

Indici di sviluppo cognitivo e linguistico in bambini con lesione emisferica precoce

STEFANO VICARI

*Servizio di Neurologia e Riabilitazione, Ospedale Pediatrico "Bambino Gesù",
Santa Marinella, Roma*

Riassunto. - Numerose osservazioni riportate in letteratura hanno evidenziato come lesioni congenite o acquisite entro i primi mesi di vita a carico di uno dei due emisferi cerebrali, possano esitare in deficit cognitivi "fini" evidenziabili solo mediante l'uso di strumenti raffinati di valutazione neuropsicologica. Questi studi non si limitano a fornire utili informazioni circa le tappe relative allo sviluppo neuropsicologico del bambino ma, soprattutto, aggiungono importanti elementi di conoscenza nella controversia "plasticità cerebrale - specializzazione emisferica precoce". Questa rassegna illustra alcuni dati sperimentali provenienti da studi condotti negli ultimi anni in bambini con lesione cerebrale focale acquisita molto precocemente. Il nostro obiettivo è quello di descrivere gli effetti determinati dalla lesione sullo sviluppo cognitivo di questi bambini in modo da suggerire, eventualmente, specifici percorsi diagnostici e riabilitativi.

Parole chiave: lesione cerebrale focale, sviluppo cognitivo, bambino.

Summary (*Cognitive and linguistic developmental indexes in children with early focal brain lesion*). - Prospective studies of development following early focal brain injury have identified deficits across a range of cognitive, linguistic and affective domains. In most cases these deficits are quite subtle and often not detected on standardized behavioral tests. Nonetheless, more detailed tests of neuropsychological functioning have documented subtle, persistent profiles of impairment. These contrasting findings have been cited in defense of two conflicting beliefs: plasticity and hemispheric equipotentiality theories on one side and early hemispheric specialization on the other. This paper shows some experimental data concerning studies from children with an early focal brain lesion. Our aim is to describe the effects determined by the lesion on the cognitive development and possible diagnostic and rehabilitative strategies.

Key words: focal cerebral lesion, cognitive development, child.

Introduzione

La letteratura neuropsicologica relativa agli effetti di lesioni emisferiche focali in pazienti adulti riporta numerosissime dissociazioni tra vari domini cognitivi (es. verbale vs non verbale, esplicito vs implicito) e tra competenze specifiche all'interno di ciascun dominio. Queste dissociazioni mostrano severi e selettivi deficit quali l'afasia, l'aprassia, l'amnesia, l'agnosia, l'alessia o l'acalculia. Viceversa, le osservazioni condotte in età evolutiva sugli effetti di lesioni emisferiche focali sono sorprendentemente limitate e riferiscono soprattutto singole dissociazioni (ad es. deficit linguistici o di funzioni percettive) e, in genere, i deficit osservabili nei bambini riguardano aspetti cognitivi più globali, quali il ritardo mentale, l'autismo, le difficoltà di apprendimento. Anche quando gli studi documentano deficit di abilità cognitive più specifiche, il disturbo è in genere sfumato e non assoluto come nella disfasia, dislessia o discalculia.

La ragione (o le ragioni) per cui lesioni cerebrali simili determinino effetti sulle competenze cognitive così diversi in persone adulte e in bambini restano, però,

ancora da chiarire. Un motivo possibile è che le lesioni cerebrali focali, quali ad esempio lesioni tumorali, vascolari, traumatiche, avvengano meno frequentemente nei bambini che negli adulti. Un altro motivo è che le ricerche in bambini con lesioni focali siano ancora "episodiche" e che quindi si riferiscano a popolazioni limitate. Comunque, a spiegazione di tali differenze bisogna considerare un ulteriore motivo: gli effetti di lesioni cerebrali focali acquisite in epoca molto precoce dello sviluppo sono qualitativamente diversi da quelli che si verificano in età adulta in quanto la localizzazione cerebrale di singole e specifiche funzioni cognitive emerge gradualmente durante lo sviluppo partendo da una organizzazione cerebrale almeno inizialmente indifferenziata [1].

Nonostante i numerosi interrogativi non ancora risolti, gli studi che si riferiscono agli effetti delle lesioni emisferiche focali sullo sviluppo cognitivo appaiono di grande interesse non solo per i loro risvolti clinici ma anche e soprattutto per le loro implicazioni teoriche. Questi studi, infatti, non si limitano a fornire utili informazioni circa le tappe relative allo sviluppo

neuropsicologico del bambino ma, soprattutto, aggiungono importanti elementi di conoscenza sulle basi neurali che guidano lo sviluppo cognitivo. In questo ambito, uno dei temi da sempre discusso è rappresentato dalla controversia “plasticità cerebrale vs specializzazione emisferica precoce”.

