



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

LA DINAMICA MOTORIO-PRASSICA DEGLI ARTI SUPERIORI IN DIFFERENTI QUADRI CLINICI.

Valutazione e ipotesi di trattamento.

(PRAXIS-MOTOR DYNAMICS OF THE UPPER LIMBS IN DIFFERENT CLINICAL CASES.
Assessment and assumptions of treatment)

RELATORE: Prof.ssa Canella Luisa
Correlatore: Ft. Mazzolenis Stefania

LAUREANDO: Munaro Marco

Anno Accademico 2015-2016

Indice

Introduzione	4
Riassunto	5
Abstract	7
1. Concetto di epigenesi e Teoria della stabilizzazione selettiva	9
2. Lo sviluppo motorio degli arti superiori in epoca prenatale	10
2.1. Schemi motori fetali	10
2.2. Significato funzionale motricità fetale	13
3. Il Sistema Motorio Corticale	14
3.1. L'organizzazione nella motricità degli arti superiori	14
3.2. I circuiti parieto- frontali (fascicolo longitudinale superiore)	15
3.3. Controllo cerebrale delle azioni	17
3.4. Movimenti e atti motori	19
3.5. Le trasformazioni visuo-motorie (il circuito AIP-F5)	20
4. I Processi Percettivi	24
4.1. La sensibilità visiva.....	25
4.2. Le funzioni somato-sensitive	27
5. L'attività Intenzionale	29
6. Le Prassie	29
6.1. Tipi di prassie e disprassie	31
7. Le Mani dal punto di vista funzionale	32
7.1. La prensione	32
7.2. La classificazione funzionale delle mani	34

8. Materiali e Metodi	35
9. Criteri valutativi per l'arto superiore	36
10. Osservazione e Valutazione Casi Clinici	38
10.1. Caso clinico 1	38
10.2. Caso clinico 2	40
10.3. Caso clinico 3.....	42
10.4. Caso clinico 4	43
10.5. Caso clinico 5	44
10.6. Caso clinico 6	45
10.7. Caso clinico 7.....	47
11. Sintesi dei risultati derivanti dalle osservazioni	49
12. Pensiero riabilitativo e ipotesi di trattamento	51
13. Conclusioni	52
Bibliografia e sitografia	53
Allegato 1: la classificazione funzionale della mano (A.Ferrari)	54

Introduzione

Durante la mia esperienza di tirocinio, presso l'Unità Operativa Distrettuale di Età Evolutiva dell'Ospedale di Adria, ho avuto modo di relazionarmi e lavorare con bambini presentanti varie tipologie di problematiche. In particolare, quello che ho potuto osservare, è stata la grande variabilità dei diversi quadri clinici, facenti parte della famiglia delle paralisi cerebrali infantili (PCI), nonostante alcuni rientrassero in categorie simili.

Mi è stata data la possibilità di osservare il bambino con occhi diversi, più attenti a quella che era la dinamica motorio-prassica degli arti superiori ed in particolare di come questa si riorganizzasse in presenza di arti plegici, sia superiori che inferiori.

Di conseguenza, in questo lavoro di tesi si è voluto approfondire la dinamica motorio-prassica degli arti superiori, attraverso l'osservazione e la valutazione dei diversi quadri clinici, ricercando quindi quali potessero essere i bisogni principali di ciascun bambino e, infine, sono stati ipotizzati alcuni obiettivi di trattamento inseriti all'interno di un pensiero riabilitativo generale.

Per poter individuare al meglio le problematiche ed i bisogni del bambino, legati all'esecuzione di compiti motori, si è cercato di individuare i criteri di valutazione applicabili ai diversi quadri clinici, osservando l'interrelazione tra sistema motorio e prassico. La grande variabilità dei quadri clinici, però, non permette un reale confronto tra le varie dinamiche motorio-prassiche derivanti dal lavoro di osservazione e valutazione, poiché ogni bambino, rientrante in una determinata categoria, ad esempio un bambino con emiplegia destra, presenta in sé ulteriori variabili, come ad esempio l'età o la presenza o meno di insufficienza mentale, che lo rendono differente rispetto ad un bambino della stessa categoria.

Il lavoro si è basato su un'analisi caso per caso, andando, infine, ad evidenziare, in generale, come può evolvere la dinamica motorio-prassica di fronte a determinate problematiche.

Dalle risultanti valutazioni funzionali di ogni bambino, si è cercato di estrapolare gli elementi principali (a volte in comune tra i vari soggetti) che hanno permesso di formare un pensiero riabilitativo generale, atto a fornire una visione a 360° sui bambini e una guida per la loro riabilitazione, senza tralasciare alcun dettaglio.

Riassunto

È necessario sfatare il mito per cui il neonato si muove per via riflessa poichè la maturazione dei circuiti motori si completa molto prima di quanto siano pronti e collegati i circuiti afferenti. Inoltre, la continua attività del feto, ha un ruolo determinante nell'influenzare il processo di maturazione, strutturale e nervosa, dell'organismo.

Con la completa maturazione del sistema motorio corticale, si avranno aree motorie posteriori deputate all'organizzazione e al controllo del movimento e aree anteriori legate principalmente alla pianificazione temporale delle azioni o alle motivazioni.

Tutto ciò quindi si collega a quelle che sono le prassie, o euprassie, le quali sono formate da azioni e gesti, movimenti complessi del corpo, nell'eloquio e in altri movimenti orali; il termine non si riferisce ai movimenti semplici senza alcuna intenzione, ma si riferiscono ad atti motori finalizzati, la cui pianificazione rappresenta il primo gradino per l'apprendimento.

Quindi, una prassia presuppone un' organizzazione basata sui seguenti elementi:

a) L'intenzione; b) La programmazione; c) L'integrazione con le competenze cerebellari; d) L'analisi percettiva; e) Il comando esecutivo; f) Gli adattamenti posturocinetici.

In tale lavoro di tesi si è osservata e valutata la dinamica motorio prassica, nei vari elementi che la costituiscono, in bambini con PCI di età compresa tra i 3 e i 18 anni.

I criteri di valutazione utilizzati sono stati: dinamica posturale, qualità tonica e limitazioni articolari, bimanualità, sensibilità percettiva, elementi dell'atto manipolatorio (sistema funzionale arto superiore), sfera cognitiva, abilità prassica.

Dal lavoro di osservazione, le principali differenze sono emerse in termini di: schema corporeo e il relativo grado di conoscenza, attenzione durante l'esecuzione, attivazione degli arti superiori, suddivisione dei compiti da parte delle due mani, iniziativa motoria, memoria d'azione, attenzione durante l'esecuzione, "qualità" della paralisi e qualità del gesto fino a giungere all'abilità prassica intesa in termini di pianificazione.

Per quanto infine concerne le ipotesi di trattamento, intese in termini generali senza alcun riferimento ad uno specifico quadro clinico, si basano su:

✚ Lo schema corporeo del bambino e la sua formazione inteso sia come lavoro con i genitori, sia come lavoro con il bambino nell'aiutarlo a porre la sua attenzione nelle informazioni derivanti dal proprio corpo;

✚ Sfera cognitiva del bambino, in particolare nei confronti dell'attenzione;

✚ Miglioramento del processo di conoscenza della differenza tra mono e bimanualità unita alla ricerca di posture non scatenanti l'insorgenza di ipertono o schemi elementari. Nel caso in cui poi risulti difficile inibirlo, bisogna cercare di porre l'attenzione del bambino in quel reclutamento involontario, di natura primitiva, quasi da renderlo una parte di sé;

✚ Stimolazione dell'iniziativa motoria spontanea, su imitazione, su comando verbale e su auto comando. Tutte queste cercando anche di lavorare su un ampliamento dello spazio di azione , andando quindi da quello personale a quello peripersonale.

✚ Continuità del gesto (persistenza motoria) e su quelle che sono gli aspetti dell'abilità manuale quali: raggiungimento, orientamento, presa, manipolazione oggetto, rilascio.

✚ Sostegno dell'esperienza precoce di "affordance" permettendo quindi una corretta scelta dell'atto potenziale. In pratica si dovrebbe andare a lavorare sull'individuazione delle varie caratteristiche di un oggetto che differenziano l'atto motorio sulla base di contesti e situazioni differenti.

Concludendo, l'esperienza lavorativa insieme a questi bambini presentanti problematiche differenti evidenzia come l'età e la presenza di insufficienza mentale possano modificare quadri clinici "etichettati" in maniera identica. Inoltre, l'entrare in empatia con i bambini ma soprattutto con i genitori facilita il lavoro anche in termini di continuità del trattamento al di fuori delle sedute.

Compito riabilitativo principale sarà dunque quello di integrazione del bambino con genitori, ambiente e percezione di sé.

Abstract

It is necessary to dispel the myth that the baby moves by reflex as the maturation of the motor circuits is completed much earlier than they are ready and connected afferent circuits. In addition, the continued activities of the fetus, has a key role in influencing organism's maturation process, both structural and nervous.

With the complete maturation of the cortical motor system, you will have posterior motor areas devoted to the organization and motion control and front areas mainly related to the time schedule of the actions or motivations.

All that then connects to the praxis, or euprassie, which are formed by actions and gestures, complex movements of the body, in speech and other oral movements; the term does not refer to simple movements without any intention, but refer to focused motor acts, for which the planning is the first step to learning.

So, a praxis requires an organization based on the following elements:

a) The intention; b) Programming; c) Integration with cerebellar skills; d) The perceptive analysis; e) The executive command; f) The postural-kinetic adaptations.

In this thesis work it was observed and evaluated this dynamic motor praxis in children with CP aged between 3 and 18 years.

The evaluation criteria used were: dynamic postural, tonic qualities, and joint limitations, bimanuality, perceptual sensitivity, passages of manipulative (upper limb functional system), cognitive sphere, praxic skills.

From the observation's work, the main differences have emerged in terms of: body schema and the relative degree of knowledge, activation of the upper limbs, division of tasks by two hands, motor initiative, action memory, "quality" of the paralysis and quality of the act.

Finally, as regards the possibility of treatment, designed in general terms without reference to a specific clinical picture, they are based on:

- ✚ The body of the child diagram and its formation both as working with parents, both as work with the child in helping him to put his attention in the information arising from your body;
- ✚ Improving the knowledge of the difference between mono and bi dexterity combined with the research of postures do not trigger the onset of hypertonia or elementary schemes. In case of inability to inhibit it, try to place the child's attention in that involuntary recruitment, primitive nature, almost to make it a part of himself;

- ✚ Spontaneous motor initiative stimulation, of imitation, of verbal command and control car. All these also trying to work on an extension of the space of action, thus going from the personal to the peri;
- ✚ Continuity of action (motor persistence) and those which are the aspects of manual dexterity such as reaching, orientation, grip, handling object, release;
- ✚ Support early experience of "affordances" thus allowing a correct choice of instrument potential. Basically you should go to work on identifying the various features of an object that differentiate the motor act on the basis of different contexts and situations.

In conclusion, the work experience with these children having different problems shows that the age and the presence of mental deficiency may alter clinical cases "labeled" identically. Furthermore, the empathize with children but especially with parents facilitates the work also in terms of continuity of treatment outside of the sessions. Therefore, the main rehabilitation task will be the child's integration with parents, environment and self-perception.

1. Concetto di Epigenesi e Teoria della Stabilizzazione Selettiva

Lo sviluppo delle competenze motorie non può prescindere da quello che è lo sviluppo della rete neuronale che andrà poi a costituire il Sistema Nervoso Centrale nella sua intera completezza. A tal riguardo risulta utile il termine Epigenesi, intendendo con ciò lo sviluppo e l'evoluzione che nasce dal continuo confronto tra informazione genetica e informazione ambientale. L'epigenesi è costituita da meccanismi costruttivi in rapporto dialettico con meccanismi regressivi.

Secondo Changeux, e la sua "Teoria della Stabilizzazione Selettiva", lo sviluppo neuronale può essere suddiviso in 3 fasi:

1) Una prima nella quale le nostre cellule nervose crescendo producono dei coni di crescita che vengono attirati con meccanismo ormonale dalle cellule bersaglio, verso cui si dirigono e grazie ai quali si verranno a creare reti di collegamento neuronale. Se si esaminasse una stessa zona di corteccia ad intervalli di tempo differenti, si noterebbe che, mentre il numero di cellule è rimasto lo stesso, ciò che si è infittito progressivamente, è stata la rete di collegamenti tra i dendriti e gli assoni, fino ad arrivare ad un anno di età.

2) Nella seconda fase, chiamata ridondanza transitoria, ciascuna cellula si collega con più cellule bersaglio: qui le sinapsi embrionali possono esistere in tre stadi: labile, stabile e degenerato. Solo i primi due riescono a trasmettere gli impulsi ed è possibile una transizione tra lo stadio labile e stabile, e viceversa, fino allo stadio degenerato. È quindi presente una capacità di rimodellamento sulla base dell'adattamento epigenetico all'ambiente.

3) Infine, la terza fase rappresenta la stabilizzazione selettiva dove avviene l'eliminazione dei collegamenti superflui e vengono quindi lasciati solo quelli che risultano più funzionali rispetto all'attività presente nella rete. L'evoluzione dello stato di stabilità dipende infatti da quello che succede alla cellula ricevente rispetto all'insieme di tutti gli impulsi che in quel momento arrivano su di lei. È l'attività stessa all'interno della rete che andrà a definire quali contatti sinaptici lasciare e quali smontare in un processo di competizione.

2. Lo sviluppo motorio degli arti superiori in epoca prenatale

Innanzitutto bisogna sfatare il mito per cui il neonato si muove per via riflessa, ma anzi, la maturazione dei circuiti motori è pronta molto prima di quanto siano pronti e collegati i circuiti afferenti. Le afferenze non servono per l'attivazione dell'attività motoria e quindi non sono gli stimoli che, attraverso le afferenze, influenzano il SNC per la formazione del movimento, ma, al contrario, la generazione autoctona di movimenti, da parte del feto, genera gli specifici contesti di afferenze che possono influenzare ed accelerare entro certi limiti lo sviluppo delle vie afferenziali attraverso la "stabilizzazione selettiva" ipotizzata da Changeux.

Una parte importante dello sviluppo fisico e motorio dell'organismo umano avviene durante il periodo prenatale nel quale incidono le influenze ambientali, a cui, un tempo, non veniva riconosciuto alcun ruolo, se non in senso negativo; allo stesso modo, non veniva dichiarata alcuna importanza all'attività prodotta dall'organismo, intesa come possibile causa o fattore dello sviluppo.

Attualmente, invece, viene sostenuta l'idea che il feto è costantemente attivo a partire dalla 3^a settimana e, alla fine del 4^o mese, esso ha già sperimentato molti movimenti caratteristici della specie che rimarranno disponibili per tutta la vita.

La maggior parte dei movimenti del feto sono di natura spontanea, non riflessa. Non sono elicitati da specifici stimoli, ma sono generati da processi interni al suo sistema nervoso. Questi movimenti saranno poi identici a quelli osservabili nel neonato e molto simili a quelli presenti nell'adulto.

I movimenti fetali non sono affatto caotici e scoordinati, ma sono eseguiti con grazia e fluidità, favoriti dall'ambiente liquido in cui essi si svolgono e dall'assenza di peso.

La continua attività del feto ha un ruolo determinante nell'influenzare il processo di crescita delle strutture muscolari e nervose nella fase prenatale dove, lo sviluppo è caratterizzato da ripetuti adattamenti dell'organismo all'ambiente che lo circonda.

2.1. Gli schemi motori fetali

Molte competenze osservabili nel neonato ed etichettate spesso come "innate", hanno in realtà inizio nella vita prenatale e la loro estrinsecazione è il frutto di una meticolosa preparazione, che si realizza attraverso tappe ben definite nel corso della gestazione, dove l'organismo vive in condizioni dinamiche di scambio con l'ambiente circostante: queste, in seguito, produrranno una successione di trasformazioni nel suo stesso funzionamento.

Infatti il feto possiede un ampio repertorio di funzioni motorie e sensoriali che maturano con il progredire della gravidanza; lo studio di queste non ha solamente un carattere speculativo, ma rappresenta un motivo di interesse clinico, ossia finalizzato alla valutazione del benessere fetale. Nonostante l'organizzazione, il controllo e la coordinazione dei movimenti si completino nella vita neonatale, la dotazione motoria di base è già completa a partire da metà del secondo trimestre.

Il sistema nervoso è il primo ad organizzarsi (con le modalità viste nel cap.1), intorno alla 2° e 3° settimana dopo il concepimento; la sua entrata in funzione avviene in maniera graduale: dapprima si verifica la proliferazione neuronale, quindi la migrazione nelle specifiche aree e infine le connessioni sinapitiche che continueranno a svilupparsi e plasmarsi anche dopo la nascita.

