

Agnosia Associativa e Afasia Ottica: differenze qualitative o quantitative?

Ennio De Renzi e Maria Cristina Saetti
Dipartimento di Neurologia, Università di Modena
Da "Cortex, marzo 1997, 33(1) 115-130"

In questo lavoro si riporta il caso di un paziente che, a seguito della rimozione parziale di un meningioma tentoriale, soffriva di un ematoma al lobo Occipitale Sinistro, che gli venne asportato. Egli mostrava una grave Anomia per gli stimoli presentati per modalità visiva, mentre la Denominazione era normale quando gli stimoli erano presentati in forma tattile, sonora e verbale. Quando il Riconoscimento venne valutato con compiti non verbali, emerse un campione variegato di risposte e il paziente mostrò caratteristiche sia dell'Agnosia Associativa sia dell'Afasia Ottica.

Era gravemente danneggiato nella produzione di imitazione di immagini, ma solo marginalmente nel riordinare figure di una stessa categoria in sottocategorie. Rispondeva normalmente nei compiti associativi nei quali i distrattori non avevano relazioni semantiche con il target, ma riportava molti errori quando i distrattori ed il target erano legati semanticamente.

Gli autori propongono che l'interpretazione fatta da COSLETT e SAFFRAN (Brain, 1989) per l'afasia ottica si adatti anche all'agnosia associativa e sostengono che entrambi le sindromi riflettano un medesimo danno di accesso alle strutture rappresentazionali dell'emisfero sinistro, ma differiscano nel livello di compensazione fornito dalle risorse semantiche dell'emisfero destro. Poiché le basi anatomiche delle due sindromi possono essere molto simili, gli autori sostengono che ciò che fa la differenza è il potenziale semantico dell'emisfero destro.

Introduzione al modello cognitivo

Introduzione

La capacità di denominare oggetti presentati visivamente è solitamente presa come testimonianza del loro avvenuto riconoscimento, ma non è sempre vero. Pur tralasciando quei casi in cui l'anomia è secondaria ad un problema generale di linguaggio (AFASIA) o a disordini percettivi (AGNOSIA APPERCETTIVA), la letteratura mostra che esistono pazienti che falliscono nella denominazione perché non hanno identificato il significato dello stimolo e altri che sono in grado di riconoscerlo, ma non di ritrovare il suo nome. I due disordini, che sono stati rispettivamente classificati come AGNOSIA ASSOCIATIVA e AFASIA OTTICA, si pensa riflettano l'interruzione in diversi momenti del processo generale del ritrovamento del nome: nella agnosia associativa si pensa che la lesione o impedisca

l'accesso alle strutture rappresentazionali dell'oggetto nella memoria semantica o che abbia distrutto il magazzino stesso. Nell'afasia ottica si pensa impedisca la trasmissione dell'output dal magazzino semantico ai centri del linguaggio. La distinzione tra le due forme è essenzialmente basata sulle prestazioni dei pazienti nei compiti di riconoscimento che non coinvolgono il linguaggio. I test più usati a tal fine sono:

- 1) mimare l'uso di oggetti;
- 2) raggruppare gli oggetti in categorie,
- 3) selezionare tra più alternative gli oggetti che hanno dei legami associativi con la categoria.

Sfortunatamente solo pochi pazienti a cui è stata diagnosticata una afasia ottica sono stati studiati in modo appropriato ed in molti casi il riconoscimento è stato ritenuto intatto poiché vi era produzione mimica (Lhermitte e Beauvois, 1973; McCormick e Levine, 1983, Poeck, 1984; Rapcsak, Gonzals-Rothi e Heilman, 1987; Riddoch e Humphreys, 1987) o riconoscimento mimico nei pazienti (Larrabee, Levin, Huff e coll., 1985).

Quest'enfasi posta sulla mimica è discutibile. Infatti, si sostiene che la gestualità manca di sufficiente specificità per assicurare l'avvenuta identificazione dell'oggetto (Ratcliff e Newcombe, 1982) e sono stati riportati casi di pazienti che, nonostante in grado di mostrare l'uso di oggetti, fallivano nel riconoscere la loro funzione (Sirugu, Duhamel e Poncet, 1991) o erano danneggiati nei compiti di classificazione semantica (Schwartz, Marin e Saffran, 1979). Ulteriori criteri per differenziare l'afasia ottica dall'agnosia associativa sono stati cercati nella dissociazione tra danni di denominazione e preservate abilità di riconoscimento di oggetti denominati, nella prevalenza di errori semantici e nei commenti spontanei dei pazienti sull'utilizzo degli oggetti, che potrebbero mostrare l'avvenuto riconoscimento degli oggetti (Lhermitte e Beauvois, 1973). Comunque la consistenza di questi criteri si è rivelata debole.

