Zeitschrift: Physiotherapie = Fisioterapia

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: 35 (1999)

Heft: 3

Artikel: Proposta di intervento riabilitativo nel morbo di Bechterew : il problema del tronco

Autor: Vigezzi, Ambrogina / Ferri, Andrea

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-929377

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

PRATICA

Proposta di intervento riabilitativo nel morbo di Bechterew: il problema del tronco

Ambrogina Vigezzi, Terapista della Riabilitazione, Centro Riabilitazione Sementina[1]
Andrea Ferri, Terapista della Riabilitazione, Centro Riabilitazione Sementina

Dopo alcuni brevi cenni relativi alla clinica, gli Autori prendono in considerazione una delle manifestazioni patologiche più evidenti della malattia in oggetto, ovvero quella a carico del tronco. Alla esposizione dell'approccio riabilitativo, viene anteposta una analisi metodologica delle diverse funzioni del tronco, alla luce della revisione del concetto classico che lo considerava un elemento esclusivamente «posturale»; vengono quindi illustrate alcune proposte terapeutiche da ricondurre alla elaborazione delle recenti acquisizioni Neurofisiologiche.

Cenni sulle caratteristiche cliniche della malattia

La Spondiloartrite Anchilosante (S. A.) conosciuta anche come Morbo di Bechterew, dal nome di uno degli studiosi che per primo la descrisse, è un reumatismo infiammatorio ad andamento cronico, progressivo, anchilosante che colpisce tipicamente l'uomo in età giovanile (generalmente tra i 15 e i 30 anni).

La S. A. è una malattia ad eziologia sconosciuta. Si possono riscontrare frequentemente fattori predisponenti come quelli ambientali (freddo, umidità, ecc.) o quelli di surmenage psicofisico. Viene riconosciuta probabile una trasmissione ereditaria data la presenza molto frequente dell'antigene HLA B 27: secondo alcuni Autori si tratterebbe di una trasmissione autosomico dominante.

Altri casi di S. A. si verificano nel corso di una artropatia psoriasica, o a volte sopravviene in concomitanza di affezioni intestinali quali enterite o rettocolite ulcero-emorragica.

In realtà non c'è un fattore eziologico preciso che accomuni questa particolare forma di artrite reumatica nel suo comparire.

La sintomatologia della S. A. presenta caratteristiche diverse a seconda di varie fasi riconducibili all'evoluzione della malattia (Blotman, Claustre, Simon, 1979). Si possono distinguere:

- l'esordio;
- il periodo di stato;
- lo stadio avanzato.

Durante l'esordio sono i dolori che rivelano l'insorgere della S. A.; le manifestazioni dolorose si acutizzano durante la notte e si possono localizzare spesso nella zona lombosacrale anche se a volte si presentano anche a livello dorsale, cervicale e toracale. In alcuni casi si manifesta una sintomatologia infiammatoria articolare periferica ai piedi, alle ginocchia e alle anche. La valenza sistemica della patologia si attesta con alterazioni dello stato generale che si può presentare all'esordio con astenia, dimagramento e raramente febbricola. E' presente a volte una irite che si osserva in uno o due casi su 10 e può essere un segnale d'allarme della malattia.

Nel periodo di stato la S. A. si è ormai installata. L'evoluzione può essere molto lenta (10–20 anni) ma il peggioramento dello stato di salute del paziente può instaurarsi rapidamente. Il periodo di stato è caratterizzato da varie poussées e remissioni. Nella maggior parte dei casi l'interessamento iniziale è a livello pelvico per poi estendersi in maniera ascendente verso il rachide cervicale. A livello delle sacroiliache interviene una sinovite e infiltrazione cellulare, seguite da una degenerazione cartilaginea e infine da sclerosi reattiva con fusione ossea. Nelle articolazioni rachidee invece si ha una formazione di sindesmofiti e ossificazione con scomparsa del disco intervertebrale (Luppis 1980).

Nel periodo di stato si distinguono classicamente diversi stadi:

1) stadio sacroiliaco
2) stadio lombare
3) stadio dorsale
4) stadio cervicale

Nell'evoluzione della malattia non sempre vengono rispettati questi stadi che spesso si sovrappongono. A volte la S. A. segue addirittura un percorso discendente con esordio cervicale. Nel periodo di stato inoltre si possono riscontrare interessamenti articolari rizomelici degli arti con particolare riferimento alle spalle che si irrigidiscono nei movimenti di adduzione e rotazione, e alle anche, dove compare un atteggiamento in flesso-adduzione e rotazione esterna. Si riscontrano anche interessamenti articolari periferici somiglianti a quelli della Artrite Reumatoide caratterizzati da versamento articolare. In genere la regressione di questi versamenti è completa e senza postumi.

Nello stadio avanzato il paziente nei casi più gravi può presentare la deformazione denominata «burattino di legno» dove tutto il rachide è flesso in avanti con scomparsa della lordosi lombare, presenza di una ipercifosi dorsale e proiezione anteriore del rachide cervicale. Le ginocchia e le anche si presentano flesse. Si parla in questo caso di stato pseudo-parkinsoniano. Questa forma, anche se classica, è rara. In realtà spesso l'evoluzione della S. A. si limita ad un irrigidimento segmentario del rachide.

Tronco, movimento e postura

Prenderemo ora in considerazione le caratteristiche peculiari della motilità del tronco, al fine di delineare quel complesso di nozioni, conoscenze ed elementi ritenuti utili per fondare l'ipotesi di trattamento riabilitativo.

Innanzitutto, occorre precisare che le concezioni relative allo studio della funzionalità del tronco sono mutate più volte nel tempo, parallelamente alla acquisizione di nuovi e più moderni dati messi a disposizione dalle discipline Neuroscientifi-

[1] Gli Autori desiderano ringraziare il Personale della Biblioteca Cantonale di Bellinzona per la sempre gentile e competente collaborazione ed il Paziente che compare nella documentazione fotografica per la sua disponibilità.

che; gli orientamenti che ne sono derivati e che si sono susseguiti nel tempo, hanno naturalmente influenzato gli approcci riabilitativi alle differenti patologie ed alle affezioni a carico della colonna.
Il *«tronco»* è stato da sempre associato al concetto di *«postura»*, e la storia dello studio di questo segmento del corpo può essere suddivisa in varie fasi, che hanno tratto la propria legittimazione a seconda delle differenti visioni del movimento maggiormente accreditate nelle varie epoche considerate: riassumendo, queste differenti interpretazioni, che elenchiamo qui di seguito, sono comunque accomunate dal fatto che considerano l'elemento posturale come una entità in qualche modo disgiunta dal movimento volontario, assoggettata pertanto ad un differente meccanismo di controllo.