La plasticità cerebrale si riferisce all’assunto teorico secondo il quale il cervello nelle prime fasi del suo sviluppo è particolarmente flessibile ed elastico, cioè può mostrare un recupero sensibile dopo lesioni che in un adulto avrebbero, invece, effetti irreversibili. Il principio ispiratore della plasticità illimitata è stato per anni quello di Kennard [2], dedotto da esperimenti condotti su animali. In particolare una lesione provocata nelle aree motorie e premotorie della corteccia cerebrale di scimmie giovani produceva deficit irrilevanti rispetto a lesioni analoghe prodotte in scimmie adulte. L’ipotesi della plasticità senza limiti coincide con la teoria dell’equipotenzialità emisferica enunciata nel 1967 da Lennenberg [3]. Secondo questa teoria gli emisferi sono equipotenziali alla nascita e la specializzazione emisferica si sviluppa gradualmente nel tempo, sotto il duplice impulso dello sviluppo anatomico-funzionale del cervello e della stimolazione ambientale.

Il risultato finale è un assetto funzionale emisferico asimmetrico come quello degli adulti. Secondo questa teoria, quindi, una lesione emisferica, sia essa congenita o acquisita precocemente, può essere completamente recuperata dalle aree non lese all’interno dell’emisfero leso o dall’emisfero sano [4]; inoltre questa plasticità perde di potenza via via che si procede verso un funzionamento cognitivo adulto. Con il procedere della specializzazione emisferica, la plasticità cerebrale si ridurrebbe progressivamente rendendo impossibile un recupero completo.

In contrasto con queste osservazioni, però, numerosi autori hanno mostrato come, nonostante i bambini con lesione cerebrale focale precoce mostrino una evoluzione cognitiva clinicamente normale, alcuni lievi deficit linguistici o visuo-spaziali possano essere evidenziati mediante l’utilizzo di strumenti neuropsicologici raffinati [5-10]. Di conseguenza, in contrapposizione alla teoria dell’equipotenzialità si è andata via via affermando la teoria dell’anti-equipotenzialità o dell’invarianza della specializzazione emisferica. Kinsbourne [5] sostiene che gli emisferi cerebrali possiedono, già alla nascita, un certo grado di specializzazione emisferica e che sono sede di un programma genetico biologico che li differenzia. Questo significa che una funzione può essere processata, nei suoi aspetti più raffinati, solo dal suo emisfero e, in caso di lesione solo gli aspetti elementari, ma non gli aspetti più sofisticati, possono essere vicariati dall’emisfero sano. Anche le lesioni prenatali o connatali non sarebbero, quindi, del tutto recuperabili.

Sostegno ora alla teoria dell’equipotenzialità, ora alla teoria della specializzazione emisferica precoce, è stato fornito da numerosi autori (Tab. 1).

Woods e Teuber [11] sostengono che bambini con lesioni a carico di un emisfero, evolvono cognitivamente allo stesso modo di bambini con lesioni controlaterali, purché la lesione sia precoce. Secondo Hecaen [12], il recupero è completo se la lesione cerebrale avviene prima dei 5 anni di vita.

Woods e Carey [13] sottolineano come bambini con lesioni precoci a carico dell’emisfero sinistro non presentino deficit linguistici, mentre è possibile evidenziare tali deficit in caso di lesioni insorte tardivamente.

A sostegno della teoria della specializzazione emisferica si possono citare, invece, i lavori di Vargha-Khadem *et al.* [6], i quali hanno descritto deficit linguistici in tutti i soggetti con lesione cerebrale sinistra, sia connatale sia acquisita, da loro esaminati. Ulteriore supporto a tale teoria viene fornito anche da altri autori [7, 10, 14]. In realtà i risultati degli studi a sostegno della teoria della specializzazione emisferica precoce appaiono spesso contraddittori tra loro. Così, recentemente, molti autori sono giunti a rivalutare l’ipotesi della equipotenzialità e l’atteggiamento oggi prevalente è quello di ritenere che né la teoria della specializzazione precoce, né la teoria della equipotenzialità appaiono di grande aiuto se considerate come un assunto assoluto ma, piuttosto, si tende a ritenere che l’equipotenzialità e la specializzazione precoce siano gli estremi di un *continuum* [1, 15]. Secondo questo punto di vista una lesione emisferica sinistra, ad esempio, può provocare un iniziale ritardo nelle fasi più precoci dello sviluppo del linguaggio; successivamente, la plasticità cerebrale può permettere ad altre aree cerebrali di mediare funzioni linguistiche proprie delle aree danneggiate.

