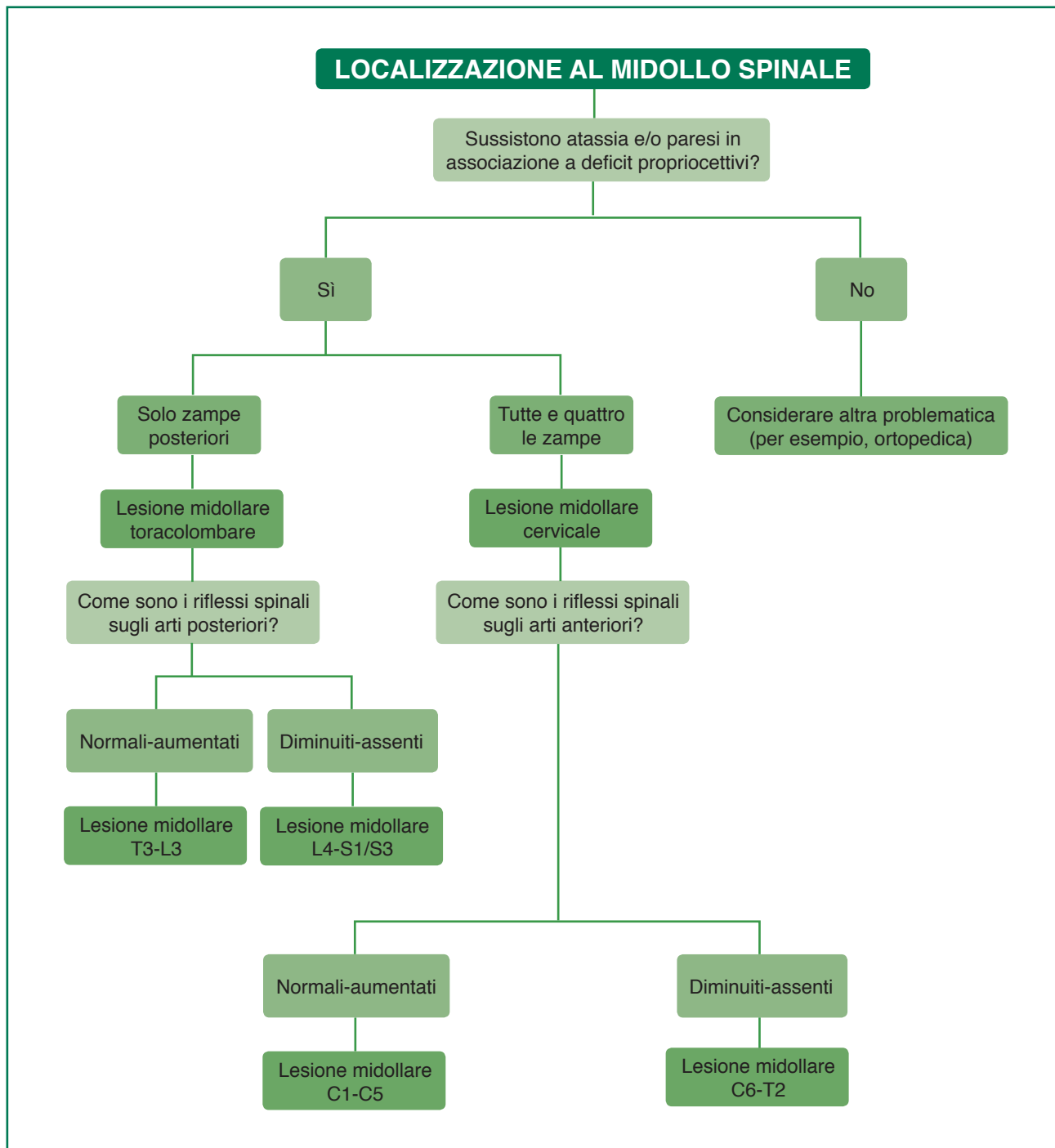


Fig. 1.12 Rappresentazione schematica di localizzazione del problema neurologico al midollo spinale.

