

# Materiale di preapprendimento sessione di neurologia

---

Ti proponiamo le modalità dell'esecuzione dell'esame neurologico del bambino di seconda e terza infanzia, al fine di poter meglio seguire l'esecuzione dello stesso che faremo durante l'attività pomeridiana.

**Durante l'attività in aula discuteremo di casi clinici nel settore della neurologia pediatrica. Se hai qualche caso interessante da raccontare ai colleghi e da commentare con l'aiuto del docente, professor Lorenzo Pavone, saremmo lieti che tu preparassi un breve riassunto per esporlo in aula. Se posso esserti di aiuto a preparare una breve presentazione in PPoint, inviami un testo che espone il caso (esclusivamente per posta elettronica all'indirizzo [becherucci@supereva.it](mailto:becherucci@supereva.it)) e troverai la presentazione pronta durante l'evento**

## Esame neurologico del bambino di seconda e terza infanzia.

Questo materiale è tratto dal testo "Neurologia pediatrica" di Lorenzo Pavone e Martino Ruggieri, editore Masson – seconda edizione anno 2006.

Non è permessa la diffusione ma il solo uso per studio personale.

### Esame del bambino in posizione seduta

#### Motilità spontanea

Deve essere osservata per un periodo di tempo sufficientemente lungo (3 minuti circa, mentre si raccoglie l'anamnesi, ad esempio) la quantità e la qualità dei movimenti; la loro velocità, delicatezza, coordinazione e adeguatezza rappresentano i principali parametri qualitativi. La quantità totale dei movimenti può essere un buon parametro per il deficit di attenzione e di iperattività che deve però avvalersi della valutazione del comportamento in classe e non durante l'esame clinico.

#### Riflessi tendinei

Anche in questa fascia di età, come già accennato per il neonato, bisogna porre attenzione a posizionare le gambe e le braccia correttamente aiutandosi talora con movimenti delicati di sbalottamento e stiramento dell'arto o del segmento da esaminare [17, 20, 27].

Per evocare i riflessi agli *arti inferiori* si può sospendere la gamba del bambino appoggiandola leggermente sulla mano dell'esaminatore all'altezza della pianta del piede o ponendo la gamba penzoloni sul bordo del lettino (riflesso patellare); il riflesso achilleo può rivclarsi di difficile evocazione in quanto necessita di sospensione della gamba -- che va tenuta all'altezza del piede -- e ciò provoca contrazione muscolare riflessa; in questo caso è bene eseguire diverse manovre di flessione e di estensione leggera della gamba e del piede sino ad ottenere decontrazione. I riflessi degli *arti superiori* si evocano flettendo con delicatezza e facendo quindi rilassare l'arto superiore con manovre ripetute di flessione-estensione. L'evocazione dei riflessi tendinei può essere laboriosa in quanto è spesso difficile, se non impossibile, la sia pur momentanea decontrazione dei relativi gruppi muscolari. Alcuni bambini, poi, alla sola vista del martelletto piangono e ritraggono gli arti; in questi casi si può impiegare la percussione con il dito della mano dell'esaminatore.

La percussione dei punti atti ad evocare il riflesso va esercitata con decisione e ripetutamente, sino a riflesso ottenuto, con la punta del martelletto (che deve essere impugnato leggermente tra la punta dell'indice e del

medio e la punta del pollice agendo con un movimento a bascula): nel bordo laterale del grande muscolo pettorale in corrispondenza della linea ascellare anteriore (*riflesso pettorale*); nella parte laterale della spalla, in corrispondenza del muscolo deltoide, frapponendo un dito (*riflesso deltoide*); sotto il margine inferiore della rotula (*riflesso patellare*) (Fig. 1.12); nell'area centrale del tendine di Achille (*riflesso achilleo*) (Fig. 1.13); sotto la pianta del piede, all'altezza del calcagno (*riflesso plantare*); sulla superficie flessoria dell'estremità prossimale dell'avambraccio, frapponendo il dito dell'esaminatore (*riflesso bicipitale*) (Fig. 1.14); sull'estremità distale del braccio posteriormente, in corrispondenza dell'osso olecranico (*riflesso tricipitale*) (Fig. 1.15); sul margine laterale dell'estremità distale dell'avambraccio (*riflesso supinatore*) (Fig. 1.16); sul dito frapposto di traverso sopra l'estremità prossimale delle falangi delle dita della mano (*riflesso delle dita*). Bisogna osservare la contrazione riflessa del gruppo muscolare indagato. Bisogna ricercare il riflesso supinatore con molta pazienza in quanto è di più difficile evocazione: spesso bisogna percuotere con il martelletto una superficie più ampia dell'estremità laterale distale dell'avambraccio del bambino con grande delicatezza. Nel bambino i riflessi degli arti superiori non hanno lo stesso valore che nell'adulto. Anche in questa fascia di età, come in epoca neonatale, i riflessi una volta evocati possono fisiologicamente accompagnarsi ad adduzione crociata degli arti. Spesso per evocarli può essere necessaria anche una manovra di rinforzo da parte del bambino quale una prensione forzata con le mani, oppure deve essere afferrata la mano dell'esaminatore (per i riflessi degli arti inferiori) o si chiede di premere con i piedi (per i riflessi degli arti superiori) o di digrignare i denti. I riflessi possono essere accentuati o diminuiti, policinetici o asimmetrici.

Inoltre è importante, tra le risposte patologiche, il *clono* (rapido movimento ripetuto di contrazione e rilassamento di un segmento indagato su un altro, simmetrico o asimmetrico nell'arco della stessa manovra) evocato dopo percussione con il martelletto in uno qualsiasi dei punti sopra elencati per i riflessi tendinei. La presenza di due battute di clono (cioè di due dei movimenti ripetuti di contrazione e rilassamento) è da considerarsi nei limiti fisiologici; a seconda poi delle condizioni ambientali o dello stato del bambino (ambiente meno riscaldato oppure agitazione particolare o paura) anche più battute di clono devono essere rivalutate nella stessa seduta di esame clinico in quanto possono facilmente essere causate da questi fattori e scomparire dopo alcuni minuti una volta completato l'esame.

### Riflessi cutaneo-mucosi

La presenza del *riflesso di Babinski* (estensione dell'alluce e allargamento a ventaglio delle restanti dita del piede) ottenuto dopo stimolazione da sfregamento (usando il dito dell'esaminatore o un oggetto rigido appuntito) della porzione esterna della pianta del piede con un movimento che inizia dal tallone e che si porta verso la base delle dita (Fig. 1.17) è da considerare patologica dopo il dodicesimo mese di età, così come il manifestarsi spontaneo dello stesso riflesso oppure la sua troppo facile evocazione.

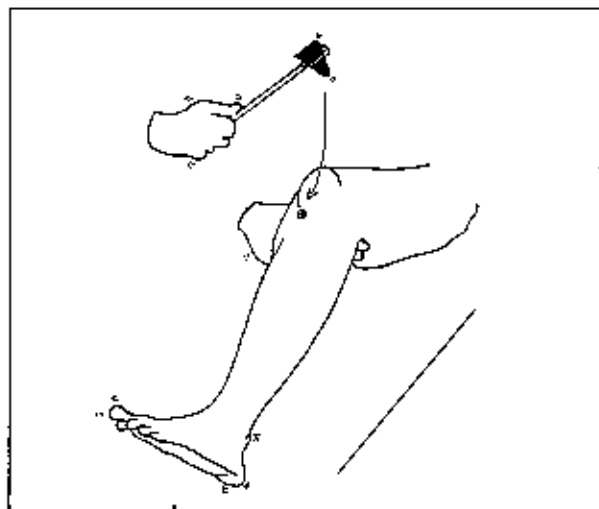


Fig. 1.12. Manovra di evocazione del riflesso patellare.

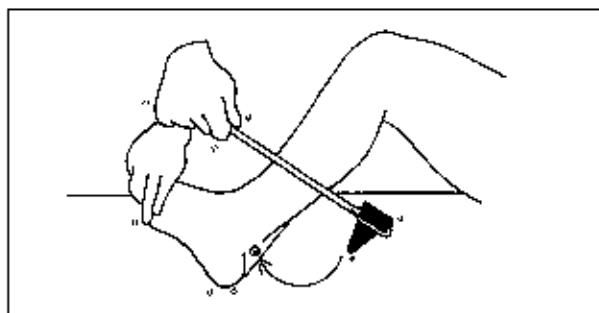


Fig. 1.13. Manovra di evocazione del riflesso achilleo.

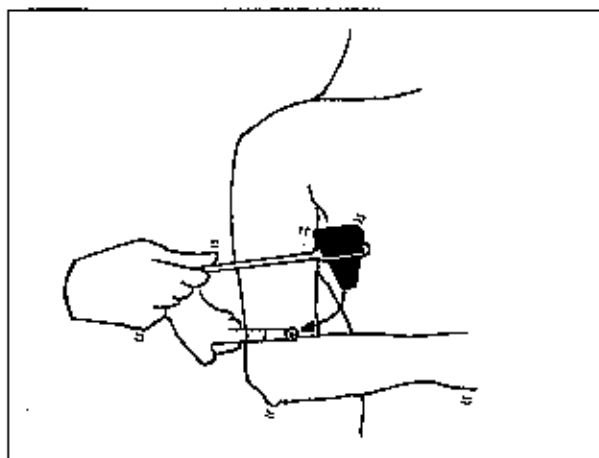


Fig. 1.14. Manovra di evocazione del riflesso bicipitale.

Altri riflessi cutaneo-mucosi che possono essere ricercati sono i riflessi corneale (V nervo cranico), ciliare, nasopalpebrale (ammiccamento dell'occhio dopo strofinamento della superficie nasale), palatino (contrazione delle rughe palatine dopo sfregamento del dito o dell'abbassalingua sul palato), faringeo (sollevamento del velopendolo

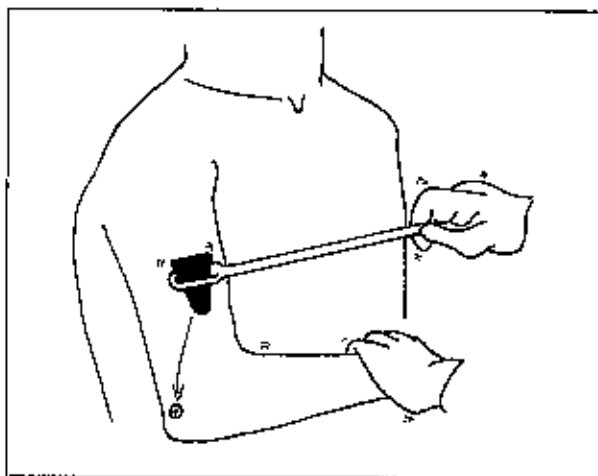


Fig. 1.15. *Manovra di evocazione del riflesso tricipitale.*

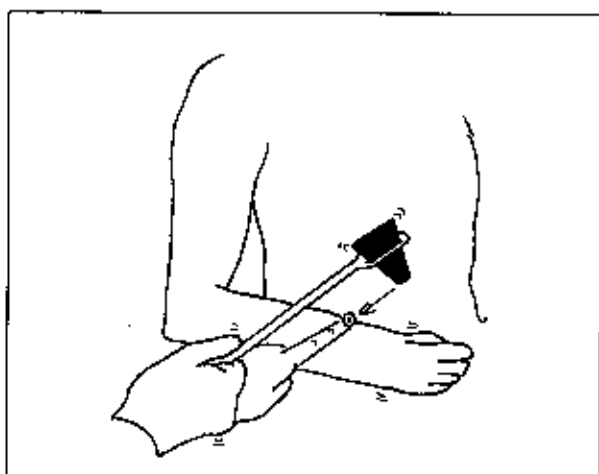


Fig. 1.16. *Manovra di evocazione del riflesso supinatore.*

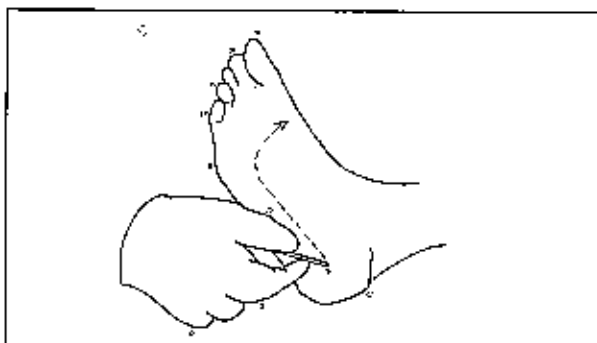


Fig. 1.17. *Manovra di evocazione del riflesso di Babinski.*

dopo manovra di sfregamento sul palato), addominali (contrazione dei muscoli addominali con sollevamento, depressione o deviazione dell'ombelico verso il lato stimolato dopo leggero strofinamento dall'esterno verso l'interno o dal centro verso la parte superiore della parete addominale), cremasterico (sollevamento del testicolo

omolaterale dopo strofinamento o percussione della regione inguinale mediale), anale (contrazione del muscolo sfinterico dopo sfregamento della superficie perianale). La mancanza unilaterale di un riflesso tendineo o cutaneo-mucoso riveste valore patologico ed è un indice valido della sede lesionale a livello del tronco cerebrale o del midollo spinale.

### Trofismo muscolare

Il trofismo e, più in generale, le masse muscolari devono essere valutati attraverso la semplice osservazione e la palpazione dei gruppi muscolari: il muscolo può essere particolarmente molle e/o edematoso (miositi), oppure ipertrofico (distrofie muscolari) o di consistenza "simile al legno" (in rare forme di rabdomiolisi) (vedi capitolo 30). La percussione leggera con il martelletto delle superfici muscolari può essere utile per evocare fascicolazioni o contrazioni sostenute.

### Tono muscolare

È comunemente inteso come la resistenza incontrata dall'esaminatore quando le articolazioni vengono mosse passivamente nelle varie direzioni dello spazio; non deve tuttavia essere confuso con la forza muscolare. All'interno della pratica clinica, nel bambino viene apprezzato con la palpazione, il ballottamento e la mobilizzazione passiva, lenta e rapida dei vari segmenti corporei [2, 17, 19, 20].

La *valutazione formale* del tono si esegue chiedendo al bambino (o invitando i genitori a chiedere al figlio) di stare quanto più tranquillo possibile (compatibilmente con l'età) per poi flettere passivamente ed estendere i segmenti corporei in successione in corrispondenza delle principali articolazioni: la spalla, il gomito e il polso per gli *arti superiori*, mentre per gli *inferiori* ruotando esternamente e internamente le gambe oppure sollevando rapidamente il ginocchio dal piano di appoggio e osservando se anche il calcagno viene sollevato consensualmente. Bisogna valutare molti bambini "normali" per avere un'idea esatta di cosa sia il tono muscolare "normale". L'*ipotonìa* è caratterizzata da una scarsa risposta a queste manovre e al ballottamento (i muscoli appaiono flaccidi), mentre l'*ipertonìa* può essere caratterizzata da spasticità (aumento progressivo della resistenza durante i primi movimenti di flessione e di estensione passiva con successiva diminuzione della resistenza) e rigidità (resistenza continua al movimento passivo). A questa età, però, il tono può essere valutato meglio attraverso l'osservazione della postura o dell'andatura del bambino.