In particolare, il riscontro delle prime attività riflesse, segna l'inizio della sinaptogenesi attorno ai nuclei motori. Il manifestarsi di movimenti segmentari a carico di testa, tronco e arti coincide con lo sviluppo delle sinapsi asso-dendritiche, mentre l'incremento delle sinapsi asso-somatiche corrisponde alla comparsa di movimenti più complessi e sofisticati.

	Inizio	Massima attività	Fine
Neurogenesi	Stadio embrionale precoce	8-12 settimane	Circa 20 settimane
Migrazione	Simultaneamente alla proliferazione	18-24 settimane	38 settimane
Sinaptogenesi	<ul style="list-style-type: none"> • Midollo: 6-7 settimane • Cervello: 8 settimane 	<ul style="list-style-type: none"> • 13-18 settimane • Dopo 24 settimane • 8 mesi-2 anni di vita postnatale 	Pubertà

Andando con ordine però, prima di analizzare la motricità degli arti superiori, è necessario fare un breve richiamo per quel che riguarda la loro formazione.

Infatti, intorno alla settima settimana, compaiono gli abbozzi degli arti superiori ed inferiori e circa una settimana dopo iniziano a presentarsi gli abbozzi di mani, piedi ed infine le dita. Successivamente, intorno alla 9^a settimana iniziano a svilupparsi le ossa, i muscoli, i nervi, i grossi vasi e, a livello cerebrale, compare il cosiddetto "corpo calloso", ovvero la struttura nervosa che collega i due emisferi cerebrali.

Sempre in questa settimana iniziano a comparire movimenti isolati del braccio e della gamba, espressi tramite movimenti rapidi di flessione-estensione senza incrociare la linea mediana, che possono essere accompagnati dalla rotazione dell'arto senza l'intervento di altre parti del corpo. Inoltre compaiono movimenti di estensione che interessano il tronco e movimenti di flessione del polo craniale e caudale verso il centro del corpo.

Durante questo periodo si cominciano ad acquisire le prime informazioni tattili attraverso l'esplorazione delle pareti della cavità amniotica da parte delle mani fetali. Il feto, inoltre, risponde alle sollecitazioni tattili con movimenti corporei e, attraverso il tatto, è anche in grado di percepire i suoni prima che si sviluppi l'organo dell'udito.

Successivamente, verso la decima settimana, si cominciano ad avere movimenti di retroflessione, anteroflessione e rotazione del capo. La testa può subire due spostamenti: una lieve inclinazione all'indietro, che può essere accompagnato dal contatto mano-volto, talvolta con apertura delle mascelle e movimenti della lingua, oppure una rotazione da una parte all'altra intorno all'asse mediano.

Arrivati alla 10^a settimana si ha il contatto definitivo mano-volto, dove la mano va a toccare lentamente il volto con le dita che si stendono e si flettono frequentemente.

Nella stessa settimana compaiono anche rotazioni del feto, attraverso cui esso è in grado di cambiare rapidamente posizione sia mediante una complessa rotazione della testa rispetto al tronco (capriola), sia alternando dei movimenti di marcia con le gambe che determinano la rotazione intorno ai fianchi. E' presente, inoltre, il movimento di propulsione, tramite il quale il feto punta i piedi contro la parete uterina, estende gli arti inferiori e tronco, spinge la testa contro la parete opposta.

Nell'11^a settimana si assiste invece all'allungamento unito allo sbadiglio, con sollevamento e rotazione delle braccia ed ampia e prolungata apertura delle mascelle, seguite da una rapida chiusura della bocca.

Verso la 12^a settimana si cominciano ad avere i primi movimenti delle dita le quali riescono a muoversi indipendentemente le une dalle altre ed alla 14^a settimana si sviluppano movimenti rotatori delle mani che si muovono all'altezza del polso, indipendentemente dal movimento delle dita.

Tra la 17^a e la 24^a settimana si assiste ad una fase di stasi, nella quale si ha un calo dei movimenti fetali con sviluppo delle regioni superiori del cervello che moduleranno i comportamenti del feto, sino ad ora controllati dai centri sottocorticali.

Dopo la 24^a settimana ha inizio la fase di mielinizzazione, in senso caudo-craniale (midollo spinale-ponte), del sistema mediale bulbo-(reticolo)-spinale, deputato al controllo motorio volontario.

Con la maturazione del sistema motorio mediale si ha quindi un controllo più preciso dei movimenti, tra cui anche quelli di espressione del volto.

Inoltre si ha la comparsa della suzione del pollice, dove la mano viene portata alla bocca e si osservano movimenti ripetuti delle mascelle.

In questo periodo vi è anche un miglioramento del controllo dei cicli sonno-veglia.

Per quanto riguarda l'aspetto della sensibilità uditiva, il feto all'interno del sacco amniotico non è acusticamente isolato e, tra la 26^a e la 28^a settimana, è in grado di percepire i suoni che gli giungono dalla madre e di conseguenza, attraverso il corpo materno, dal mondo esterno. Se gli stimoli acustici sono sufficientemente intensi è facile osservare una chiara reazione motoria.

L'udito necessita di stimolazioni adeguate per completare il proprio corretto sviluppo nei tempi previsti dal programma genetico. La funzione uditiva, per giunta, è certamente la più direttamente connessa con lo sviluppo equilibrato del sistema nervoso e, molto probabilmente, della psiche. Il flusso ininterrotto di stimoli sonori che raggiunge il feto guida l'ulteriore maturazione delle strutture preposte alla funzione, modella le vie nervose in crescita e sviluppa le capacità reattive.

Parimenti, anche le sensazioni visive influenzano in vario modo l'attività motoria fetale, con le palpebre che tendono a schiudersi nel corso del 7° mese, aumentando fino al termine della gravidanza, grazie ad un assottigliamento della parete addominale materna con conseguente filtraggio di una luce rosea che rende la cavità uterina meno buia.

2.2. Significato funzionale motricità fetale

L'attività del feto in ambiente uterino è importante soprattutto per il suo benessere poiché, ad esempio, tramite il movimento si mantengono flessibili le giunture così da prevenire l'insorgenza di malformazioni o di sindromi, quale ad esempio quella alcolica fetale con anormale articolazione degli arti dovuta a scarsa attività del feto.

Quest'ultima, inoltre, consente la specializzazione e il consolidamento dell'apparato muscolo-scheletrico e delle strutture del sistema nervoso che controllano il movimento: infatti sembra che l'esercizio motorio faccia in modo che vengano mantenute solo le connessioni sinaptiche più efficaci, a scapito delle altre che regrediscono fino a scomparire.

L'organizzazione del sistema nervoso, inoltre, viene influenzata indirettamente dall'attività fetale, la quale fornisce stimolazione ai sistemi sensoriali, in particolare a quelli tattile e vestibolare.

Il feto ha dunque un ruolo attivo: è portatore di un messaggio propositivo, come un coprotagonista e non un soggetto passivo capace al massimo di risposte motorie riflesse. Il corredo di movimenti è geneticamente programmato, si manifesta nei modi e nei tempi opportuni e dal punto di vista funzionale se ne possono distinguere di tre tipi:

- a) Movimenti a comparsa precoce che non persistono fino al termine;
- b) Movimenti indispensabili per la sopravvivenza e il corretto sviluppo, come ad esempio la rotazione fetale (10^a sett.), che previene danni derivanti dal contatto prolungato con le pareti dell'utero ed aiuta ad assumere la giusta posizione per il parto; alcuni di questi movimenti possono poi assolvere ad un'altra funzione in epoca postnatale. Ne sono un esempio la suzione e la deglutizione, che in ambiente intrauterino servono per regolare la quantità di liquido amniotico, oppure la rotazione fetale che assumerà la forma del riflesso dello "stepping" o comportamento di marcia.
- c) Movimenti senza un'evidente funzione specifica durante la vita intrauterina, che anticipano e preparano funzioni manifeste e utili solo in epoca postnatale. Un esempio sono i movimenti oculari e respiratori.

3. Il Sistema Motorio Corticale

3.1. L'organizzazione nella motricità degli arti superiori

Il sistema nervoso, e quindi anche il sistema motorio corticale, terminano la loro maturazione intorno all'età della pubertà. Di seguito, andremo ad analizzare i meccanismi neurali sottostanti ad un atto elementare, come l'afferramento, unitamente all'organizzazione del sistema motorio e alle relazioni funzionali che esso possiede con i restanti sistemi in cui si dispiega l'attività cerebrale.

Stando a modelli precedenti, quando prendiamo qualcosa con la mano il nostro cervello dovrebbe effettuare un insieme di processi organizzati in maniera seriale, tra le varie aree, in cui il sistema motorio ricoprirebbe un ruolo meramente periferico ed esecutivo.

Lontana dall'essere organizzata in due sole aree (MI e SMA), la corteccia motoria risulta formata da una costellazione di regioni diverse. (Fig.1)

La corteccia motoria primaria (MI o F1) coincide con l'area 4 di Brodman (BA 4), mentre l'area 6 di Brodman (BA 6) può essere suddivisa in tre regioni principali, a sua volta contenenti aree anatomiche con mappe funzionalmente distinte:

1. Regione Mesiale, rappresentante l'area motoria supplementare, composta da:
 - Area F3 (SMA): contenente una rappresentazione completa dei movimenti del corpo;
 - Area F6 (preSMA): le cui risposte motorie evocate consistono in movimenti lenti e complessi, limitati al braccio.
2. Regione Dorsale, contenente la corteccia premotoria dorsale, suddivisa in:
 - Area F2 (PMC propriamente detta): presentante un'organizzazione somatotopica sommaria;
 - Area F7 (prePMC): le cui proprietà funzionali sono ancora poco note.
3. Regione Ventrale, contenente la corteccia premotoria ventrale e composta da:
 - Area F4: con rappresentazioni motorie riguardanti il braccio, collo e i movimenti della faccia;
 - Area F5: con rappresentazioni motorie prevalentemente di mano e bocca.

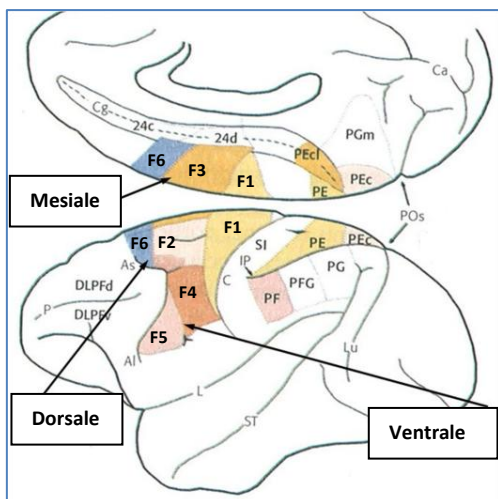


Fig.1. Nel lobo frontale si possono distinguere tre aree deputate alle funzioni motorie degli arti e dei muscoli dell'asse corporeo, del volto e della funzione motoria della bocca/linguaggio e della funzione oculomotoria:

1. corteccia motoria primaria (MI o F1 o BA 4)
2. area motoria supplementare (SMA o MII o F3) + F6 = preSMA
3. corteccia premotoria (PMC)
 - F2 = PMd (dorsale – propr. detta)
 - F7 = prePMd
 - F4-F5 = PMv (ventrale)

3.2. I circuiti parieto - frontali (fascicolo longitudinale superiore)

Di fronte alla ridondanza anatomica e funzionale del sistema motorio corticale, il problema risulta essere quello di stabilire:

- quale ruolo svolgano le diverse aree nell'organizzazione e nel controllo del movimento;
- se esse operino in maniera gerarchica oppure procedano in parallelo;
- se assolvano soltanto alle funzioni normalmente a loro assegnate o se, invece, ne comprendano altre, che tradizionalmente sono riservate alle aree "associative" e decisive per la "traduzione" delle informazioni sensoriali in comandi motori.

Per cogliere appieno natura e portata di questo sistema non basta quindi individuare i vari tasselli che compongono il mosaico delle aree anatomicamente e funzionalmente distinte della corteccia agranulare; occorre invece considerare anche le loro connessioni con le altre aree motorie (connessioni intrinseche), con le aree al di fuori della corteccia frontale (connessioni estrinseche) nonché l'organizzazione delle loro proiezioni ai centri sottocorticali e al midollo spinale (connessioni discendenti).

Oggi sappiamo che esiste una notevole differenza tra:

➤ Aree motorie posteriori alla corteccia frontale (F2-F5), che sono direttamente connesse a F1/MI e appaiono legate tra loro in maniera somatotopica precisa.

Inoltre, a livello delle proiezioni discendenti, si è visto come F1, F2, F3 e parti di F4 e F5 diano origine al tratto cortico spinale;

➤ Aree motorie anteriori (F6-F7) che, invece, non proiettano a F1, ma hanno ricche connessioni con le altre aree motorie. Esse, inoltre, sono connesse al midollo spinale, ma proiettano ad altre parti dell'encefalo, con conseguente controllo indiretto del movimento attraverso "relais sottocorticali".

Un'ulteriore precisazione va fatta anche riguardo le proiezioni di F2, F3, F4, F4 e F5, le quali attivano circuiti spinali preformati, determinando il "quadro globale" del movimento; differenti invece quelle di F1 che, raggiungendo direttamente i motoneuroni, rispondono della sua morfologia fine.

Quanto alle connessioni estrinseche, l'area frontale riceve afferenze da tre regioni principali:

- Lobo Prefrontale, che si ritiene svolga un ruolo significativo nelle cosiddette "funzioni d'ordine superiore", quali la memoria di lavoro e la pianificazione temporale delle azioni, nonché substrato neurale alla base della formazione delle intenzioni che precedono e orientano l'agire;
- Corteccia del Cingolo, presumibilmente collegata all'elaborazione delle informazioni motivazionali e affettive che intervengono nella genesi delle intenzioni;
- Lobo Parietale, sede di afferenza delle informazioni somato-sensoriali.

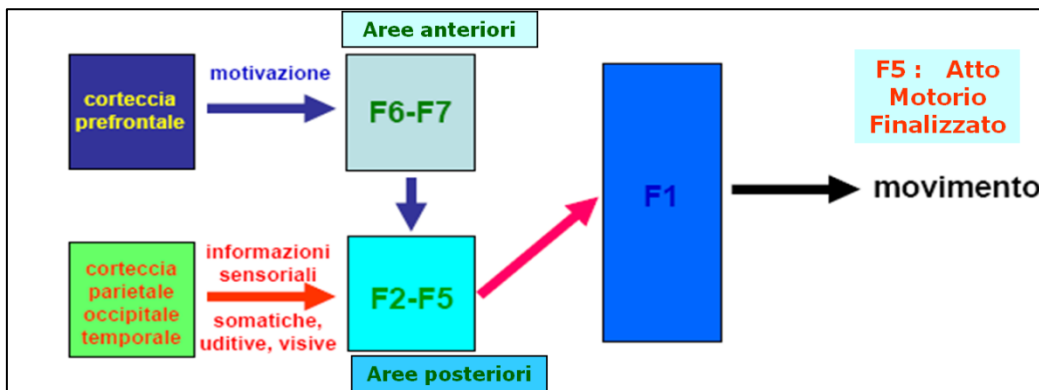


Fig.2. Rappresentazione schematica delle connessioni esterne all'area frontale.

Le aree motorie posteriori ricevono le loro principali afferenze corticali dal lobo parietale e le utilizzano per l'organizzazione e il controllo del movimento; quelle anteriori, invece, ricevono dalla corteccia prefrontale e da quella del cingolo e quindi, accogliendo informazioni di ordine superiore, sono legate principalmente alla pianificazione temporale delle azioni o alle motivazioni.

Ciò, in conclusione, rende plausibile l'ipotesi che le aree anteriori abbiano principalmente funzioni di controllo, determinando quando e in quali circostanze il movimento selezionato dalle aree posteriori debba tradursi in un atto effettivo.

3.3. Controllo cerebrale delle azioni

Il motoneurone α controlla un certo numero di fibre muscolari complessivamente definite unità motoria (*Sherrington*). L'unità motoria rappresenta la via finale comune e la più bassa unità funzionale deputata ad ogni movimento. In epoca post-natale le unità motorie non si attivano e disattivano autonomamente ma intervengono strutture corticali e bulbari, di più alto livello funzionale, denominate "controllo motorio soprasspinale".

L'attività delle unità motorie viene inoltre controllata con una serie di feedback provenienti dagli impulsi afferenti dei muscoli e dalle articolazioni, per mezzo dei motoneuroni γ : essi vengono sottoposti ad un'influenza anticipatoria centrale, per cui il tono muscolare viene predisposto al movimento da intraprendere grazie ad una rappresentazione del movimento stesso.

In associazione con l'unità motoria spinale, il motoneurone centrale (via piramidale) della corteccia motoria primaria è la parte esecutiva di un movimento o azione.