Da un punto di vista clinico, osservazioni di questo tipo appaiono utili anche nella valutazione e nel follow up di bambini nati pretermine i quali spesso presentano gli esiti di una sofferenza cerebrale di natura vascolare. Questi bambini, infatti, possono presentare, oltre a deficit motori, difficoltà cognitive di gravità variabile le cui conseguenze sullo sviluppo possono essere contenute da una diagnosi precoce ed un pronto intervento riabilitativo. Anche in questo caso la plasticità cerebrale può quindi vicariare il ruolo che aree cerebrali eventualmente danneggiate esercitano, sulla base di programmi geneticamente determinati, sullo sviluppo cognitivo.

Questa rassegna illustra alcuni dati sperimentali provenienti da studi condotti negli ultimi anni in bambini con lesione cerebrale focale acquisita molto precocemente. Il nostro obiettivo è quello di descrivere gli effetti determinati dalla lesione sullo sviluppo cognitivo di questi bambini in modo da suggerire, eventualmente, specifici percorsi diagnostici e riabilitativi.

Tabella 1. - Revisione di alcuni studi relativi agli effetti di lesioni cerebrali focali sullo sviluppo cognitivo

Studio	n. casi	Caratteristiche cliniche	Esami diagnostici	Risultati
Woods [23]	Sn= 27 Dx=23	In parte con lesione acquisita, e in parte con epilessia	TAC (in alcuni casi), WISC	Lesi sn e dx precoci VIQ e PIQ ridotto, lesi dx tardivi PIQ ridotto
Riva e Cazzaniga [7]	Sn= 22 Dx=26	In parte con lesione acquisita, nessun caso di epilessia	TAC (in alcuni casi), WISC	Lesi sn precoci VIQ e PIQ ridotto, lesi dx PIQ ridotto
Riva <i>et al.</i> [24]	Sn= 8 Dx=8	Alcuni casi con epilessia	TAC (in tutti i casi), WISC	Lesi sn VIQ e PIQ ridotto, lesi dx PIQ ridotto
Nass <i>et al.</i> [25]	Sn=15 Dx=13	Tutti con lesione congenita, nessun caso di epilessia	TAC (in tutti i casi), WISC	Lesi sn PIQ ridotto, lesi dx VIQ e PIQ ridotto
Banich <i>et al.</i> [26] Dx=14	Sn=27	In parte con lesione acquisita, non riferita la presenza o meno di epilessia	TAC (in tutti i casi), WISC, WAIS, Stanford Binet	Nessun confronto diretto tra dx e sn
Vargha-Khadem <i>et al.</i> [27]	Sn=42 Dx=40	Tutti con lesione congenita, gruppi con o senza epilessia a confronto	TAC o RMN WISC-R	Lesi dx e sn basso PIQ; lesi dx e sn con epilessia basso VIQ e PIQ
Vicari <i>et al.</i> [28]	Sn=17 Dx=18	Tutti con lesione congenita nessun caso di epilessia	TAC e/o RMN (in tutti i casi), WISC-R e test neuropsicologici	Lesi dx e sn deficitari rispetto ai controlli in prove prassico-costruttive; lesi sn deficitari in prove di fluidità verbale

Sn: sinistro; Dx: destro; WISC: *Wechsler intelligence scale for children*; VIQ: *verbal intelligence quotient*; PIQ: *performance intelligence quotient*; WAIS: *Wedyler intelligence scale for adults*.

Abilità visuo-spaziali

La capacità di analisi spaziale consiste nel codificare un set di elementi presentati visivamente e, quindi, nel riorganizzare questi elementi per formare un insieme coerente ed integrato.

Sugarman [16] ha dimostrato la presenza di un processo evolutivo nell'acquisizione di queste abilità. Bambini di 18 mesi di età posti di fronte ad un compito di organizzazione di materiale presentato visivamente (come, ad esempio, una serie di giocattoli) raggruppano soltanto un tipo di oggetti (ad esempio dei cubi di legno). Dai 24 mesi, invece, i bambini cominciano ad essere in

grado di organizzare più classi di oggetti, ma unicamente in modo sequenziale (prima uno poi un altro e così via). E' soltanto dai circa 30 mesi di età che i bambini riescono a realizzare classi spazialmente separate di oggetti, passando indifferentemente da una categoria ad un'altra. Così l'evoluzione nella concettualizzazione dei rapporti tra classi di oggetti si traduce in un cambiamento sistematico nell'attività di raggruppamento spaziale.

Cosa succede nei bambini con lesione cerebrale focale acquisita precocemente?

Stiles *et al.* [17, 18], hanno dimostrato che bambini di 2-3 anni di età e con lesione emisferica destra evolvono normalmente nella comprensione delle relazioni tra

classi, ma risultano in ritardo in attività di raggruppamento spaziale. Inoltre, questi bambini producono un numero limitato di relazioni spaziali rispetto ai normali e ai bambini con lesione emisferica sinistra. Ad esempio, bambini di 2-3 anni con lesione destra sono in grado di sovrapporre cubi o porre un oggetto all'interno di un altro, ma non riescono ad accostare due cubi tra loro per estendere le loro costruzioni nello spazio. Questo tipo di compito è svolto invece correttamente da bambini normali e da bambini con lesione sinistra già all'età di 24 mesi.