### Forza muscolare

Questo tipo di valutazione può essere eseguita in condizioni *isometriche* (chiedendo al bambino di contrarre il gruppo muscolare in esame e di mantenere questa posizione mentre l'esaminatore cerca di vincere la forza muscolare esercitata) o in condizioni *isotoniche* (chiedendo al bambino di esercitare un movimento articolare mentre l'esaminatore cerca di opporsi al movimento). Devono essere valutati i gruppi muscolari di entrambi gli arti - sia nel distretto superiore che inferiore - alternativamente o anche simultaneamente, per ottenere un

esame comparativo [27, 28]. La forza può essere valutata in base all'esperienza del singolo esaminatore o secondo parametri standardizzati con punteggi numerici [3, 21].

**Arti inferiori.** Si deve chiedere al *bambino più piccolo* di eseguire movimenti degli arti (l'esaminatore deve tenere la mano sul piede del bambino oppure appoggiarla sopra) o di sollevare le gambe, allargarle oppure chiuderle. Allo stesso tempo si può osservare la funzionalità degli arti inferiori durante la deambulazione o mentre il bambino si alza da terra o mentre si siede per terra. L'esaminatore può anche sollevare il bambino da terra dopo aver preso un po' di confidenza e comprendere se il piccolo usa o meno la forza delle sue gambe per spingersi o bilanciarsi.

Nel *bambino più grande* (dopo i 4-5 anni di età) la forza può essere valutata con prove cliniche più complete chiedendo al piccolo paziente di compiere alcune azioni nell'ordine seguente: 1) spingere con il piede la mano dell'esaminatore verso il basso; 2) sollevare la coscia mentre la mano dell'esaminatore cerca di premere contro il piano di appoggio (Fig. 1.18a); 3) tirare indietro e 4) spingere in avanti la gamba contro la forza esercitata dall'esaminatore con una mano posta rispettivamente nel polpaccio (Fig. 1.18b) o in regione tibiale (Fig. 1.18c); 5) addurre gli arti inferiori mentre l'esaminatore cerca di abdurli esercitando pressione contro le cosce, le gambe e i piedi (Fig. 1.18d); 6) abdurre gli arti inferiori mentre l'esaminatore cerca di addurli esercitando pressione sulle cosce, gambe e piedi; 7) sollevare e 8) flettere il piede contro la forza esercitata dall'esaminatore con la mano posta rispettivamente sulla pianta (Fig. 1.18e) e sul dorso (Fig. 1.18f) di questo; 9) sollevare (Fig. 1.18g) e 10) flettere l'alluce contro il dito dell'esaminatore; 11) sollevare e 12) flettere le altre dita contro le dita dell'esaminatore.

**Manovra di Gowers.** Si pone il bambino in decubito dorsale sul pavimento e lo si invita ad alzarsi in piedi: la manovra è eseguita con relativa velocità nel bambino normale, il quale si solleva sulla schiena in posizione seduta e quindi, aiutandosi o meno con una mano e flettendo le gambe sulle cosce, si solleva in piedi. Nel soggetto mio-distrofico tale manovra è estremamente lenta e viene eseguita in diverse fasi: sollevamento con aiuto della mano in posizione seduta e quindi rotazione laterale del tronco che viene flesso mentre si sollevano le gambe, segue quindi il tentativo di ottenere la posizione eretta con appoggio delle mani (che strisciano) sulle gambe e poi sulle cosce per esercitare la trazione necessaria alla spinta per il sollevamento in piedi.

**Arti superiori.** Per valutare la forza in questo distretto, nel *bambino più piccolo* si possono eseguire alcune manovre: tenendo entrambe le mani del piccolo paziente si esercita una leggera trazione proporzionale alla forza e all'età del bambino allontanando le braccia o sollevandole delicatamente dalle spalle; oppure, dopo aver invitato il bambino a prendere un oggetto rigido (si può utilizzare anche il martelletto), si cerca di ritenerlo esercitando una leggera trazione sufficiente a testare la forza muscolare; o ancora si solleva il bambino per le braccia valutando la sua capacità di reazione. Si invita poi il bambino a stringere con la mano il dito indice dell'esaminatore per valutare la forza nei muscoli di questo distretto.

Nel *bambino più grande* (cioè dopo i 4-5 anni di età) la forza può essere valutata con prove cliniche più complete, come per l'esame agli arti inferiori, chiedendo al piccolo paziente di eseguire azioni nel seguente ordine: 1) flettere le braccia appoggiando le mani sul torace e sollevare gli arti superiori parallelamente all'altezza delle ascelle, quindi spingere in alto (Fig. 1.19a) e poi in basso contro la mano dell'esaminatore che si opporrà a questo movimento (Fig. 1.19b); 2) porre gli arti superiori in posizione parallela l'uno accanto all'altro e tentare di addurli (Fig. 1.19c) mentre l'esaminatore cerca di abdurli esercitando pressione sulle braccia, sugli avambracci e poi sulle mani; 3) ripetere la stessa manovra in abduzione in opposizione all'adduzione esercitata dalla mano dell'esaminatore sempre sulle braccia, sugli avambracci e sulle mani; 4) flettere le braccia (Fig. 1.19d) sugli avambracci mentre l'esaminatore esercita una trazione inversa tenendo il braccio del bambino (come al "traccio di ferro") e poi invitando lo stesso a spingere con il braccio contro la mano dell'esaminatore esercitando una forza contraria (Fig. 1.19e); 5) stringere le dita dell'esaminatore chiudendole dentro il pugno; 6) allargare le dita della mano e tenere questa posizione mentre l'esaminatore cerca di opporsi a tale movimento con la propria mano (Fig. 1.19f); 7) chiudere le dita della mano mentre l'esaminatore cerca di allargarle; 8) flettere ad una ad una le dita della mano contro il dito dell'esaminatore che cerca di opporsi a tale movimento (Fig. 1.19g); 9) estendere ad una ad una le dita della mano contro il dito dell'esaminatore che si oppone a tale movimento.

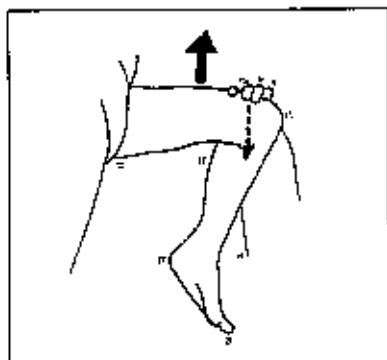
**Tronco e capo.** Per valutare i muscoli del tronco nel bambino più piccolo si deve cercare di fargli flettere il tronco e poi ruotarlo lateralmente e di farlo respirare con forza esercitando una leggera trazione contraria sui gruppi muscolari indagati. Successivamente lo si deve invitare a flettere e ad estendere il capo oltre che a ruotarlo lateralmente mentre lo si tiene esercitando una lieve trazione contraria.

Dopo i 4-5 anni di età le manovre possono essere eseguite in maniera più completa chiedendo al piccolo le seguenti azioni: 1) flettere il tronco e poi 2) estenderlo mentre l'esaminatore, esercitando una lieve trazione, pone una mano rispettivamente sul torace e sulla schiena; 3) sollevare le spalle mentre l'esaminatore vi pone sopra le mani esercitando una forza contraria; 4) flettere il capo in avanti contro la mano dell'esaminatore posta sotto il mento; 5) flettere il capo lateralmente contro la mano dell'esaminatore che esercita una trazione nella regione temporale; 6) estendere il capo contro la mano dell'esaminatore posta sull'occipite; 7) ruotare il capo guardando in un senso e nell'altro mentre l'esaminatore esercita una pressione di forza contraria con la mano posta alternativamente su una delle guance.

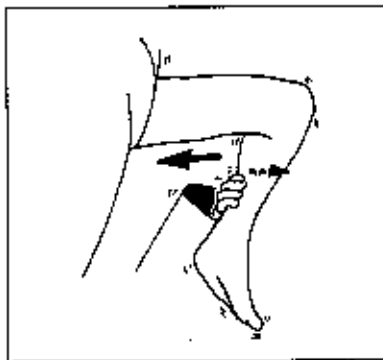
### Sensibilità

Nel bambino più piccolo si devono esercitare principalmente stimolazioni semplici di tipo tattile (toccandolo con il dito dell'esaminatore in regioni del corpo mentre è distratto da giochi o dai genitori), di tipo puntorio (con un oggetto avente punta arrotondata) e dolorifico (con leggeri pizzicotti). Si valuta la sua capacità sensitiva in base alle

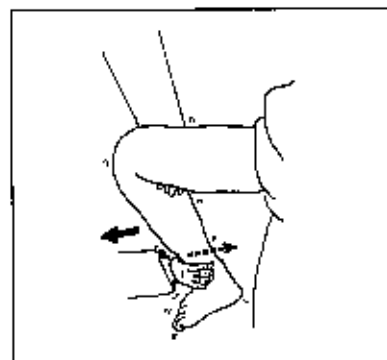
## Valutazione della forza agli arti inferiori



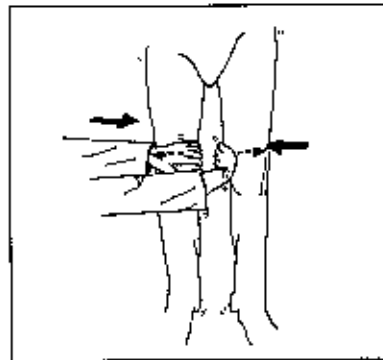
**Fig. 1.18a.** Si chiede al bambino di sollevare la coscia mentre la mano dell'esaminatore cerca di premerla contro il piano di appoggio.



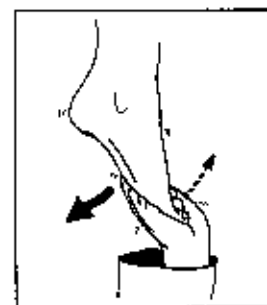
**Fig. 1.18b.** Si chiede al bambino di flettere la gamba sulla coscia mentre la mano dell'esaminatore cerca di esercitare una forza di direzione contraria.



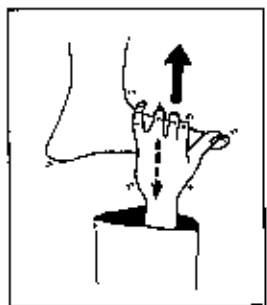
**Fig. 1.18c.** Si chiede al bambino di estendere la gamba mentre la mano dell'esaminatore cerca di esercitare una forza di direzione contraria.



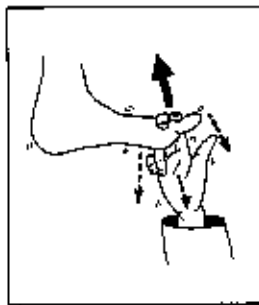
**Fig. 1.18d.** Si chiede al bambino di addurre gli arti inferiori mentre le mani dell'esaminatore cercano di esercitare una forza in direzione contraria. Tale manovra viene ripetuta ponendo le mani prima sulle cosce, poi sulle gambe e infine sui piedi del bambino.



**Fig. 1.18e.** Si chiede al bambino di estendere il piede sulla gamba mentre la mano dell'esaminatore cerca di esercitare una forza in direzione contraria.



**Fig. 1.18f.** Si chiede al bambino di flettere il piede sulla gamba mentre la mano dell'esaminatore cerca di esercitare una forza in direzione contraria.



**Fig. 1.18g.** Si chiede al bambino di estendere le dita del piede mentre la mano dell'esaminatore cerca di esercitare una forza in direzione contraria. Tale manovra deve essere ripetuta chiedendo di flettere le dita del piede.

## Valutazione della forza agli arti superiori

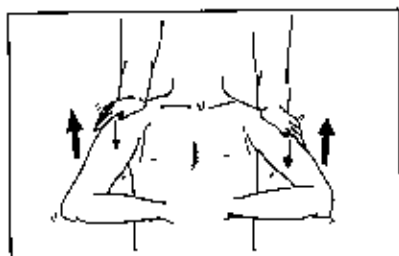


Fig. 1.19a. Si chiede al bambino di sollevare le braccia verso l'alto, parallelamente, all'altezza delle ascelle mentre le mani dell'esaminatore cercano di esercitare una forza contraria.

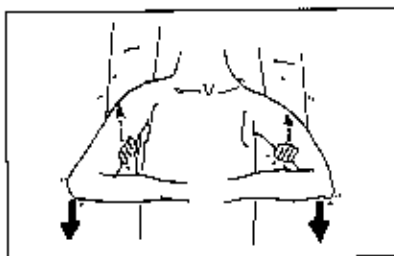


Fig. 1.19b. Si chiede al bambino di abbassare le braccia, parallelamente, all'altezza delle ascelle mentre le mani dell'esaminatore cercano di esercitare una forza contraria.

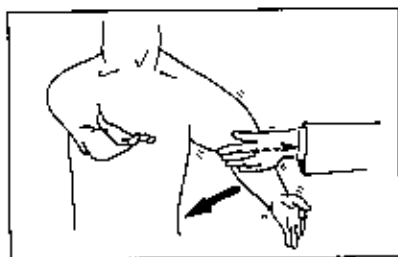


Fig. 1.19c. Dopo aver chiesto al bambino di porre la braccia dritte l'una accanto all'altra, si tenta di addurle (e poi di abdurle) mentre il bambino esercita una forza contraria.

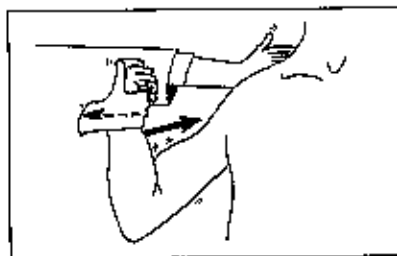


Fig. 1.19d. Dopo aver chiesto al bambino di flettere un braccio, si tenta di estenderlo mentre il bambino esercita una forza contraria.



Fig. 1.19e. Dopo aver chiesto al bambino di flettere un braccio, si tenta di fletterlo ulteriormente mentre il bambino esercita una forza contraria di estensione.

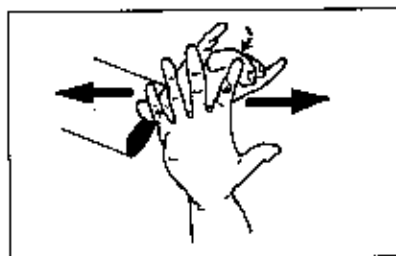


Fig. 1.19f. Si chiede al bambino di addurre (e poi abdurre) le dita della mano appaiate mentre l'esaminatore esercita una forza contraria.

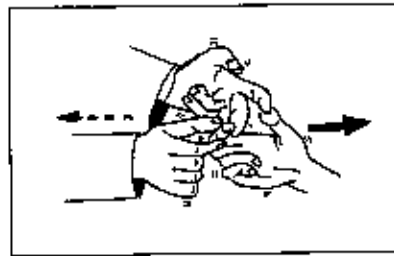


Fig. 1.19g. Si chiede al bambino di flettere le dita della mano una dopo l'altra mentre l'esaminatore esercita una forza contraria.