a) *Fase muscolare:* questa concezione risente di una visione homuncolare del movimento, ormai largamente sorpassata (Brooks 1981; Georgopoulos 1991; Morasso, Ruggiero, Baratto 1987; Bosinelli 1997). Il tronco, ritenuto scarsamente rappresentato nell'area corticale motoria, veniva visto come un elemento dal ruolo poco raffinato, e la postura veniva interpretata in maniera alquanto riduttivistica come la capacità di mantenere un determinato atteggiamento fisso che *precede* l'azione: di qui la grande attenzione del riabilitatore alla analisi segmentaria analitico-anatomica dei muscoli del rachide, da allenare secondo criteri puramente *quantitativi*.

b) *Fase riflessa:* secondo questa ottica la postura sarebbe il prodotto di una somma di riflessi labirintici e propriocettivi scatenati dalle perturbazioni prodotte dal movimento volontario stesso (o movimento primario) che, determinando uno spostamento del centro di gravità genera una perturbazione dell'equilibrio, neutralizzata dall'attivazione dei muscoli posturali. Questa concezione, che giustificherebbe il ricorso ad esercitazioni basate sulla evocazione per via riflessa di risposte posturali ad eventi perturbatori apportati *dall'esterno*, è stata ormai abbandonata dalla moderna Neurofisiologia. Il mantenimento della postura infatti non può essere considerato come la risposta *«a posteriori»* ad un evento: esso deve piuttosto essere inteso come la attivazione *anticipatoria* di determinati muscoli che accompagna e precede il movimento volontario, essendone parte *integrante*, così come evidenziato dai lavori di numerosi studiosi (Crenna 1992; Ghez 1994; Massion 1994).

c) *Fase sinergica:* questa ottica risente di una visione che ha ritenuto che la postura fosse garantita da poche e determinate *«sinergie»* fisse attivate secondo modalità piuttosto stereotipate differenziandosi così dalla multiforme espressività del movimento volontario. Se per un certo periodo di tempo il riabilitatore che doveva ottenere un recupero del controllo posturale ha potuto proporre esercizi che miravano al ripristino di queste sinergie, nuove e più approfondite indagini sperimentali hanno rivelato come anche la componente «posturale» dell'azione sia in realtà molto complessa e raffinata (Macperson 1988) e come non possa essere studiata in maniera disgiunta dalla componente cosiddetta «volontaria». Ormai sono sempre più numerosi i dati che indicano come la postura non sarebbe affatto il prodotto di una attivazione in sequenza di comandi motori che obbediscono a schemi relativamente fissi (Viallet, Massion, Massarino, Khalil 1992): il ruolo che il «tronco» viene quindi ad assumere sarebbe quello di *struttura* dinamicamente adattabile alla organizzazione dell'intero sistema corpo (Massion, Popov, Fabre, Rage, Gurfinkel 1997), il cui controllo è sensibile alla velocità, durata ed ampiezza del movimento ed al contesto complessivo dell'azione (Bouisset, Zattara 1988).

Le nostre premesse concettuali

Appare evidente come l'evoluzione del concetto di postura e della motilità del tronco siano in stretta relazione con le modalità di approccio riabilitativo adottate nei confronti delle diverse affezioni a carico del rachide. Alla luce delle recenti acquisizioni Neurofisiologiche, il riabilitatore dovrebbe essere in grado di potere formulare ipotesi di intervento innovative ma rigorose, con particolare riferimento al ruolo che svolgerebbe il tronco nella organizzazione e nel mantenimento della postura secondo una interpretazione del comportamento condivisa dalle diverse branche delle Neuroscienze in chiave comportamentale *«sistemica»* ed *«organizzativa»* (Luria 1977; Maturana, Varela 1985; Tagliasco 1992; Damasio 1995; Tagliagambe 1997; Chiel, Beer 1997).
Studi pionieristici che risalgono alla fine degli anni '70 (Strick, Preston 1978) hanno inaugurato quel filone di ricerche relativo alla molteplicità delle aree di rappresentazione corticale motoria; tale molteplicità di rappresentazione corticale non avrebbe un semplicistico significato di «ridondanza», ma sarebbe al contrario da ricondurre a ben precisi e differenti ruoli funzionali variamente e dinamicamente organizzati in relazione al contesto ed al significato dell'azione motoria intrapresa (Strick, Preston 1982; Humphrey 1986; Crist, Kapadia, Westheimer, Gilbert 1997).
Indagini più precise condotte grazie allo sviluppo di nuove e più sofisticate tecnologie che si avvalgono dell'utilizzo del microelettrodo hanno inoltre permesso di verificare che, insieme a tutti gli altri segmenti corporei (arto superiore, arto inferiore), anche il tronco, quasi ignorato dalla teoria *«homuncolare»*, è in realtà rappresentato più volte nell'area corticale motoria (Gould, Cusick, Pons, Kaas 1986).
Non solo. Le diverse parti del corpo sono rappresentate diverse volte ed in maniera *topograficamente* non ordinata, formando una sorta di complesso «mosaico»: la tendenza evolutiva dalla proscimmia, alla scimmia ed all'uomo, è infatti quella di un progressivo aumento di questa *molteplicità rappresentazionale*, che ha un preciso significato funzionale ed è in relazione con la complessità e la flessibilità del repertorio motorio tipico dell'uomo (Matelli, Di Pellegrino 1992).
L'attivazione delle varie rappresentazioni motorie non sarebbe pertanto organizzata in maniera fissa e ripetitiva, ma coordinata ed adattabile, secondo modalità che riflettono il «significato» che il soggetto, muovendosi, attribuisce a quella particolare interazione con il mondo esterno; l'evoluzione del tratto cortico-spinale piramidale conferisce al sistema-uomo la capacità di «frammentarsi» per mezzo del movimento, ovvero la possibilità di scomporre la direzione del corpo in varie proiezioni massimamente adattabili in funzione del compito richiesto ed estrarre determinate informazioni in relazione allo scopo dell'azione unitariamente intesa (Heffner, Masterton 1982). Studi ancora più recenti hanno confermato questa ipotesi, enfatizzando come l'evoluzione qualitativa dell'organizzazione del comportamento motorio dell'uomo sia da mettere in relazione con l'aumento del peso del suo encefalo rispetto alla superficie del corpo, mezzo attraverso il quale l'organismo interagisce con ambiente (Changeux 1993).