I bambini con lesione destra, mostrano di comprendere relazioni tra classi diverse. Il loro deficit è piuttosto funzione della loro difficoltà a cogliere le relazioni spaziali.

Deficit nell'analisi spaziale sono stati evidenziati anche in bambini con lesione emisferica sinistra. Bambini di 3 anni con lesione sinistra producono, in un gioco con blocchi, costruzioni mediamente più semplici di coetanei normali [17, 18]. A 4-5 anni bambini con lesione sinistra eseguono costruzioni adeguate ai loro controlli per correttezza, ma utilizzano procedure più semplici; alla stessa età bambini con lesione emisferica destra eseguono modelli meno corretti e mediante processi più semplici. Ancora a 5-6 anni di età bambini con lesione (sinistra o destra) eseguono costruzioni adeguate ai loro controlli per correttezza, ma, a differenza di questi ultimi, impiegano procedure di esecuzione mediamente più semplici.

I bambini con un danno emisferico precoce mostrano destini evolutivi molto diversi a seconda della sede della loro lesione: i bambini con una compromissione del lato sinistro mostrano alcune difficoltà piuttosto modeste che non sembrano incidere sullo sviluppo delle capacità di integrazione spaziale. Viceversa, i bambini con una lesione a carico dell'emisfero destro mostrano uno sviluppo più lento e qualitativamente diverso da quello osservabile in coetanei normali caratterizzato, comunque, anche dalla produzione di configurazioni spaziali complesse, ma poco ordinate e con gli elementi costitutivi mal integrati tra loro.

Riassumendo, mentre i bambini con lesione sinistra mostrano difficoltà nel codificare un set di elementi presentati visivamente ovvero nel cogliere le componenti costitutive dello stimolo (analisi), i bambini con lesione destra hanno maggiori difficoltà nell'integrazione di questi elementi per formare un insieme coerente (integrazione).

È interessante notare che questo profilo di comportamento è indipendente dalla estensione della lesione e, in particolare, dalla sua localizzazione in sede corticale o sottocorticale. Vicari *et al.* [19], infatti, hanno dimostrato profili paragonabili in bambini con lesione corticale e in lesione sottocorticale, suggerendo così una maggiore rilevanza del lato della lesione piuttosto che della sua estensione.

Il linguaggio

Molti dei lavori presenti in letteratura sugli effetti determinati da lesioni cerebrali focali acquisite precocemente sullo sviluppo cognitivo affrontano specificatamente le caratteristiche del linguaggio. Come abbiamo avuto modo di vedere, molti dei risultati riportati sono però spesso tra loro contraddittori. Infatti, mentre alcuni studi non documentano alcun deficit nel processamento del linguaggio, altri evidenziano difficoltà più o meno persistenti nel tempo. È importante notare come tali deficit, qualora presenti, non sembrano corrispondere a quanto osservabile in adulti con lesioni in territori cerebrali simili: ancora una volta, gli effetti provocati da una lesione cerebrale sono diversi a seconda dell'età in cui questa si verifica. In particolare, alcuni autori segnalano come bambini con lesione emisferica precoce destra possano presentare difficoltà in comprensione lessicale, mentre bambini con lesione delle aree corticali posteriori dell'emisfero sinistro presentano spesso un deficit in produzione lessicale. Inoltre, tali deficit sono più evidenti in età precoci e divengono via via, nel corso dello sviluppo, meno evidenti (per una rassegna sull'argomento vedi [20]). Sulla base di queste osservazioni, quindi, una lesione emisferica sinistra potrebbe provocare un iniziale ritardo di acquisizione del linguaggio e, successivamente, altre aree cerebrali, non coinvolte dall'evento lesionale, potrebbero mediare le funzioni linguistiche normalmente processate dalle aree danneggiate. La valutazione delle prime fasi di acquisizione del linguaggio diviene così di fondamentale importanza per poter comprendere il ruolo di ciascun emisfero nel processamento del linguaggio ed il contributo della plasticità cerebrale nei processi di recupero post-lesionali.

Gli studi condotti in tal senso sono, però, al momento, molto pochi. Recentemente abbiamo realizzato una ricerca il cui scopo è stato proprio quello di verificare il ruolo svolto dai due emisferi nelle prime fasi di sviluppo del linguaggio. A tal fine abbiamo analizzato lo sviluppo lessicale di un ampio gruppo di bambini con lesione emisferica precoce. Lo studio rappresenta una collaborazione tra due laboratori di ricerca, Santa Marinella (Ospedale Pediatrico Bambino Gesù), e Pisa (Istituto Stella Maris). Il campione sperimentale è costituito da 43 bambini (27 maschi, 16 femmine) 20 con lesione emisferica destra, 23 con lesione emisferica sinistra, selezionati secondo i seguenti criteri di inclusione:

- lesione cerebrale unilaterale precoce (insorta entro i primi sei mesi di vita) e di natura vascolare confermata da un esame neuroradiologico (TAC o RMN);
- assenza di epilessia grave o di trattamento prolungato con farmaci antiepilettici;
- anamnesi negativa per anossia perinatale e per infezioni a carico del SNC.