Il sistema piramidale consiste nelle vie corticospinali, mediali e laterali.

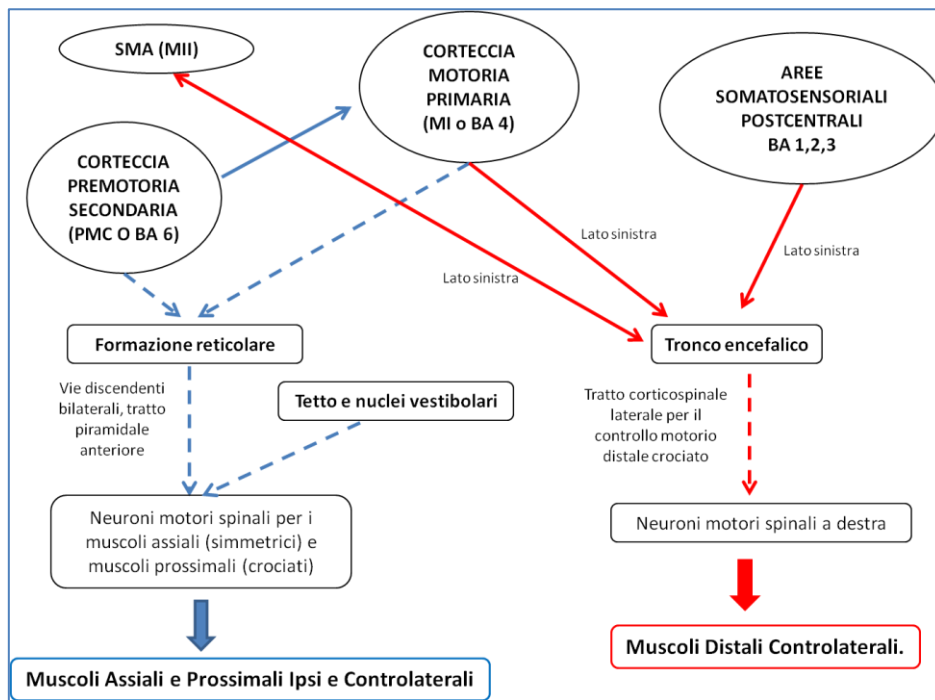
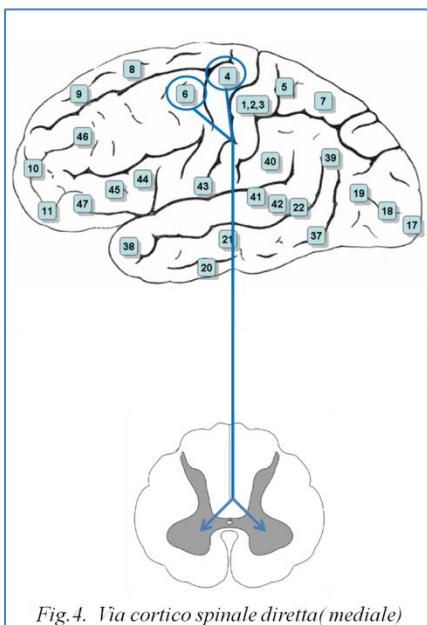


Fig.3. La via diretta (cortico) reticolo-spinale mediale per il controllo motorio assiale e prossimale (bilaterale) e la via cortico-spinale crociata dall'emisfero sinistro (destra).

La via corticospinale diretta (Fig. 4) origina dalla corteccia premotoria (PMC), la quale non prende parte alla costituzione della via laterale crociata, sebbene essa abbia

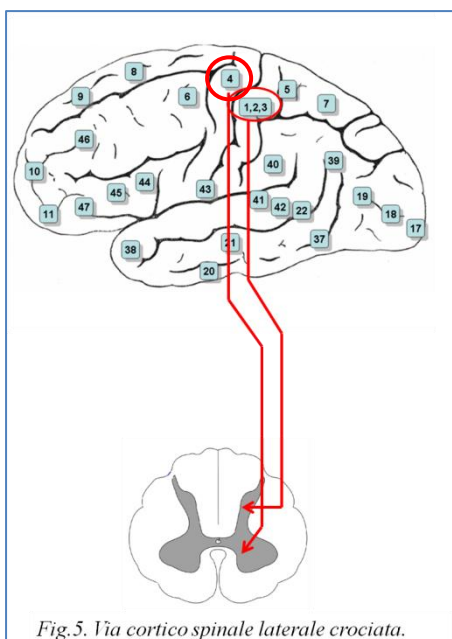


connessioni con la corteccia motoria primaria e proietta alla formazione reticolare. Da qui, le vie bilaterali discendenti, terminano all'interno delle corde anteriori, portandosi quindi alla muscolatura assiale e prossimale. Il PMC trae connessioni reciproche con la corteccia motoria primaria (MI) e con l'area motoria supplementare (MII) e riceve input dalle aree associative e visive, non dalle aree sensitive come nel caso di MII. Entrambe SMA e PMC, ricevono afferenze dal talamo. La via mediale diretta si mielinizza in senso caudo-craniale dalla 24^a alla 36^a settimana in epoca prenatale, prima agli

arti inferiori e successivamente a quelli superiori.

In seguito il sistema acquista una funzione assiale ipertonica antigravitaria con tendenza estensoria. Infine la sua funzione principale sarà diretta al controllo volontario dei muscoli assiali e prossimali e flessione degli arti inferiori.

La via corticospinale crociata (Fig. 5), o tratto piramidale laterale, che incrocia nella porzione inferiore del tronco encefalico, origina dall'area motoria primaria (MI o BA 4)



e dall'area somatosensoriale postcentrale (BA 1,2e3).

Questa via decorre lateralmente nel midollo spinale e termina nelle corna anteriori in corrispondenza di interneuroni e degli α motoneuroni, in prevalenza a livello cervicale. Questa via controlla i movimenti volontari distali degli arti e delle dita controlateralmente all'emisfero interessato.

Le fibre che provengono dalle aree somestesiche postcentrali terminano invece nel corno posteriore.

La maturazione di questo sistema inizia dalla 24^a settimana in epoca prenatale e arriva fino all'età di 12 anni. Verso la 36^a settimana esso inizia a permettere la flessione del capo, compensando l'estensione da parte del sistema mediale, cosicché alla nascita i due sistemi siano in equilibrio. Lo stesso principio vale per il controllo sulla flessione assiale e distale delle mani che alla nascita si trova in equilibrio con il sistema mediale.

Per quanto riguarda la funzione di controllo sui movimenti fini delle mani, il sistema matura più tardivamente, cosicché una prensione a pinza diviene possibile a 12 mesi.

3.4. Movimenti e atti motori

Nell'attività volontaria di prensione e manipolazione di oggetti, devono essere distinti due sistemi che funzionano in parallelo: il primo che regola la sequenza di approccio e avvicinamento del braccio e della mano all'oggetto (reaching), il secondo che coordina e modula i movimenti della mano e delle dita in relazione alle caratteristiche dell'oggetto (grasping).

Infatti, mentre il braccio si muove per raggiungere un oggetto, la mano simultaneamente prefigura la presa per afferrarlo.

Quindi, per permettere un corretto afferramento dell'oggetto, il cervello deve:

- a) Disporre di un meccanismo capace di trasformare l'informazione sensoriale relativa alle proprietà geometriche (intrinseche) dell'oggetto, necessarie poi per una corretta configurazione della presa da parte della mano;

b) Essere in grado di controllare i movimenti della mano e soprattutto quelli delle dita, in maniera da eseguire la presa desiderata.

Questa seconda funzione richiede il coinvolgimento della corteccia motoria primaria (F1) e quindi del circuito cortico-spinale laterale, dove F1, grazie alle sue connessioni dirette con i motoneuroni del midollo spinale, rappresenta l'unica area in grado di controllare i movimenti isolati delle dita, ossia quelli non inseriti in sinergie precostituite. (lesione = ipostenia, flaccidità, incapacità di movimento indipendente delle dita).

Per quanto però F1 abbia questo controllo "esclusivo" sui movimenti delle dita, essa dipende comunque da altre aree cerebrali poiché non possiede un accesso diretto alle informazioni visive necessarie per una corretta trasformazione delle proprietà geometriche degli oggetti nelle opportune configurazioni motorie.

Questo tipo di trasformazione visuo-motoria si è scoperto dipendere in modo decisivo dall'area F5, la quale contiene rappresentazioni motorie della mano e della bocca.

È bene rilevare, però, che quest'area e la maggior parte dei suoi neuroni, non codifica singoli movimenti, bensì atti motori, cioè movimenti coordinati da un fine specifico, attraverso cui è possibile suddividere i neuroni F5 in classi specifiche come ad esempio: "neuroni-afferrare", "neuroni-strappare" ecc.

Di conseguenza, movimenti della bocca o della mano, compiuti durante l'esecuzione di atti diversi dall'afferrare, non attivano, il neurone, benché i muscoli impiegati siano gli stessi.

La maggior parte dei neuroni di F5 codifica anche:

- Il tipo di conformazione che la mano deve adottare per eseguire l'atto in questione;
- Le diverse configurazioni delle dita entro lo stesso genere di presa;

Quest'attivazione neuronale, inoltre, varia anche in relazione alle differenti fasi dell'atto motorio e ciò descrive un'ulteriore prova che questi neuroni rispondono selettivamente ad atti motori e non a singoli movimenti.

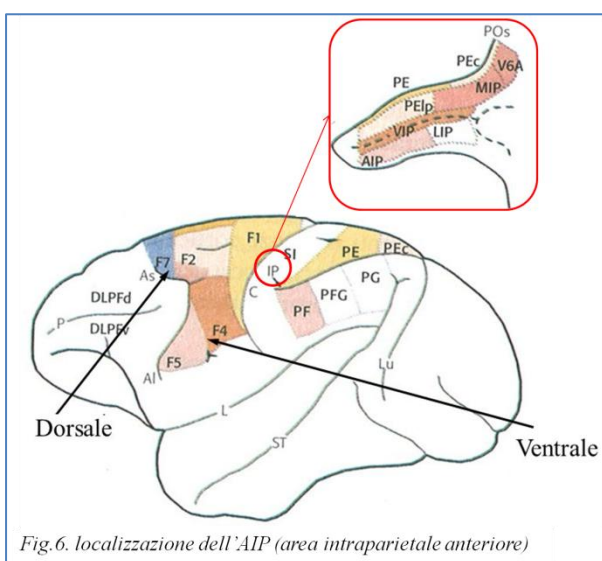
3.5. Le trasformazioni visuo-motorie (il circuito AIP-F5)

Le proprietà motorie appena descritte sono tipiche della maggior parte dei neuroni dell'area F5. Tuttavia, per quel che riguarda le informazioni visive che arrivano in quest'area, fin dai primi studi è emerso come una parte di questi neuroni rispondesse selettivamente a stimoli visivi, altri solamente a stimoli motori mentre una parte di questi ultimi rispondesse alla creazione di una sorta d'immagine motoria, basata sulle

informazioni visive, e quindi senza attivazione motoria. (afferrare “con visione”). (Murata et al., 2000)

Fenomeni simili sono stati riscontrati anche nell’uomo: studi di risonanza magnetica funzionale hanno mostrato, infatti, come la presentazione di strumenti o di oggetti comunque afferrabili attivasse in soggetti normali l’area della corteccia premotoria (F5), sia nei casi in cui era prevista una presa, sia in quelli in cui non era richiesta alcuna risposta motoria.

Continuando sull’analisi dei meccanismi di trasformazione sensori-motoria coinvolti nell’esecuzione di atti motori come l’afferrare, occorre ricordare che l’area F5 possiede, dal punto di vista anatomico-funzionale, una stretta e mutua connessione con l’area



intraparietale anteriore (AIP), i cui neuroni sono attivi durante i movimenti della mano. Quest’ultimi, successivamente ad uno studio analogo a quello per i neuroni di F5, sono stati suddivisi in tre classi distinte:

1. neuroni a dominanza motoria;
2. neuroni visuo-motori;
3. neuroni a dominanza visiva.

In seguito si è andati ad indagare la selettività dei neuroni di AIP, rispetto a oggetti tridimensionali diversi per forma, taglia ed orientamento e si è visto come il 70% dei neuroni registrati rispondesse in maniera visivamente selettiva, e che buona parte di questi codificasse preferibilmente un solo oggetto o un ristretto gruppo di oggetti. (Murata et al.,2000)

Le proprietà funzionali dei neuroni indicano, dunque, che il circuito AIP-F5 è coinvolto nelle trasformazioni visuo-motorie necessarie per afferrare un oggetto: nonostante ciò, la presenza nella corteccia frontale granulare di altre rappresentazioni dei movimenti della mano, potrebbe far pensare che il ruolo svolto da questo circuito non sia così decisivo.

In seguito, attraverso studi inerenti agli effetti sull’inattivazione reversibile di parti delle aree AIP e F5, si è appurato che:

- Nel primo caso, scimmie addestrate ad afferrare solidi geometrici diversi, rivelavano notevoli difficoltà nel conformare la mano controlaterale all’emisfero leso;

- Nel secondo caso, invece, si aveva l'aggiunta di una difficoltà di prefigurazione della mano ipsilaterale, senza, però, alcuna mancanza motoria.

Ciò ha potuto dimostrare che, non solo l'area F5 eserciti un controllo bilaterale sui movimenti della mano, ma che gli scompensi nelle trasformazioni visuo-motorie in essa realizzate, non dipendano da un puro deficit-motorio.

L'ipotesi che le trasformazioni visuo-motorie legate all'atto di afferrare dipendano in maniera essenziale dal circuito AIP-F5 sembra essere confermata da alcune ricerche, che hanno mostrato come pazienti umani presentino forti deficit nella prefigurazione della mano, in seguito a lesioni riportate nell'area intraparietale anteriore (AIP).

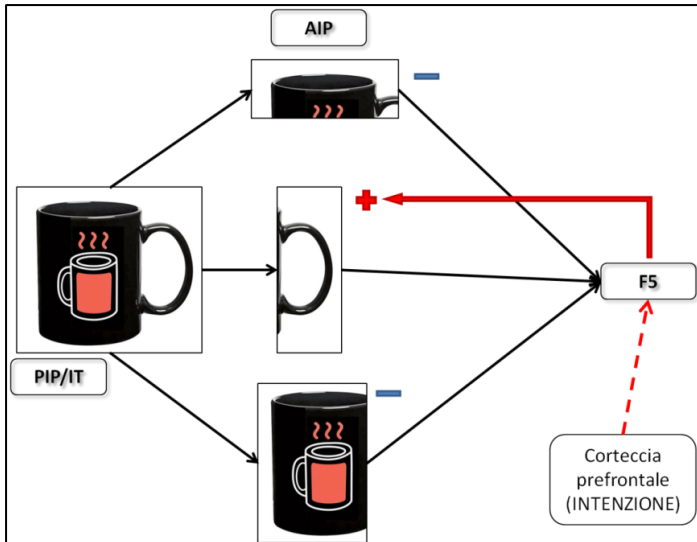
Per quanto riguarda la modalità d'interazione tra AIP e F5, è appurato che una proprietà fondamentale dei neuroni a dominanza visiva e visuo-motori di AIP sia quella di rispondere selettivamente a specifici stimoli tridimensionali (oggetti sferici, cubici, piatti, ecc).

Il significato funzionale di tali risposte appare chiaro se si considera la nozione di affordance, nella quale, la selezione delle proprietà intrinseche, derivanti dalla percezione visiva, permette di creare delle opportunità pratiche che l'oggetto "offre" all'organismo che lo percepisce.

Nell'atto di afferramento di una tazzina, le affordances visive offerte sono il manico, il corpo centrale, il bordo superiore, ecc. ; queste quindi andranno ad attivare selettivamente gruppi di neuroni di AIP e successivamente, l'informazione visiva selezionata viene trasmessa ai neuroni visuo-motori di F5 che, non codificano più le singole affordances, bensì gli atti motori ad esse congruenti. In tal modo l'informazione visiva è tradotta in informazione motoria, la quale viene poi inviata all'area F1e ai vari centri sottocorticali per l'effettiva esecuzione d'azione.