Il problema del «tronco»

Anche la sola osservazione anatomico funzionale della colonna vertebrale e delle sue numerose articolazioni rende evidente come essa sia un segmento tra i più adattabili del nostro corpo (Kapandji 1980). I vari gruppi muscolari che garantiscono al tronco la realizzazione di diverse combinazioni di movimento, lo rendono un *elemento* massimamente adattabile ai fini dell'espletamento del compito biologico all'interno del *sistema* vivente, secondo moduli chinesici guidati dal Sistema Nervoso Centrale adeguati alle finalità dell'azione (Vannini 1981).
Dal punto di vista riabilitativo, il tronco presenta numerose sfaccettature, essendo esso un elemento estremamente mobile all'interno del sistema-uomo: è infatti in grado di rispondere contemporaneamente a diverse richieste che lo pongono in relazione variabile con gli arti superiori,

gli arti inferiori ed il capo in una situazione tutt'altro che statica, ricca di variazioni, che richiede una continua riorganizzazione dei segmenti corporei.

Uno dei problemi direttamente connessi con il trattamento riabilitativo del tronco è rappresentato dalla artificiosa dicotomia comunemente effettuata tra la componente *«motoria»* e la componente *«posturale»* dell'azione. Numerosi lavori hanno infatti dimostrato che non è possibile separare la postura dal movimento volontario, programmati in realtà secondo un piano d'azione *integrato* ed *unitario (vedi Schema 1):* con riferimento alle relazioni esistenti tra movimento e postura anche il Neurofisiologo definisce gli *Aggiustamenti Posturali Anticipatori* e ciò suggerisce un analogo approccio terapeutico-riabilitativo autenticamente *funzionale* alle diverse patologie del rachide.

Considerando ora lo «specifico patologico» relativo alla malattia in oggetto, identifichiamo le seguenti componenti che la condotta terapeutica si propone di migliorare in qualità di aumento delle capacità di adattamento e modularizzazione dell'elemento tronco all'interno di un sistema che deve fare fronte alla complessità dell'agire quotidiano: riduzione della mobilità articolare fino all'anchilosi, rigidità muscolare, disorganizzazione della messa in relazione reciproca tra elementi del sistema-corpo normalmente interagenti tra loro (per esempio nelle funzioni che implicano il «dialogo» tra tronco ed arti superiori come nel caso della funzione di *raggiungimento*), ovvero drastica riduzione della articolarità analiticamente considerata, ma anche della organizzazione di «strategie» (effetto «sistemico» della patologia primaria).

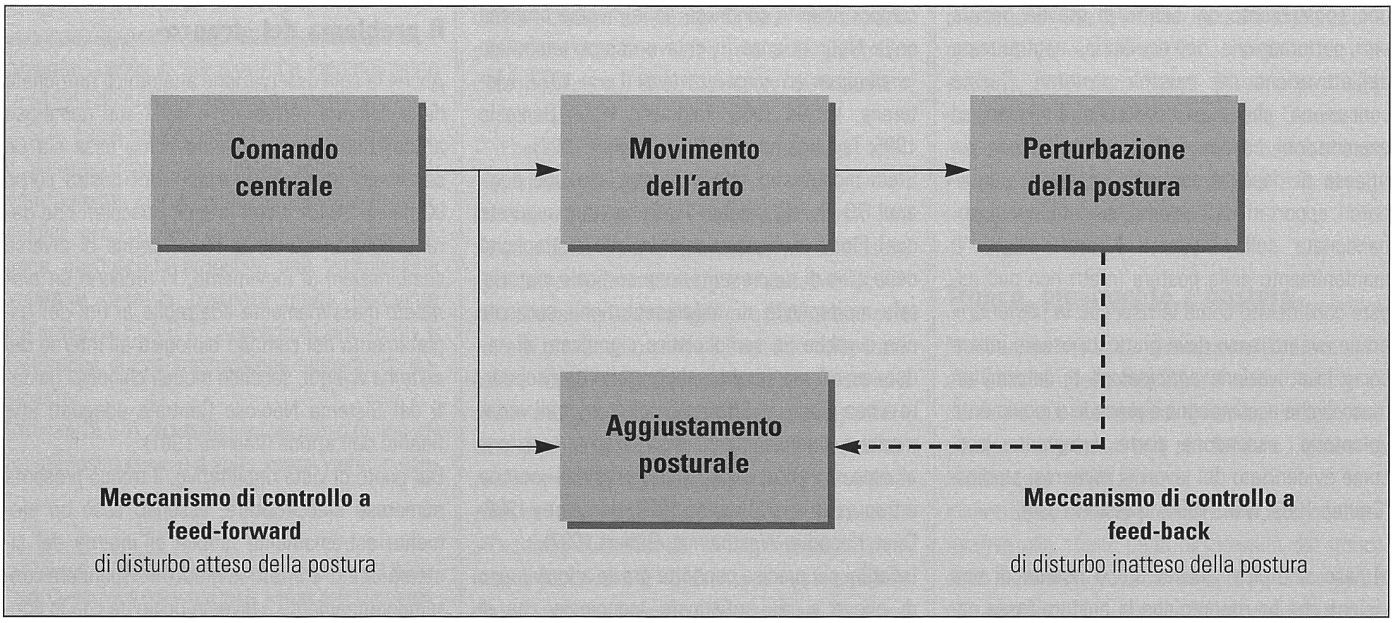
Infatti è spesso possibile osservare in questi pazienti una ridotta capacità di compiere sia pure piccoli spostamenti articolari significativi all'interno del rachide, viceversa realizzabili in una condizione di mobilizzazione passivamente condotta dal terapista; ciò è in accordo con il fatto che la ridotta capacità di estrarre correttamente informazioni dal mondo esterno, secondo alcuni Autori, comporterebbe una alterata relazionalità spaziale, ed in particolare con *l'extrapersonal space* (Paillard 1988; Gurfinkel, Levick 1991; Roll, Roll, Velay 1991). La riduzione della mobilità è una delle caratteristiche intrinseche della patologia in esame: obiettivo dell'esercitazione terapeutica sarà quindi il mantenimento della capacità di organizzare il massimo di movimento residuo potenziale per raccogliere informazioni e costruire relazioni spaziali significative, evitando che si aggiunga un ulteriore impoverimento motorio dovuto alla alterazione dei rapporti con l'ambiente che il paziente stesso contrae.

Scopo dell'esercitazione terapeutica diviene pertanto quello di favorire condotte variabili a seconda dell'interazione e delle finalità dell'azione in funzione delle quali *tutto* l'essere vivente si organizza in una *strategia* in cui vengono posti in relazione reciproca segmenti corporei diversi. L'esercizio assume il significato di particolare *«situazione»* idonea all'attivazione di «processi cognitivi» guidati che favoriscano la organizzazione della frammentazione dei propri segmenti corporei in funzione del compito proposto: solo questa «esperienza programmata» diviene l'insostituibile *contesto* all'interno del quale il paziente *apprende* la capacità di trasformare una semplice «escursione articolare» nella capacità di mettere in reciproca relazione *spaziale* i diversi segmenti corporei nelle svariate situazioni comportamentali.