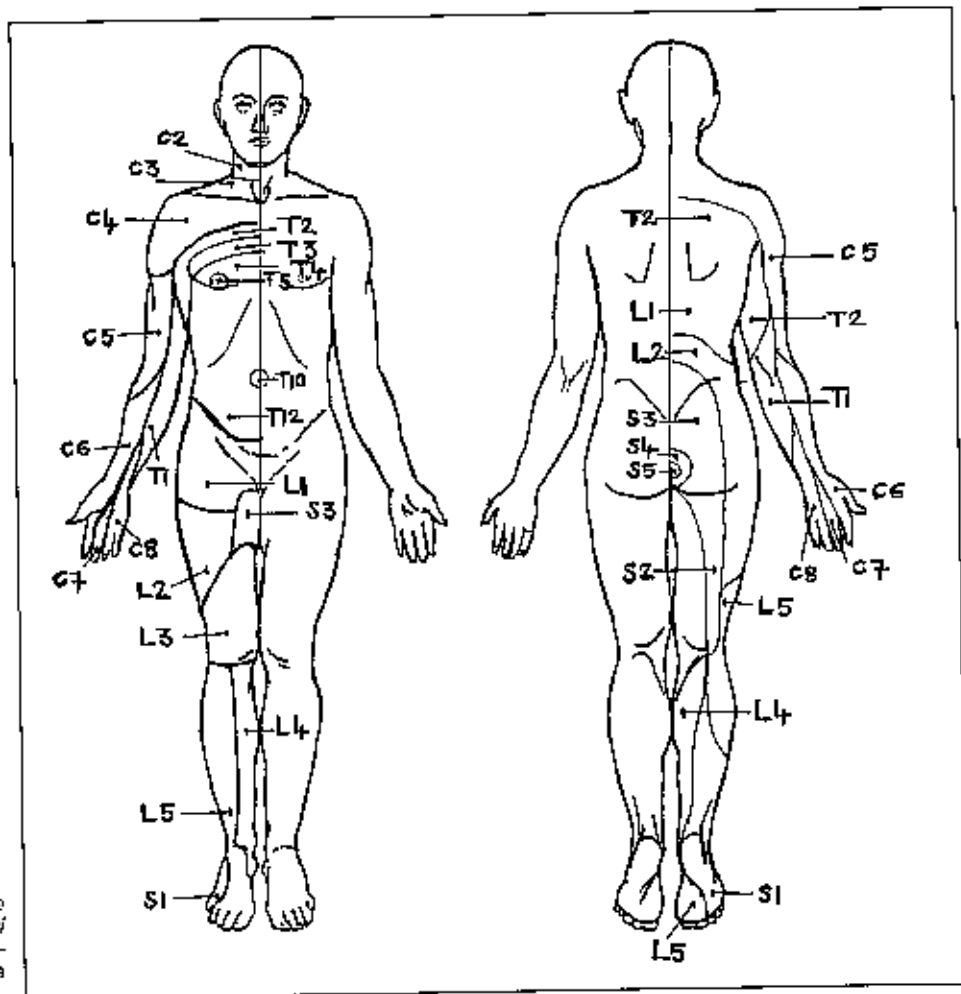


Fig. 1.20. Schema delle aree di sensibilità con i rispettivi metameri e i nervi corrispondenti (modificata da [16, 22, 26]).

risposte di allontanamento dello stimolo dalla superficie corporea (fastidio provato dal soggetto) o eventualmente tramite il pianto o il momentaneo disorientamento provocato dall'applicazione dello stimolo. Nel caso in cui si rendesse necessaria una valutazione più completa [22, 26], nel dubbio diagnostico di deficit di sensibilità o in seguito a racconto anamnestico dei genitori, si possono anche valutare la discriminazione al caldo e al freddo (con applicazione di provette contenenti acqua calda o piccoli cubetti di ghiaccio) e vibratoria (stimolando con il diapason e valutando la reazione semplice a questo stimolo che nel bambino più piccolo è generalmente di sorpresa, sorriso o pianto e di momentaneo arresto dell'attività in corso).

La valutazione può essere eseguita in maniera più completa con gli stessi stimoli o con oggetti più sofisticati (il puntello e il pennellino inseriti nel martelletto, il diapason, provette di acqua calda e fredda o cubetti di ghiaccio) già a partire dai 3-4 anni di vita. La discriminazione consiste nel riconoscimento dei punti stimolati (destra e sinistra, e varie regioni del corpo) e nell'identificazione verbale dei differenti tipi di stimolo. Infatti lo scopo della valutazione della sensibilità è quello di determinare: 1) se vi è un deficit - e quale sia - dei vari tipi di sensibilità (tattile, dolorifica, termica, propriocettiva,

vibratoria e discriminante tra due punti); 2) quale sia la localizzazione topografica dell'eventuale deficit (dermatomero, nervo periferico) (Fig. 1.20).

**Sensibilità tattile.** La cute va toccata - con un batuffolo di cotone con la punta arrotondata, con un pezzetto di carta oppure con il dito dell'esaminatore - a intervalli discontinui (onde evitare che il bambino si aspetti lo stimolo successivo) e dopo aver chiesto al piccolo di chiudere gli occhi e di rispondere verbalmente oppure di indicare con la mano la sede (quando il bambino è piccolo). Per una valutazione accurata gli stimoli dovrebbero essere applicati seguendo lo schema dell'innervazione nei rispettivi segmenti corporei (Fig. 1.20): ad esempio, nell'arto superiore si dovrebbe procedere stimolando la superficie esterna del braccio (C5), proseguire in basso verso il margine laterale dell'avambraccio (C6), poi toccare il pollice (C6), l'indice, ecc. Deve essere valutata la simmetria per ciascun arto e per il tronco (lato destro e sinistro, anteriormente e posteriormente). Qualora venisse individuata un'area con sensibilità alterata (disestesia), diminuita o assente, bisogna proseguire l'esame cercando di circoscriverne i margini, anche se ciò è spesso di difficile esecuzione nel bambino più piccolo.



**Sensibilità dolorifica.** Bisogna usare un oggetto appuntito - preferibilmente quando il bambino ha gli occhi chiusi - la cui punta sia smussa (non aghi di siringa o da cucito!) e stabilire uno standard di soglia per questo tipo di stimolazione (toccando per esempio lo sterno e chiedendo se lo stimolo è avvertito e ben riconosciuto in quanto tale, cioè puntorio). Si procede applicando con l'intensità standard stabilita lo stimolo dall'alto verso il basso in ciascun arto e poi sul tronco (anteriormente e posteriormente) chiedendo al soggetto se lo stimolo è avvertito bene o appare diminuito (ipoestesia) oppure, al contrario, è troppo intenso (iperestesia); è consigliabile valutare tale sensibilità tenendo a mente la distribuzione dermatomerica ma anche quella dei nervi periferici (Fig. 1.20). Anche in questo caso, nell'eventualità di alterazioni, bisogna circoscrivere l'area.

**Sensibilità dolorifica profonda.** Questo tipo di sensibilità può essere facilmente valutata comprimendo le masse muscolari (polpaccio, bicipite, tricipite, ecc.) oppure le unghie delle dita o il letto ungueale e chiedendo al soggetto di dire quando tale compressione diviene dolorosa.

**Sensibilità termica.** Un metodo semplice per tale valutazione consiste nel chiedere al bambino di dirci quale sia la temperatura ambientale (se avverte caldo o freddo) oppure nello stimolarlo con un oggetto freddo (un oggetto di metallo quale una forchetta, il diapason, ecc.). Lo stimolo va applicato sulla faccia, sugli avambracci, sulle mani, sul tronco e sulle gambe. Alternativamente si possono riempire due provette, una di acqua calda e una di acqua fredda (oppure usare blocchetti di ghiaccio, se disponibili) e, dopo aver fatto chiudere gli occhi al soggetto, chiedergli di discriminare tra i due stimoli in diverse aree del corpo scelte a caso.

**Sensibilità propriocettiva.** La sensibilità propriocettiva articolare può essere valutata con accuratezza agli arti inferiori o a quelli superiori. L'esaminatore deve prendere tra il pollice e l'indice la falange distale dell'alluce del bambino e sollevarla in alto e poi in basso, spiegando o facendo chiaramente capire al bambino cosa stia facendo. Poi, una volta chiarito quale movimento rappresenti l'alluce "in alto" e quale l'alluce "in basso", deve ripetere tale manovra alternativamente (possibilmente inserendo alcune manovre a vuoto, cioè senza sollevare o flettere il dito) dopo aver fatto chiudere gli occhi al soggetto, chiedendo di indicare in quale posizione ci si trovi. Tale manovra può essere ripetuta con le altre dita del piede, da ambedue i lati, e va ripetuta con le stesse modalità nelle dita delle mani. Se vengono rilevate anomalie evidenti, si può procedere alla valutazione delle articolazioni più grandi (per gli arti inferiori, ad esempio, le articolazioni metatarsofalangee o, successivamente, quelle della caviglia e del ginocchio). Durante tale valutazione bisogna evitare accuratamente che il bambino tiri a indovinare.

**Sensibilità vibratoria.** Per tale valutazione deve essere impiegato uno speciale diapason (frequenza 128 Hz). Si chiede al bambino di chiudere gli occhi per poi applicare il diapason sullo sterno al fine di valutare la soglia standard.

Quindi si procede alla valutazione degli arti inferiori applicando lo stimolo alle superfici "sporgenti" delle ossa dei vari segmenti: superficie dorsale dell'alluce, caviglia (medialmente e lateralmente), estremità distale e prossimale della tibia e cresta iliaca anteriore. Agli arti superiori lo stimolo è applicato all'articolazione interfalangea del dito medio, al polso (medialmente e lateralmente), al gomito e alla spalla. Infine si può applicare lo stimolo a clavicola, scapola, mento e fronte. Bisogna chiedere al bambino di identificare correttamente la regione dove tale stimolo è applicato, di valutare la qualità dello stimolo (forte o bassa) e la sua intensità decrescente e, infine, di dire quando tale stimolo cessa dopo che l'esaminatore avrà bloccato all'improvviso la vibrazione con le mani.

**Discriminazione tra due punti.** Si può impiegare un apposito strumento con due punte a distanza regolabile oppure una graffetta aperta. Dopo aver fatto chiudere gli occhi al bambino si applica lo stimolo puntorio singolo o a due punti contemporaneamente (sul polpastrello delle dita e su altre superfici cutanee) e si chiede se lo stimolo è singolo oppure doppio.

**Localizzazione delle dita.** Molti tra i bambini che hanno circa 3 anni di età e quasi tutti quelli di 4-5 anni sono capaci di eseguire semplici manovre di localizzazione spaziale delle dita individuando le dita toccate dall'esaminatore con la mano controlaterale, mentre il bambino viene distratto dallo stesso; di imitare con la propria mano l'opposizione del pollice dell'esaminatore su un qualsiasi dito dell'esaminatore stesso se quest'ultimo ha mantenuto tale posizione per alcuni secondi (10 secondi circa). Alcuni bambini sono anche capaci già a 4-5 anni di età di opporre il proprio pollice alle falangi prossimali, medie e distali controlaterali toccate dalle dita dell'esaminatore anche se appositamente distratti da quest'ultimo: questa capacità è definitivamente acquisita all'età di 8-9 anni. Questo tipo di esame è indicato per identificare eventuali *mirror movements* (cioè movimenti speculari eseguiti con la mano controlaterale) e rappresenta un buon indice di predizione delle capacità aritmetiche e, in generale, visuo-spaziali in età scolare. Nel bambino discinetico tali movimenti di opposizione del pollice sono lenti; il bambino che richiede un eccessivo input visuale potrebbe presentare agnosia, mentre nelle sezioni chirurgiche del corpo calloso talora si ha assenza di imitazione crociata.

**Grafestesla.** Questa capacità discriminativa è ben sviluppata già a partire dai 4-6 anni di età e si valuta "disegnando" sulla pelle del bambino cerchi, linee, quadrati o croci (in realtà si usa una matita che non lascia il segno sulla pelle). I disegni possono essere eseguiti su aree cutanee non visibili dal bambino o sulla mano dopo aver fatto chiudere gli occhi allo stesso; si chiede al soggetto di dire qual è il disegno eseguito. Tre risposte corrette su quattro sono in genere considerate valide per bambini di 4-6 anni di età.

**Stereognosi.** Si può compiere con maggiore facilità una valutazione ponendo un oggetto comune per l'età nella mano del bambino dopo avergli fatto chiudere gli occhi e



chiedendogli qual è l'oggetto in questione (forma, materiale e nome, ove possibile). Alternativamente esistono kit con 5 set di oggetti di forma varia in duplice copia che vengono posti nella mano del bambino chiusa a pugno sull'oggetto; questi dovrà poi individuare la copia dell'oggetto nel kit.

## Valutazione dei nervi cranici (Tab. 1.15)

### I nervo cranico (nervo olfattivo)

**Anatomia.** I *recettori olfattivi* sono piccole cellule bipolari localizzate nella parte alta della cavità nasale; queste proiettano assoni attraverso la lamina cribrosa dell'osso etmoidale verso il *bulbo olfattivo*, connettendosi alle cellule mitrali, che a loro volta (secondo neurone) proiettano centralmente - assieme alle cellule piramidali del nucleo olfattorio - attraverso i *tratti olfattivi* e la *stria olfattiva* verso la *corteccia olfattiva primaria* (lobo temporale mediale), l'amigdala, la sostanza perforata anteriore e l'arca del setto. La corteccia olfattiva primaria è collegata all'ipotalamo, al sistema reticolare e al lobo limbico [6, 19, 22] (Fig. 1.21).

**Valutazione.** Il senso dell'olfatto è valutato raramente nella pratica clinica. Nel bambino deve essere controllata innanzitutto la pervietà delle cavità nasali; si possono poi impiegare alcune sostanze come il cioccolato, la menta, la canfora, un'arancia, un succo di frutta o alcuni profumi che

vanno messi alternativamente sotto ogni narice occludendo l'altra con il dito dell'esaminatore. Nel bambino la perdita dell'olfatto (anosmia) si può raramente riscontrare in associazione a un'infezione delle vie aeree superiori e, quindi, è transitoria, oppure la causa può essere una frattura della base del cranio o un tumore del lobo frontale (meningioma o glioma); raramente l'anosmia è congenita. Le alterazioni del senso dell'olfatto (parosmia) possono essere di natura psicologica oppure essere causate da infezioni dei seni nasali o da farmaci. Le allucinazioni olfattorie (associate spesso a movimenti delle labbra e a sensazione di fastidio all'epigastrio) sono caratteristiche delle convulsioni che insorgono nella corteccia olfattiva primaria.

### Il nervo cranico (nervo ottico)

**Anatomia.** Questo nervo contiene gli assoni delle *cellule gangliari della retina*, cioè quelle cellule che trasformano l'impulso chimico generato dai fotorecettori retinici in impulso elettrico. Il *nervo ottico* prende origine nella parte posteriore del globo oculare, attraverso il *canale ottico* (osso sfenoide) entrando così nella cavità cranica ove si congiunge con il controlaterale a formare il *chiasma ottico*. Qui prende il nome di *tratto ottico* che passa posteriormente ai corpi genicolati laterali (talamo) verso la *corteccia visiva primaria* (area 17, lobo occipitale) prendendo il nome di *radiazione ottica* (tratto genicolocalcarino). Quest'area è strettamente connessa con le aree occipitali 18 e 19, la *corteccia visiva di associazione*.

**Valutazione.** Bisogna innanzitutto osservare gli occhi del bambino all'altezza delle *palpebre* e notare se vi siano asimmetrie di queste ultime (ptosi parziale o completa;

Tab. 1.15. Funzioni principali dei nervi cranici (NC).