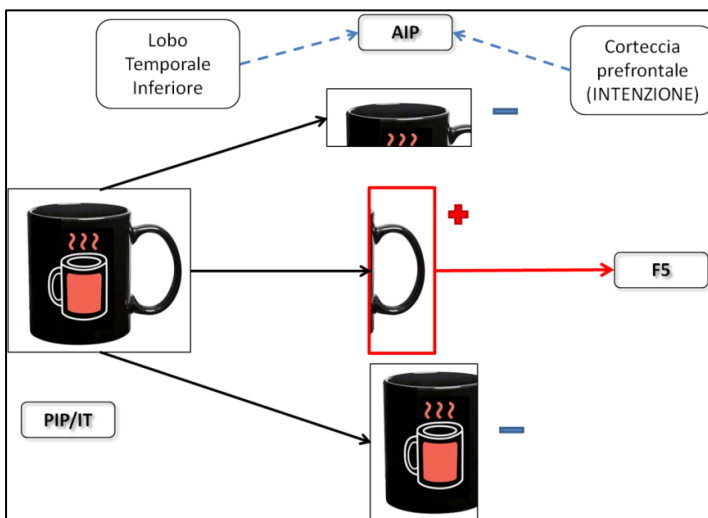
Molti oggetti contengono più di un affordance e, di conseguenza, l'osservazione di essi determinerà l'attivazione di più popolazioni neurali in AIP, ciascuna delle quali codifica una determinata affordance. È verosimile che queste "proposte di azione" possano essere inviate all'area F5, innescando veri e propri atti motori potenziali. La scelta successiva di come agire non dipenderà soltanto dalle proprietà intrinseche dell'oggetto in questione, bensì anche da quello che intendiamo fare di esso e dalle funzioni d'uso che gli riconosciamo. A tal proposito, si ritiene che il lobo prefrontale e le aree del cingolo abbiano un ruolo decisivo nell'orientare la scelta del tipo di presa, in base alle finalità e alle motivazioni della prensione.

Vi sono due ipotesi su dove tale scelta possa avvenire:



1. In F5, dove l'atto motorio verrebbe selezionato tra i vari atti motori potenziali indicati dalle informazioni provenienti da AIP (Fig.7);

Fig.7 (sopra) e 8 (sotto). Rappresentazione schematica delle due ipotesi di interazione AIP-F5 che intervengono in atti di afferramento. AIP: area intraparietale inferiore; IT: corteccia temporale inferiore; PIP:aree parietali posteriori connesse con AIP.



2. In AIP, viste le forti connessioni tra corteccia prefrontale e quest'area. In pratica, a F5 arriverebbero informazioni circa una sola affordance e su questa base si verrebbe a creare l'atto motorio opportuno (Fig.8);

Alla selezione di tipo motivazionale andrà poi aggiunta quella legata al riconoscimento dell'oggetto attraverso la codificazione a livello del lobo temporale inferiore, dove, inoltre, va a terminare la via visiva ventrale.

Lo schema percettivo, quindi, si forma nella corteccia parietale posteriore e il programma motorio per la funzione della mano si forma nella porzione inferiore dell'area premotoria (area F5). Nello specifico, si tratta della zona in cui nasce l'input prassico.

Se è presente un disturbo in questo circuito parieto-premotorio, il paziente non può aggiustare i propri movimenti manuali in relazione a dimensioni, forma e orientamento dell'oggetto.

Come visto in precedenza, infatti, l'aspetto principale da tenere in considerazione, riguardo ai neuroni di quest'area, è la loro selettività per certi tipi d'atto (afferrare, tenere, strappare, ecc), nonché, all'interno di questi, per particolari modalità di esecuzione e per determinati tempi di attivazione. Da qui l'idea che l'area F5 contenga una sorta di vocabolario di atti motori, le cui parole sarebbero rappresentate da popolazioni di neuroni. Alcune di esse indicano lo scopo generale dell'atto; altre la maniera in cui un atto motorio specifico può essere eseguito (tipo di presa); altre, infine, la segmentazione temporale dell'atto motorio.

Questa specificità di risposta, da parte dei neuroni di questa zona, spiega perché interagiamo con gli oggetti spesso nello stesso modo, nonostante essi ammettano un numero enorme di possibilità d'azione. Ciò, inoltre, è verosimilmente dovuto ad un meccanismo di apprendimento iniziato nell'infanzia e basato sul successo d'azione ("rinforzo motorio"), con la conseguente selezione dei neuroni di F5 che codificano gli atti dotati di maggiore efficacia.

Tutto ciò riguarda però le proprietà motorie dei neuroni di F5, ma è risaputo che una certa percentuale di essi scarichi sia durante l'effettiva esecuzione sia durante la semplice osservazione dell'oggetto, mostrando un'elevata congruenza tra la selettività delle risposte motorie e visive. Se, dunque, il neurone "spara" nella stessa maniera, la sua risposta riflette l'evocazione di un pattern motorio identico a quello codificato quando avviene l'esecuzione dell'atto, ma che, a differenza di esso, rimane allo stadio di atto potenziale. Affinché la scarica del neurone si traduca in atto effettivo, è necessario l'intervento di altre aree tra le quali, ad esempio, F6 che riceve forti afferenze dal lobo prefrontale ed è in grado di modulare il comportamento motorio, inibendone o innescandone la realizzazione.

4. Processi percettivi

La percezione è il processo attraverso il quale vengono categorizzati ed interpretati gli input sensoriali; potrebbe altresì essere definita come un'attività psichica intermedia che si pone al di sopra della semplice sensazione, processo in cui le informazioni sensoriali, raccolte dagli organi di senso, vengono "registrate" a livello corticale, pur restando comunque ad un livello inferiore rispetto ad attività più complesse appartenenti ai

processi cognitivi che intervengono ogni qual volta le informazioni percettive subiscono un'ulteriore elaborazione a carico delle funzioni superiori.

Alla base della capacità di compiere un movimento corretto va considerata l'integrità del sistema percettivo necessario per guidarne l'esecuzione e quindi risulta indispensabile una normale capacità di raccogliere, trasmettere ed elaborare le informazioni percettive. Tra queste, le più importanti all'interno della dinamica motorio prassica dell'arto superiore, e in particolare della mano, risultano essere:

- Sensibilità propriocettiva;
- Sensibilità cinestesica;
- Sensibilità tattile;
- Sensibilità visiva;

4.1. Sensibilità visiva

Il sistema visivo è pervasivo del nostro cervello, in altre parole è possibile ritrovare una sua partecipazione, anche di piccola entità, in quasi tutte le funzioni cerebrali.

L'area cerebrale deputata alla visione è la corteccia striata, chiamata V1 (area 17 di Brodmann), localizzata nel lobo occipitale e rappresenta la prima stazione corticale che le informazioni visive incontrano durante il loro lungo cammino verso il cervello.

Esistono altre aree visive cerebrali oltre alla V1 nel lobo occipitale:

- Area visiva V2. Quest'area è nota anche come corteccia pre-striata e funzionalmente ha molte proprietà in comune con la V1: le cellule sono specializzate per caratteristiche semplici come l'orientamento, la frequenza spaziale e il colore. Le risposte di molti neuroni in V2 sono modulate anche da proprietà più complesse, come l'orientamento di contorni illusori e dal fatto che lo stimolo faccia parte della figura oppure dello sfondo (area 18 di Brodmann);
- Area visiva V3. È un'area visiva associativa (area 19 di Brodmann);
- Area visiva V4. Quest'area è intensamente attiva nei processi percettivi del colore e della forma;
- Area visiva V5, conosciuta anche come area MT (medio temporale), è una regione della corteccia visiva extra striata, la quale si suppone giochi un ruolo fondamentale nella percezione del movimento, nell'integrazione di segnali locali di movimento e nella guida di alcuni movimenti oculari.

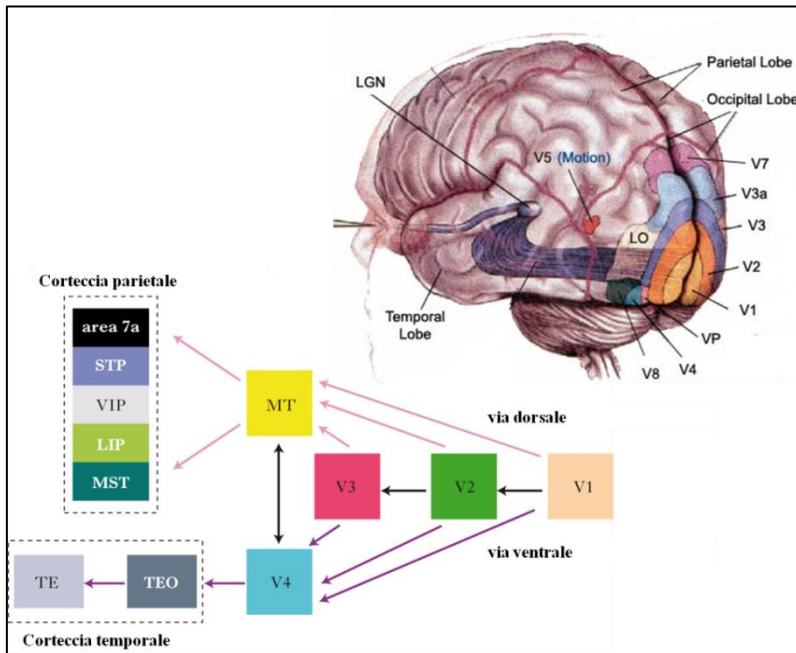


Fig.9. localizzazione aree visive cerebrali e rappresentazione schematica dell'organizzazione delle vie ventrale e dorsale.

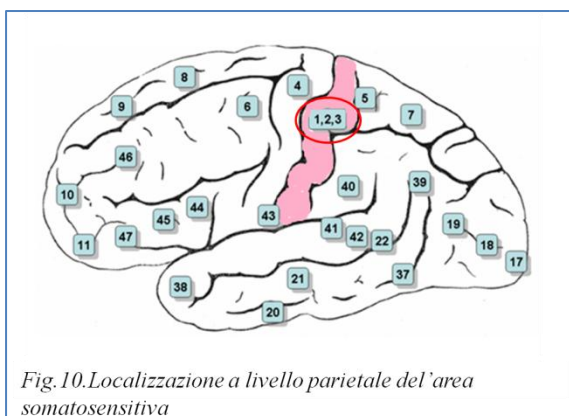
Dall'area visiva V1 partono due principali vie di propagazione dell'informazione visiva attraverso il cervello:

1) La via ventrale (o “via del cosa”), anch'essa inizia nella corteccia V1, si dirige verso l'area visiva secondaria V2, poi verso l'area visiva V4 e raggiunge la corteccia temporale inferiore. Questa via si associa al riconoscimento delle forme, alla rappresentazione degli oggetti e all'immagazzinamento nella memoria a lungo termine. In generale questa via possiede una funzione semantica, spesso conscia e relativamente lenta; non serve principalmente ad un'intenzione motoria ma assegna, in modo specifico, il significato di un oggetto (concetto prassico).

2) La via dorsale (o “via del dove”) inizia nella corteccia V1, attraversa l'area V2 (dove in parte viene elaborata), percorre l'area dorso-mediale e l'area visiva V5 ed, in seguito, giunge alla corteccia parietale posteriore, la quale ospiterà ciò che viene chiamato input prassico, su cui si colloca il concetto visuo-cinestesico di azione per le prassie ideomotorie. Questa via è associata al movimento, alla rappresentazione spaziale della posizione degli oggetti e al controllo di occhi e braccia, specialmente quando l'informazione visiva serve per afferrare un oggetto (e quindi “come” eseguire un atto motorio) oppure nei movimenti saccadici. La funzione di questa via è spesso inconscia e

rapida e rende possibile un intervento attivo. Tale via, inoltre, proietta alla corteccia premotoria e prefrontale dorso-laterale nell'emisfero sinistro. La corteccia premotoria è responsabile dell'uso di strumenti e dell'eloquio e la corteccia prefrontale con la memoria di lavoro costruisce un ponte temporale (prima questo, poi quello.)

4.2. Le funzioni somato-sensitive



Il lobo parietale consiste in un'area corticale somato-sensitiva primaria anteriore (SI) e dietro di essa, in una corteccia secondaria (SII) e in una terziaria, finalizzata all'integrazione multimodale e all'acquisizione dei concetti.

Le aree parietali hanno funzioni somato-sensitive recettive e funzioni prassiche visuo-cinestesiche.

Il flusso d'informazioni che, attraverso il talamo, raggiunge le aree parietali, rappresenta la base per la formazione dello schema corporeo e per la morfognosia degli oggetti fermi ed in movimento.

Tali dati contribuiscono alla rappresentazione ideo-motoria dell'input prassico a livello parietale sinistro (PIP sinistro); questo controlla le azioni (prassie) per mezzo della via parieto-frontale fino all'output prassico frontale.

Nel bambino normo-vedente tutto ciò è integrato, fin dal primo anno di vita, con il flusso d'informazioni provenienti dalla via dorsale visiva.

L'area SI è organizzata somato-topicamente e possiede la più estesa rappresentazione per le mani e per le aree periorali; essa contiene le aree di Brodman 3a, 3b, 1 e 2.

- Le aree 3 e 2 ricevono prevalentemente input propriocettivi da muscoli e articolazioni (sensibilità cinestesica);
- Le aree 3b e 1, invece, sono coinvolte nella discriminazione delle dimensioni, della struttura superficiale e della forma degli oggetti (stereoagnosia).

Le informazioni in entrata convergono fra loro in modo tale che un oggetto venga immediatamente riconosciuto come tale, da permettere, in altre parole, una gnosis gestaltica.

La risultante delle percezioni somato-sensitive e visive nel corso dell'ontogenesi è lo schema corporeo o somatognosia. È un modello dinamico ed integrato del corpo, che è coinvolto nella percezione, nelle azioni e nei movimenti del corpo completi.

Questo schema del corpo si costituisce sulla base di un'interazione tra organismo, con le sue potenzialità neurologiche geneticamente determinate e l'ambiente; attraverso il loro approccio dialettico, i due sistemi si fondono a costituire uno spazio unificato, che implica l'idea schematica del proprio corpo.

Alla nascita, il bambino ha una percezione vaga e indifferenziata: solo attraverso l'integrazione delle sensazioni e della motilità giunge a distinguere il proprio corpo dall'oggetto esterno ed a figurarselo separatamente.

Piaget affronta il problema della schema corporeo secondo un approccio più prattognosico, con il quale studia la genesi delle nozioni cognitive del corpo.

In breve, l'esperienza del proprio corpo da parte del bambino, sulla quale si basa la costruzione della propria immagine corporea, viene creata, originariamente, con un insieme di dati percettivi che il bambino raccoglie dal proprio corpo in azione: sono dati propriocettivi, derivanti dall'attività cinetica e tonica (labirintici e muscolo-articolari) ed estero-cettivi (tattili, acustici, visivi). Questa esperienza giunge a compimento con la scoperta del corpo dell'Altro poiché "il corpo altrui è un complesso di differenze visive, uditive, tattili, cinestesiche". Queste rappresentano le fonti delle informazioni su ciò che hanno in comune tutti i corpi e si integrano con gli apporti del proprio corpo, nella dimensione spaziale già delineata. In tal modo si costruisce una struttura cognitiva che rappresenta un'esperienza somatognosica, cioè la conoscenza schematica del proprio corpo.

Infine, lo schema corporeo, rappresenta il magazzino mnesico non-statico dei movimenti che possono essere richiamati alla memoria e visualizzati. Il corpo si può così ritrovare in centinaia di situazioni diverse, immagazzinate come ricordo del passato. Tutto ciò rappresenta l'input prattico ideo-motorio visuo-cinestesico che è la base mnesica necessaria per le azioni.

5. L'Attività Intenzionale

Il piacere dell'agire e l'agire come piacere rappresentano un elemento importante nel condizionare l'intenzionalità e la propositività d'azione.

Essere propositivi significa produrre dei cambiamenti, lanciare dei messaggi, creare nuove condizioni, provocare il mondo che ci circonda per poterlo meglio comprendere e giudicare.

Il concetto d'intenzionalità comprende anche l'emozione e il piacere che il bambino prova nel compiere una determinata azione o, al contrario, il disagio che ne ricava, ossia ciò che prova oltre ciò che realizza. Soltanto chi prova piacere nell'agire continua, infatti, a modificare in senso adattivo le proprie funzioni, per raggiungere un risultato che sia sempre più adeguato ai compiti che lo sviluppo richiede di assumersi.

L'intenzione si sviluppa molto precocemente e, fin da subito, sono presenti e quantificabili alcuni aspetti:

- 1) L'anticipazione della comparsa di un atto;
- 2) La selezione dei mezzi appropriati;
- 3) La direzione del comportamento;
- 4) La capacità di organizzare sequenze di movimenti.

Inoltre essa coincide cronologicamente con il feed forward, cioè la rappresentazione mentale dell'attività, con la rappresentazione del gesto adeguato per raggiungere ed afferrare l'oggetto e con la rappresentazione degli atti sequenziali che sostituiranno il gesto.

6. Le Prassie

Nei capitoli precedenti si è andati ad approfondire quelli che sono gli elementi che sottendono ad una corretta organizzazione di un atto motorio, con particolare attenzione a quelle che sono le caratteristiche esecutive, le competenze di analisi visiva, l'adeguata conoscenza delle potenzialità di lavoro delle parti corporee, che dunque costituiscono le basi per l'evoluzione delle scelte motorie di adattamento alle variabili ambientali, premesse essenziali per accedere alle varie prassie.