Tutti i bambini sono stati colpiti da una lesione cerebrale focale incorsa in epoca prenatale od entro i primi sei mesi di vita.

Lo sviluppo comunicativo e linguistico dei bambini è stato valutato proponendo ai genitori dei bambini inclusi nello studio il Primo Vocabolario del Bambino PVB [21], versione italiana del Questionario MacArthur, caratterizzato da due forme:

- la forma 1 (gesti e parole), per bambino dagli 8 ai 17 mesi che è costituita da una lista di 408 parole suddivise in 19 categorie comprendenti nomi, predicati e funtori; e da una lista di 63 gesti. Per quanto riguarda le parole i genitori debbono segnare sia quelle che il bambino comprende sia quelle che dice. Relativamente ai gesti vengono indicati solamente quelli che il bambino utilizza;

- la forma 2 (parole e frasi), per bambini dai 18 ai 30 mesi, è costituita da una lista di 670 parole divise in 23 categorie ed i genitori devono segnare quelle che il bambino produce. In questa seconda forma vi è anche una parte dedicata all'utilizzo del singolare e del plurale dei nomi, dei verbi e degli aggettivi. Infine vi è una parte in cui vengono presentate 37 coppie di frasi. Ciascuna comprende una frase completa ed il genitore dovrà segnare quella che più assomiglia alla produzione del proprio bambino. Questa parte è utile per la valutazione del diverso grado di complessità morfologica e sintattica prodotta dai bambini.

Nel consegnare una delle due forme ai genitori abbiamo scelto di seguire un criterio per sviluppo linguistico, piuttosto che un criterio di età: così, è stata consegnata la forma 1 ai genitori dei bambini in grado di produrre almeno qualche parola e la forma 2 ai genitori dei bambini in grado di produrre una combinazione di parole o una piccola frase. Seguendo questa procedura, 12 bambini con lesione sinistra hanno ricevuto la forma 1 (età media = 23,5 mesi, range da 16 a 33 mesi) e 11 la forma 2 (età media = 32 mesi, range da 24 a 42 mesi) del questionario; 11 bambini con lesione destra hanno ricevuto la forma 1 (età media = 24,5 mesi, range da 13 a 36 mesi) e 9 la forma 2 (età media = 34,6 mesi, range da 24 a 46 mesi). Le età dei bambini non differiscono statisticamente, cioè i bambini sono simili per età cronologica, $F(1,18) = 0,38$.

I risultati ottenuti consentono una valutazione della comprensione e della produzione lessicale del campione selezionato.

Comprensione lessicale

Sono state prese in considerazione le parole comprese dai bambini con lesione destra e sinistra nella forma 1 del questionario (gesti e parole). E' stata condotta una ANOVA ad una via, con il numero di parole prodotte come variabile indipendente e la sede della lesione come variabile dipendente. I dati mostrano che i bambini lesi

sinistri comprendono un numero minore di parole rispetto ai loro coetanei con lesione destra, ma non si rileva una differenza significativa, $F(1,21) = 1,36$, tra il numero medio di parole comprese dai bambini con lesione sinistra (14,4, DS = 2,7) e quelle comprese dai bambini con lesione destra (15,7, DS = 2,9).

Produzione lessicale

I risultati ottenuti documentano, innanzitutto, un ritardo nella produzione lessicale in entrambi i gruppi.

La Fig. 1 mostra le prestazioni di ciascun bambino in riferimento ai valori normativi del PVB. Come è evidente, ad eccezione di tre bambini con lesione destra ed altrettanti con lesione sinistra, i bambini inclusi nel nostro studio mostrano una produzione lessicale inferiore a quella attesa sulla base dell'età cronologica.

Le due forme del questionario contengono liste diverse di parole; per questo motivo sono state condotte due ANOVA ad una via, una per le parole prodotte nella forma 1 ed una per le parole prodotte nella forma 2. Per entrambe le analisi, la sede della lesione costituiva la variabile indipendente ed il numero medio di parole prodotte la variabile dipendente.

Forma gesti e parole. - L'analisi statistica ha evidenziato una differenza significativa tra la media di parole prodotte dai bambini con lesione sinistra rispetto ai bambini con lesione destra, $F(1,21) = 7,48$, $p < 0,05$; i bambini con lesione sinistra producono meno parole (3,24, ds = 2,41) dei bambini con lesione destra (7,65, ds = 4,9).