Un motivo della richiesta di un criterio preciso per differenziare le due forme è che esse possono condividere correlati anatomici quasi identici, una constatazione che getta pone dei dubbi sull'assunzione che le due sindromi sottostiano a meccanismi differenti.

Al contrario dell'agnosia appercettiva, l'agnosia associativa non è necessariamente associata a danni cerebrali bilaterali, e in un certo numero di casi può risultare conseguente ad una lesione confinata alle aree visive dell'emisfero sinistro, di solito in seguito a infarto dell'arteria cerebrale posteriore sinistra. Assodato che lo stesso tipo di danno si trova anche nella afasia ottica, il problema è perché in un caso esso blocca l'accesso ai significati e nell'altro ai significanti (Nomi).

Freund (1889) interpretò l'afasia ottica con la struttura di un meccanismo disconnettivo. I centri visivi dell'emisfero destro, che in presenza di Emianopsia destra sono i soli a ricevere informazioni visive, sono disconnessi da una lesione dai centri del linguaggio dell'emisfero sinistro e, di conseguenza, l'emisfero che ha riconosciuto lo stimolo non può comunicarlo all'emisfero deputato a magazzino delle forme verbali. Geschwind (1965), che non prese in considerazione l'afasia ottica, utilizzò lo stesso paradigma per interpretare l'agnosia associativa, conseguente a danno cerebrale sinistro, sostenendo che,

Come si è cercato di distinguere l'agnosia associativa dall'afasia ottica.

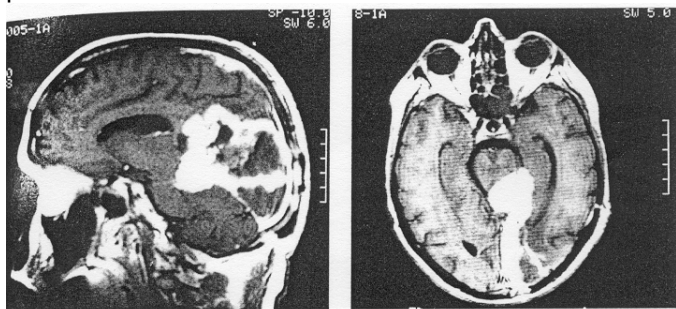
L'imitazione

Correlati anatomico-fisiologici.

La letteratura.

poiché gli agnosici non fanno errori nell'uso di oggetti nella vita quotidiana, allora effettivamente riconoscono gli stessi. Questa affermazione è stata smentita da studi successivi condotti da alcuni autori (Hècaen, Goldblum, Masure e coll., 1974; McCarthy e Warrington, 1986) che ritenevano che il danno di riconoscimento dell'agnosia associativa è relativa alla degradazione del sistema semantico localizzato nell'emisfero sinistro. Così la disconnessione interemisferica potrebbe essere importante sia per l'afasia ottica sia per i danni dell'emisfero sinistro dell'agnosia associativa. Tuttavia, non è ancora chiaro perché in certi casi prevale il primo meccanismo ed in altri il secondo.

In questo articolo viene riportato il caso di un paziente con un deficit di denominazione circoscritto alla modalità visiva, la cui abilità nel dimostrare il riconoscimento di stimoli che non riusciva a nominare dipendeva da quanto erano dettagliate le informazioni semantiche richieste dal test. Ci dà l'opportunità di discutere la natura dei meccanismi che sottostanno al riconoscimento difettivo per modalità visiva.



RISONANZE MAGNETICHE
La sezione sagittale e orizzontale mostrano il tumore e la lesione occipitale sinistra. Nella sezione orizzontale la parte destra corrisponde all'emisfero sinistro.

Caso clinico

LUCIANO (un nome fittizio), di anni 67, professore universitario destrimane, è stato visitato nel gennaio del 1995. Era stato operato un mese prima per un meningioma originatosi nel TENTORIUM e sviluppatosi nella regione retrospinale sinistra. Il neurochirurgo aveva parzialmente asportato il tumore, ma una settimana dopo l'operazione c'era stata una emorragia nel lobo occipitale sinistro. L'ematoma era stato asportato, e subito dopo anche il lobo occipitale sinistro lesionato. Il seguente corso del malanno era stato insignificante. Quando venne visitato, l'esame neurologico mostrò una emianopsia omonima destra ed un moderato disturbo nel muovere la mano destra nel campo visivo sinistro. Lo stesso movimento per la mano sinistra era naturale. Le funzioni motorie e sensoriali erano normale. Il paziente era vigile, cooperativo e cosciente della sua situazione critica. La sua maggior lamentela era di non riuscire a leggere; sosteneva anche di fare errori di denominazione per modalità visiva e, a volte, di avere problemi nell'identificare gli oggetti: per esempio scambiava gli articoli da toilette con la stanza da bagno. La risonanza magnetica mostra due lesioni:

- 1) un tumore, originatosi nella parte mediale del tentorium sinistro, che comprimeva lo splenio, l'area pontino-mesencefalica e la placca trigeminale;
- 2) l'ablazione della parte infero-mediale sinistra del lobo occipitale sinistro, della parte inferiore del cuneo, della regione paraippocampale e dell'istmo del cingolo.

SEDI DELLA LESIONE

La cicatrice aveva invaso il forceps major sinistro.

Esame Neuropsicologico

Da quando il paziente ha avuto il disturbo di riconoscimento visivo e di costruzione (vedi dopo), solo la Scala Verbale del test WAIS-R gli fu somministrata.

Il QI verbale era 109, con punteggi relativamente bassi nei subtest di Memoria di cifre (4) e di Aritmetica (7), e buoni punteggi in Informazioni (14) e Vocabolario (15).

Lo span spaziale era normale. La memoria verbale fu esaminata con tre test: con la rievocazione di storia (immediata e differita di 10 minuti), con l'apprendimento di 10 parole e con l'apprendimento di 10 coppie associate. I suoi risultati furono (i cut-off sono stati presi da un lavoro di De Renzi, Ruggerini e Faglioni del 1977 e sono tra parentesi):

rievocazione di storia: 5.46 (15.76)

apprendimento di parole: 5.91 (6.58)

coppie associate: 1.09 (8.73)

L'apprendimento visivo fu esaminato con un test di riconoscimento di volti. Il suo punteggio (7.79) era sotto il punteggio di cut-off (9.02). Al contrario, il riconoscimento di volti famosi (tra 4 alternative) in seguito a presentazione del nome era normale. La conoscenza dei fatti aritmetici (tabelle di moltiplicazione) era persa, mentre erano mantenute le procedure di addizione e sottrazione.

Il paziente mostrava una aprassia ideomotoria nei compiti di imitazione di movimenti e una aprassia costruttiva nel copiare figure geometriche.

I test utilizzati nel caso clinico.

Funzioni Linguistiche

Il linguaggio spontaneo era ben articolato, grammaticalmente corretto e con buoni contenuti informativi. La conversazione non rivelava deficit, eccetto per occasionali pause nella ricerca delle parole. Non c'erano parafrasie fonetiche e semantiche. La fluenza verbale era di 27 con indicazioni fonetiche (P, F, L, al minuto) e 21 con indicazioni semantiche (animali, frutti e colori). La comprensione orale del Token Test (26.5) era appena sotto il cut-off (29). La ripetizione era normale. La lettura era seriamente danneggiata: era capace di leggere 8 su 21 lettere e di indicarne solo 10 a seguito della presentazione orale. La lettura di parole e la decisione lessicale nella scrittura era completamente fallita. Poteva scrivere sia parole che frasi, sebbene spesso con tratti addizionali, ma non era capace di leggere quello che aveva appena scritto.

Denominazione

La denominazione per confronto fu esaminata in un'altra sessione con set di 30 oggetti comuni, presentati 2 alla volta nella modalità visiva (come oggetto e come la corrispondente fotografia a colori), una volta nella modalità tattile, posizionandoli nella mano destra del paziente e fuori dal suo campo visivo, e una volta nella modalità verbale, dandone la definizione. (De Renzi, Zambolin e Crisi, 1987). A risposte corrette venne dato il punteggio 2, se entro i 10 secondi, e 1 se entro 11-30 secondi. La denominazione per modalità visiva venne

anche testata con le seguenti categorie di stimoli: disegni di azioni (Miceli, Laudanna e Burani,1991), parti corporee, colori (un set di 10 colori presentati in 3 sessioni differenti) e suoni significativi (Palmieri, 1986). Come mostra la tabella 1, la denominazione era davvero povera nelle presentazioni visive, ma normale nella modalità tattile, linguistica e uditiva.