I NC	(olfattivo)	Senso dell'olfatto
II NC	(ottico)	Esame del fondo: nervo ottico e retina Acuità visiva Campo visivo (reazione pupillare III NC)
III NC	(oculomotore)	Diametro pupillare (mm), reazioni, palpebra
IV NC	(trocleare)	Apertura occhio (III NC); movimenti oculari
V NC	(trigemino)	Sensibilità (faccia e regione anteriore del cuoio capelluto)
VI NC	(abducente)	Movimenti extraoculari, MED, III, IV e VI NC Riflessi corneali, diretto e consensuale (VII NC)
VII NC	(faciale)	Espressività della faccia Gusto
VIII NC	(acustico)	Acuità uditiva Conduzione aerea vs. ossea (Rinne) Lateralizzazione (Weber)
	(vestibolare)	Equilibrio, coordinazione/orientamento testa-occhio
IX NC	(glossofaringeo)	Palato, faringe, laringe (riflesso palatino, deglutizione, fonazione, articolazione)
X NC	(vago)	Funzioni dei visceri, laringe
XI NC	(accessorio)	Sollevamento delle spalle, rotazione e flessione del capo
XII NC	(ipoglosso)	Motilità della lingua

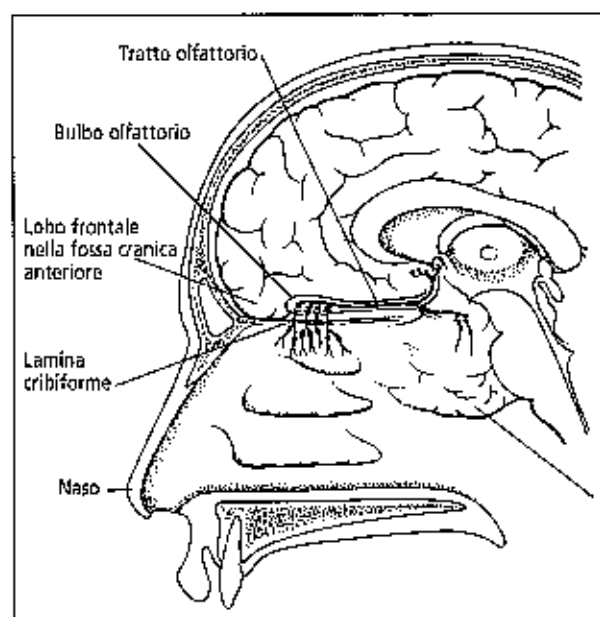


Fig. 1.21. Schema delle fibre olfattorie: nel punto di passaggio dalla mucosa nasale attraverso la lamina cribrosa sono suscettibili a danni da traumi frontali o nasali, mentre a livello della fossa cranica anteriore possono subire compressione da masse a partenza dalla base dei lobi frontali (modificato da [17, 20]).

ritrazione palpebrale); inoltre bisogna osservare attentamente se vi sia protrusione del globo oculare (esoftalmo) o ritrazione (enofalmo).

Successivamente devono essere osservate le pupille per constatare asimmetrie (anisocoria) o irregolarità dei contorni (colobomi iridei, aniridia) e per individuare la presenza di eventuali impianti o corpi estranei nella camera anteriore. Si deve poi valutare il riflesso pupillare alla luce chiedendo al bambino di guardare lontano e ponendo all'improvviso da un lato o dal basso - ma dopo avergli spiegato le azioni che stanno per essere eseguite - una piccola lampadina accesa di fronte all'occhio aperto (riflesso di costrizione diretto) e poi ponendola davanti all'occhio controlaterale (riflesso di costrizione consensuale).

La branca afferente del riflesso pupillare alla luce interessa la retina, il nervo ottico, il chiasma e i tratti ottici terminando bilateralmente nel pretetto del tronco cerebrale medio. Gli assoni, quindi, proiettano nei nuclei accessori (di Edinger-Westphal) dell'oculomotore (III nervo cranico). La branca efferente è costituita dalle fibre parasimpatiche pregangliari del III nervo, dal ganglio ciliare e dalle fibre postgangliari che innervano il muscolo costrittore dell'iride.

Chiedendo al bambino di guardare un oggetto vicino (10 cm) si deve anche valutare la convergenza degli occhi, che deve essere accompagnata da un riflesso di costrizione pupillare (sincinesia accomodazione-convergenza-miosi). La luce della lampadina, poi, può essere puntata contro la pupilla alternativamente da un lato e dall'altro in successione ritmica: nel bambino normale la pupilla si costringerà ogni volta che la luce si presenta davanti all'occhio (Fig. 1.22a); se la pupilla in cui si punta la luce si contrae mentre quella controlaterale si dilata non appena giunge la luce su di essa, si ha il fenomeno pupillare di Marcus Gunn. Si passa a valutare, quindi, la capacità dei movimenti oculari (Fig. 1.22 b e c) e successivamente l'acuità visiva (da vicino e da lontano facendo coprire alternativamente un occhio con la mano dal bambino) con gli ottotipi portatili (piccoli o grandi) appropriati per l'età.

Quindi si prosegue con un esame orientativo del campo visivo (Fig. 1.23): sedendosi di fronte al bambino si esamina dapprima ciascun occhio separatamente. Bisogna chiedere al soggetto di coprirsi un occhio con una mano e di fissare l'occhio controlaterale dell'esaminatore. Prendendo un oggetto colorato (una penna, un piccolo pupazzetto) lo si muove secondo un arco curvo dall'estremità laterale del campo visivo dell'occhio da esaminare verso l'interno sino a che il bambino non dica di averlo visto (in questa fascia di età è sempre necessario ricordare al bambino di non seguire l'oggetto con gli occhi, ma di continuare a fissare l'occhio dell'esaminatore). Bisogna proseguire l'esame valutando il campo nelle quattro direzioni laterali dello spazio (nord-est, nord-ovest, sud-est e sud-ovest) e poi passare all'occhio controlaterale. I movimenti dell'oggetto colorato devono essere inizialmente lenti. Se si riscontra un deficit del campo visivo bisogna definirne i margini (Fig. 1.24). Deve essere quindi valutata l'attenzione visiva del bambino ripetendo le manovre appena descritte con la punta del dito dell'esaminatore, che va flessa ed estesa

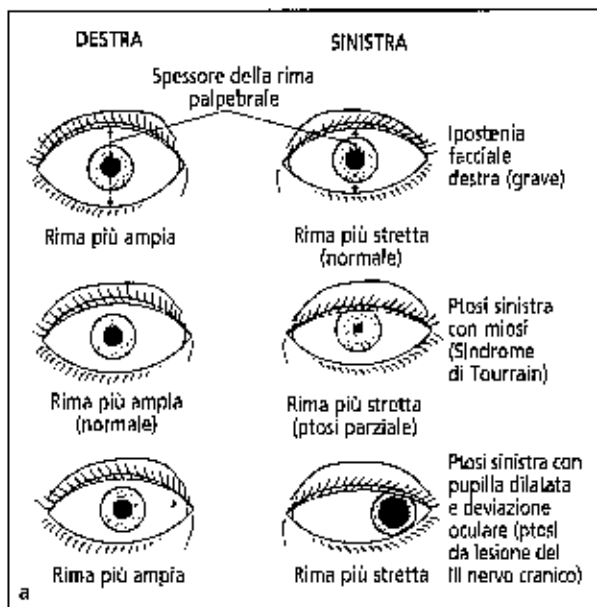


Fig. 1.22. Valutazione delle rime palpebrali (a); si noti la maggiore ampiezza della rima palpebrale destra secondaria a ipostenia del muscolo orbicolare dell'occhio (palpebra), innervato dal VII nervo cranico (le linee verticali tratteggiate indicano i punti di reperire per stimare l'ampiezza delle rime palpebrali) (modificato da [17, 20]). Si nota una ptosi parziale sinistra da lesione delle fibre del simpatico confermata dalla miosi concomitante ipsilaterale (vedi Sindrome di Horner). Ptosi parziale sinistra associata a dilatazione pupillare e deviazione oculare ipsilaterale da paralisi del III nervo cranico. Valutazione della capacità di elevare gli occhi: normale (b) e patologica (c) in un bambino con oftalmoplegia.

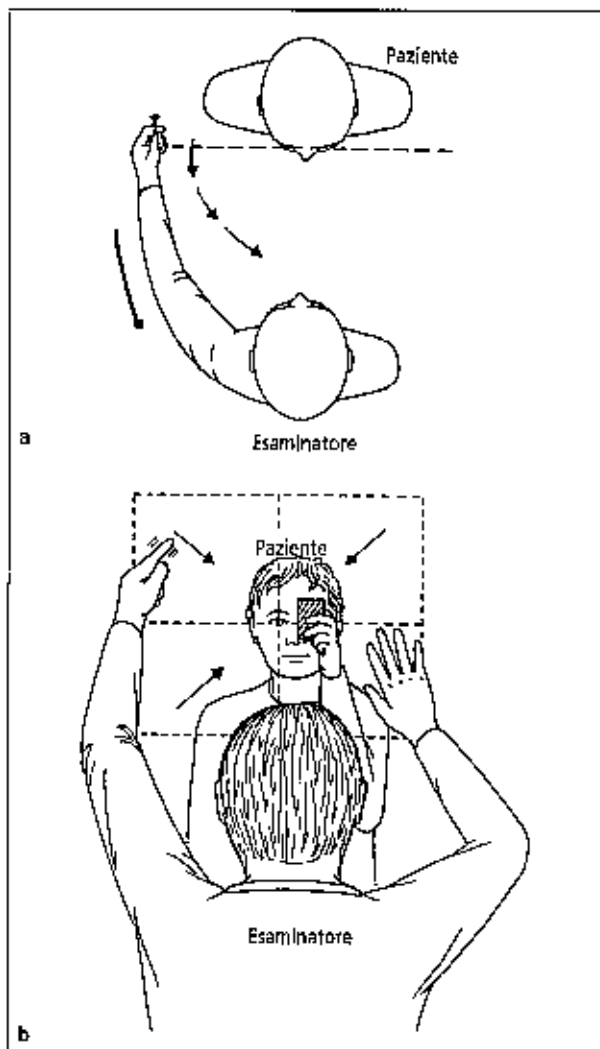


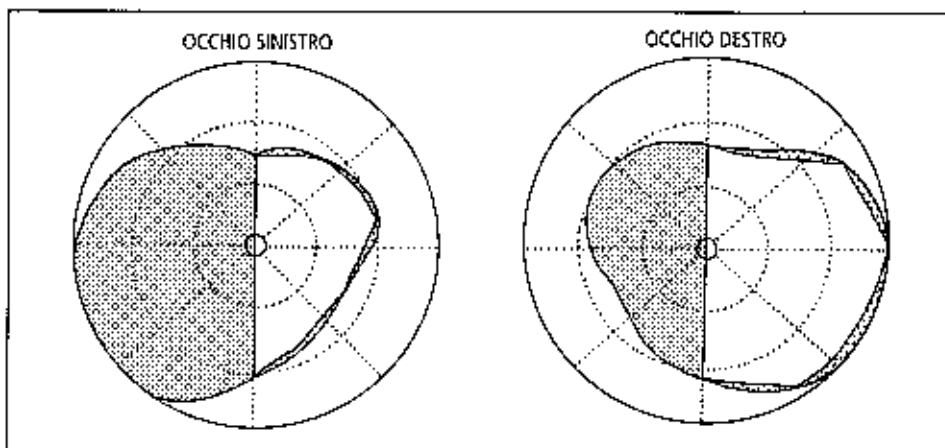
Fig. 1.23. Esame del campo visivo: l'esaminatore mostra lo stimolo (colorato se possibile) al bambino facendolo partire dalla parte posteriore del campo visivo del piccolo paziente e facendolo convergere ad arco verso la linea mediana (a). Lo stimolo viene mostrato ripetutamente in ogni quadrante del campo visivo di ciascun occhio del paziente (mentre l'altro occhio viene tenuto coperto) (b) (modificato da [17, 20]).

nelle posizioni laterali chiedendo al bambino di dire esattamente quando l'esaminatore esegue tale manovra.

Per esaminare il fondo oculare si utilizza l'oftalmoscopio, che può essere binoculare indiretto o diretto. Il primo consente, con l'ausilio di una lente di +20 o +28 diottrie, l'osservazione in toto della retina, e cioè la valutazione della papilla, dei grandi tronchi vascolari, della macula, della media ed estrema periferia. Per le sue caratteristiche tecniche o per la possibilità di osservare a distanza il piccolo paziente, è oggi lo strumento più utilizzato in assoluto per l'osservazione del fundus in età pediatrica. L'oftalmoscopio diretto, invece, fornisce una fonte di luce e ha all'interno un sistema ottico di lenti che permette di visualizzare il fondo dell'occhio. Nei modelli più semplici esiste un tasto di accensione e spegnimento, un regolatore di intensità luminosa o alternativamente un regolatore di ampiezza del fascio luminoso (per visione ad occhio dilatato o non), un anello mobile per regolare il fuoco con un indicatore dei gradi di fuoco e un foro attraverso cui guardare il fondo. Prima di osservare il fondo bisogna regolare l'anello del fuoco a seconda del proprio grado di acuità visiva (in senso antiorario se si è *miopi* o in senso orario se si è *ipermetropi*) e di quello del bambino (in senso antiorario se questi è *miope* oppure orario se è *ipermetrope*).

Per eseguire la valutazione bisogna disporsi in un ambiente buio e sedersi di fronte al bambino; a questo punto si invita il bambino più grande a guardare a distanza un oggetto o un quadretto o un poster appeso alla parete e a fissarlo; alternativamente i genitori devono distrarre il bambino facendogli fissare oggetti vivaci o le loro dita in movimento all'altezza degli occhi del soggetto (questo va sempre fatto nel bambino più piccolo). Per osservare il fondo oculare del bambino l'esaminatore deve guardare attraverso l'oftalmoscopio con l'occhio destro per l'esame dell'occhio destro del soggetto e viceversa per l'occhio sinistro; inizialmente deve porsi alla distanza di 30 cm dagli occhi e impugnare l'apparecchio alla stessa altezza degli occhi del bambino secondo un piano orizzontale spostato di 15° circa dal piano di fissazione dell'occhio del bambino. Dopo aver puntato la luce sull'occhio da esaminare, la pupilla dovrebbe apparire rossa (così come appaiono le pupille nelle fotografie con il flash); questo è

Fig. 1.24. Esempio di deficit del campo visivo: emianopsia (area tratteggiata in scuro) omonima sinistra. I campi visivi sono rappresentati dal punto di vista del paziente (cioè come se chi legge fosse anche chi guarda). Notare come i campi visivi (linea continua circolare) si restringano nasalmente e inferiormente (a causa della presenza del naso) e superiormente e inferiormente (a causa della presenza dei margini delle orbite) (modificato da [17, 20]).