Forma parole e frasi. - In questo caso, l'analisi statistica non evidenzia più una differenza significativa tra i due gruppi, $F(1,18) = 2,53$. Alle età considerate (32-34 mesi) i bambini con lesione sinistra producono un numero maggiore di parole (18,93, ds = 5,9) rispetto ai loro coetanei con lesione destra (14,99, ds = 4,96).

I nostri dati sembrano confermare il ruolo fondamentale svolto dall'emisfero sinistro nelle prime fasi dell'acquisizione del lessico: i bambini lesi sinistri producono meno parole dei coetanei con lesione emisferica destra. Allo stesso tempo i risultati descritti evidenziano un certo recupero, nel tempo, nella produzione lessicale dei bambini con lesione sinistra. E' stata condotta una ANOVA a due vie per evidenziare questo recupero. Le variabili indipendenti sono costituite dal numero medio di parole prodotte nelle due forme del questionario, la sede della lesione è la variabile dipendente. I risultati evidenziano una interazione significativa: i due gruppi non hanno, nel tempo, lo stesso andamento. Ad età precoci (23-24 mesi), i bambini con lesione sinistra partono svantaggiati rispetto ai bambini con lesione destra, ma poi sembrano recuperare e superare, tra i 32-34 mesi, i loro coetanei, nel numero di parole prodotte (Fig. 2).

Alla luce dei risultati riportati, i bambini con lesione cerebrale focale (destra o sinistra) mostrano un ritardo nella acquisizione del lessico (almeno nelle età esplorate). Inoltre, i bambini con lesione a carico

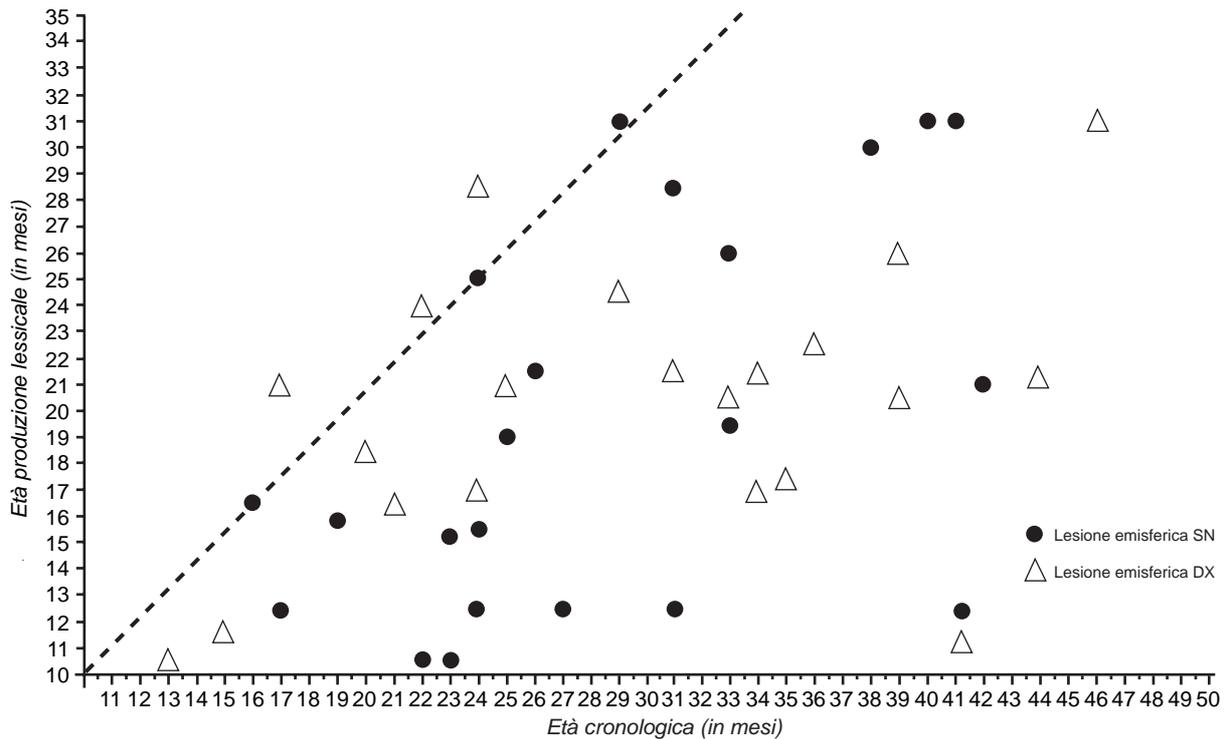


Fig. 1. - Età di produzione lessicale in rapporto all'età cronologica dei bambini con lesione emisferica precoce.

dell'emisfero sinistro con età di 23-24 mesi mostrano, rispetto ai coetanei con danno controlaterale, difficoltà nella comprensione lessicale e producono un numero significativamente minore di parole. Questo pattern, però, non è più evidenziabile per età maggiori (32-34 mesi).