Quest'ultime, chiamate anche euprassie, sono formate da azioni e gesti, movimenti complessi del corpo, nell'eloquio e in altri movimenti orali; il termine non si riferisce ai movimenti semplici senza alcuna intenzione, ma riguarda atti motori finalizzati, la cui pianificazione rappresenta la prima tappa per l'apprendimento (prassia = abilità: qualcosa che si è imparato attraverso una pianificazione motoria e che successivamente si è in grado di fare spontaneamente).

In particolare poi, l'organizzazione neurofisiologica richiede:

- a) L'intenzione da parte delle aree prefrontali che svolgeranno anche una continua supervisione dei piani esecutivi e del risultato;
- b) La programmazione tramite la scelta e la combinazione sequenziale degli schemi motori (area premotoria, motoria supplementare e motoria) con la collaborazione dei nuclei della base;
- c) L'integrazione dei programmi con le competenze cerebellari;
- d) L'analisi delle informazioni visive integrate con i dati della sensibilità generale (aree 5 e 7 che invieranno le condizioni posturali in atto e le condizioni esterne alle aree premotorie, motoria supplementare e prefrontali,);
- e) Il comando esecutivo realizzato dalle aree premotorie e motorie, secondo competenza;
- f) Gli opportuni adattamenti posturocinetici tramite il sistema nucleo roscocervelletto e cervelletto-tronco dell'encefalo.

La collaborazione armonica di tutti i processi elencati realizza l'attività prassica.

L'attività prassica per essere tale deve presentarsi rapida, precisa, economica e adattata alla situazione sulla base dei dati visivi, posturali e propriocinetici.

Inoltre, qualunque sia l'azione, è sempre vero che vedere e poi voler fare qualcosa o visualizzare e quindi fare, realmente, qualcosa implica l'utilizzo di un oggetto, riproduzione e trascrizione. Se un bambino manipola un oggetto, viene attivato il circuito frontale e parietale delle prassie ideomotorie nell'emisfero sinistro (dominante), che è parte della memoria procedurale.

Come già visto in precedenza, la corteccia parietale posteriore ospita anche ciò che viene chiamato input prassico, su cui si colloca il concetto visuo-cinestesico di azione per le prassie ideomotorie. La guida visuo-motoria e l'output prassico, entrambi funzioni premotorie, sono tuttavia processi diversi con reti diverse.

Nonostante la presenza di varie definizioni, in definitiva, la Disprassia in ambito evolutivo può essere intesa come un disturbo congenito o acquisito precocemente che, pur non alterando nella sua globalità lo sviluppo motorio, comporta difficoltà nella gestione dei movimenti comunemente utilizzati nelle attività quotidiane (ad es. vestirsi, svestirsi, allacciarsi le scarpe) e nel compiere gesti espressivi (che servono a comunicare emozioni, stati d'animo); inoltre risulta deficitaria la capacità di compiere sia gesti transitivi (che comportano l'uso di un oggetto, abilità manuali) che intransitivi (non rivolti ad un oggetto, a contenuto prevalentemente simbolico). Nello specifico, il bambino presenta uno scarso repertorio di atti motori/abilità per cui è obbligato a pianificare nuovamente ogni compito assegnatogli.

Alcuni autori sottolineano il legame con deficit intellettivi, affermando, però, come quest'ultimi da soli non siano in grado di spiegare il problema: pertanto essi possono essere concomitanti al disturbo, ma non rappresentano la causa principale del problema.

6.1. Tipi di Prassie e relative Disprassie

Riguardo le prassie e le relative disprassie vi sono due aspetti principali da sottolineare:

1) Il sistema concettuale o idea è chiamata prassia ideativa. Se si verifica un danno a livello di questo sistema, il bambino non riesce più a comprendere l'azione parziale, in particolare la funzione dello strumento o lo scopo dell'oggetto target.

Una Disprassia ideativa classica consiste nella difficoltà ad ordinare in sequenza corretta una serie di azioni parziali, sebbene queste in se stesse siano conservate dal punto di vista esecutivo. Inoltre, essa, può avvenire con uno o più oggetti ed il bambino può imitare movimenti ma senza capirne lo scopo. È probabile che questa tipologia di disprassia sia in relazione con un disturbo della via ventrale.

2) Il sistema esecutivo, come il progettare e l'eseguire, è la rappresentazione visiva cinestesica che attiva, su richiesta, le aree prefrontali nelle azioni, vere o rappresentate, e costituisce l'aspetto ideomotorio. Di conseguenza, la prassia ideomotora è classicamente legata all'uso dell'oggetto o strumento.

All'interno di questa categoria rientrano anche i gesti simbolico-convenzionali e quelli simbolico-espressivi.

Bambini con Disprassia ideomotora esibiscono vari tipi di disturbi di rappresentazione:

- Sostituzione dello strumento con una parte del proprio corpo (normale sotto i 6 anni);
- Elementi spaziali e temporali non adeguati, con una difficoltà nel riconoscimento dei piani e nella temporalizzazione delle varie parti che compongono l'atto motorio;
- Strane posizioni delle mani e delle dita;
- Nel peggiore dei casi il non riconoscimento dell'azione (in questo caso difficile il differenziamento dalla disprassia ideativa).

Oltre a questi due tipi di Disprassie, si possono ricavare avere anche altre tipologie in base ad altri criteri altri campi. Le più significative, sulla base in riferimento dell'argomento di tesi, risultano essere:

- Disprassia melocinetica. È un disturbo esecutivo elementare della funzione motoria che limita la capacità di eseguire movimenti in rapida successione. Ipotizzabile disfunzione dell'area premotoria, nuclei della base e del cervelletto. Può essere destra

o sinistra. Spesso associata a difficoltà di superamento della linea mediana. Non sa essere veloce in rapida sequenza.

- Disprassie Costruttive. Difficoltà di organizzazioni complesse di componenti spaziali sotto il controllo visivo. Non è in grado di organizzare i rapporti spaziali (Tridimensionali - Bidimensionali)
- Disprassie Posturali-Assiali. Difficoltà corporea di realizzare posture in rapporto alle intenzioni o su modello. Questo disturbo è possibile considerarlo come una prassia ideomotoria; non permette che tutto il corpo sia adeguatamente integrato nelle attività somatiche. Strettamente dipendente dall'organizzazione dello schema corporeo; non sa come organizzare il corpo in senso spaziale.
- Disprassia dell'Abbigliamento. Difficoltà di rapportare lo schema di movimento delle parti corporee agli indumenti.
- Disprassia della Deambulazione. Non sa adattare il cammino a richieste particolari.

7. La Funzionalità dell'Arto Superiore

7.1. La Prensione

La mano è il primo strumento dell'uomo ed è anche un mezzo di espressione quando aiuta la parola o la sostituisce tramite il linguaggio dei segni. Secondo Darwin, la mano rappresenta l'organo che distingue l'uomo dagli altri primati e che gli ha permesso di raggiungere il suo posto predominante nel mondo.

A differenza degli altri primati, infatti, l'uomo ha acquistato la capacità di opporre il pollice all'indice ed alle altre dita; in tal modo il movimento delle dita risulta molto più preciso e consente di usare utensili molto piccoli e sottili, come avviene nell'utilizzo dello strumento grafico. Per questo motivo è importante capire l'evoluzione della prensione della mano, comprendere, cioè, come da gesti primitivi, nel giro di pochi mesi, il bambino possa arrivare ad eseguire quel gesto altamente evoluto, che è la presa "a pinza".

Il bambino nasce con il riflesso innato di presa (grasping), afferra cioè qualsiasi cosa venga appoggiata sul palmo della mano. Il riflesso di prensione palmare appartiene al campo dei riflessi neonatali ed è uno dei tre riflessi prensili; si tratta di una contrazione istintiva dei muscoli flessori. La presa è determinata dalla risposta alla stimolazione della superficie palmare attraverso la flessione delle dita con chiusura a pugno, la quale

è talmente forte che, se sollevato, il neonato può sostenere addirittura il proprio peso. Si pensa che questo riflesso sia preparatorio alla prensione volontaria, ma per sviluppare la manipolazione è necessario che esso scompaia (ciò avviene intorno ai 2 mesi, anche se è stato dimostrato che è l'ultimo dei riflessi del neonato a scomparire, quasi ad un anno di vita.).

A questo punto il gesto della prensione attraversa un'evoluzione progressiva:

- I. L'oggetto inizialmente viene afferrato con un approccio tipo rastrello, tra il mignolo e il bordo esteriore della mano e senza l'utilizzo del pollice (prensione cubito-palmare, 3/6 mesi);
- II. Lentamente il bambino comincia ad usare anche l'anulare e il medio con il palmo, attraverso un approccio parabolico all'oggetto, reso possibile anche dal maggiore controllo visivo (prensione radio-palmare, 8 mesi);
- III. Infine, tramite un approccio diretto, l'oggetto viene afferrato prima con la pinza inferiore, cioè con il pollice ancora esteso e successivamente dall'opposizione tra il pollice che si flette e l'indice (prensione radio-digitale o pinza superiore, 10/13 mesi).
- IV. Ad un anno e mezzo il bambino arriva alla prensione vera e propria: attraverso il movimento dell'articolazione spalla-gomito-polso, riesce ad afferrare un oggetto che attira la sua attenzione.

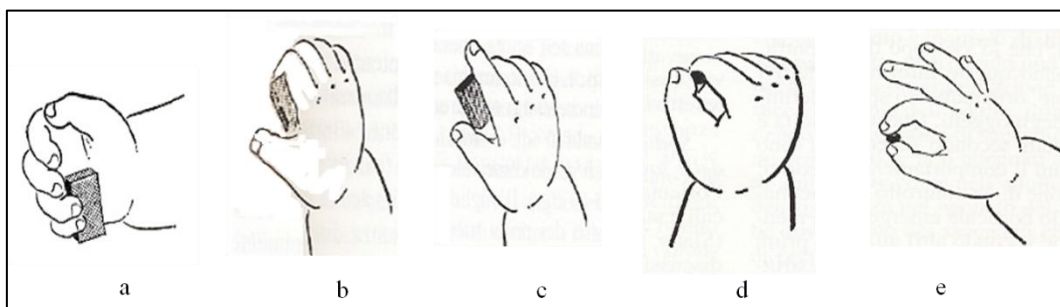


Fig.11. Tipi di presa: (a) cubito palmare (b) (c) radio palmare (d) radio-digitale o pinza inferiore (e) radio-digitale o presa superiore.

Dopo il primo anno di vita il bambino acquisisce abilità che richiedono sempre maggiore accuratezza e precisione di movimento: gli oggetti vengono manipolati, esplorati, trasferiti da una mano all'altra. D'ora in poi, tramite il gioco, la prensione si arricchirà diventando sempre più precisa e coordinata. Progressivamente si sviluppano anche le funzioni percettive: vista, udito, tatto. La prensione radio-digitale o pinza superiore, caratterizzata dall'opposizione pollice-indice e dall'indipendenza rispetto alle

altre dita, non è solo frutto dell'attività motoria ma è data dall'integrazione tra motricità e percezioni propriocettive, cinestesiche e visive.

Il bambino cioè diventa progressivamente consapevole delle azioni del proprio corpo e dello spazio in cui agisce; l'esperienza ha un ruolo fondamentale nello sviluppo della coordinazione oculo-motoria tipica dell'azione di afferramento e manipolazione di oggetti.

Nel secondo anno di vita inizia la prima attività simbolica del bambino e si manifestano le prime prassie d'imitazione, attraverso la comprensione dell'uso funzionale degli oggetti e la capacità di stabilire relazioni tra loro, di mettere in atto sequenze di azioni e comprenderne il significato. Le abilità manipolatorie si affinano divenendo sempre più fluide ed efficaci, fino a giungere alla differenziazione del ruolo delle due mani nel terzo anno di vita. Anche i movimenti intrinseci delle dita, nell'esplorazione ed uso di oggetti, acquisiscono gradualmente le sinergie tipiche dell'adulto grazie alle quali le azioni in sequenza tra loro permettono di risolvere compiti sempre più complessi (es. ruotare, avvitare e svitare).

In età prescolare le abilità manipolatorie e prassiche assumono progressivamente un ruolo determinante nell'acquisizione dell'autonomia nella vita quotidiana e nelle attività di tipo grafico ed espressivo, diventando uno strumento essenziale nella vita sociale e di relazione.

7.2. Classificazione funzionale dell'arto superiore

Nel paragrafo precedente, ci si è soffermati sull'evoluzione della prensione nel bambino e si è visto come essa necessiti di una corretta coordinazione dei movimenti delle tre articolazioni di spalla, gomito e polso.

In seguito ad un attento lavoro di ricerca, abbiamo constatato come non siano molte le valutazioni dell'arto superiore, che pongano l'attenzione sulle varie articolazioni che partecipano ad atti come l'afferramento, risultano essere davvero di numero limitato: si trovano, infatti, classificazioni, come ad esempio la "Bimanual Fine Motor Function" (non ancora validata), che classificano gli arti superiori sulla base dell'abilità bimanuale ed in particolare sulla modalità d'intervento di entrambe le mani all'atto motorio.

Di conseguenza, una corretta, o meglio, più completa classificazione funzionale dell'arto superiore, nei confronti di un atto come l'afferramento, deve tenere in considerazione anche le tre articolazioni nominate precedentemente e quindi

evidenziare come, a seguito di un evento lesivo pre o postnatale, avvenga la loro (ri)organizzazione.

Quella che più si avvicina a questi criteri è la classificazione adottata da A. Ferrari, nella quale le mani (e quindi gli arti superiori) si possono classificare secondo 5 categorie:

1. Mano Integrata;
2. Mano Semifunzionale;
3. Mano Sinergica;
4. Mano prigioniera;
5. Mano Abbandonata.

Ogni categoria è suddivisa, ed analizzata, secondo vari parametri quali:

- Mano, pollice, movimenti delle dita e Pinza/presa;
- Polso, avambraccio, gomito, braccio, spalla;
- Afferramento, trasporto, rilascio, manipolazione;
- Bi manualità;
- Elemento connotativo.

Per i dettagli e gli approfondimenti dei vari parametri si rimanda all'allegato 1.

È bene sottolineare che questa classificazione è stata per il lavoro di tesi una sorta di guida e di spunto per quel che riguarda la valutazione dei vari bambini, i quali, presentando una forte variabilità nei vari quadri clinici, rendono difficoltoso l'inserimento all'interno di una specifica categoria.

8. Materiali e metodi del lavoro di tesi

Il presente lavoro di tesi si è basato sull'osservazione e valutazione di bambini, con quadri clinici diversi, in differenti situazioni.

Il criterio di inclusione principale è stato la tipologia dei quadri clinici. Inizialmente i bambini visionati erano nove, ma successivamente due sono stati esclusi poiché uno presentava una sindrome in ipovisione con grave insufficienza mentale mentre l'altro un quadro successivo a paralisi ostetrica. Quindi i quadri clinici visionati facevano tutti parte della famiglia delle PCI:

- 2 bambini con emiparesi destra;
- 1 bambino con tetraplegia spastica;
- 1 bambino con tetraplegia ipotonica;

- 1 bambino con tetra paresi spastico- distonica;
- 1 bambino con diparesi spastica;
- 1 bambino con diplegia dispercettiva.

Oltre a ciò, altro criterio di inclusione è stata l'età, con un range da un minimo di 3 ad un massimo di 18 anni.

Inoltre, per permettere una significativa raccolta dei dati, derivante dalla valutazione, i bambini dovevano frequentare almeno per tre volte le sedute di trattamento.

Il setting terapeutico era costituito da una palestra in cui era presente un tavolino, utilizzato come strumento per osservare la funzionalità dell'arto superiore in attività di manualità più fine e una zona (circa 2x3 metri), sempre all'interno della palestra, costituita da tappeti disposti a terra e con la possibilità di utilizzo di cunei e rulli.

All'interno delle varie sedute sono state sperimentare varie attività ludiche, nelle quali si utilizzavano vari oggetti e giochi (es. puzzle, palle di varie misure, matriosche, bastoni, anelli di diverse misure, sgabelli, giochi a carattere cognitivo.)

I tempi di ogni incontro erano compresi tra 45 e 60 minuti.