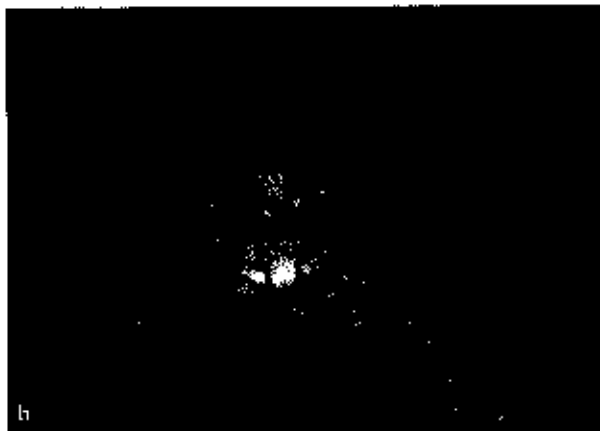
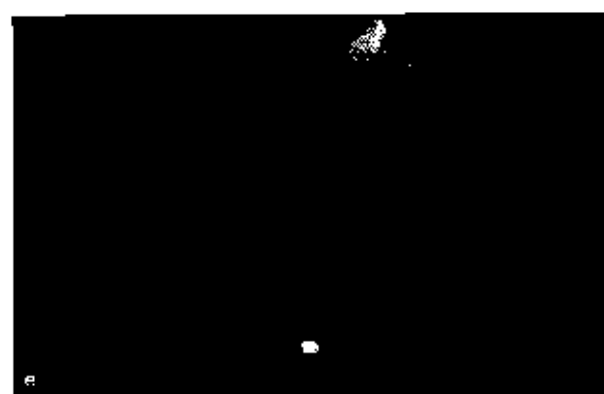
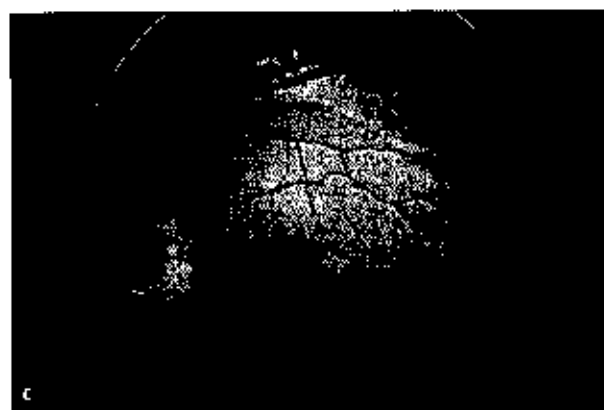
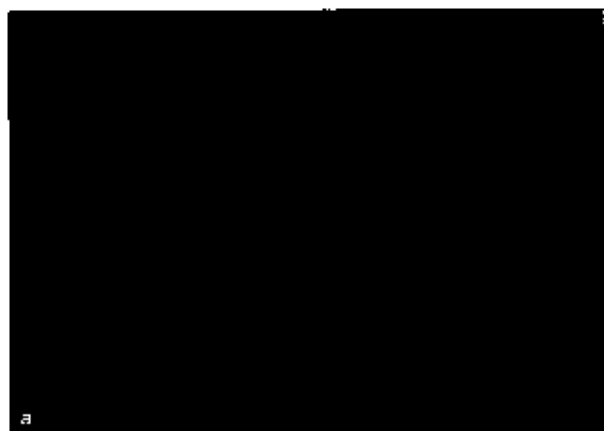


Fig. 1.25. Esempi di esame del fondo oculare normale e patologico: normale (a). Papilledema di 1° grado (b) e di 2° grado (c) (è evidente il sollevamento della papilla ottica) in due bambini con NF1 e glioma delle vie ottiche. Retinopatia del prematuro (d). Calcificazioni da amartomi retinici in un bambino con sclerosi tuberosa (e).

il riflesso rosso e significa che si è nella corretta direzione di puntamento. Successivamente è necessario muoversi lentamente continuando a puntare la luce negli stessi piani di prima verso l'occhio del bambino sino a portarsi a 1-2 cm da questi. Il piccolo va invitato costantemente a non fissare la luce, ma a continuare a guardare alla distanza (lo stesso avvertimento è dato ai genitori se lo stanno distracendo). Eseguendo tale manovra dovrebbe comparire nel fondo la papilla ottica (che è visualizzata come un

disco da cui emergono vasi rosso pallido - arterie - accanto a vasi più scuri e turgidi - vene) (Fig. 1.25). Se la papilla non viene visualizzata immediatamente, bisogna individuare un vaso qualsiasi e seguirlo in direzione nasale sino alla comparsa della papilla. Bisogna quindi valutare le caratteristiche dei vasi retinici ricordando che le dimensioni delle arterie sono di due terzi inferiori a quelle delle vene; le giunzioni artero-venose; il modello di disposizione dei vasi; le vene retiniche nel tratto in cui scompaiono nella papilla ottica e valutare se vi siano pulsazioni. E inoltre le caratteristiche generali del fondo osservando con attenzione le arcie della retina accanto ai vasi, quadrante per quadrante, e valutando il grado di pigmentazione (rosco, pallido, a chiazze, tigrato), la presenza o meno di macchie colorate (rosse, gialle, nere) o di arcie pigmentate o depigmentate; infine le caratteristiche della papilla ottica (tra parentesi vengono indicate le caratteristiche fisiologiche): colore (rosco), margini (lineari), struttura (piana, con un piccolo avvallamento nella sua porzione centrale, detto escavazione).

### III, IV e VI nervo cranico (nervi oculomotori)

**Anatomia.** Questi tre nervi innervano i muscoli che regolano i movimenti dell'occhio e il diametro pupillare. È importante ricordare che i nuclei del III, IV e VI nervo cranico sono collegati tra loro attraverso il fascicolo longitudinale mediale (FLM) che riceve a sua volta fibre dal nucleo vestibolare, cervelletto (flocculo) e nervo para-

abducente (cioè dalla formazione reticolare pontina paramediana). I nuclei e il fascicolo sono anche collegati all'area corticale frontale del campo visivo (arca 8).

Vi sono fibre pregangliari del simpatico che innervano il muscolo dell'iride (dilatazione pupillare) e anche parte del muscolo elevatore della palpebra superiore (EPS); queste fibre prendono origine dall'ipotalamo ed emergono dalle radici ventrali del midollo spinale toracico (T1-T3) e salgono con la catena del simpatico al ganglio cervicale superiore. Le fibre postgangliari salgono ancora sino al plesso carotideo, dentro l'orbita, assieme all'arteria oftalmica per terminare nel muscolo dell'iride (dilatore della pupilla). Le lesioni di queste vie provocano la *Sindrome di Horner* (miosi, ptosi parziale, enoftalmo e perdita della sudorazione emifacciale) (Fig. 1.26).

**Nervo oculomotore (III).** Il nucleo dell'oculomotore è localizzato nella porzione ventrale del tronco cerebrale anteriormente alla sostanza grigia periacqueduttale. I neuroni centrali che comandano tale nucleo sono localizzati nel lobo frontale. Le fibre del nervo emergono dai peduncoli cerebrali all'interno della cisterna interpeduncolare, passano al di sotto del tentorio accanto all'arteria comunicante posteriore circondando il seno cavernoso ed entrano nella cavità orbitaria attraverso la fessura obliqua superiore, dividendosi nelle branche terminali che innervano i muscoli retto superiore (RS), retto mediale (RM) e retto inferiore (RI), obliquo inferiore (OI) ed EPS. Questi muscoli elevano la palpebra superiore (EPS), muovono l'occhio in alto (RS, OI), in basso (RI) e medialmente (RM). Attraverso la componente parasimpatica costringono il muscolo dell'iride causando miosi e muovono il muscolo ciliare permettendo la messa a fuoco da vicino.

**Nervo trocleare (IV).** Il nucleo del trocleare è localizzato nella porzione caudale del tronco cerebrale. Le fibre del nervo si incrociano prima di abbandonare il tronco cerebrale al di sotto del collicolo inferiore, anteriormente e lateralmente al tentorio attraverso il seno cavernoso per entrare nella cavità orbitaria attraverso la fessura orbitaria superiore per innervare il muscolo obliquo superiore (OS) che muove l'occhio in basso quando questo è addotto.

**Nervo abducente (VI).** Il nucleo dell'abducente è localizzato nella regione mediana caudale del ponte formando parte del collicolo faciale. Le fibre del nervo emergono in corrispondenza della giunzione pontobulbare lateralmente alle piramidi, passano attraverso la cisterna prepontina, il canale di Dorello e il seno cavernoso prendendo rapporti con l'arteria carotidea prima di entrare nella cavità orbitaria attraverso la fessura orbitaria superiore per innervare il muscolo retto laterale (RL) che comanda l'abduzione dell'occhio.

**Valutazione.** Bisogna innanzitutto osservare attentamente eventuali movimenti oculari a riposo e durante le manovre di valutazione (strabismo, nistagmo, ecc.). La funzionalità dei nervi oculomotori può essere valutata chiedendo al bambino di fissare un oggetto o la luce di una lampadina dapprima tenuta immobile al centro del campo visivo e poi spostata lateralmente e verticalmente (Fig. 1.27). Deve

essere valutato dapprima un occhio e poi l'altro; al bambino più grande bisogna chiedere se durante questi movimenti vede doppio (diplopia). Deve essere infine valutata la convergenza degli occhi facendo fissare la luce o l'oggetto e portandolo vicino agli occhi del bambino dopo avergli chiesto di fissare questo movimento.

Se è presente un nistagmo spontaneo, bisogna valutare se è pendolare (con fasi di eguale ampiezza) o a scatti (dotato di fasi rapide e fasi lente), se simmetrico o asimmetrico, se orizzontale, verticale, obliquo o rotatorio, e se, infine, ha una posizione di blocco o di minimo nistagmo. Ricordiamo, comunque, che un lieve nistagmo a scatti si può considerare fisiologico nell'estreme posizioni di sguardo, quando quella posizione si deve mantenere per un periodo di tempo superiore a 10 secondi.

Occorre ricordare che la paralisi completa dell'oculomotore determina ptosi, strabismo divergente (exotropia), midriasi fissa, diplopia, compromissione di elevazione, abbassamento e adduzione. La paralisi isolata del trocleare causa strabismo verticale (ipertropia) e deficit dei movimenti di abbassamento, soprattutto in adduzione. La paralisi isolata dell'abducente causa strabismo convergente (esotropia) e deficit di abduzione.

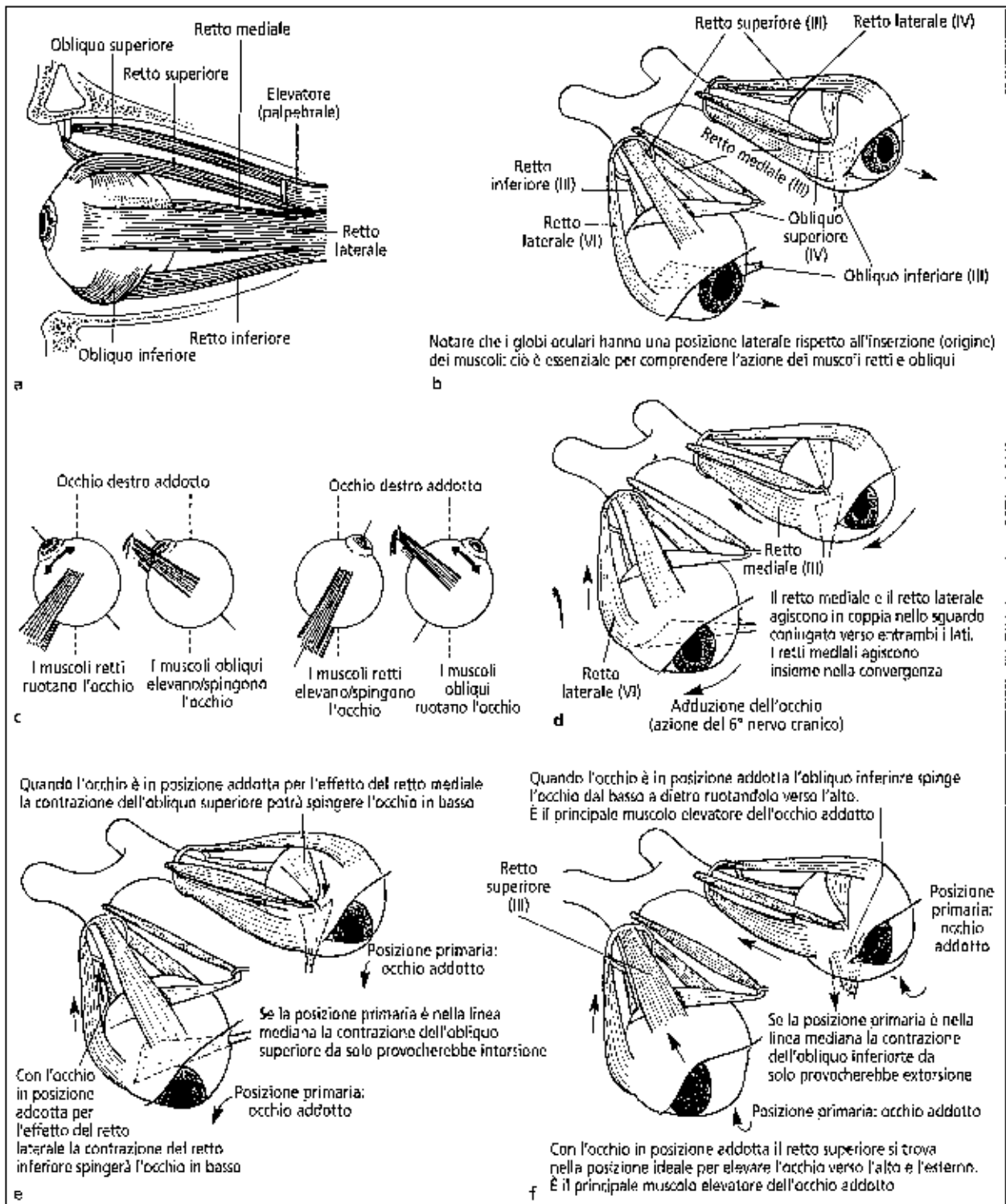
## V nervo cranico (nervo trigemino)

**Anatomia.** Questo nervo conduce informazioni sulla sensibilità di alcune parti della testa quali faccia, bocca, labbra, occhi, fronte e regione anteriore del cuoio capelluto e della dura madre della fossa cranica anteriore e media; inoltre conduce informazioni di tipo motorio ai muscoli della masticazione. Vi sono tre nuclei sensitivi collegati con il talamo e con il lobo limbico:

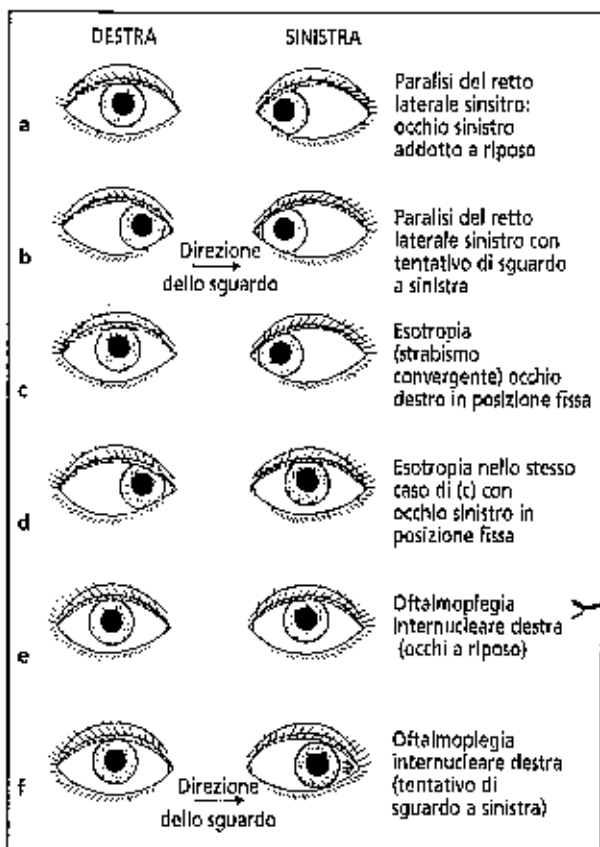
- *nucleo principale:* tatto, propriocezione e discriminazione tra due punti;
- *nucleo mesencefalico:* propriocezione periodontale, palatina dei muscoli masticatori e dell'articolazione temporomandibolare;
- *nucleo trigeminale spinale* (dal ponte al midollo spinale, C2): dolore e sensibilità termica.