Il tronco ed i vari segmenti corporei sono infatti intimamente connessi in ogni attività e ciò non consente la parcellizzazione dell'interesse riabilitativo in «distretti»: la divisione del corpo umano in tronco ed arti corrisponde infatti ad una semplificazione puramente teorica che non permette neppure di ipotizzare un recupero adattabile di funzioni dell'intero sistema (Crea 1988). Quanto esposto rimanda alla precisazione del nostro concetto di *«globalità»* dell'esercizio terapeutico, con il quale intendiamo la ricerca della capacità del sistema-uomo di saper predisporre il comportamento di tutti i segmenti corporei al fine di ottimizzare il risultato finale, organizzando movimenti che richiedono relazioni sempre più complesse ed adattabili evitando il ricorso a meccanismi di compenso.

Se il tronco non è un elemento «posturale» ma una *struttura* che fa parte del sistema-uomo che coopera attivamente allo svolgimento del compito in modo variabile e adattabile occorre ora definire le sue «funzioni» in qualità di obiettivi da perseguire attraverso l'esercizio terapeutico, formulati in qualità di «problemi motori»:

1) funzione di verticalità: quando produce un raddrizzamento;
2) funzione di sostegno dinamico: quando realizza attività di bilanciamento e inversione della direzione delle forze coinvolte nel gesto;
3) funzione di prolungamento: quando oltre a provvedere alla funzione di sostegno, diviene un prolungamento dell'arto superiore e la sua direzione è la medesima del gesto.



Schema 1: **Tratto da C. Ghez (modificato).**

Esempi di esercizi

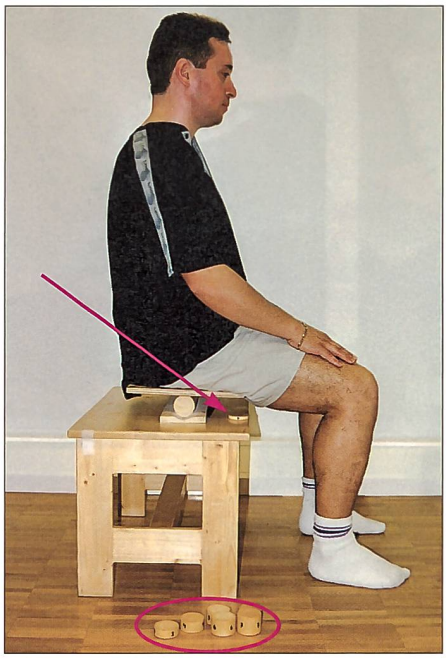


Fig. 1

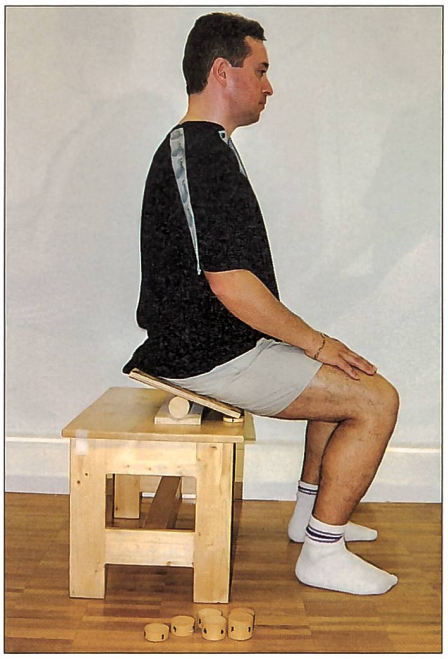


Fig. 2

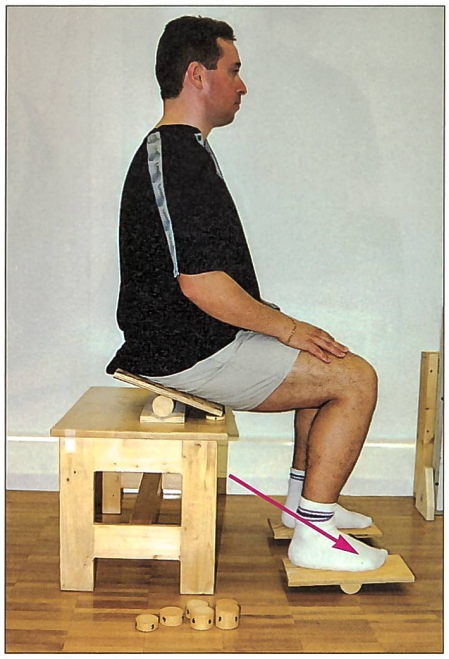


Fig. 3

Questi primi esercizi impegnano il tronco nella sua funzione di verticalità: sono rivolti alla costituzione di alcune abilità «di base» e di autocoscienza del proprio corpo che verranno utilizzate nella successiva progressione delle attività terapeutiche.

Nella *Fig. 1–2* il paziente è seduto su di un piano oscillante in senso antero-posteriore e deve effettuare uno spostamento con antiversione del bacino al fine di riconoscere quale tra differenti spessori sia posto di volta in volta dal terapista in posizione anteriore (vedi freccia).

La *Fig. 3* mostra un esercizio che prevede un riconoscimento analogo al precedente nel quale il paziente deve però organizzare più dinamicamente la base d'appoggio, mantenendo in posizione orizzontale le due tavolette oscillanti in senso antero-posteriore poste sotto i piedi (vedi freccia).

La *Fig. 4* mostra una esercitazione simile alle precedenti ma che prevede un riconoscimento posteriore: questo esercizio, come i precedenti, richiede al paziente la capacità di mettere in relazione il tronco e gli arti inferiori, riposizionando il bacino in posizione orizzontale dopo ogni singola esecuzione al fine di risolvere il compito proposto.