relativo disco intervertebrale. A tale livello, come vedremo in seguito nel Capitolo 12, scorrono per lo più le sole radici della cauda equina e non il midollo spinale. Dato che, affinché ci siano atassia e/o paresi degli arti posteriori, è necessario che sussista un danno del midollo spinale toracolombare, una lesione a livello L7-S1 non sarà caratterizzata da tali deficit motori. Un paziente atassico o paretico, con franchi deficit propriocettivi posteriori, pertanto, **non** avrà una lesione L7-S1, anche più comunemente, e spesso impropriamente, detta *sindrome della cauda equina*; bensì, come sopra descritto, avrà una lesione al midollo spinale toracolombare. Infatti, un danno, o più in generale una compressione delle radici nervose della cauda equina presenti a livello lombosacrale, darà più spesso solo dolore lombosacrale (eventualmente in associazione a modica paresi della coda che sarà tenuta tendenzialmente bassa) e possibile zoppia posteriore (spesso di grado lieve e monolaterale), in alcuni casi con lieve/parziale riduzione del riflesso flessorio; per compromissione delle radici nervose che originano dai segmenti midollari S1-S3 e che scorrono a livello L7-S1, e più spesso nelle fasi avanzate di malattia, sarà possibile riscontrare anche riduzione del riflesso perineale e incontinenza fecale e/o urinaria.

Tono e trofismo muscolari

Gli stessi motoneuroni presenti nelle due intumescenze, sempre tramite i nervi periferici, sono anche responsabili del mantenimento di un buon tono e un buon trofismo muscolari. Questo significa che pazienti con lesioni delle due intumescenze potranno avere riduzione del trofismo, in particolare del tono dei muscoli degli arti anteriori o di quelli posteriori, a seconda che ci sia un danno rispettivamente dell'intumescenza cervicale o di quella lombare. Per contro, se la lesione interessasse il distretto midollare T3-L3, il tono sarebbe aumentato a carico degli arti posteriori, mentre un danno al midollo C1-C5 potrebbe dare incremento del tono a carico sia degli arti anteriori sia di quelli posteriori, proprio perché entrambe le intumescenze non sarebbero interessate dalla lesione.

Localizzazioni differenziali: il sistema nervoso periferico

Nel caso in cui un paziente fosse tetraparetico, avesse deficit propriocettivi (sovente lievi) o comunque alterazioni delle reazioni posturali in genere sui quattro arti, e quindi riduzione del tono muscolare e dei riflessi spinali in tutte e quattro le zampe, la localizzazione più probabile del problema neurologico sarebbe al SNP, in modo generalizzato; se, infatti, i nervi o, più raramente, i muscoli fossero diffusamente interessati (rispettivamente polineuropatia o polimiopatia), sovente si assisterebbe a una debolezza generalizzata che può evolvere in tetraparesi, con deficit dei riflessi spinali a carico di tutti e quattro gli arti. Una lesione del midollo spinale causa degli stessi sintomi dovrebbe interessare, in linea teorica, sia l'intumescenza cervicale sia quella lombare, e ciò rappresenta un'evenienza di certo non impossibile, ma meno probabile.

Un'altra localizzazione alla quale prestare attenzione, con basi neurofunzionali simili a quanto appena descritto, può essere quella di un soggetto con monoparesi o plegia, deficit propriocettivo e riduzione del tono muscolare e dei riflessi spinali a carico dello stesso arto. Infatti, nel caso in cui tali deficit interessino un solo arto anteriore o uno posteriore, la neurolocalizzazione del problema potrebbe essere sia periferica, più precisamente a carico del **plesso brachiale** o del **plesso lombosacrale** (strutture pari costituite dall'insieme dei nervi periferici originatisi dalle intumescenze cervicale e lombare e destinati rispettivamente a un arto anteriore e a uno posteriore), sia centrale, cioè a carico delle intumescenze cervicale o lombare, rispettivamente per l'arto anteriore e per quello posteriore. Nel caso di lesione dell'intumescenza, la condizione essenziale è che questa interessi la sostanza grigia monolateralmente, come accade spesso con le mielopatie ischemiche, note anche come embolie fibrocartilaginee. Nei casi dubbi l'anamnesi e, talvolta, il segnalamento possono aiutare a differenziare tra le due localizzazioni (periferica vs centrale), pertanto si rimanda alla trattazione delle diverse patologie midollari nei capitoli a esse dedicati. Per una distinzione più immediata delle localizzazioni differenziali sedentarie a patologia di natura ortopedica o a carico del SNP si faccia riferimento alle Figure 1.13 e 1.14.