9. Criteri di Valutazione dell'Arto Superiore

Sulla base degli elementi che compongono e rendono possibile un atto motorio (controllo motorio, percezione -visiva e schema corporeo- e intenzionalità) verranno analizzati ora quali sono stati i parametri scelti, all'interno del lavoro di tesi, per la valutazione dei vari casi clinici:

1) La dinamica posturale intesa come:

- Comportamento e/o posizionamento degli arti superiori compromessi ed in particolare la mano, sulla base della postura tenuta dal bambino. Questo risulta essere fortemente significativo poiché la funzionalità dell'arto superiore può andare a modificarsi in base alla postura, anche semplicemente per un discorso di stabilità posturali. Ad esempio, in posizione seduta, l'arto superiore può risultare più libero nell'esecuzione di atti motori, a differenza che in posizione eretta, o durante la deambulazione, dove invece può essere tenuto in modalità differenti per ottenere una maggiore stabilità.
- In riferimento alla postura, osservando la dinamica motoria solamente degli arti plegici, è stato analizzato inoltre l'atteggiamento degli arti superiori sani che non

intervengono nell'atto motorio (ad esempio in un bambino diplegico si è andati ad osservare il comportamento degli arti superiori durante la deambulazione o semplicemente rimanendo in stazione eretta).

- Relativamente all'esecuzione di un compito, inoltre, è stata considerata e confrontata l'esecuzione del compito nelle situazioni da fermo e in movimento, valutando quindi anche il livello di concatenamento tra arti superiori e inferiori.

2) Altri parametri analizzati sono stati la qualità tonica a riposo e durante il movimento e la presenza o meno di limitazione articolare al movimento passivo.

3) È stata inoltre analizzata la bi-manualità e relativa coordinazione, grazie all'osservazione della dinamica motorio-prassica di entrambe le mani.

In particolare, per alcuni, si è osservata la capacità di esecuzione di compiti in dual-task.

4) Per quanto riguarda la sensibilità percettiva si è scelto di valutare la stereognosia, la propriocezione, ma soprattutto eventuali deficit visivi. Nel complesso, quindi, si è determinato il grado di conoscenza del proprio schema corporeo da parte del bambino.

Il procedimento consisteva nel far eseguire vari compiti motori, in assenza della componente visiva, per stabilire in maniera più specifica il grado di sensibilità profonda.

5) Nel corso dell'analisi sono stati considerati gli elementi che compongono l'atto manipolatorio:

- Pre-adattamento e adattamento al compito da parte della mano, sia con oggetto fermo sia che con oggetto in movimento;
- Tipologia di presa adottata dal bambino;
- Velocità e sicurezza d'esecuzione del compito, sia con mano sana tenuta ferma che no;
- Persistenza motoria, intesa come forza e continuità del movimento;
- Rilascio dell'oggetto.

6) Nell'ambito della sfera cognitiva, sono stati osservati e valutati:

- Il grado di comprensione di un comando verbale, a sua volta confrontato con il grado d'imitazione di un atto motorio;
- Il grado d'intenzionalità e, quindi, di propensione all'azione.

7) Altro aspetto, che un po' racchiude la maggior parte degli elementi presentati qui sopra, è quello prassico, inteso come capacità di esecuzione di atti motori singoli e in sequenza che prevedano una buona pianificazione.

Infine, sulla base di questi criteri, si è andati ad individuare i deficit principali per ogni bambino per poi stilare degli obiettivi di trattamento, in termini generali, su cui costruire le nostre ipotesi di trattamento.

8. Osservazione e Valutazione Casi Clinici

CASO CLINICO 1 – EMIPARESI DESTRA

Bambina di 4 anni con emiparesi destra.

Da posizione seduta, a riposo, la mano destra plegica tende a prendere la sinistra a livello della linea mediana, mentre, da in posizione eretta, l'arto superiore destro risulta essere rilassato (e tralasciato) lungo il corpo. Quest'atteggiamento è presente anche quando viene eseguito qualche compito con la mano sinistra.

Nel lavoro bimanuale predilige usare solo la mano sinistra (funzionale), tralasciando quella plegica. Durante il compito, svolto dalla mano sinistra, la mano plegica ha la tendenza di chiudersi a pugno, con pollice imprigionato dall'indice, purché non si presenti un'attività con più oggetti da mettere insieme (es. Puzzle), dove la mano plegica viene utilizzata per tenere fermo una parte dell'oggetto "in costruzione". A riposo invece risulta essere semiaperta.

Mano destra plegica classificabile come sinergica. Polso poco mobile e semiflesso in deviazione ulnare con difficoltà nei movimenti rotatori. Il gomito appare abbastanza mobile e quindi non risulta essere difficoltoso il raggiungimento degli oggetti.

Con oggetti poco spessi (pezzi puzzle), la mano destra esegue l'afferramento con una presa a pinza inferiore tra pollice e indice, anche se, a volte, l'indice si chiude con il resto delle dita e quindi la presa si mostra a pinza tra pollice e zona esterna della metacarpofalangea dell'indice.

Nel raggiungimento dell'oggetto non vi è un preadattamento della mano, che si presenta con polso, metacarpofalangee e falangi in estensione, ancor più evidente se l'oggetto è posto al di sopra della linea della testa. Nel compito di inserire il pezzo insieme agli altri, non è in grado di flettere le metacarpofalangee e le falangi, ma porta il tutto in estensione, con polso in flessione ulnare, andando a premere con il palmo della mano con evidente deficit di forza nel polso e cercando di sfruttare la forza derivante dalla spalla. Movimenti rotatori del polso appaiono molto difficili, così come la supinazione dell'avambraccio.

Nella presa di oggetti, come delle palline, da parte della mano destra, si nota un discreto preadattamento, anche se, più la pallina viene posta in alto, più si nota una estensione delle metacarpofalangee e delle falangi. Il rilascio successivo dell'oggetto risulta essere complicato, poiché la mano fa molta fatica ad aprirsi, tanto che, a volte, si ha il richiamo dell'altra mano per estrarre l'oggetto. Questa difficoltà risulta essere correlata con la velocità del movimento di rilascio, con evidenza maggiore in situazioni in cui si cerca il lancio della pallina.

Possibili, anche se con difficoltà, i movimenti isolati del pollice e dell'indice. Spesso si attivano in contemporanea, nonostante debba lavorare solo uno dei due.

In piedi, nella presa di oggetti in movimento, come ad esempio una palla, non si ha un preadattamento degli arti superiori e del corpo, ma al contrario si nota come la bambina tenda ad aspettare che la palla si fermi a terra, per poi andarla a recuperare in seguito.

In compiti, quali ad esempio l'utilizzo di un bacchetto per tagliare pezzi di pongo, si evidenzia l'assenza di movimenti intrinseci delle dita con il bacchetto, che, dunque, viene stretto e tenuto all'interno della mano chiusa a pugno. Inoltre, si evidenzia una difficoltà nell'orientamento del polso e dell'avambraccio, con assenza di supinazione volontaria da parte di quest'ultimo. Nell'atto di tagliare, si nota anche una debolezza muscolare, maggiormente evidente a destra.

Sempre lavorando con il pongo, in compiti di modifica della forma di quest'ultimo, si nota come, nella bimanualità, la mano destra compia una funzione di sostegno/appoggio rimanendo ferma, mentre la mano sinistra si muove.

In questo frangente, se mostrato il compito dal terapeuta, si nota come l'imitazione, utilizzando la mano destra, risulti buona: viene compreso l'atto funzionale ed i vari tentativi di esecuzione si differenziano, da quelli eseguiti con la mano sinistra, per i parametri di velocità e sicurezza correlati ad una differente capacità di adattamento all'oggetto e controllo dei movimenti.

Durante la corsa, l'arto superiore destro compromesso, si postura con gomito semiflesso e braccio abdotto a circa 70°, mentre il sinistro oscilla seguendo l'arto inferiore destro e ciò evidenzia un discreto svincolo dei cingoli.

CASO CLINICO 2 - DIPARESI

Bambino di 7 anni con diparesi, con l'emilato destro leggermente più compromesso.

In piedi, a riposo, l'arto superiore destro appare lungo il fianco, ma con gomito e mani con metacarpofalangee e falangi più flesse (mano più chiusa ma non prigioniera). In

generale, però, si nota come gli arti superiori e, in particolare, le mani non siano mai completamente ferme, con quest'ultime che, molto spesso, si collocano in tasca o sulla linea mediana, in atti di afferramento delle cerniere della giacchetta.

In esercizi che comportano una compromissione dell'equilibrio, quali ad esempio saltare da uno sgabello, si evidenzia la comparsa d'ipertono a destra con gomito che si flette, braccio che si adduce al corpo e mano che si stringe a pugno. A sinistra, invece, il gomito non si flette, ma si nota ugualmente un aumento del tono con la mano che si chiude a pugno.

Quest'atteggiamento, che si presenta a destra e a sinistra, è presente anche prima dell'esecuzione del compito (saltare da sgabello) seppur con intensità minore.

Nella ricezione di oggetti di medie/grandi dimensioni, come una palla, il bambino non presenta alcuna difficoltà, con un buon preadattamento e adattamento delle mani all'oggetto, riuscendo a mantenere la stabilità anche con una base d'appoggio più stretta (piedi uniti). Nel lancio della palla, invece, si nota come vi sia sempre un lancio di tipo parabolico, quindi, dal basso verso l'alto e non diretto verso la persona che ha davanti. Inoltre, si evidenzia un aumento del tono a livello del tricipite surale che comporta l'innalzamento sulle punte nel momento in cui la palla viene lanciata e l'insorgenza di spasticità a livello degli arti superiori, soprattutto per quanto riguarda l'arto superiore destro.

Nel lavoro bimanuale si ha un discreto utilizzo di entrambi le mani, con una buona partecipazione da parte dell'arto superiore destro, che risulta essere quello lievemente più compromesso (per via della spasticità durante il movimento). In compiti di multitasking, ossia eseguire il compito camminando e cercando di tenere i talloni sul pavimento senza camminare sulle punte, si evidenzia una certa difficoltà d'esecuzione: se il bambino non viene sollecitato a tenere bassi i talloni, riesce a compiere il compito in movimento ma realizzandolo attraverso il cammino sulle punte. Sollecitandolo, invece, durante l'esecuzione, a mantenere bassi i talloni, egli presenta delle difficoltà a completare il compito o rallentando di molto la camminata o addirittura fermandosi.

Nell'esecuzione di compiti con l'utilizzo delle mani al di sopra della testa e, quindi, escludendo la vista, si evidenzia una buona riuscita del compito, seppur con una lieve compromissione della presa.

Nella manualità più fine, sempre in multitasking e in lavori bimanuali, si rileva un ottimo livello di esecuzione dei compiti assegnatigli (snodare piccoli nodi); con l'aumento della difficoltà, come ad esempio eseguire il compito in movimento

mantenendo i talloni bassi oppure dovendo superare degli ostacoli bassi, si nota un rallentamento dell'esecuzione o il doversi fermare.

In esecuzione, invece, di compiti che prevedono l'elevazioni delle braccia, in condizioni dinamiche, non si individua l'insorgenza di ipertono e, di conseguenza, il risultato risulta essere buono.

Nel comando di inserire degli anelli dentro dei bastoni posti verticalmente, con altezza pari a livello delle spalle del bambino, si nota come, successivamente all'inserimento dell'anello con la mano destra, vi sia un movimento (riflesso?) nel quel l'arto superiore destro viene a presentarsi in abduzione di 90°circa, gomito semiflesso e mano completamente aperta con polso semiesteso. Questa tendenza si osserva anche nell'esecuzione del compito camminando all'indietro e si presenta, seppur in maniera più lieve, anche all'arto superiore sinistro.

Si è osservato inoltre che nell'esecuzione di compiti, quale ad esempio afferrare anelli da bastoni posti lateralmente al percorso di marcia e al di sopra della testa, non insorga ipertono agli arti superiori. La richiesta di aumento di velocità della marcia porta il bambino a non raggiungere uno dei due anelli oppure a doversi fermare per eseguire correttamente l'afferramento contemporaneo dei due oggetti.

In generale, dal punto di vista prassico, non si evidenziano particolari difficoltà con un buon risultato nell'esecuzione dei vari compiti motori, sia su comando verbale, sia su imitazione.

CASO CLINICO 3 – TETRAPARESI DISTONICA

Bambino di 10 anni con tetra paresi distonica.

Le fluttuazione di tono, derivanti dal quadro clinico, impediscono al bambino la formazione di schemi motori di movimento, adattabili poi in vari contesti. Per giunta, anche la valutazione non può definirsi specifica e adattabile a tutte le situazioni.

A riposo, da seduto, le braccia assumono una posizione rilassata presentandosi lungo il corpo con polsi semiflessi che s'incrociano a livello della pancia.

Sia da seduto sia da in piedi, nell'attesa dell'arrivo dell'oggetto in movimento, tende a mantenere gli arti superiori con gomito semiflesso, avambraccio pronato, polso esteso con metacarpofalangee estese e dita flesse senza imprigionamento del pollice. Questa tendenza si verifica maggiormente nell'arto superiore destro che, inoltre, risulta quello preferibilmente utilizzato e quindi dominante. L'arto superiore, che non partecipa nell'azione, viene solitamente mantenuto con braccio lungo il corpo e leggermente extra

ruotato, gomito semiflesso con avambraccio pronato e polso flesso con dita semiestese e a volte metacarpo falangee estese.

Difficili i movimenti isolati delle dita anche se risultano possibili quelli dell'indice.

Più problematica l'esecuzione di atti motori con l'emilato sinistro, conseguente ad una mobilità più deficitaria della spalla che porta all'utilizzo di strategie compensatorie con il tronco (ad esempio nel tentativo di estensione del braccio si ha una rotazione del tronco).

L'adattamento agli oggetti risulta essere discreto e non predilige un tipo di presa poiché la scelta dipende dai movimenti involontari distonici, che compromettono la fase di raggiungimento. Lo stesso principio si verifica per il rilascio, che può avvenire tramite una presa a pinza superiore o una digito palmare. In ambo i casi, si compie senza particolari difficoltà, nonostante non risulti essere particolarmente preciso.

L'esecuzione del compito è inoltre influenzata dalla velocità che, a volte troppo elevata, porta all'utilizzo di prese più grezze, senza un corretto adattamento della mano all'oggetto.

La comprensione dei comandi verbali è compromessa dai problemi di tipo uditivo, ma, nel complesso, discreta. Nel momento in cui si richiede un nuovo compito da eseguire, egli, testardamente, tende a rimanere sul compito precedente; ciò nonostante, comprende discretamente il nuovo compito affidatogli. Con l'imitazione migliora ulteriormente l'esecuzione del comando.

CASO CLINICO 4 – DIPLEGIA DISPERCETTIVA

Ragazzo di 17 anni, diplegico con forma dispercettiva (tipo cado-cado), con emilato destro più compromesso.

Da seduto tende a mantenere la mani unite sulla linea mediana, atteggiamento che permane anche in posizione eretta. In piedi vi sono alternanze in cui le braccia sono lungo i fianchi come per mantenere l'equilibrio e, se spinto leggermente da davanti, porta in abduzione le braccia mentre non avviene nessuna modificazione da parte degli arti inferiori. Inoltre, l'arto superiore destro, in seguito al tentativo di mantenere l'equilibrio oppure durante il cammino, presenta un atteggiamento in duplice flessione con gomito flesso a circa 90° e polso flesso con metacarpofalangee flesse e falangi in estensione. Quest'atteggiamento, seppur in forma più lieve, può presentarsi anche all'arto superiore sinistro, ma solo in situazioni dinamiche.

Durante il cammino, eseguito con minima assistenza posteriore, si evidenzia una mobilità maggiore e un certo grado di oscillazione dell'arto superiore sinistro, mentre il destro permane in atteggiamento di flessione, più marcato in questa situazione (strategia stabilizzante).

Inoltre, quest'atteggiamento compare, seppure con intensità minore, anche in condizioni dinamiche dell'arto superiore sinistro e si nota come l'intensità aumenti leggermente nei movimenti di rotazione da fermo (utilizzati per mettersi a sedere sulla panchina).

Anche nel raggiungimento della spalliera si nota come il gomito destro permanga in semiflessione rispetto al sinistro, che risulta essere quasi completamente esteso.

In tutte le situazioni, si evidenzia, inoltre, come il busto sia flesso anteriormente, con spostamento del centro di gravità in avanti; in particolare, lo si rileva anche nel passaggio da seduto a in piedi dove riesce ad eseguire il passaggio posturale senza l'aiuto delle mani, ma con la sua strategia di spostamento del baricentro. Il passaggio risulta essere possibile sia con oggetto tra le mani, sia con braccia in elevazione.

Gli arti inferiori presentano il ginocchio destro semi rigido in estensione durante la deambulazione, mentre il sinistro molto più mobile.

In esercizi da seduto che prevedono una bimanualità (matriosca), si evidenzia un utilizzo di entrambi le mani, anche se la destra tende ad avere sempre la funzione di mantenimento dell'oggetto, mentre la sinistra possiede una maggiore libertà funzionale all'interno del compito.