I nostri dati sembrano confermare il ruolo principale svolto dall'emisfero sinistro nell'acquisizione del lessico (in fase precoce) ed il ruolo della plasticità cerebrale per un recupero, nel tempo, di tale abilità. Allo stesso tempo i risultati descritti suggeriscono un coinvolgimento dell'emisfero destro nell'acquisizione del lessico (almeno in fasi meno precoci di sviluppo).

Conclusioni

I dati della letteratura ed i risultati di alcuni recenti lavori sembrano indicare come anche lesioni emisferiche limitate ed acquisite molto precocemente determinino effetti più o meno rilevanti sullo sviluppo cognitivo e, in particolare, sui tempi di acquisizione di alcune competenze. Queste osservazioni forniscono un importante sostegno all'ipotesi di una specializzazione funzionale dei due emisferi cerebrali presente già nelle primissime fasi dello sviluppo e, quindi, con tutta probabilità, frutto di una programmazione geneticamente determinata. Ciò nonostante, gli effetti negativi determinati da lesioni cerebrali acquisite molto precocemente sullo sviluppo cognitivo, si riducono nel corso della crescita. Questa seconda osservazione, fornisce sostegno

all'ipotesi della plasticità cerebrale ed ai suoi possibili meccanismi di compenso. Resta difficile da definire se questa sorta di attività riparatrice possa assolvere in pieno il suo compito o se modesti deficit nel funzionamento e processamento di compiti cognitivi siano sempre osservabili nel corso dello sviluppo. Molte recenti osservazioni sembrano propendere per questa seconda possibilità (si veda [20] per una revisione).

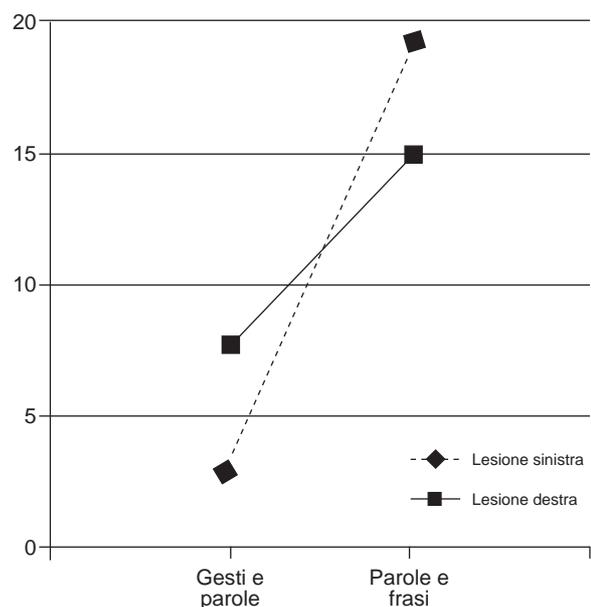


Fig. 2. - Prestazioni ottenute nel Primo Vocabolario del Bambino, dai bambini con lesione emisferica precoce.

I bambini con lesione cerebrale focale giungono ai servizi territoriali per il loro disturbo motorio (emiparesi spastica controlaterale alla sede della lesione) e, per tale motivo, svolgono frequentemente terapia riabilitativa motoria fin dai primi mesi di vita. Quanto da noi segnalato dimostra, però, che questi bambini sono anche a rischio per un ritardo di linguaggio e difficoltà nell'analisi visuo-spaziale. Una attenta valutazione neuropsicologica deve essere quindi raccomandata agli operatori che hanno in cura questi bambini anche quando esami psicometrici (ad es. il QI) dovessero risultare nella norma. E' stato, infatti, ampiamente documentato come le difficoltà cognitive che questi bambini spesso presentano si associano per lo più a livelli di QI normali. Una diagnosi precoce di eventuali difficoltà cognitive, anche in questi bambini, consente la realizzazione di un intervento riabilitativo specifico che può rivelarsi decisivo nell'evitare la cronicizzazione del disturbo (o dei disturbi) e la comparsa di difficoltà più gravi di fronte a richieste più complesse (come ad esempio con l'inserimento nella scuola elementare).

Ringraziamenti

L'autore desidera ringraziare i colleghi, Anna Maria Chilosi, Paola Cipriani e Giovanni Cioni con cui lo studio riferito è stato realizzato. Parte dei dati riferiti sono stati recentemente pubblicati [22].

Lavoro presentato su invito.
Accettato il 19 luglio 2001.