La *Fig. 5* mostra una esercitazione solo apparentemente simile alla precedente, volta ad educare ad un trasferimento di carico prodotto attivamente: se infatti il riconoscimento, come in questo caso, deve essere effettuato tra varie spugne dalla diversa consistenza, il soggetto dovrà produrre un trasferimento programmato di carico non solo ottenuto per gravità come nel caso degli spessori perché solo le informazioni pressorie

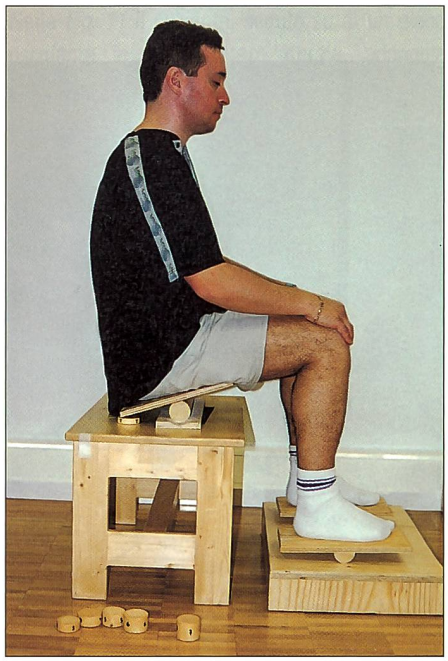


Fig. 4

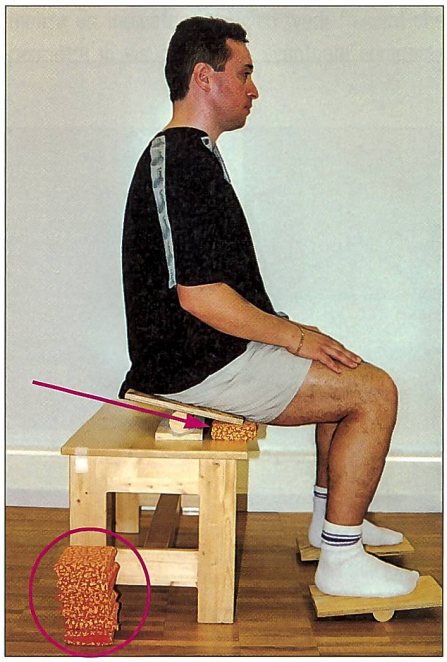


Fig. 5

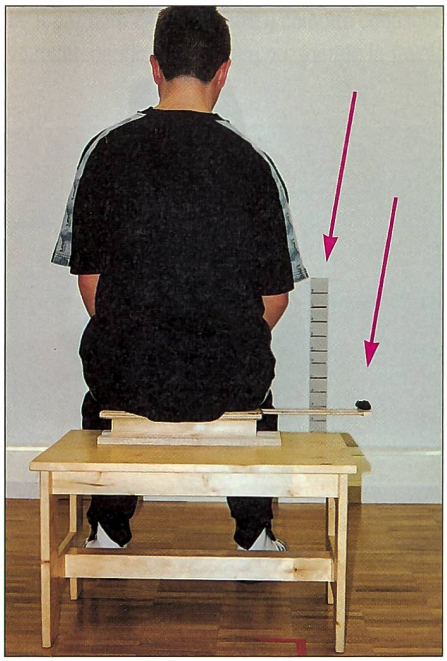


Fig. 6

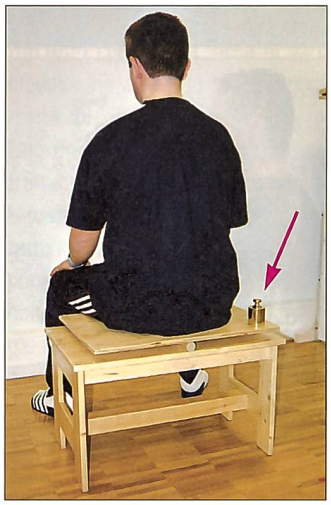


Fig. 7

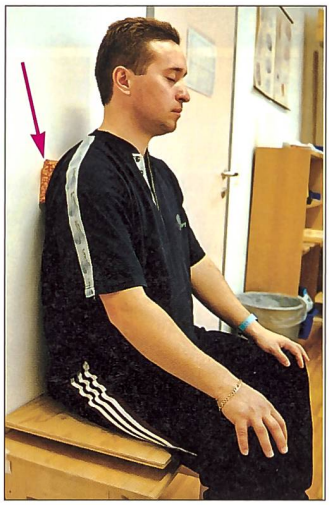


Fig. 8

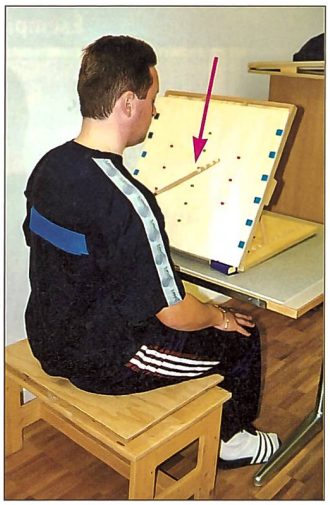


Fig. 9

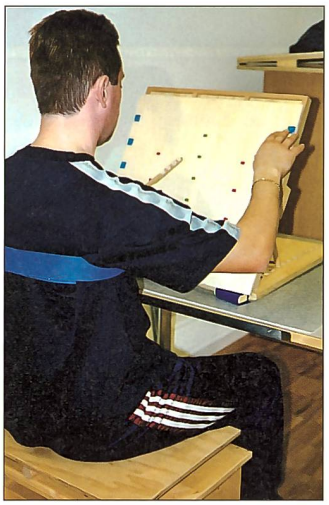


Fig. 10

sono adeguate alla risoluzione del compito proposto e non l'entità dello spostamento avvenuto.

Fig. 6: viene proposto un esercizio più difficile in cui il paziente non faccia riferimento ad alcuna informazione che preveda il «contatto» (spessori, spugne, ecc.) privilegiando in questo modo la cinestesi. Il paziente è seduto su di un piano oscillante in senso antero-posteriore e deve muovere il bacino per spostare, su richiesta del terapista, il raggio luminoso di un puntatore al laser (vedi freccia) ad un determinato livello dell'indice graduato posto anteriormente (vedi freccia).

Fig. 7: il paziente è seduto su una tavoletta oscillante in senso latero-laterale e viene proposto il riconoscimento tra pesi di diversa entità (vedi freccia). Il «compito» in questo caso sarà pertanto quello di discriminare quale peso viene posto di volta in volta, cercando di mantenere la tavoletta oscillante in posizione orizzontale. In questo modo il soggetto viene posto di fronte all'esigenza di rispondere con un'attività che solo in apparenza è «statica», ma che in realtà richiede continue modificazioni all'interno della base d'appoggio necessarie al mantenimento della corretta posizione in risposta alle perturbazioni prodotte dal variare dei pesi. Nella stessa situazione è possibile proporre il riconoscimento di molle aventi la medesima altezza ma suscettibili di diversa deformazione elastica oppure di spugne dalla differente consistenza, poste di volta in volta sotto la tavola oscillante; in questo caso la risoluzione del compito prevede la ricerca attiva di informazioni pressorie consentendo al soggetto di dosare, controllare e verificare quantitativamente e qualitativamente le variazioni di carico sulla base d'appoggio costituita dal bacino.