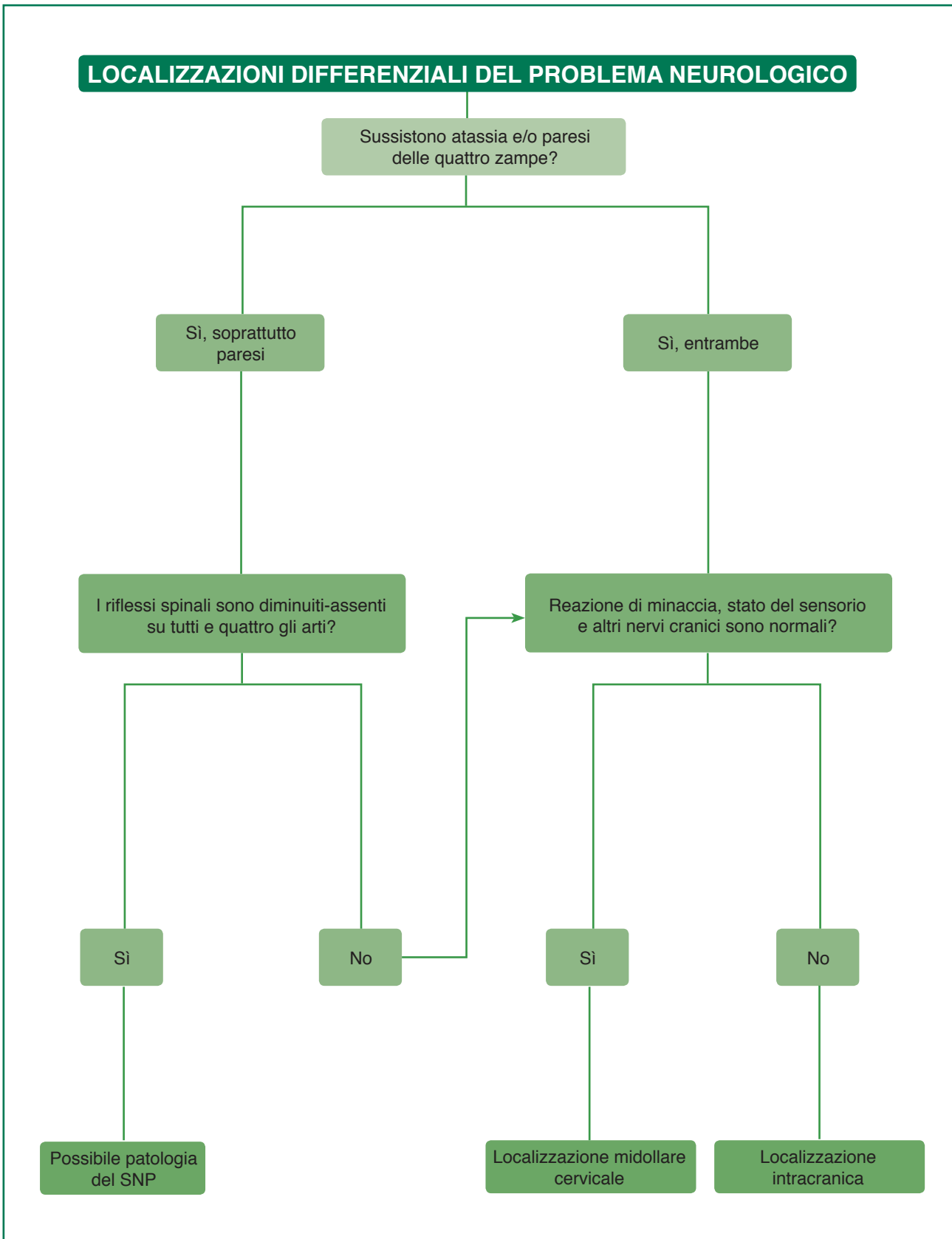


Fig. 1.13 Algoritmo per la differenziazione neuroanatomica della lesione al SNP (sistema nervoso periferico), al midollo spinale cervicale o al distretto intracranico in un soggetto con sintomi ai quattro arti.