La presa si attua con un buon adattamento della mano all'oggetto in entrambe le mani e viene sfruttata in tutte le sue tipologie, anche se, la destra, nella funzione di mantenimento dell'oggetto, tende ad avere un polso flesso in deviazione ulnare. Inoltre, per quanto riguarda la mano destra, in prese più fini come la pinza superiore, c'è quasi sempre un aiuto da parte della mano sinistra per posizionare bene l'oggetto.

In esercizi che prevedono raggiungimento o appoggio dell'oggetto su di un ripiano/tavolo, si nota maggiormente come la spalla destra risulti essere più bloccata con conseguente utilizzo di compensi del tronco.

Probabile difficoltà dal punto di vista della prassia "inversa" (nello smontare la matriosca nei vari pezzi fa fatica poi a ritornare indietro, inserendo i pezzi nell'ordine corretto).

La postura eretta non modifica particolarmente l'esecuzione del compito, se non per i parametri di velocità e sicurezza nell'esecuzione.

Risulta inoltre complicata l'esecuzione del compito durante il cammino: non è in grado di eseguirlo in multi-tasking e quindi per svolgerlo si deve fermare.

CASO CLINICO 5 – EMIPARESI DESTRA

Bambino di 6 anni con emiparesi destra in quadro di alterazione genetica con insufficienza mentale.

Nella bi manualità non esclude la mano plegica, ma, anzi, la utilizza per il passaggio di oggetti con l'altra mano, con funzione di sostegno e per controbilanciare l'azione della mano sana.

Discreto il preadattamento e l'adattamento della mano plegica per oggetti di medie/grandi dimensioni in movimento (macchinina), meno buono per quelli piccoli.

Mano plegica destra classificabile come semifunzionale, dove si nota un discreto adattamento agli oggetti di medie e piccole dimensioni, in cui viene utilizzata, prevalentemente, una pinza tripodale distale.

Risulta possibile l'isolamento dell'indice, ma in generale non è presente una motricità intrinseca delle dita.

Nei vari atti prensori, il gomito risulta abbastanza mobile e, quindi, il raggiungimento all'oggetto avviene senza particolari problemi e senza l'utilizzo di compensi da parte della spalla.

Difficile la supinazione dell'avambraccio che compromette, di conseguenza, l'orientamento della mano nel raggiungimento dell'oggetto, se posto in piani differenti.

Il rilascio dell'oggetto risulta essere possibile, ma grezzo e, a volte, necessita del controllo visivo. Nel rilascio con appoggio su un altro oggetto, appare evidente la difficoltà a calibrare la forza.

In compiti che prevedono il premere qualcosa, si nota come vi sia una debolezza della muscolatura intrinseca della mano destra, ma soprattutto non viene adottata la presa più adatta per il compito.

La comprensione dei comandi risulta essere discreta, ovviamente per quelli semplici, data la presenza di insufficienza mentale.

Per quanto riguarda la prassia, si nota una certa difficoltà nell'utilizzo degli oggetti: la capacità di capire la struttura degli oggetti risulta compromessa, poiché egli comprende discretamente l'atto motorio e la sua finalità, ma se l'oggetto viene orientato diversamente alla finalità del compito, egli tende ad usarlo senza correggerne l'orientamento.

CASO CLINICO 6 - TETRAPLEGIA SPASTICA

Bambino di 9 anni con tetra plegia spastica.

Scarso controllo di tronco e testa.

A riposo, seduto con appoggio posteriore, gli arti superiori si mantengono rilassati a lato del corpo, con mani chiuse ma senza pollice imprigionato.

Posizionato in long sitting, l'esecuzione di atti motori con raggiungimento e afferramento oggetti attraverso la mano sinistra, denota, nell'arto superiore destro (maggiormente compromesso), la comparsa di un atteggiamento in triplice flessione con mano prigioniera, che tende a mantenere anche durante l'esecuzione dell'atto motorio con l'arto superiore destro. Di conseguenza, in questa circostanza risulta più difficoltosa la fase di raggiungimento dell'oggetto. Quasi impossibile l'orientamento del polso a causa della permanenza in flessione e in deviazione ulnare.

Impossibilità di adattare la mano all'oggetto e, con polso in flessione, tende ad utilizzare, sia a destra che a sinistra, una pinza tripodale grezza.

In posizione eretta, con utilizzo di tutori gamba piede e sostegno da parte del terapeuta, l'esecuzione, con la mano sinistra, di esercizi che prevedono lo sfilare un tubo da un bastone posto orizzontalmente denota:

- Inclinazione del capo verso l'arto che compie l'atto per permettere un miglior feedback visivo;
- Una scorretta presa dell'oggetto con iperpronazione dell'avambraccio e quindi impossibilità di orientamento del polso;
- Spalla bloccata e assenza di movimenti rotatori che portano all'esecuzione dello sfilamento attraverso movimenti in flessione ulnare del polso con metacarpofalangee e falangi iperestese;
- arto superiore destro lungo il fianco con mano in atteggiamento prigioniero.

Con la mano destra, invece, si evidenzia:

- Maggiore inclinazione antero-laterale del capo;
- Maggior atteggiamento flessorio dell'arto superiore con avambraccio sempre iperpronato;
- Spalla bloccata e maggiore difficoltà nell'esecuzione di movimenti flessori del polso con conseguente esecuzione del compito tramite movimenti delle dita, soprattutto quelli dell'indice. Metacarpofalangee e falangi sempre in atteggiamento estensorio.

In entrambe le situazioni l'arto superiore contro laterale viene mantenuto fermo, soprattutto quando l'esecuzione avviene con l'arto superiore destro, visto che il sinistro risulta essere quello più dominante e quindi più propenso a compiere i vari atti motori.

La comprensione del compito è pregiudicata dall'insufficienza mentale, tuttavia migliora con comandi semplici. Necessaria molte volte una guida gestuale da parte del terapeuta (es. indicare il contenitore nel quale rilasciare le palline): l'esecuzione, quindi, è resa migliore dall'imitazione dell'atto motorio.

La compromissione a livello cognitivo si riflette anche sul grado di attenzione.

CASO CLINICO 7 – TETRAPLEGIA IPOTONICA

Bambino di 13 anni con tetraplegia ipotonica, da virus in epoca prenatale e grave ritardo mentale.

Emilato destro meno compromesso e, di conseguenza, l'arto superiore destro è quello che viene utilizzato preferibilmente.

Il movimento in generale, nello specifico la manualità, risulta essere "sporco" nelle varie componenti di temporalità (persistenza motoria), spazialità, coordinazione e velocità di esecuzione.

La lentezza nell'esecuzione di atti motori può essere correlata ad un'insicurezza dovuta ad un grave deficit visivo.

Nello strappare i velcri contenitivi dei tutori anca-piede si nota come sia possibile una presa con pinza superiore, soprattutto nella fase iniziale, realizzata con entrambe le mani. In fase finale, però, tende a passare ad una presa a pinza sfruttando le altre falangi e con maggiore chiusura della mano.

Nel complesso non sono presenti movimenti isolati delle dita.

In stazione eretta (mantenuta grazie all'utilizzo di tutori anca-piede e appoggio anteriore) viene ben accettata l'esecuzione di atti motori (es. suonare trombetta) con la mano destra e, per giunta, vi è una discreta riuscita dell'atto, con corretto adattamento della mano all'oggetto e una buona forza a livello delle falangi che schiacciano la trombetta. Nell'esecuzione del compito in bimanuale si nota come la mano sinistra segua la mano destra nell'esecuzione, ma se richiesto il passaggio dell'oggetto nell'altra mano, avviene il trasporto, ma poi l'oggetto viene tenuto con entrambe le mani.

Alla richiesta di esecuzione del compito solo con la mano sinistra, si nota un'insofferenza/intolleranza come se non fosse in grado di utilizzare l'oggetto per la propria finalità. All'inizio, infatti, l'oggetto viene afferrato in maniera corretta, ma

subito dopo viene lanciato e nel momento in cui gli viene riproposto l'oggetto, egli comincia a colpire l'oggetto con la mano, come se non sapesse come utilizzarlo. Solo alla fine, a seguito di incitamento verbale, riesce ad eseguire l'atto in maniera corretta, anche se solo per una volta. In altri compiti, se spronato a sufficienza, attua il compito più volte anche con la mano sinistra, eseguendolo, volta per volta, sempre con minor difficoltà, tuttavia in maniera meno precisa e sicura rispetto alla mano destra. (Compromissione componente prassica maggiormente presente a sinistra insieme alla quale si nota anche un deficit nella persistenza motoria dell'atto).

In compiti che presuppongono una manualità fine con oggetti più piccoli si nota una difficoltà ad adattare la presa a pinza e, confrontando le due mani, si evidenzia una discreta riuscita nell'esecuzione di compiti motori utilizzando la destra, mentre con la mano sinistra si nota una quasi incapacità di esecuzione, dovuto anche ad una notevole difficoltà nella prensione dell'oggetto, per la quale sono necessari vari tentativi che raggiungono, rare volte, esito positivo.

Se viene richiesto il lavoro bimanuale egli lo esegue con piacere e in un compito come lo staccare due pezzi, si evidenzia un'eguale partecipazione da parte di entrambi gli arti superiori.

In compiti invece di passaggio di oggetti da una mano all'altra, si osserva la non intenzionalità nell'eseguire il compito, poiché tenderebbe ad usare solo la mano destra e, se stimolato a passarsi l'oggetto nella sinistra, si troverebbe in difficoltà e tenderebbe a passarlo nuovamente nella mano destra.

Con entrambe le mani, il rilascio dell'oggetto non avviene sempre in maniera corretta bensì tramite un lancio di quest'ultimo: possibile correlazione con i gravi problemi visivi che ne compromettono l'orientamento spaziale.

Dal punto di vista della sensibilità visiva, il bambino tende ad avere un atteggiamento da ipovedente con sguardo che, raramente, va a indirizzarsi verso l'esecuzione dell'atto motorio.

Presenta una scarsa motivazione al movimento: infatti, solo grazie a forti stimoli, è portato ad iniziare il movimento e tendenzialmente non lo porta a termine.

In particolare l'intenzionalità si nota in quelle azioni che sono diventate parte della sua quotidianità: ciò è quindi dovuto ad un fatto di ripetizione massiccia dell'azione.

Il grado di intenzionalità e la persistenza motoria dell'azione vengono inoltre inficiati dalla comparsa di dolore o stanchezza.

Dal punto di vista cognitivo, la comprensione dei comandi risulta essere deficitaria e spesso necessita di ripetizione del comando, sebbene siano di natura semplice.

Attenzione discreta e conforme al ritardo mentale e molte volte è necessario un rinforzo verbale con aumento del tono di voce. Nonostante questo, il bambino è abbastanza collaborante.

9. Sintesi dei contenuti derivanti da osservazioni

A seguito delle varie osservazioni sui diversi quadri clinici, è stato possibile estrapolare, e quindi analizzare in profondità, una serie di elementi che caratterizzano all'incirca ogni quadro clinico. Alcuni di questi elementi, infatti, possono a volte differenziarsi in maniera più evidente in certi quadri mentre in altri si presentano in maniera simile.

✚ In primis, lo schema corporeo e il relativo grado di conoscenza, è uno degli elementi che influenza l'esecuzione di atti motori in genere. Infatti, nelle varie osservazioni, si evidenzia come alcuni bambini presentano una sorta di insofferenza esecutiva nel momento in cui viene richiesto l'utilizzo degli arti plegici, soprattutto con l'aggiunta di tenere ferma la mano dell'arto sano.

Al contrario, altri bambini, anche presentanti quadri clinici simili, evidenziano un piacere e una conseguente soddisfazione nell'utilizzare gli arti plegici.

In entrambi i casi, si è andati ad evidenziare è un diverso grado di conoscenza dell'utilizzo degli arti superiori e quindi un diverso livello della componente prassica dell'atto motorio.

Inoltre, la varietà delle emozioni, derivanti dall'utilizzo degli arti, dipende, a nostro parere, dal carattere e dal livello cognitivo del bambino.

Per ciò che concerne lo schema corporeo, in presenza di una mimica gestuale e posturale scarsa, un interrogativo postoci è quello relativo a quanto questi bambini possano rendersi conto di possedere gli arti superiori. Infatti, si nota come vi sia una carente complicità "mimica" degli arti superiori con il resto del corpo, i quali si presentano:

- Abbandonati e attaccati al corpo;
- "infilati" dentro le tasche;
- Uniti insieme.

✚ Per quanto riguarda l'attivazione degli arti superiori, invece, abbiamo constatato come ci sia una notevole differenza tra il reclutamento funzionale e quello involontario, che, solitamente, viene influenzato dall'interferenza di un motorio primitivo di natura riflessiva ancora presente.

Risulta evidente anche la differenza tra atto motorio svolto da fermo ed in movimento, dove, generalmente, si verificano reclutamenti involontari che rappresentano una sorta di meccanismo di difesa o di compensazione.

✚ Di notevole rilevanza è anche la suddivisione dei compiti nei due arti superiori; infatti, in compiti bimanuali, si nota come una arto prediliga una funzione dinamica, mentre l'altro una di stabilizzazione/staticità.

✚ L'iniziativa motoria è correlata alla gravità del quadro clinico, ma ciò che si è potuto evidenziare, nel corso delle varie sedute, è stata la scarsa iniziativa spontanea verso di sé e il proprio corpo, con la preferenza da parte degli arti superiori di muoversi nello spazio peri/extrapersonale.

Inoltre, in quasi tutti, l'atto motorio e quindi l'attivazione degli arti superiori, origina a seguito di alcune facilitazioni:

- Guardo gli arti superiori;
- Tocco gli arti superiori, che risulta essere maggiormente presente nei quadri clinici più gravi.

✚ Compromesse in quasi tutti i casi clinici la continuità, la temporalità e quindi la fluidità del gesto.

✚ Nell'esecuzione motoria si è potuto evidenziare anche una differenza nella memoria d'azione. Infatti, in certi casi, si è visto come vi sia una perdita di questo elemento tra un'esecuzione e la successiva. In altri casi, invece, si osserva un eccesso della memoria d'azione, con difficoltà a passare da un compito ad un altro.

✚ Differenze anche nel grado di attenzione durante l'esecuzione.

✚ Considerando invece la paralisi, in alcuni bambini si può osservare come questa non sia prettamente e solamente derivante da un danno al circuito neurologico che sottende al movimento, ma in certi casi può essere vista come una paralisi emozionale di difesa, probabilmente dovuta ad una mancanza o assenza di incentivazione anche da parte della famiglia. Il bambino quindi si chiude in una paralisi quasi per vergogna.

✚ Infine, per quanto riguarda la qualità del gesto, la valutazione può, certamente, essere fatta secondo un determinato modello standardizzato, basato su scale o altri strumenti valutativi, ma, a nostro parere, vi è la necessità di inserire un altro livello nella valutazione che tenga conto dello stato personale del bambino e quindi della gravità del quadro. Osservando, infatti, i quadri clinici più gravi, si è visto come questi bambini si dimostrino tenaci nel portare a termine i vari compiti assegnatili, se pur attuando tutta una serie di compensi.

- ✚ Infine si sono viste differenze in quella che è l'abilità prassica intesa soprattutto come capacità e livello di pianificazione dell'atto motorio.

10. Pensiero riabilitativo e ipotesi di trattamento

Per poter formulare le varie ipotesi riabilitative, è opportuno innanzitutto precisare alcune considerazioni legate al lavoro osservativo della tesi.

Primo aspetto da sottolineare è il fatto che, generalmente, l'attenzione e lo sguardo del fisioterapista siano prevalentemente rivolti alla condizione degli arti inferiori (probabilmente dovuto all'influenza dei genitori e alla frequente domanda "ma riuscirà mai a camminare?"). Ciò non indica che gli arti superiori vengano totalmente tralasciati ma, anche nella mia, seppur piccola, esperienza ho potuto constatare come, durante l'osservazione dei primi casi la mia attenzione venisse principalmente attirata da come si comportavano gli arti inferiori.

In definitiva, osservare gli arti superiori comporta un cambiamento del proprio punto di vista e il focalizzarsi su di essi porta ad una narrazione nuova del bambino.

Riguardo alle ipotesi di trattamento, è conveniente puntualizzare come queste siano inserite all'interno di un discorso ragionamento generale, senza includerle in un determinato quadro clinico, nonostante vi sia alla base di ciascuna un determinato elemento riabilitativo.

Il primo riguarda lo schema corporeo del bambino e la sua formazione:

- Con i genitori, infatti, è necessario un lavoro sul concetto di paralisi, andando ad indagare come convivono con la patologia del figlio;
- Per il bambino si deve cercare di rendere le informazioni percettive, derivanti dal proprio corpo, come un piacere sensoriale integrato;
- Stimolare nel bambino la comunicazione con il proprio corpo, ossia lo specchio comunicativo corporeo;

Altro obiettivo da porsi nei confronti di questi bambini è:

- Il miglioramento del processo di conoscenza della differenza tra mono e bi manualità;
- L'inversione dei compiti mobilità/staticità tra le due mani;
- Stimolare l'esperienza multimodale,
- Miglioramento di aspetti cognitivi come l'attenzione nell'esecuzione del gesto.