Fig. 8: seduto su una tavola oscillante in senso latero-laterale da mantenere in posizione orizzontale nel corso dell'esecuzione dell'esercizio, il paziente deve confrontare la consistenza di due differenti spugne poste sotto le scapole (vedi freccia), mantenendole compresse contro il muro. Premendo alternativamente le scapole, il paziente mette in relazione le due parti destra e sinistra con la linea mediana e la parte superiore del tronco con quella inferiore, raccogliendo informazioni dai punti d'appoggio e selezionando più zone significative.

Nella *Fig. 9* viene mostrato un esercizio in cui si ricerca la capacità di frammentare la parte superiore del tronco eseguendo rotazioni per posizionare un indicatore toracico (vedi freccia) su determinati punti posti su di un piano posto anteriormente, mantenendo in posizione orizzontale il piano oscillante posto sotto il bacino.

La *Fig. 10* mostra un esercizio per la ricerca della funzione di sostegno del tronco. Si richiede tale

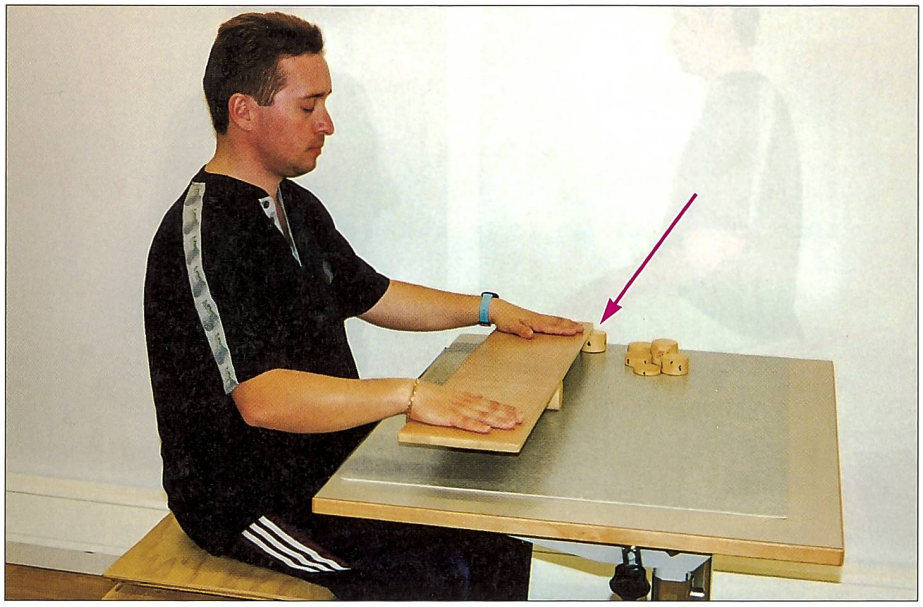


Fig. 11

Fig. 12

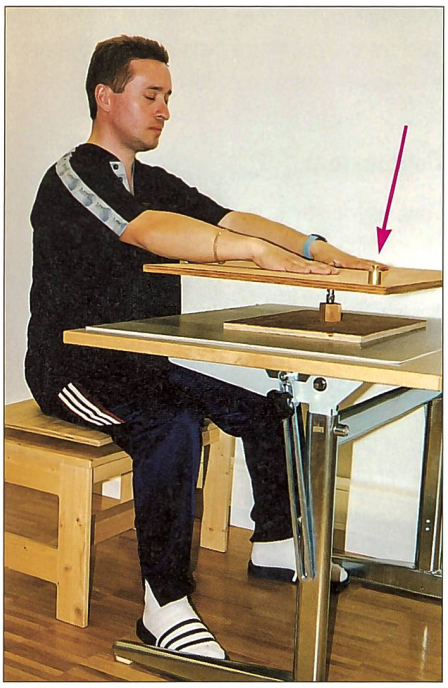


Fig. 13

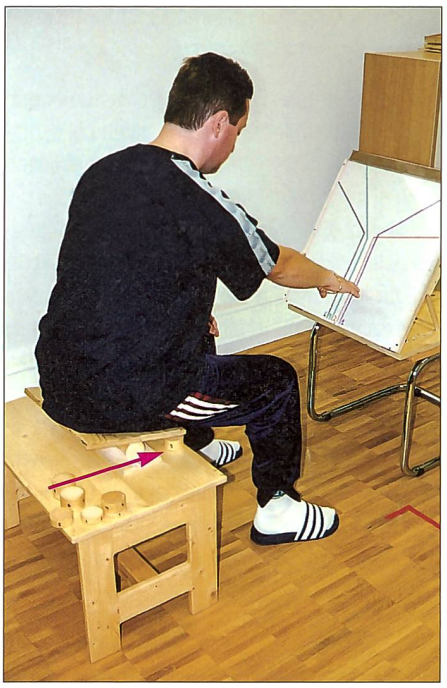


Fig. 14

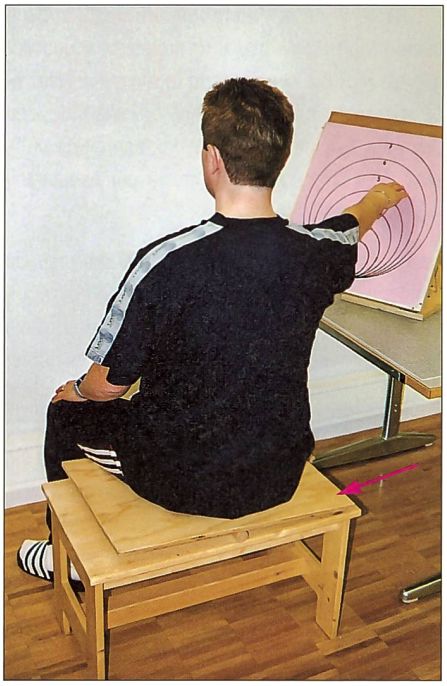


Fig. 15

capacità del tronco, controllandola attraverso un indicatore toracico, mentre gli arti superiori sono impegnati nel raggiungimento di determinati punti disposti su di un tabellone posto di fronte al paziente. L'organizzazione dell'intera sequenza prevede il mantenimento in posizione orizzontale della tavola posta sotto il bacino ed il tronco adempirà alla funzione di «crocevia motorio»: esso infatti non avrà una funzione «statica», ma al contrario dovrà essere in grado di integrarsi nell'attività che vede impegnati sia gli arti inferiori che garantiscono la base d'appoggio, sia permettendo il pieno svolgimento dell'attività esplorativa degli arti superiori.