Le fibre del nervo trigemino emergono dalla porzione anterolaterale del ponte, attraversano la cisterna prepontina e il ganglio di Gasser (nel cavo di Meckle della rocca petrosa dell'osso temporale) e si dividono in tre branche [9, 25, 28].

**Branca oftalmica (V').** A sua volta è suddivisa nelle branche frontale, lacrimale e nasociliare. Innerva la palpebra e la parte superiore del naso, la fronte e il cuoio capelluto, la cornea, la congiuntiva e le strutture intraoculari, le mucose dei seni frontale, sfenoidale ed etmoidale, la cavità nasale superiore e la dura delle fossa cranica anteriore e media. La branca afferente del riflesso corneale decorre nel nervo nasociliare mentre la branca efferente decorre nel nervo facciale. La stimolazione della cornea produce infatti contrazione del muscolo orbicolare della faccia (VII nervo cranico) e contrazione riflessa consensuale per interconnessioni neuronali.



**Fig. 1.26.** Punti d'inserzione e principali effetti della contrazione dei muscoli oculari estrinseci: osservando il punto d'origine (inserzione) dei muscoli estrinseci dell'occhio (a) (e considerando sempre le loro posizioni di partenza), è possibile dedurre gli effetti causati dalla loro contrazione sui movimenti oculari. Principali azioni dei muscoli oculari estrinseci (b). Quando l'occhio destro si trova in posizione addotta, i muscoli retti (inferiore e superiore) ruotano l'occhio (torsione verso l'interno o verso l'esterno), mentre i muscoli obliqui inferiore e superiore lo elevano o lo spingono verso il basso, rispettivamente (c); quando l'occhio destro si trova in posizione addotta, i muscoli retti (inferiore e superiore) elevano l'occhio o lo spingono verso il basso, mentre i muscoli obliqui inferiore e superiore lo fanno ruotare verso l'interno o l'esterno (torsione). Azione dei muscoli retto mediale e retto laterale nello sguardo laterale (in questo caso verso destra) (d). Azione dei muscoli (obliquus superiore e retto inferiore) nello sguardo verso il basso (e). Azione dei muscoli (obliquus inferiore e retto superiore) nello sguardo verso l'alto (f) (modificato da [22]).



**Fig. 1.27.** Esempi di sguardo non coniugato: nella paralisi del VI nervo cranico l'occhio sinistro è addotto a riposo per la mancata azione del retto mediale sinistro (a). Nello stesso caso di (a) l'occhio sinistro permane addotto (mentre l'occhio destro viene normalmente addotto) nel tentativo di sguardo laterale (b). Strabismo congenito (non paralizzico) (c): se si chiede al bambino di fissare con l'occhio destro si noterà adduzione spontanea dell'occhio sinistro (esotropia). Stesso caso di (c) quando si chiede di fissare con l'occhio sinistro si avrà adduzione spontanea dell'occhio destro (esotropia alternante) (d). Nel caso di oftalmoplegia internucleare destra, entrambi gli occhi appaiono ben allineati a riposo (e, f), mentre nel tentativo di sguardo a sinistra lo stimolo non raggiunge il nucleo del III nervo cranico di destra con marcata adduzione a destra e nistagmo compensatorio a sinistra durante l'adduzione (modificato da [17, 20]).

**Branca mascellare (V<sup>2</sup>).** Innerva la dura madre della fossa cranica media, la palpebra inferiore, la cute delle tempie, la guancia, il naso e le labbra superiori, la mucosa della bocca (superiore), il naso, il tetto del faringe e parte dell'osso mascellare, i seni etmoidali e sfenoidali, le gengive, i denti e il palato della regione mascellare (superiore).

**Branca mandibolare (V<sup>3</sup>).** Controlla la secrezione salivare (fibre parasimpatiche della branca linguale che riceve fibre dal VII nervo cranico, corda timpani); innerva la dura madre delle fosse craniche anteriore e media, i denti e le gengive della mandibola, la mucosa delle guance e il pavimento della bocca, l'epitelio dei due terzi della lingua, l'articolazione temporomandibolare, l'orecchio esterno e interno e la cute delle labbra inferiori oltre che regione mandibolare.

**Valutazione.** Con un batuffolo di cotone arrotolato si stimola la cornea (l'errore più comune è quello di stimolare la congiuntiva che è posta più lateralmente e, quindi, più facile da toccare) facendo distrarre il bambino e applicando lo stimolo lateralmente, osservando la risposta di chiusura dell'occhio (diretta e consensuale). La sensibilità delle regioni innervate dal trigemino si valuta, con le metodiche descritte precedentemente riguardo la sensibilità, nelle regioni della faccia e della fronte e anche nelle mucose, bilateralmente e comparativamente.

La funzione motoria del trigemino (*muscolo massetere e muscolo temporale*) può essere valutata invitando il bambino a stringere i denti, palpando le regioni masseterina e temporale bilateralmente. Poi si può invitare il bambino ad abbassare la mandibola contro la mano dell'esaminatore che esercita resistenza. Per la valutazione dei *muscoli pterigoidei* si deve chiedere al bambino di muovere la mandibola lateralmente contro la resistenza esercitata dalla mano dell'esaminatore. Il riflesso mandibolare (*mentoniero*) può essere valutato invitando il bambino ad aprire leggermente la bocca e poi percussendo con il martelletto il dito dell'esaminatore frapposto sulla regione mediana della mandibola del soggetto: in questo modo si dovrebbe osservare il movimento riflesso della mandibola.

## VII nervo cranico (nervo facciale)

Il *nervo facciale* innerva i muscoli della faccia (mimici), contiene fibre del riflesso corneale (V nervo cranico) e del cosiddetto riflesso del "braccio" o della "sigaretta" (corrugamento delle labbra dopo rapida percussione con il dito dell'esaminatore sulle stesse), del riflesso nasopalpebrale (corrugamento dei muscoli della glabella dopo rapida percussione su di essa) e del riflesso stapedio.

**Anatomia.** Il *nucleo motore* del nervo facciale (Fig. 1.28) è localizzato nel ponte (inferiore) e le fibre compiono un giro attorno al nucleo del VI nervo cranico per tornare indietro ed emergere lateralmente dalla giunzione pontobulbare, passando attraverso la cisterna pontobulbare accanto al nervo acustico (VIII), entrando nel meato acustico e attraversando il canale del facciale nell'osso temporale emergendo attraverso il *forame stilomastoideo*, passando nella ghiandola parotide e suddividendosi nelle branche periferiche per i muscoli mimici, incluse le branche per il muscolo stapedio, il ganglio pterigopalatino (componente secretiva e motoria della ghiandola lacrimale) e la lingua (corda timpani per il senso del gusto). La componente sensitiva conduce fibre per la sensibilità del timpano, dell'orecchio, del mastoide e dei due terzi anteriori della lingua.

**Valutazione.** Per valutare i *muscoli mimici* bisogna innanzitutto osservare il volto del bambino a riposo per asimmetrie: vanno osservate attentamente le pieghe nasolabiali e frontali, i gruppi muscolari inferiori e superiori e i movimenti spontanei come l'ammiccamento e il sorriso. Poi si invita il bambino a mostrare i denti in un sorriso digrignandoli energeticamente, a soffiare mentre le dita dell'esaminatore vengono poste leggermente sulle guance per valutare la forza dei muscoli, a fingere di dare un bacio, a



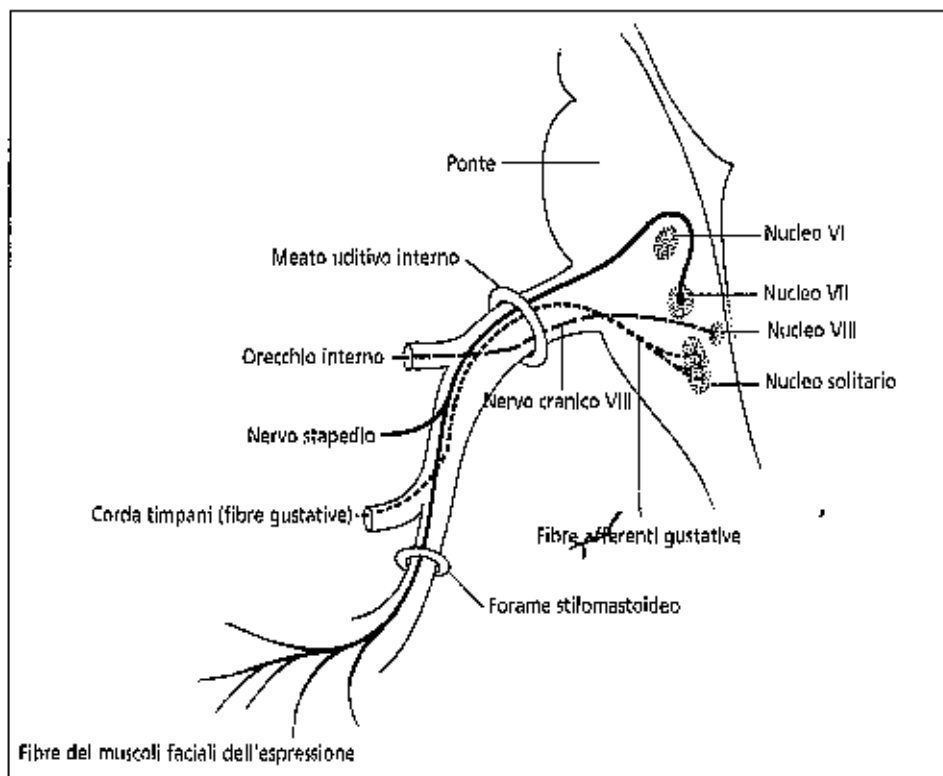


Fig. 1.28. Schema semplificato delle principali fibre motorie e gustative del nervo facciale (VI nervo cranico).

chiudere gli occhi energicamente contro la forza esercitata dalle dita dell'esaminatore poste a sollevare le palpebre, a guardare in alto verso il soffitto e/o a fare una faccia stupida sollevando le sopracciglia e corrugando la fronte. Durante tutte queste manovre (che nel bambino più piccolo possono essere stimolate giocando e facendosi aiutare dai genitori) si devono osservare attentamente i gruppi muscolari per simmetria e capacità funzionali (Figg. 1.29 e 1.30). Si deve controllare durante il piano l'asimmetria delle labbra; questo segno è abbastanza frequentemente legato ad agenesia del muscolo labiale.

Si può anche valutare il *senso del gusto* facendo protrudere la lingua al bambino e ponendo granelli di zucchero e di sale o gocce di succo di frutta aspro sui due terzi anteriori della lingua da ogni lato, chiedendo per ogni stimolo a cosa esso corrisponda.

Anche la *lacrimazione* può essere valutata ponendo una striscia di carta bibula o assorbente sotto il margine inferiore della palpebra per 5 minuti; trascorso questo tempo, nel bambino normale almeno 10 mm di carta devono essere umidi per la secrezione lacrimale.

### VIII nervo cranico (nervo vestibolococleare)

**Anatomia.** Questo nervo ha due componenti: quella vestibolare (senso di posizione e dell'equilibrio) e quella cocleare (senso dell'udito).

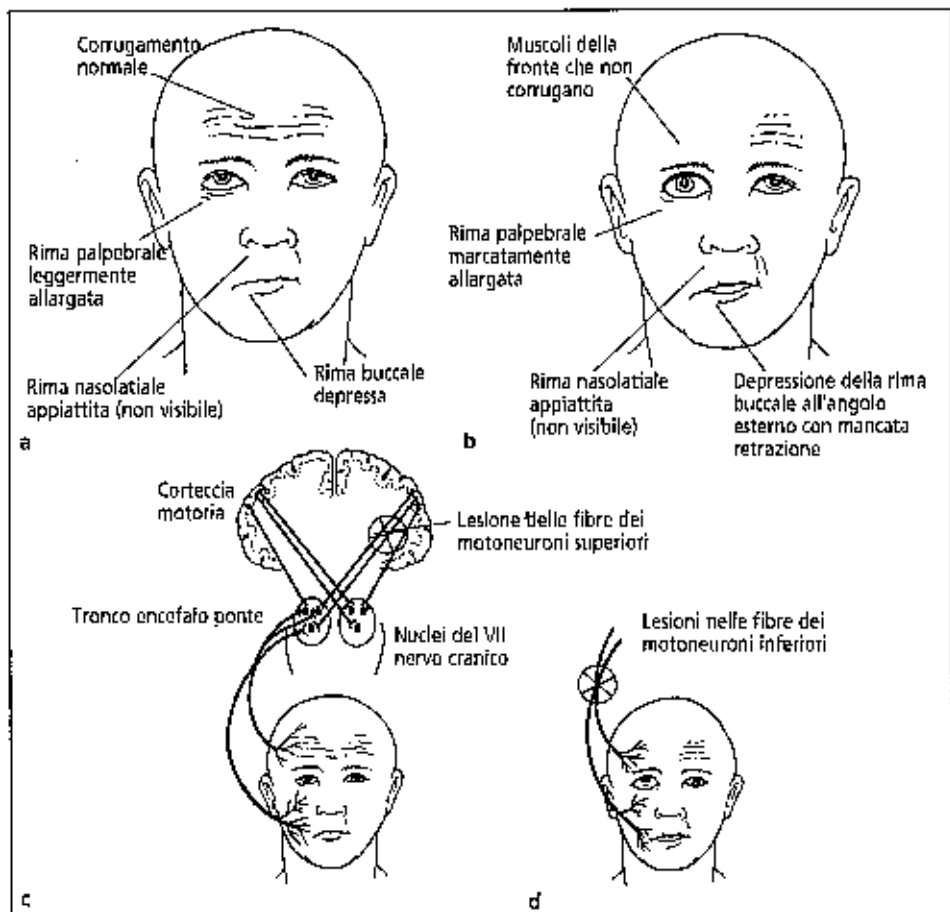
La *componente vestibolare* dell'VIII nervo cranico rappresenta la branca afferente del *riflesso oculocefalico* (il riflesso "degli occhi di bambola", movimenti coniugati degli occhi in risposta ai cambiamenti di posizione della testa) e del *riflesso oculovestibolare* (il riflesso al calore,

movimenti rotatori degli occhi in risposta all'irrigazione del canale uditivo con acqua calda o fredda), mentre le *branche vestibolari inferiore e superiore* sono importanti per l'equilibrio, per la postura e per l'andatura; la *componente cocleare* dell'VIII nervo cranico contiene le fibre per il senso dell'udito.

Le fibre del *nervo vestibolococleare* prendono origine dai rispettivi organi terminali nell'orecchio interno mentre le cellule di origine risiedono nei rispettivi gangli. Queste passano successivamente lungo il meato acustico interno, attraversano la cisterna cerebellopontina ed entrano nel tronco cerebrale al livello della giunzione bulbo-pontina, dove terminano nel mesencefalo, nei *nuclei cocleari* (dorsale e ventrale) e nei *nuclei vestibolari* (inferiore, superiore, mediale e laterale). Da questi nuclei originano connessioni con il nucleo olivare superiore e trapezoidale che ascendono nel lemisco laterale e giungono nel collicolo inferiore e nel corpo genicolato mediale (CGM) prima di terminare nel *lobo temporale superiore della corteccia uditiva primaria* (aree 41 e 42). Le vie uditive, inoltre, si incrociano e sono connesse a vari livelli con tutte le aree corticali. I nuclei vestibolari sono connessi anche con i nuclei del III, IV e VI nervo cranico, con il cervelletto (verme e floccolo), con il midollo spinale (tratto vestibolospinale) e con l'area acustica vestibolococleare centrale nel *lobo temporale posteriore*.