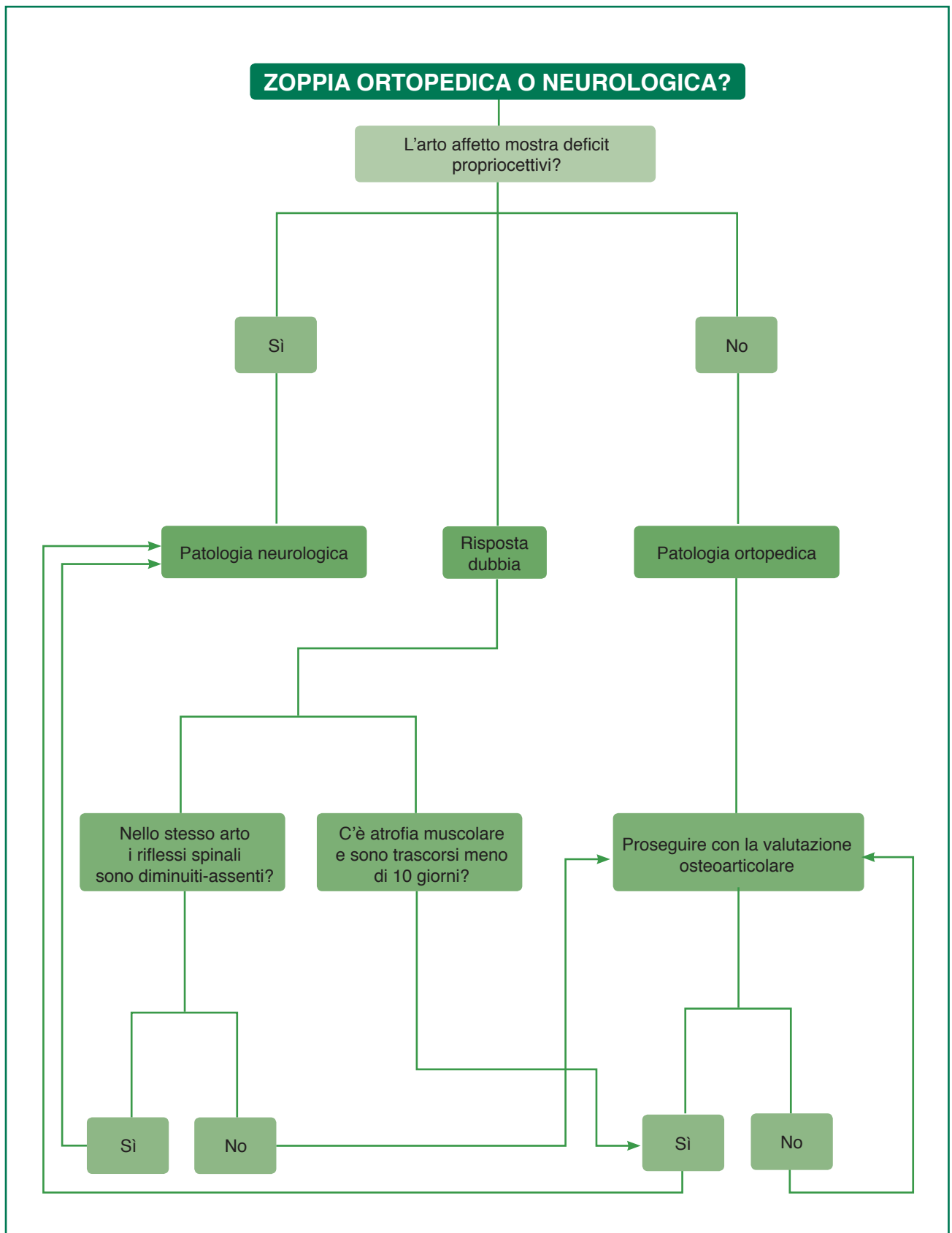


Fig. 1.14 Algoritmo per differenziare una zoppia ortopedica da una neurologica.

Riflessi spinali

I riflessi spinali di uso comune utili per le localizzazioni citate sopra sono quello patellare e flessorio per gli arti posteriori e quello flessorio per gli arti anteriori. Questi riflessi andrebbero valutati con il soggetto in decubito laterale, dopo averne ottenuto un buono stato di rilassamento; proprio per quest'ultima ragione, si preferisce testare in stazione quadrupedale alcuni soggetti relativamente poco collaborativi o comunque facilmente stressabili. Come detto prima, con lo scopo di localizzare al midollo spinale, e più nello specifico definire se è interessata una delle due intumescenze, ciò che si rivela più utile è catalogare un riflesso come diminuito o assente. Contestualmente alla valutazione dei riflessi spinali, tenendo gli arti e i relativi muscoli tra le mani, nonché forzandone la flessione e l'estensione, è anche possibile valutare il trofismo, in particolare il tono muscolare, e iniziare a farsi un'idea se la lesione interessi l'intumescenza midollare (tono ridotto) o sia a essa craniale (tono normale o aumentato).