Nella *Fig. 11* il paziente, seduto su di un piano oscillante in senso latero-laterale, appoggia entrambe le mani su di una tavola basculante munita di perno centrale: abbassando la mano il soggetto deve riconoscere quale, tra spessori dalla differente altezza sia stato posto lateralmente sotto la tavola (vedi freccia). Il movimento dell'arto superiore che permette il riconoscimento deve essere organizzato in modo tale che si ottenga un frazionamento tra il tronco e gli arti superiori garantendo una indipendenza tra i vari segmenti.

Fig. 12: la posizione di partenza è quella seduta su di un piano instabile posto sotto il bacino da mantenere in posizione orizzontale nel corso dell'esecuzione dell'esercizio; il paziente indossa inoltre un indicatore toracico (vedi freccia) che permette di visualizzare la eventuale comparsa di movimenti eccessivi del tronco. Il compito per il paziente è quello di raggiungere un determinato punto su di un piano posto nello spazio peripersonale: come nella esercitazione precedente, lo sviluppo ed il controllo della funzione di mantenimento del tronco si realizzano in condizioni di relativa instabilità, ricercando la modularizzazione tra tronco, arti inferiori ed arti superiori.

La *Fig. 13* mostra una esercitazione in cui il tronco è impegnato in un'attività di sostegno degli arti superiori che devono cooperare simultaneamente per riconoscere la posizione di un peso collocato sopra una piattaforma instabile che poggia su di un giunto cardanico omnidirezionale. Il paziente deve risolvere il compito conoscitivo mantenendo in posizione orizzontale la tavola

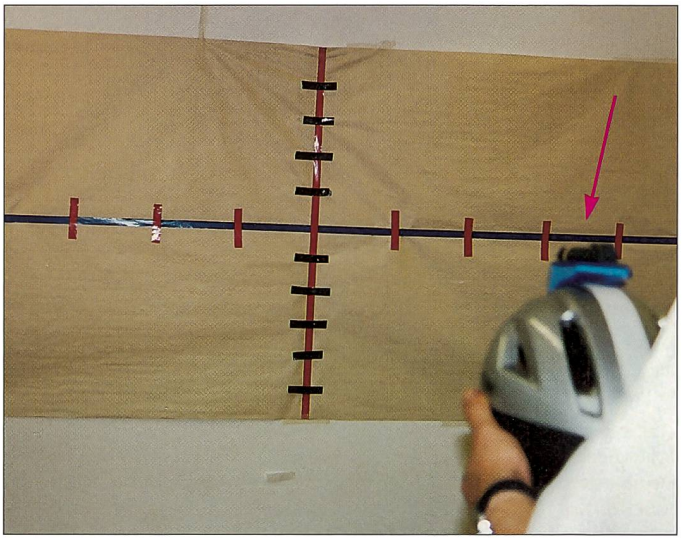


Fig. 16

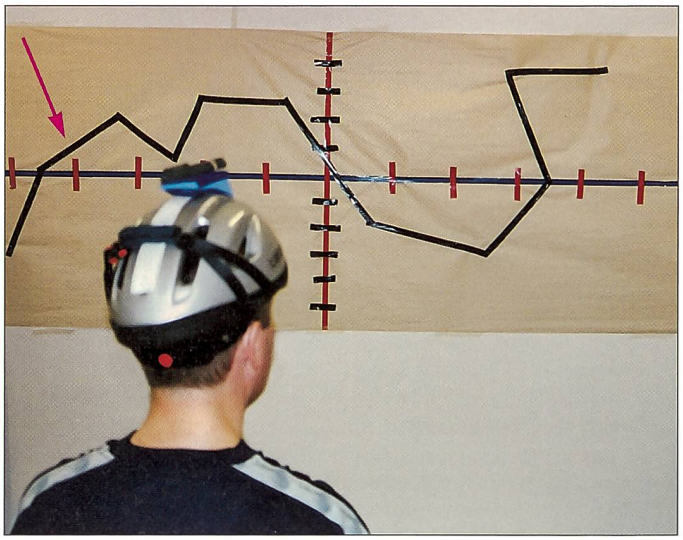


Fig. 17

oscillante in senso latero-laterale posta sotto il bacino; egli dovrà pertanto organizzare una sequenza motoria che preveda la messa in relazione reciproca del bacino e degli arti superiori, che dovranno diminuire la pressione esercitata sulla superficie superiore della tavola per eseguire il riconoscimento.

La *Fig. 14* mostra una esercitazione che prevede l'impegno del tronco nella sua funzione di raggiungimento. Il paziente è seduto su di un piano oscillante in senso antero-posteriore e, su richiesta del terapista, deve descrivere una determinata traiettoria con l'arto superiore: il soggetto deve *contemporaneamente* riconoscere quale sia lo spessore posto sotto la tavola oscillante (vedi freccia) prestando quindi attenzione all'entità dello spostamento effettuato con il bacino.

La *Fig. 15* mostra una attività di prolungamento analoga alla precedente che prevede la descrizione di traiettorie sferiche nello spazio laterale: il soggetto deve porre attenzione anche all'entità dello spostamento laterale riconoscendo quale tra differenti spessori sia stato posto sotto la tavola dal terapista (vedi freccia).

Nella *Fig. 16* è raffigurata una esercitazione in cui il paziente indossa un casco munito di puntatore laser (vedi freccia) ed è messo nella condizione di raccogliere informazioni cinestesiche dai movimenti di flesso-estensione e rotazioni laterali della colonna cervicale. Nel compito descritto il paziente deve più propriamente riconoscere la posizione in cui il terapista gli orienta il capo puntando il laser sul tabellone suddiviso in spazi graduati posto anteriormente. Quando il paziente sarà in grado di riconoscere correttamente le varie posizioni raggiunte eseguirà autonomamente degli spostamenti controllati del capo orizzontali o verticali posizionando la luce laser su determinati punti del tabellone dietro richiesta del terapista.

La *Fig. 17* mostra una esercitazione proponibile in una fase successiva, con richieste che si avvicinano maggiormente alla complessità delle interazioni quotidiane con l'ambiente: il paziente deve ripercorrere una determinata traiettoria (vedi freccia) per mezzo della luce laser attraverso adeguati spostamenti del capo.

Conclusioni

Vorremmo mettere in evidenza che quanto mostrato nella nostra esposizione non deve essere interpretato come un «pacchetto» di esercitazioni generalizzabili a tutti i portatori della patologia presa in esame.