- Ricercare posture per diminuire l'insorgenza dell'ipertonico e quindi migliorare l'esecuzione motoria dell'atto.

Nel caso in cui quest'ultimo obiettivo risulti difficile da raggiungere, bisogna cercare di porre l'attenzione del bambino in quel reclutamento involontario, di natura primitiva, quasi da renderlo una parte di sé, così da:

- Ridurre la confusione motoria,
- Aumentare il controllo e la fluidità del movimento (e l'apprendimento);
- Migliorare la prevenzione contro la destabilizzazione.

Un'altra ipotesi di trattamento è legata alla stimolazione dell'iniziativa motoria spontanea, su imitazione, su comando verbale e su auto comando.

Bisogna inoltre cercare di lavorare su un ampliamento dello spazio di azione, passando quindi da quello personale a quello peripersonale.

Oltre a questo si può lavorare sulla continuità del gesto (persistenza motoria); nello specifico è possibile ipotizzare un trattamento sugli aspetti dell'abilità manuale, quali:

- Raggiungimento;
- Orientamento;
- Presa;
- Manipolazione oggetto;
- Rilascio.

Relativamente a quest'ultimo obiettivo è bene tenere in considerazione i compensi, valutando bene quanto è possibile migliorarli e quanto invece è necessario accettarli.

Infine, si dovrebbe procedere al sostegno dell'esperienza precoce di "affordance", permettendo, quindi, una corretta scelta dell'atto potenziale: si dovrebbe lavorare sull'individuazione delle varie caratteristiche di un oggetto, che differenzieranno l'atto motorio sulla base di contesti e situazioni differenti.

11. Conclusioni

Nel concludere questa "narrazione" nei confronti dei vari bambini, si può certamente affermare che ognuno di loro presenti una storia diversa. Se si dovesse ricercare un sostantivo che riassume il lavorare insieme a questi bambini, sicuramente il più adatto sarebbe "Variabilità".

Rispetto ad un lavoro riabilitativo con pazienti adulti qui, certamente, uno dei fattori che influisce è l'età dei bambini. Innanzitutto, essa impedisce di confrontare i diversi quadri

clinici, se pur rientranti in categorie uguali; probabilmente non risulterebbero uguali neanche se l'età coincidesse e questo per via della grande plasticità neuronale che contraddistingue il sistema nervoso dei bambini. Infatti, il riadattamento neuronale può variare in due bambini nello stesso lasso di tempo.

L'età inoltre comporta l'utilizzo, nella maggior parte dei casi, di un setting terapeutico differente, per via dei diversi giochi che verranno proposti al bambino. Questa scelta risulta essere fondamentale da parte del terapeuta, dato che rappresenta la base per stimolare il bambino ad una più corretta e intensa "selezione adattativa" delle reti neuronali.

Per permettere una stimolazione, che risulti essere il più possibile costruttiva, è necessario inoltre riuscire ad instaurare un legame empatico tra il terapeuta e il bambino. Rilevante è inoltre la collaborazione da parte dei genitori, intesa soprattutto come il mettere in pratica, nella vita al di fuori delle sedute riabilitative, ciò che viene suggerito dal terapeuta e quindi permettere una continuità del trattamento.

L'altro principale elemento di variabilità che caratterizza il lavorare con i bambini è indubbiamente l'influenza, più o meno frequente, di insufficienza mentale.

Questi sono dunque i motivi per cui l'osservazione di un bambino non potrà mai essere uguale ad un'altra e, come abbiamo visto nei primi capitoli della tesi, la storia di ogni bambino si forma e può modificarsi a partire dalla vita intrauterina, la quale non è caratterizzata da un movimento dovuto ai riflessi bensì secondo uno scopo nonostante la volontarietà degli atti risulti essere ancora allo stadio embrionale.

In conclusione, sulla base delle osservazioni svolte, il compito riabilitativo nei confronti di questi bambini sarà quello di integrazione tra:

- ✚ Bambino - Genitori;
- ✚ Bambino - Ambiente;
- ✚ Bambino - Percezione di Sé.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Pierrro M.M. (1987), “*Aspetti genetici, epigenetici ed appresi del movimento.*” Giornale italiano di medicina riabilitativa.
- Marolla C., (2010) “*Studio ecografico della motricità e della maturazione neurosensoriale del feto*”
- Lo Sapio L., (2010) “*Neurobiologia dell’alterità.*” disponibile on-line all’indirizzo: http://www.scienzae filosofia.it/res/site70201/res546945_06-LO-SAPIO.pdf
- Rizzolati G., Sinigaglia C. (2006), “*So quel che fai – il cervello che agisce e i neuroni specchio*”. Raffaello cortina editore.
- Njiokiktjien C., Chiarenza G. (2008) “*Le Disprassie dello sviluppo e i disturbi motori associati – le basi neuronali e l’esame clinico.*”. Suyi Publications Amsterdam.
- Carlucci A. “*Evoluzione della prensione e impugnatura dello strumento grafico.*” Disponibile on-line all’indirizzo: http://www.disgrafie.eu/wp-content/uploads/2014/03/Evoluzione_della_prensione_e_impugnatura.pdf
- Sabbadini L. (2005), “*La disprassia in età evolutiva: criteri di valutazione ed intervento.*” Springer.
- Brunati E., Fazzi E., Ioghà ., Piazza F. (1996), “*Lo sviluppo neuropsichico nei primi tre anni di vita – strategie di osservazione e di intervento.*” Armando Editore.
- Franceschetti T., “*Le aree visive cerebrali.*” Disponibile on-line all’indirizzo: <http://www.centroifi.it/content/91-aree-visive-cerebrali>
- Roberto Carlo Russo, “*Disprassia Evolutiva (Debilità Motoria).*” Disponibile on-line all’indirizzo: <http://www.neuropsichiatriainfantile.net/DisprassiaEvol.pdf>
- Ferrari A., Cioni G., (2009) “*Le forme spastiche della paralisi cerebrale infantile.*” Springer.

Allegato n°1: CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE MANI (A.Ferrari)

	INTEGRATA	SEMI FUNZIONALE	SINERGICA	PRIGIONIERA	ABBANDONATA
Mano	Semiaperta con dita quasi del tutto estese	Semiaperta con dita abbastanza estese	Semiaperta, metacarpofalangee semiestese, dita semiflesse e leggermente abdotte	Spesso chiusa a pugno intorno al pollice, dita semiflesse e pollice addotto >>>sottoposto	Semiaperta con polso generalmente flesso e dita semiestese o leggermente flesse.
Pollice	Leggermente abdotto. Opposizione sub-termino terminale con indice e/o medio.	Allineato o quasi addotto. Opposizione sub-termino-laterale con indice e/o medio.	Addotto o raramente sottoposto alle altre dita. Non imprigionato.	Pollice addotto >>> sottoposto. Imprigionato nel palmo tra indice e medio o tra medio e anulare.	Allineato o modestamente abdotto. Adducibile ma funzionalmente non opponibile
Movimenti dita	Possibili movimenti isolati, specie dell'indice. Buona variabilità.	Possibili movimenti isolati ma con ridotta variabilità.	Solo movimenti combinati. Possibile isolamento dell'indice.	Impossibili i movimenti isolati delle dita. Occasionalmente possibile liberazione dell'indice.	Molto difficili i movimenti isolati, salvo l'adduzione complessiva
Pinza o presa	Pinza distale sub-termino-terminale bi o tripodale.	Pinza distale sub-termino-laterale bi o tripodale.	Possibile pinza tripodale ma con scarsa adattabilità del pollice.	Presa indiretta interdigitale per caricamento passivo con la mano sana.	Presa laterale pollice-indice inefficace o inesistente.
Polso	Abbastanza esteso e sufficientemente mobile.	Leggermente flesso ma sufficientemente mobile.	Semiflesso più o meno in deviazione ulnare. Poco mobile.	Flesso, in deviazione ulnare. Resistenza alla mobilizzazione passiva.	Flesso, passivamente mobilizzabile
Avambraccio	Semipronato (o non) con possibilità di supinazione.	Semipronato con limitata possibilità di supinazione.	Semipronato con ridotta/assente possibilità di supinazione.	Pronato, con ridotta o assente supinazione anche passiva	Semipronato o in posizione indifferente
Gomito	Leggermente flesso, generalmente mobile.	Semiflesso, generalmente mobile.	Semiflesso e ancora abbastanza mobile.	Abbastanza flesso e scarsamente mobilizzabile	Semiflesso, generalmente mobilizzabile
Braccio	Allineato.	Leggermente intraruotato	Leggermente abdotto e intraruotato.	Abdotto e intraruotato.	Affiancato al tronco.
Spalla	Mobile.	Mobile, leggermente abbassata e ante pulsa.	Mobile, leggermente abbassata e ante pulsa.	Poco mobile, abbassata e ante pulsa.	Mobile, a volte abbassata e ante pulsa.
Afferramento	Adatta la mano per oggetti di medie-piccole dimensioni. Orientamento, anticipazione e preadattamento. Aff. non influenzato dall'attività dell'altra mano.	Adatta la mano per oggetti di medie dimensioni. Orientamento, anticipazione e preadattamento più incerti. Aff. non influenzato dall'attività dell'altra mano.	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia semplice di afferramento evocata tramite movimenti controllabili di gomito e spalla+controllo visivo. • Non adatta mano all'oggetto. • Afferra solo le l'altra mano partecipa all'azione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibile: Appoggio del pugno sul piano; • Fissazione tra polso e torace; • Presa bimanuale con contrasto del polso contro la mano sana; • A volte negligenza. 	Negligenza; su richiesta possibilità di fissare tra mano e piano sotto controllo visivo ma senza adattamento mano; di solito non attenzione visiva sulla mano plegica che spesso è fuori dal campo visivo.

Trasporto	Passaggio spontaneo tra le mani senza controllo visivo. Combinazioni non vincolate.	Passaggio tra le mani con necessità controllo visivo anche se non continuativo.	Fatica a passare da mano plegica a quella sana, meglio viceversa. Trasporto indipendente dalle sinergie flessoria ed estensoria.	Raccoglie oggetti nella mano plegica tramite la mano conservata. Trasporto difficile per congelamento di polso e gomito.	Raccoglie su mano plegica solo su forte sollecitazione. Trasporto molto difficile o assente.
Rilasciamento	Senza difficoltà e senza controllo visivo.	Senza difficoltà ma grossolanamente. A volte con controllo visivo.	Rilascio lento con difficoltà, ricorrendo spesso a movimenti “servomotori”.	Molta difficoltà. Spesso estrazione ad opera della mano sana.	Scarsa capacità di trattenere e Perdita spontanea dell’oggetto. Preferisce estrarre piuttosto che aprire mano.
Manipolazione	Motricità intrinseca per esplorazione.	Scarsa/assente motricità intrinseca. La mano si adatta ma compie a fatica sinergie complesse.	Manipolazione possibile solo se l’oggetto si adatta sufficientemente alla mano.	No afferramento attivo. Quando carica la mano ad opera della sana, lo fa nello spazio paramediano.	Afferramento inefficace /inesistente.. abbandona rapidamente l’azione anche se sollecitato.
Bimanualità	Buona collaborazione tra le mani in attività complesse. Esiste una parte dell’emispazio laterale dove la mano plegica si attiva per prima.	Buona cooperazione tra le mani. Approssimazione della mano plegica al tronco in attività complesse. Esiste una parte estrema dell’emispazio laterale dove la mano plegica viene utilizzata spontaneamente per prima.	Discreta collaborazione nel perseguire la stessa azione. Mano plegica come supporto alla conservata. Non esistono zone dell’emispazio laterale dove la mano plegica venga utilizzata spontaneamente per prima.	Cooperazione solo se proprio indispensabile tramite caricamento passivo della mano plegica ad opera della conservata. Ricorso a pinze sussidiarie e sostituzioni funzionali.	Iper specializzazione dell’arto conservato e assenza di bimanualità. Pinze sussidiarie. Impiego dell’arto superiore plegico solo su esplicita richiesta esterna.
Elemento connotativo	Pinza subtermino-terminale. Capacità di motricità intrinseca. Capacità di preadattamento (anticipazione)	Pinza sub termino laterale, pollice tendenzialmente addotto.	Stereotipia dell’afferramento e del rilasciamento all’interno della sinergia flessoria ed estensoria. Caricamento attivo.	Presenza indiretta caricamento passivo Pollice sottoposto o incarcerato.	Presenza inefficace o inesistente.

Ringraziamenti

A Mamma e Papà, che mai hanno smesso di credere in me con un supporto e una fiducia costanti e senza pari. Così come nelle grandi cose voi siete stati e continuate ad essere presenti anche nelle piccole cose, nella quotidianità, per cercare di non farmi mancare nulla sempre però rispettando quei valori che ho fatto miei e che mi hanno permesso di diventare l'uomo che sono. Siete il mio esempio più grande, la roccia sulla quale so di poter contare sempre e se anche sono "ascaro" a dimostrarvelo vi voglio un bene dell'anima. Grazie Mami e Papi.

A mia sorella Anna, la mia alleata nella vita, colei che fin da piccola avrebbe preferito una sorellina ma che poi ha preso sotto la sua ala protettrice questo fratellino regalandogli un amore senza pari. Un certo Franco dice: *"perché sei un essere speciale, ed io avrò cura di te."* Così te hai sempre fatto e ancora continui a farlo. Come se non bastasse hai reso il tutto ancora più meraviglioso donandoci la piccola Rebecca, per la quale questo Zio si è innamorato nel momento in cui te l'hai posta tra le mie braccia poche ore dopo il parto. Quindi grazie anche a te mia piccola Reby. Grazie ovviamente anche a Federico, il mio cognatino silenzioso ma tenace e colui sul quale so che potrò contare sempre.

A Giulia, la mia compagna di vita nel passato, nel presente e nel futuro. L'amore della mia vita ed esempio di forza in qualsiasi difficoltà: insomma una autentica forza della natura. E' soprattutto grazie a te se sono qui oggi perché sei stata in grado di darmi una scossa, di risvegliare le mie forze per raggiungere questo obiettivo e non hai mai smesso di credere in me. Un supporto continuo fatto di ascolto, consigli ma anche di "bacchettate", per tracciare e non smarrire mai la via che ci ha condotti qui oggi.

Te che mi completi e poni rimedio a quelli che sono i miei difetti più grandi: non ci sono dubbi sul fatto che sei la donna perfetta con la quale passare il resto della mia vita e moglie con la quale creare una famiglia. Grazie Amore mio.

Ai miei "compari" di corso, Gianluca (Ciccio) e Alberto (Lupo) con i quali ho condiviso momenti indimenticabili in questi tre anni. Non solo un'amicizia tra i banchi di scuola bensì anche al di fuori, fatta di vero affetto e confidenze di vario tipo. Le ore di studio insieme mi hanno fatto crescere sotto molti aspetti e se sarò un buon fisioterapista lo sarò anche grazie a voi. Abbiamo spinto ragazzi e ce l'abbiamo fatta! Ai miei amici, al Branco, con i quali ho condiviso momenti indimenticabili e sui quali so che posso sempre fare affidamento per ogni cosa. Un legame di amicizia che non potrà mai essere rotto nonostante ci possano essere discussioni ma ci vuole poco a risolverle, perché siamo come fratelli e i fratelli si sostengono e si vogliono bene nonostante tutto e tutti. Grazie ragazzi, vi voglio bene.

Alla mia famiglia, i miei zii, ai nonni e ai mie cugini/e, elementi indispensabili nella mia vita. Siete la mia famiglia e questo non avete mai smesso di dimostrarcelo con affetto e disponibilità massima per qualsiasi cosa. Questo vostro nipote e cugino non dimentica: quindi grazie anche a tutti voi.

Alla mia correlatrice Stefania grazie al quale ho potuto vivere un'esperienza di tirocinio formativa soprattutto dal punto di vista umano. Grazie a lei ho capito di amare ancor di più il lavoro con i bambini e ha saputo mostrarmi quali sono gli alleati principali in questo lavoro: il sorriso e la pazienza, anche nelle situazioni più difficili. Oltre a questo mi ha accompagnato nella creazione di questo lavoro di tesi, impegnativo ma nello stesso tempo molto stimolante, durante il quale ha saputo aprirmi gli occhi sotto molti aspetti ma soprattutto dimostrarmi sempre una grande fiducia.

Alla Prof.ssa Luisa Canella, mia relatrice, che nonostante abbia seguito più da "distante" questo lavoro di tesi è stata sempre pronta a darmi utili consigli per permettermi di giungere il più sereno possibile a questo importantissimo traguardo.