Riflesso patellare

Il riflesso patellare si basa su uno degli archi riflessi più semplici per eccellenza dell'organismo animale. Come spiegato in precedenza, ogni riflesso non è condizionato dalla volontà dell'animale, a

differenza delle reazioni, ed è sempre caratterizzato da una via sensoriale afferente (o ascendente) e una via motoria efferente (o discendente). La prima, pertanto, porterà un'informazione dalla periferia al midollo spinale e la seconda dal midollo ridiscenderà verso la periferia, trasformandosi in azione. Nel caso del riflesso patellare le vie afferente ed efferente decorrono nello stesso nervo, ovvero in quello femorale, che ha origine dai segmenti midollari L4-L6. Questo riflesso si ottiene percuotendo con un martelletto per riflessi il tendine tibiorotuleo mentre l'arto viene mantenuto in modica flessione, e l'azione attesa è l'estensione della gamba, secondaria alla contrazione del muscolo quadricipite femorale, a cui è destinato per l'appunto il nervo femorale (Fig. 1.15).

Riflesso flessorio

Il **riflesso flessorio per gli arti posteriori** è mediato nella via ascendente/afferente dai nervi tibiale e peroneale, che rappresentano le due branche principali del nervo sciatico, il quale origina dai segmenti midollari L5-S1 (e in parte S2) e, in misura minore, dalla branca safena del nervo femorale; la via discendente/efferente si espleta attraverso il nervo sciatico e, quindi, le sue due branche principali. Questo riflesso si ottiene pizzicando lo spazio interdigitale con le dita o, in sog-

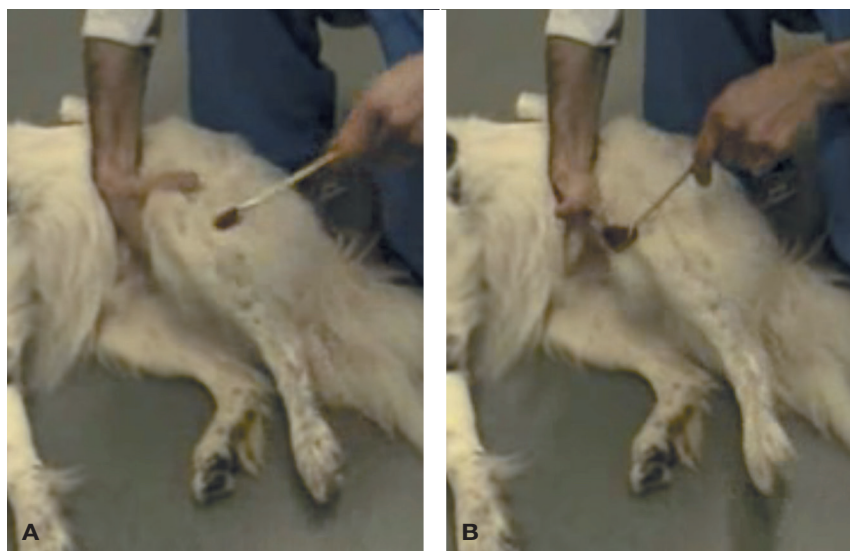


Fig. 1.15 Diverse fasi del riflesso patellare, con estensione dell'arto posteriore sinistro dopo percussione del tendine femoro-tibio-rotuleo.

getti particolarmente stoici o dalla risposta dubbia, con una pinza tipo emostatica, e si valuta la flessione dell'arto. Tale flessione deve interessare tutti gli angoli articolari e vincere una minima resistenza esercitata dall'operatore; un riflesso flessorio diminuito, infatti, seppure parzialmente soggettivo, può esplicarsi solo con una ridotta forza di flessione dell'arto.

Il **riflesso flessorio per gli arti anteriori** si stimolerà esattamente come quello degli arti posteriori e, analogamente, se ne valuterà la capacità di chiudere tutti gli angoli articolari e la relativa forza. I nervi interessati originano interamente dai segmenti midollari C6-T2, variano in parte a seconda delle dita pizzicate e comunque sono rappresentati dai nervi ulnare e mediano e, in misura minore, dal nervo radiale nella via afferente e dai primi due in associazione al nervo muscolocutaneo nella via efferente.