L'intervento riabilitativo infatti deve necessariamente tenere presente la multiforme variabilità che caratterizza i differenti pazienti alla luce dello «specifico patologico» che sarà sempre meglio precisato dalle nuove conoscenze messe a disposizione dalle Neuroscienze. Questa evoluzione permette al riabilitatore di ipotizzare esercitazioni sempre più specifiche che fanno assumere ad ogni singolo trattamento riabilitativo il significato di validazione epistemologica della metodologia quotidianamente messa in atto.

BIBLIOGRAFIA

1) *BLOTMAN F., CLAUSTRE J., SIMON L.:* «Reumatologia» Masson Ed. 1979;

2) *LUPPIS F.:* «Terapia fisica e rieducazione funzionale nelle reumoartropatie» Atlante grafico delle reumoartropatie, Quaderni Xenar, Alfa Farmaceutici 1980;

3) *BROOKS V. B.:* «Task related cell assemblies» Brain Mechanisms and Perceptual Awareness, Raven Press, New York, 1981;

4) *GEORGOPOULOS P.:* «Higher order motor control» Annu. Rev. Neurosci. 1991. 14: 361–77;

5) *BOSINELLI M.:* «Homunculus addio» Giornale Italiano di Psicologia Vol. 24, N° 1, Feb. 1997;

6) *MORASSO P., RUGGIERO C., BARATTO L.:* «Generazione e apprendimento di Movimenti» in «Bioingegneria della Riabilitazione» a cura di T. Leo e G. Rizzolatti, Patron Ed. 1987;

7) *CRENNA P.:* «Funzioni degli aggiustamenti posturali associati all'inizio del movimento volontario nell'uomo» Riabilitazione e Apprendimento, Anno 12, n° 2, 1992;

8) *GHEZ C.:* «La Postura» in «Principi di Neuroscienze» di E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, Casa Editrice Ambrosiana, seconda edizione 1994;

9) *MASSION J.:* «Postural control system» Current opinion in Neurobiology 1994, 4: 877–887;

10) *MACPERSON J. M.:* «The neural organization of postural control – Do muscle synergies exist?» In: «Posture and gait: development, adaptation and modulation» B. Amblard, A. Berthoz, F. Clarac Ed. Excerpta Medica, Amsterdam–New York–Oxford, 1988;

11) *VIALLET F., MASSION J., MASSARINO R., KHALIL R.:* «Coordination between posture and movement in a bimanual load lifting task: putative role of a medial frontal region including the supplementary motor area» Exp. Brain Res. 1992, 88: 674–684;

12) *MASSION J., POPOV K., FABRE J.-C., RAGE P., GURFINKEL V.:* «Is the erect posture in microgravity based on the control of trunk orientation or center of mass position?» Exp. Brain Res. 1997, 114: 384–389;

13) *BOUISSET S., ZATTARA M.:* «Postural and motor components of motor programming» in: «Posture and gait: development, adaptation and modulation» B. Amblard, A. Berthoz, F. Clarac Ed. Excerpta Medica, Amsterdam–New York–Oxford, 1988;

14) *LURIA A. R.:* «Come lavora il cervello» Il Mulino Ed. 1977;

15) *MATURANA H. R., VARELA F. J.:* «Autopoiesi e Cognizione» Saggi Marsilio, 1985;

16) *TAGLIASCO V.:* «Dal braccio industriale al robot mobile» Le scienze, Quaderni «Mente e macchina», n° 66, Giugno 1992;

17) *DAMASIO A. R.:* «L'errore di Cartesio» Biblioteca Scientifica 22, Adelphi Ed. 1995;

18) *TAGLIAGAMBE S.:* «Le radici e le ali dell'identità. L'io come sistema organizzativo» Pluriverso 3/97, Anno 2, N° 2 Giugno 1997;

19) *CHIEL H. J., BEER R. D.:* «The brain has a body: adaptive behavior emerges from interactions of nervous system, body and environment» Trends in Neurosciences, Dec. 1997, Vol. N° 12 (234);

20) *STRICK L., PRESTON J. B.:* «Multiple representation in the primate motor cortex» Brain Res., 154 (1978) 366–370;

21) *STRICK L., PRESTON J. B.:* «Two representations of the hand in area 4 of a primate. 1. Motor output organization» Journal of Neurophysiology, Vol. 48, N° 1, July 1982;

22) *HUMPHREY R.:* «Representation of movements and muscles within the primate precentral motor cortex: historical and current perspectives» Federation Proc. 45, 2687–2699, 1986;

23) *CRIST R. E., KAPADIA M. K., WESTHEIMER G., GILBERT C. D.:* «Perceptual learning of spatial localization: specificity for orientation, position and context» J. Neurophysiol. 78: 2889–2894, 1997;

24) *GOULD J., CUSICK C. G., PONS T. P., KAAS J. H.:* «The relationship of corpus callosum connections to electrical stimulation maps of motor, supplementary motor, and the frontal eye fields in owl monkeys» The Journal of Comparative Neurology 1986, 247: 297–325;

25) *MATELLI M., DI PELLEGRINO G.:* «Visione generale della organizzazione anatomica delle aree motorie» Convegno di Neuroriabilitazione Salsomaggiore 1992;

26) *HEFFNER S., MASTERTON R. B.:* «The role of the corticospinal tract in the evolution of human digital dexterity» Brain. Behav. Evol. 23: 165–183, 1983;

27) *CHANGEUX J.-P.:* «L'uomo neuronale» Feltrinelli Ed., quarta edizione, 1993;

28) *KAPANDJI I. A.:* «Fisiologia Articolare» Marrapese Ed., 1980;

29) *VANNINI A.:* «Chinesiologia. Testo-Atlante» Aulo Gaggi Ed., 1981;

30) *PAILLARD J.:* «Posture and locomotion: old problems and new concepts» in: «Posture and gait: development, adaptation and modulation» B. Amblard, A. Berthoz, F. Clarac Ed. Excerpta Medica, Amsterdam–New York–Oxford, 1988;

31) *GURFINKEL V. S., LEVICK Y. S.:* «Perceptual and automatic aspects of the postural body scheme» in «Brain and Space» J. Paillard Ed., Oxford University Press, 1991;

32) *ROLL J. P., ROLL R., VELAY J.-L.:* «Proprioception as a link between body space and extrapersonal space» in «Brain and Space» J. Paillard Ed., Oxford University Press, 1991;

33) *CREA E.:* «Il tronco tra movimento e postura: ipotesi per il trattamento riabilitativo» in Riabilitazione e Apprendimento N° 3, 1988.