BIBLIOGRAFIA

- Vargha-Khadem F, Isaacs E, Muter VA. Review of cognitive outcome after unilateral lesion sustained during childhood. *J Child Neurol* 1994;9:2S67-73.
- Kennard M. Age and other factors in motor recovery from precentral lesions in monkeys. *Am J Physiol* 1936;115:138-46.
- Lenneberg EH. *Biological foundations of language*. New York: Wiley; 1967.
- Basser L. Hemiplegia of early onset and the faculty of speech with special reference to the effects of hemispherectomy. *Brain* 1962;85:427-60.
- Kinsbourne M. The development of cerebral dominance. In: Filskov SB, Bol TJ (Ed.). *Hand Clin Neuropsychol*. New York: Wiley; 1988. p. 399-417.
- Vargha-Khadem F, O'Gorman A, Watters G. Aphasia and handedness in relation to hemispheric side, age at injury and severity of cerebral lesions during childhood. *Brain* 1985;108:677-96.
- Riva D, Cazzaniga L. Late effects of unilateral brain lesions sustained before and after age one. *Neuropsychol* 1986;24:423-8.
- Aram DM. Language sequelae of unilateral brain lesions in children. In: Plum F (Ed.). *Language, communication and the brain*. New York: Raven; 1988; p. 171-97.
- Stiles-Davis J. Spatial dysfunction in young children with right cerebral hemisphere injury. In: Stiles-Davis J, Kritchevsky M, Bellugi U (Ed.). *Spatial cognition: brain bases and development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1988. p. 251-72.
- Thal D, Marchman VA, Stiles J, Aram D, Trauner D, Nass R, Bates E. Early lexical development in children with focal brain injury. *Brain Language* 1991;40:491-527.
- Woods B, Teuber H. Early onset of complementary specialization of the cerebral hemispheres in man. *Trans Am Neurol Ass* 1973; 98:113-7.
- Hecaen H. Acquired aphasia in children and the ontogenesis of hemispheric functional specialization. *Brain and Language* 1976; 3:114-34.
- Woods B, Carey S. Language deficits after apparent clinical recovery from childhood aphasia. *Ann Neurol* 1979;6:405-9.
- Aram DM, Ekelman B, Whitaker H. Lexical retrieval in left- and right-brain-lesioned children. *Brain and Language* 1987;28:61-87.
- Satz P, Strauss E, Whitaker H. The ontogeny of hemispheric specialization: some hold hypotheses revisited. *Brain and Language* 1990;38:596-614.
- Sugarman S. Developmental change in early representational intelligence: evidence from spatial classification strategies. *Cognitive Psychol* 1982;14:410-49.
- Stiles J, Nass R. Spatial grouping activity in young children with congenital right or left hemisphere brain injury. *Brain and Cognition* 1991;15(2):201-22.
- Stiles J, Stern C, Trauner D, Nass R. Developmental change in spatial grouping activity among children with early focal brain injury: evidence from a modeling task. *Brain and Cognition* 1996; 31:46-62.
- Vicari S, Stiles J, Stern C, Resca A. Spatial grouping activity in children with early cortical and subcortical lesions. *Develop Med Child Neurol* 1998;40:90-4.
- Bates E, Vicari S, Trauner D. Neural mediation of language development: perspectives from lesion studies of infants and children. In: Tager-Flusberg H. (Ed.). *Neurodevelopmental Dis* Cambridge: MIT Press; 1999. p. 533-81.
- Caselli MC, Casadio P. *Il primo vocabolario del bambino: guida all'uso del questionario MacArthur per la valutazione della comunicazione e del linguaggio nei primi anni di vita*. Milano: Franco Angeli; 1995.
- Vicari S, Albertoni A, Chilosi AM, Cipriani P, Cioni G, Bates E. Plasticity and reorganization during language development in children with early brain injury. *Cortex* 2000;36:31-46.
- Woods BT. The restricted effects of right-hemisphere lesions after age one: Wechsler test data. *Neuropsychology* 1980;18:65-70.
- Riva D, Cazzaniga L, Pantaleoni C, Milani N, Fedrizzi E. Acute hemiplegia in childhood: the neuropsychological prognosis. *J Pediatr Neurosci* 1986;2:4-10.
- Nass R, Peterson HC, Koch D. Differential effects of congenital left and right brain injury on intelligence. *Brain and cognition* 1989;9:258-66.

26. Banich TM, Levine SC, Huttenlocher PR. The effects of developmental factors on IQ in hemiplegic children. *Neuropsychol* 1990;28:35-47.
27. Vargha-Khadem F, Isaacs E, Van der Werf S, Robb S, Wilson J. Development of intelligence and memory in children with hemiplegic cerebral palsy: The deleterious consequences of early seizures. *Brain* 1992;115:315-29.
28. Vicari S, Resca A, Vizzotto A, Albertini G. *Lesioni cerebrali unilaterali ad insorgenza precoce: aspetti neuropsicologici evolutivi*. Roma: Phoenix Editrice 1994; 2.