**Valutazione.** Nel bambino si può grossolanamente valutare l'*udito* chiudendo un orecchio con il dito dell'esaminatore e sussurrando parole semplici o numeri all'orecchio da esaminare con la richiesta della loro ripetizione oppure

**Fig. 1.29.** *Principali variazioni che provocano ipostenia muscolare facciale: effetto di una lesione asimmetrica del motoneurone superiore (a), che tipicamente provoca ipostenia dei muscoli facciali con preservazione del corrugamento dei muscoli della fronte i cui nuclei pontini e del tronco encefalico sono innervati dai motoneuroni superiori controlaterali (b). Nella lesione del motoneurone inferiore (c) vi è un quadro più grave delle lesioni superiori, con associata mancanza del corrugamento dei muscoli della fronte, poiché manca l'innervazione dei nuclei pontini e del tronco encefalo controlaterale (d) (modificato da [17, 20]).*



**Fig. 1.30.** *Paralisi multipla dei nervi cranici: nella figura sono evidenti le paralisi del III, IV, VI e VII nervo cranico (a). Lo stesso bambino dopo alcune settimane dalla terapia (corticosteroidica e immunomodulatoria, immunoglobuline) dimostra risoluzione (quasi) completa della sintomatologia (b).*

strofinando le dita accanto alle orecchie con intensità decrescente sino a che il bambino non avvertirà più il suono oppure ricorrendo all'uso di un campanello. Ricordiamo che anche la semplice osservazione è utile poiché un bambino particolarmente collerico e con linguaggio anomalo facilmente può essere ipoacusico.

Può essere eseguito anche il *test di Rinne* poggiando il diapason (516 Hz) mentre vibra sull'osso mastoideo (con-

duzione ossea, CO) e quindi ponendo il diapason accanto all'orecchio (conduzione aerea, CA) chiedendo quale suono sia avvertito meglio. Un altro *test* è quello di *Weber*, dove si appoggia il diapason (516 Hz) ben vibrante nella regione mediana della fronte chiedendo al soggetto se il suono è avvertito meglio in un orecchio o perfettamente al centro. Nella *sordità da conduzione* la CO è superiore alla CA nell'orecchio ipoacusico mentre nella *sordità neuro-*

*sensoriale* la CA è superiore alla CO nell'orecchio ipocucico e la CO è superiore alla CA nel controlaterale. Infine deve essere esaminato il condotto acustico esterno con l'otoscopio cercando di notare eventuali anomalie della membrana timpanica (vasi anomali, fluido nell'orecchio medio).

Per valutare la *funzione vestibolare* si può eseguire il test del riflesso oculocefalico ponendo il bambino in posizione supina con la mano dell'esaminatore che ne sostiene la testa; l'esaminatore ruota la testa del bambino lateralmente osservando il movimento laterale degli occhi (controlaterale alla direzione verso cui viene girata la testa oppure verso il basso nel caso di estensione molto rapida della testa) (Fig. 1.31). Un ulteriore test è quello di *induzione del nistagno da posizione*: ponendo il bambino in posizione supina con la testa non appoggiata al letto ma sostenuta dall'esaminatore quest'ultimo fa cadere all'improvviso (sempre sostenendola) la testa del bambino dal piano orizzontale ruotandola lateralmente; nel bambino normale si osserva nistagno mentre in bambini affetti da disturbi vestibolari

si possono verificare vertigini oppure nistagno che compare molti secondi dopo. Anche il *test calorico* o *otavestibolare* valuta la funzione vestibolare: dopo aver ispezionato il meato acustico esterno e dopo aver valutato l'eventuale presenza di lesioni timpaniche (in questo caso il test non deve essere eseguito) si introduce acqua ghiacciata nel meato, azione che provoca nistagno diretto verso il lato controlaterale allo stimolo.

### IX (nervo glossofaringeo), X (nervo vago) e XII (nervo ipoglosso) nervo cranico

**Anatomia.** Questi tre nervi sono anatomicamente e funzionalmente correlati. I nuclei del IX e del X nervo cranico sono localizzati nel bulbo e le fibre nervose originano dal solco post-olivare del bulbo, passano attraverso la cisterna cerebellobulbare accanto all'arteria vertebrale e all'arteria cerebellare posteroinferiore fuoriuscendo dal *forame giugulare*. Il nucleo del XII nervo cranico origina dai motoneuroni localizzati nel pavimento e nel tetto del IV ventricolo, emergendo dal solco preolivare passando anteriormente alle arterie cerebellare posteroinferiore e vertebrale, fuoriuscendo attraverso il forame dell'ipoglosso nell'osso occipitale e giungendo alla radice della lingua.

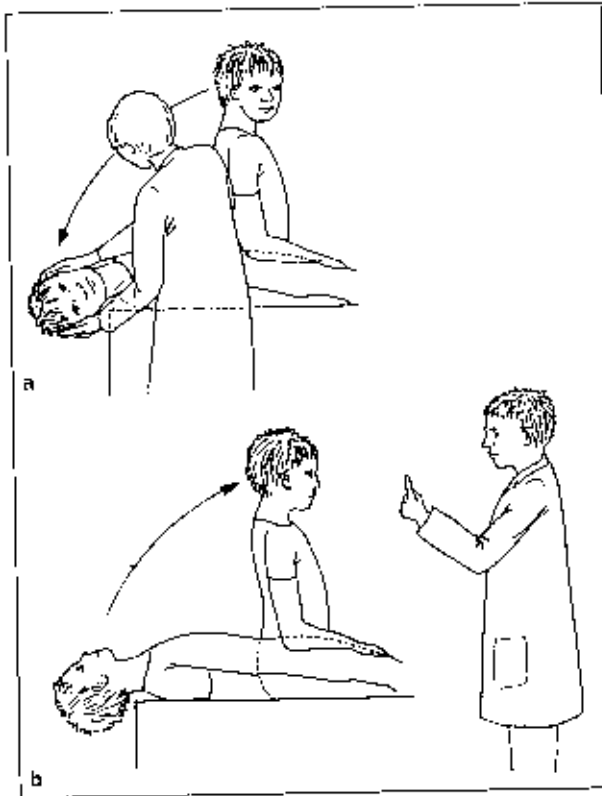
La componente *sensitiva* del *nervo glossofaringeo* innerva il terzo posteriore della lingua, la faringe e l'orecchio medio; la componente *motoria* innerva invece il muscolo stilo-faringeo.

La componente *sensitiva* del *nervo vago* innerva la membrana del timpano, il meato acustico esterno e l'orecchio esterno; la componente *motoria* innerva i muscoli del palato, della faringe, della laringe (nervo ricorrente); la componente del *sistema nervoso autonomo* contiene fibre provenienti dai barocettori carotidici e le fibre del parasimpatico provenienti dal torace e dall'addome.

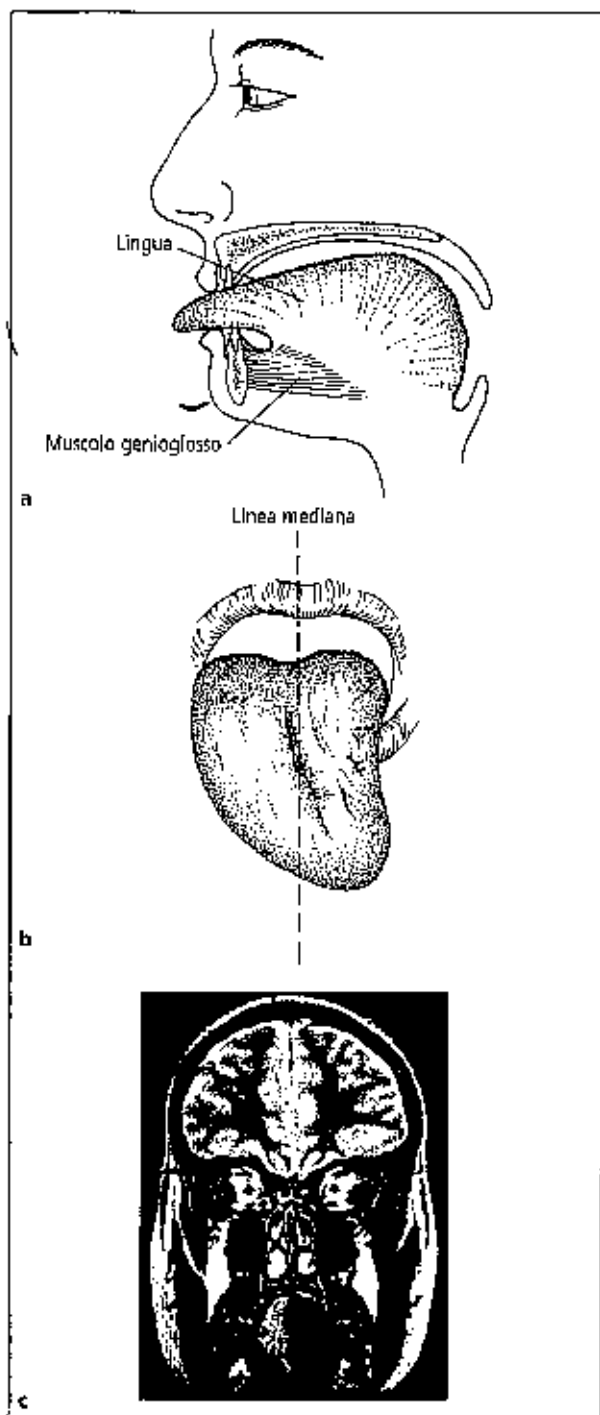
Il *nervo ipoglosso* ha solo una componente *motoria* che innerva i muscoli intrinseci della lingua (Fig. 1.32).

**Valutazione.** Innanzitutto bisogna chiedere al bambino di aprire la bocca e quindi osservare la lingua e le gengive per valutare ipertrofia gengivale, dimensioni della lingua, movimenti fascicolatori, colore e trofismo della lingua. Successivamente si chiede al bambino di sporgere la lingua e di muoverla verso l'alto (toccarsi il naso con la lingua), il basso (toccarsi il mento con la lingua) e in posizione laterale (destra e sinistra); questi movimenti devono essere ripetuti velocemente; in seguito si chiede di esercitare una spinta in direzione delle guance con la lingua mentre l'esaminatore poggia le dita su queste per valutare la forza muscolare.

Si passa poi, all'esame del *faringe*, a bocca aperta, per valutare posizione dell'ugola a riposo e dopo aver chiesto al bambino di pronunciare la parola "ahh" (posizione centrale o movimento di deviazione verso un lato); funzionalità e coordinazione dei muscoli mentre si fa inghiottire un po' di acqua: sollevamento dell'ugola e comparsa fisiologica di conati di vomito mentre si tocca con l'abbassalingua il pilastro palatino posteriore (prima da un lato e poi dall'altro).



**Fig. 1.31.** Test posizionale di scatenamento per lo vertigini e il nistagno; questo test è impiegato nei soggetti che accusano vertigini (specie durante i cambiamenti di posizione del capo) (vedi anche testo). Il bambino è posto con la testa in basso rispetto al piano del lettino d'osservazione e il capo viene reclinato verso un lato (destra nella figura) (a); va osservata (per almeno 30 secondi) l'eventuale comparsa di nistagno e poi il capo viene riportato alla posizione naturale, osservando nuovamente l'eventuale comparsa di movimenti oculari abnormali; la procedura viene ripetuta ruotando il capo dal lato opposto al precedente. Qui viene mostrata la manovra diretta di sollevamento del capo dalla posizione reclinata in basso rispetto al lettino (b), dopo la quale viene ricercata la presenza di nistagno (modificato da [16, 17, 20]).



**Fig. 1.32.** Meccanismi e gruppi muscolari coinvolti nella protrusione della lingua. Lo schema (di un solo lato) fa vedere come, grazie all'inserzione del muscolo genioglossa alla base della mandibola, la contrazione bilaterale del muscolo tira verso fuori la lingua facendola protrudere (a). Paralisi del XII nervo cranico di sinistra (b), che dimostra come la contrazione del muscolo genioglossa di destra (non compensata dalla contrazione del muscolo di sinistra) provoca protrusione della lingua con deviazione verso sinistra (si associano spesso atrofia della lingua e fascicolazioni). RM della testa con immagini T1-pesate (TR 400, TE 25) (c), che dimostrano atrofia di un emilato della lingua (sinistra in questo caso) in una bambina di 11 anni con NF2 e paralisi del XII nervo cranico da schwannoma del nervo.

Infine si passa all'esame del *laringe*: si chiede al bambino di tossire, di parlare normalmente e di inghiottire osservando la funzionalità e la coordinazione dei muscoli.

### XI nervo cranico (nervo accessorio)

**Anatomia.** I nuclei di questo nervo sono localizzati nel *bulbo* (parte caudale del nucleo ambiguo) e innervano i muscoli intrinseci del laringe e nel *midollo spinale* (C1-C5). È un nervo puramente motorio che innerva i muscoli trapezio e sternocleidomastoideo. Le cellule piramidali ipsilaterali comandano il muscolo trapezio controlaterale e il muscolo sternocleidomastoideo omolaterale.

**Valutazione.** Si chiede al bambino di ruotare la testa da un lato contro la resistenza della mano dell'esaminatore posta sulla guancia del lato verso cui si ruota e si apprezza la forza del muscolo sternocleidomastoideo mentre si osserva il muscolo controlaterale per forma e dimensioni. La manovra viene ripetuta in direzione opposta.

Successivamente si deve chiedere al bambino di sollevare le spalle o di alzare le braccia mentre le mani dell'esaminatore vengono poste sulle spalle.

Nella figura 1.33 vengono mostrati i principali livelli sensitivi, i riflessi e le capacità motorie e i nervi che le comandano.

## Esame della postura e dei movimenti in posizione eretta

### Postura

Deve essere osservata in posizione stabile, senza oscillazioni né incurvamento laterale, con il capo non inclinato (Fig. 1.33). Nel bambino più piccolo (sotto i 5 anni di età) si dovrebbe notare che la base d'appoggio sia più ampia (la cosiddetta posizione del bambino "paffuto"); il bambino in età scolare, invece, si mantiene eretto con base d'appoggio ridotta [7, 16].

### Motilità spontanea

Bisogna che sia valutata per un tempo ragionevolmente sufficiente (due minuti circa) mentre il bambino attende che l'esame formale abbia inizio e, come già detto per quanto riguarda l'esame in posizione seduta, esistono limiti accettabili di movimenti spontanei correlati all'età.

### Postura con braccia estese

Sia la postura con il palmo delle mani in alto che quella con il palmo delle mani in basso devono essere osservate per mezzo minuto circa in ciascuna posizione. Il bambino più piccolo tende a porre le braccia in posizione prona o supina in direzione del palmo delle mani spandendole anche di 30°-60° lateralmente. Nel bambino più grande è fisiologico un movimento a cuscini del polso e delle mani.