Riflesso cutaneo del tronco

Il **riflesso cutaneo del tronco o riflesso pannicolare** è un altro test effettuabile nel paziente spinale che può contribuire a circoscrivere la lesione: questo riflesso si ottiene pizzicando la pelle a sede paraspinale con una piccola pinza o punzecchiandola con un ago, per conseguire la contrazione dei muscoli pellicciai. Tale riflesso ha la via afferente caratterizzata dai nervi superficiali sensoriali, che si distribuiscono alla cute, si portano all'interno del midollo spinale e risalgono quindi prevalentemente omolateralmente alla sede toracica, più precisamente a livello T1-T3, da dove origina il nervo toracico laterale che innerva i muscoli pellicciai, causandone appunto la contrazione. Benché questo riflesso non sia sempre attendibile o possa talvolta essere di dubbia interpretazione, può essere utilizzato a margine delle valutazioni neurologiche prima riportate per cercare di circoscrivere ancora più precisamente la lesione. Questo riflesso, infatti, tende a essere assente da circa due segmenti midollari caudali a quello affetto: per esempio, una lesione midollare in corrispondenza di T12 potrebbe essere associata, oltre che ad atassia, paresi e deficit propriocettivi a carico degli arti posteriori, anche ad assenza del riflesso cutaneo del tronco caudalmente a L1.

Dolore spinale

Infine, nel paziente spinale, solo ed esclusivamente dopo aver valutato, nell'ordine, postura, andatura, reazioni posturali, di cui in particolare il posizionamento propriocettivo e anche i riflessi spinali con tono e trofismo muscolari, testeremo la presenza del dolore al rachide. Infatti, iniziare un esame clinico o clinico-neurologico rilevando la possibile presenza di dolore può compromettere completamente il resto dell'esame, portando alla formulazione erronea di una localizzazione del problema e/o dell'ipotesi diagnostica. Inoltre, il dolore in genere, e quello spinale non fa certo eccezione, è un concetto molto relativo; varia infatti da soggetto a soggetto, ma anche da operatore a operatore! Un'altra cosa da tenere presente è che il dolore spinale, in alcuni casi, può essere persino fuorviante: soggetti con dolore cervicale, per esempio, possono manifestare dolore ovunque se palpati lungo tutto il rachide; ancora, esistono patologie non spinali, come per esempio quelle cerebrali, che per contiguità danno dolore spinale (dolore riferito).

Il dolore spinale, quindi, andrà utilizzato solo eventualmente a riprova della nostra localizzazione ottenuta con l'esame neurologico di routine come descritto prima, ricordando, in ogni caso, che il dolore non sempre è presente e prevalentemente rilevabile in caso di malattie midollari compressive, come quelle secondarie alle ernie discali, o malattie infiammatorie o neoplastiche, descritte più dettagliatamente in seguito. In alcune circostanze, come per esempio in corso di discospondiliti (infezioni vertebrali e del relativo disco interposto), il dolore può essere l'unico sintomo presente; in questi casi, pertanto, la valutazione del dolore sarà l'unica su cui fare affidamento per avanzare ipotesi sulla presenza del problema spinale, sempre comunque dopo aver effettuato il consueto esame neurologico e aver constatato l'assenza di deficit neurologici. La valutazione del dolore va fatta palpando il rachide con le dita, iniziando sempre dal distretto che pensiamo sia sano (basandoci sui deficit neurologici, quando presenti), per poi proseguire verso l'area "calda". La palpazione dovrebbe iniziare gentilmente e quindi crescere fino a raggiungere



Fig. 1.16 *Frame di manovra dell'estensione lombosacrale, con una mano sopra il dorso e l'altra sotto il pube, che viene esteso usando come "fulcro" proprio la mano sul dorso.*

una pressione adeguata, considerando la nostra forza e le dimensioni del soggetto: un Chihuahua non potrà essere palpato come un Mastiff. Inoltre, il distretto cervicale e quello lombosacrale possono essere mobilizzati passivamente: il primo può essere flesso, esteso e quindi lateralizzato da ambo i lati. Soprattutto l'estensione e i movimenti di lateralizzazione possono esacerbare un lieve dolore al collo; questi soggetti, inoltre,

possono assumere posture antalgiche con collo e testa tenuti bassi e rigidi. L'articolazione lombosacrale può essere estesa ponendo una mano sopra la porzione lombare caudale e una sotto il pube, quindi si estende il pube sollevando le zampe dall'appoggio (Fig. 1.16). Questa manovra risulta particolarmente dolente in soggetti con patologie compressive delle radici nervose della cauda equina presenti a tale livello.