### Presenza di movimenti involontari

Se il bambino mantiene per più di due minuti la postura stabile senza presentare movimenti involontari, questi possono essere considerati realmente assenti. Al di sotto dei 4 anni di età, quindi, tale valutazione è certamente falsata. Per ricercare o per evocare invece *movimenti*

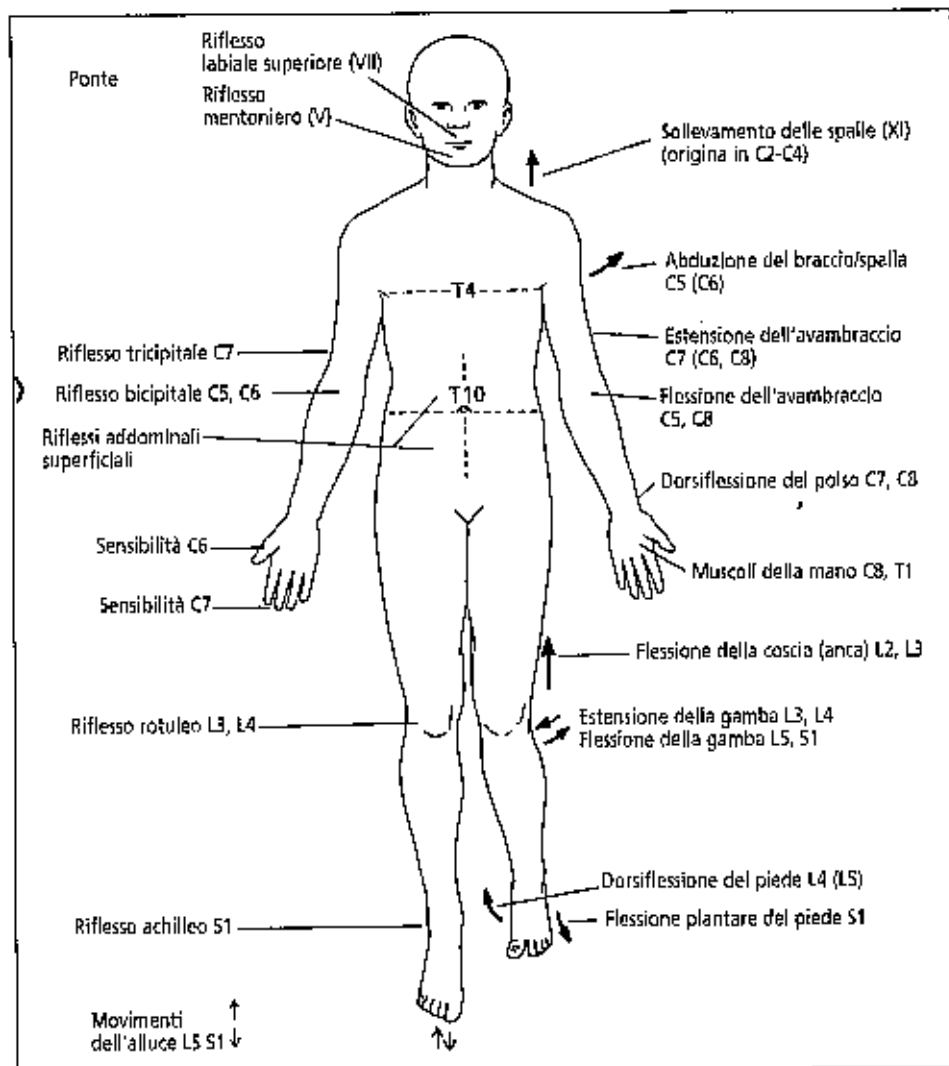


Fig. 1.33. Principali livelli segmentari: test o demarcazioni motorie dei riflessi e sensitive (modificato da [16, 17, 20]).

*coreiformi* agli arti si può porre il bambino con i piedi uniti, le braccia diritte in posizione prona e le dita delle mani allargate per alcuni secondi (20 secondi circa), oppure si possono far sollevare le braccia al di sopra della testa con i palmi delle mani rivolti l'uno verso l'altro e mantenere tale posizione per mezzo minuto circa; naturalmente durante tali manovre occorre che siano osservati anche i movimenti dei piedi. Si possono far chiudere gli occhi nel bambino più grande (con più di 6 anni) o mantenerli aperti in quello più piccolo [10, 19].

### Valutazione dei movimenti

Deve essere valutata l'eventuale presenza di *mirror movements* (movimenti speculari delle mani e dei piedi: mentre si esegue un movimento con una mano l'altra esegue un movimento non finalistico simile a quello della controlaterale; lo stesso può succedere con i piedi) e di *movimenti esagerati*. L'esame è realizzabile attraverso semplici prove: si chiede al bambino di aprire la bocca, di protrudere la lingua e di chiudere gli occhi mentre le braccia, che si trovano in posizione di estensione, sono sostenute dall'esa-

minatore; le dita dovrebbero essere sventagliate fisiologicamente sino all'età di 7-8 anni circa mentre tale reperto deve essere considerato patologico a partire da questa età. Un'altra prova è quella comune di *diadococinesia*, che si esegue per valutare anche la coordinazione: si chiede al bambino di eseguire un movimento ripetuto di pronazione e di supinazione della mano mentre la mano controlaterale è a riposo; in quest'ultima, durante tale movimento, si può osservare assenza di attività, leggera flessione del gomito o franchi *mirror movements* con flessione marcata del gomito. Un'altra prova utile riguarda la capacità di opporre le dita: si chiede al bambino di opporre le dita al pollice iniziando dall'indice e proseguendo con le altre dita e, infine, ripartendo dal mignolo verso l'indice, prima con una mano poi con l'altra e quindi con entrambe; si valuterà la presenza di *mirror movements* e di incapacità di coordinazione.

### Coordinazione e prove cerebellari

A seconda dell'età [10, 22, 26] si può far eseguire la prova dei *movimenti alternati delle braccia* chiedendo al bambino di estendere e di portare in posizione laterale le braccia

e poi di toccare, partendo da quella posizione e alternando le braccia, la punta del naso, eseguendo successivamente tale movimento anche ad occhi chiusi; si può chiedere al bambino di sbattere una mano contro l'altra ritmicamente e poi di fare movimenti sempre più rapidi di pronazione e supinazione della mano. Un'altra prova è quella *indice-naso* (Fig. 1.34): si chiede al bambino di toccare con la punta del dito indice di una mano la punta del naso e poi di toccare la punta dell'indice dell'esaminatore, ripetutamente, mentre l'esaminatore sposterà l'indice nelle varie posizioni dello spazio dopo che avrà ottenuto una buona mira; lo stesso movimento deve essere ripetuto con l'altra mano. Una variante di quest'ultima manovra è la ricerca di *ataxia sensitiva* chiedendo al bambino di toccarsi il naso e l'indice con il suo indice ben esteso.

Al bambino viene poi chiesto di tenere unite le gambe e i piedi restando fermo in posizione diritta con le mani sui fianchi ("come un soldato") e gli occhi chiusi: in questo modo si valutano la capacità di equilibrio oppure gli eventuali dondolamenti o la perdita di equilibrio, proseguendo quindi con la stessa prova eseguita a braccia estese.

## Esame dell'andatura e della stazione eretta

### Andatura

Si deve chiedere al bambino di deambulare normalmente da una parte all'altra della stanza invitando i più timidi (e i più piccoli) a raggiungere i genitori o un oggetto che l'esaminatore porge. Il bambino di età compresa tra i 2 e i 4 anni cammina generalmente con un'andatura lievemente asimmetrica; a meno di 6 anni di età vi è inoltre poca flessione della pianta del piede e un minimo dondolamento delle braccia. Verso i 3 anni la lunghezza del passo è di circa 10-20 cm.

### Deambulazione su una linea dritta

Si invita il bambino a camminare lungo una linea dritta disegnata sul pavimento, prima normalmente e poi con un piede dietro l'altro, ponendo il tallone davanti all'alluce e toccandolo senza appoggiarsi ("come gli equilibristi"); lo stesso percorso deve essere poi fatto camminando all'indietro ("come un gambero"). I bambini di età compresa tra i 5 e i 7 anni possono compiere circa tre errori durante questo percorso avanti e indietro e ciò essere considerato comunque nella norma.

### Deambulazione in punta di piedi

Già a partire dai 3 anni di età i bambini dovrebbero essere capaci di eseguire questo test che consiste semplicemente nel camminare in avanti e indietro in punta di piedi senza appoggio ulteriore.

### Deambulazione sui talloni

Anche questo esame è ben eseguibile a partire dai tre anni di età: la prova consiste nel camminare senza appoggio sui talloni in avanti e indietro; si può osservare generalmente che le braccia sono estese e i polsi flessi sul dorso.

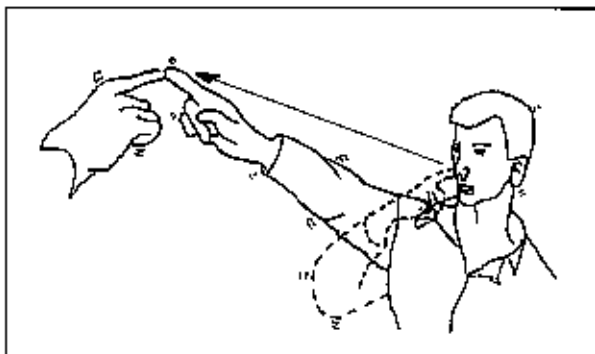


Fig. 1.34. Prova indice-naso (modificata da [22]).

### Stazione eretta su un piede

Questa capacità si sviluppa nel bambino normale praticamente all'improvviso e matura rapidamente. A 3 anni di età solamente pochi bambini riescono ad eseguire questa prova per alcuni secondi. All'età di 4 anni si è già capaci di farlo per 10 secondi circa; dall'età di 5 anni in poi la durata è notevole con differenze di performance per la gamba dominante o preferita.

### Salto su un piede

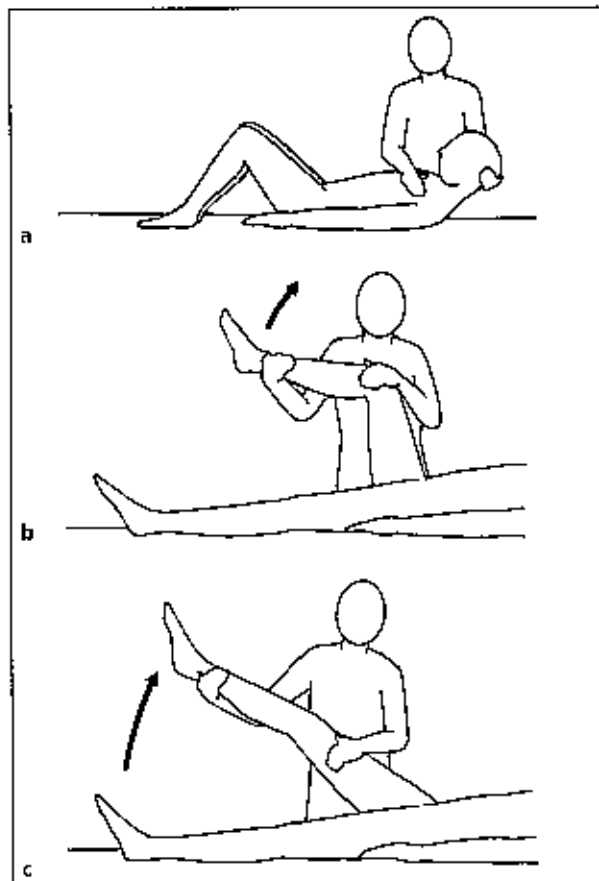
Anche questa capacità si sviluppa improvvisamente e matura rapidamente. All'età di 3 anni pochi bambini sono capaci di saltare appropriatamente su un piede mentre all'età di 4 anni lo possono fare per 5-8 volte di seguito sino alle 12 volte dei 5 anni circa.

### Presca di una palla

Questa capacità è già sviluppata all'età di 4-6 anni circa e deve essere valutata lanciando ripetutamente una palla del diametro di circa 10 cm.

## Segni meningei

I segni classici d'irritazione meningea sono scatenati da processi infiammatori del Sistema Nervoso Centrale (abituamente processi infettivi). Tra questi (Fig. 1.35), il segno cardine è rappresentato dalla *imitazione* della capacità di *flessione del capo sul tronco* a causa dello spasmo flessorio dei muscoli posteriori del collo. Tale segno si manifesta come risposta allo stato infiammatorio dei due strati interni delle meningi (la pia e l'aracnoide) e delle radici nervose contigue. Il bambino con irritazione meningea tipicamente preferisce stare disteso con le gambe parzialmente flesse sulle cosce e queste sul tronco, per diminuire la trazione esercitata sulle meningi e sulle radici del midollo spinale. Qualsiasi manovra d'evocazione di segni meningei deve essere preceduta dalla semplice osservazione della postura del collo e degli arti inferiori del bambino, così come del suo comportamento (vedi avanti). Poi si chiederà al bambino di piegare la testa in avanti e in basso così che il mento possa toccare il torace. Se il bambino ha difficoltà a eseguire tale manovra (o non partecipa attivamente), l'esami-



**Fig. 1.35.** (a-c) Principali manovre per valutare la presenza di segni meningei (modificato da [16, 20]).

natore può piegare con delicatezza il capo del piccolo in avanti e in basso verso il tronco, così da valutare la resistenza a tale manovra. Nel bambino con meningite si ha abitualmente una certa resistenza (di grado minore) all'estensione, alla flessione laterale e alla rotazione laterale del capo e un grado elevato di resistenza alla flessione anteriore del

capo sul tronco. Altre maniere pratiche per valutare la presenza o no di rigidità nucale sono chiedere al bambino di seguire una luce nelle posizioni laterali o superiore e inferiore, di "baciare il proprio ginocchio", o nella posizione seduta di ruotare la testa per guardare il soffitto (se sarà capace di eseguire tutte queste manovre sarà assai improbabile che sia presente rigidità nucale o se è presente è di grado minore).

Gli altri segni meningei sono caratterizzati da risposte alle seguenti manovre:

- **segno di Brudzinski**, vale a dire flessione delle ginocchia come risposta alla flessione del collo per valutare la maggiore o minore rigidità nucale;
- **segno di Kernig**, in altre parole scatenamento di fenomeni di resistenza e dolore durante la manovra di flessione del ginocchio sulla coscia tenuta flessa sull'anca (talora il bambino durante tale manovra può scatenare un segno di Brudzinski controlaterale per diminuire la tensione sul midollo spinale lombosacrale);
- **segno di Kernig** (altra maniera di evocarlo), in pratica scatenamento di fenomeni di resistenza e dolore flettendo la coscia sul tronco a ginocchio esteso (quest'ultimo segno può anche essere usato per valutare l'irritazione di una radice del plesso lombosacrale).

Va tuttavia ricordato che è assai difficile valutare la positività o meno del segno di Kernig sotto i 3 anni d'età. Ciò che è importante nella valutazione dei segni meningei non è tanto ricordare gli eponimi, ma la caratteristica reazione di resistenza accompagnata da dolore durante tutte le manovre di stiramento delle radici nervose. Tali manovre abitualmente evocano segni bilaterali ma talora possono essere asimmetriche.

Questi segni meningei saranno accompagnati da mal di testa, febbre, fotofobia, o talora da letargia o confusione mentale (tipicamente nelle meningiti batteriche o virali) che possono anche condurre a stupor o coma. Nel neonato il meningismo si associa tipicamente a un pianto acuto e/o lamentoso (sempre con lo stesso tono).