Tabella 1
DENOMINAZIONE PER CONFRONTO

	Punteggi		Cut-off
Visiva (oggetti)	22/60	37%	55
Visiva (fotografie)	7/60	12%	46
Tattile	60/60	100%	53
Verbale	58/60	97%	54
Azioni	28/56	50%	
Parti corporee	13/36	36%	
Colori	19/30	63%	
Suoni significativi	17/24	71%	16

Commento

Poiché la diminuzione di denominazione di Luciano è limitata alla modalità visiva, non può essere attribuita ad un disordine generale del linguaggio e deve essere individuata all'interno del sistema che processa l'informazione visiva e la trasmette ai centri del linguaggio. La seguente indagine venne organizzata in tre momenti. Prima si indagò la capacità del paziente nell'accoppiare una figura al suo nome, quando letto dall'esaminatore, poi l'elaborazione percettiva, senza richiedere l'identificazione del significato dello stimolo, ed infine il riconoscimento non verbale.

a) Accoppiamento Nome-Figura

Il danno selettivo mostrato da Luciano nel denominare oggetti presentati per modalità visiva si sarebbe presentato anche nei compiti di accoppiamento di stimoli visivi ai propri nomi, se questi fossero stati forniti dall'esaminatore, per esempio in un test di comprensione verbale per modalità orale? Furono usati due test, entrambi consistenti nella presentazione di 4 figure colorate, una delle quali corrisponde al nome dato dall'esaminatore. In un test i distrattori erano percettivamente simili all'obiettivo (target) e nell'altro erano semanticamente relati. Luciano fece 29/30 nel test percettivo e 26/30 in quello semantico.

Commento

Anche se entrambi i test di accoppiamento visuo-verbale ed il test di denominazione per modalità visiva richiedono una trasmissione interemisferica di informazioni, la performance di Luciano è molto diversa, essendo notevolmente migliore nel primo test rispetto al secondo. Questa differenza si trova spesso nella Afasia Ottica.

b) Percezione Visiva

La tabella 2 riporta i punteggi del paziente in una serie di test che richiedono un'analisi molto fine delle

caratteristiche fisiche degli stimoli e l'integrazione delle loro rappresentazioni strutturali, ma non di conoscere il loro significato.

Tabella 2
TEST DI ELABORAZIONE PERCETTIVA

	Punteggi	Cut-off
Accoppiamento di linee (30)	29	22
Accoppiamento		
Cerchio-dimensione (30)	20	19
Accoppiamento di item (32)	29	24
Costanza percettiva (40)	36.94	33.46
Sovrapposizione di figure (44)	25.19	27.75
Decisione d'oggetti 1 (100)	96	98
Decisione d'oggetti 2 (40)	32	34

I primi due test, il test A di accoppiamento di linee a lunghezze del BORB ed il test A di accoppiamento di cerchi a dimensioni (Riddoch e Humphreys, 1993) richiedono discriminazione unimodale. Nel terzo, il Borb, test di accoppiamento di item (Riddoch e Humphreys, 1993), il soggetto doveva scegliere quale delle due immagini rappresentava lo stesso oggetto dell'immagine stimolo, mentre l'altra aveva una forma diversa. Il quarto test è una modificazione del test di costanza percettiva di Warrington e Taylor (1978), in cui visioni convenzionali e non convenzionali dello stesso oggetto o di oggetti differenti sono presentati per prendere una decisione (Roversi, 1992). I punteggi sono corretti per età e per scolarità. Il quinto è un test di sovrapposizione di figure (Della Scala, Laiacina, Trivelli e Coll., 1995) ed è costituito da 9 display costituiti da 3 a 5 disegni sovrapposti ed il soggetto deve identificarli tra altri 10 dati (compresi i distrattori) ed appartenenti alla stessa categoria. I prossimi due sono test di decisione d'oggetto. Nel sesto al paziente erano date 100 immagini, metà prese dalla serie di disegni prototipici di Snodgrass e Vanderwart e l'altra metà da una serie di disegni di non-oggetti di Kroll e Potter. Nel settimo test, furono presentate a Luciano 20 disegni di oggetti reali e 20 disegni di non-oggetti, creati sostituendo parti di un oggetto con quelle di un altro della stessa categoria semantica. In entrambi i test, oggetti e non-oggetti erano presentati a caso ed il paziente doveva decidere se lo stimolo corrispondeva a quello esistente in natura. Come mostra la tabella 2, la performance di Luciano fu normale nelle prime quattro prove e leggermente inferiore ai cut-off nei test con figure sovrapposte.

Commento

Questi dati dimostrano che il paziente era in grado di discriminare le caratteristiche percettive degli stimoli visivi, anche se marcatamente complessi, e di produrre nella maggior parte dei casi una adeguata descrizione strutturale degli stessi. Possiamo concludere che la sua incapacità di denominazione non sia contingente ad un danno del processo di elaborazione percettiva.

C) Riconoscimento non verbale

Per accertare il riconoscimento di stimoli che il paziente

non riusciva a denominare furono usati 3 set di test.

Tabella 3

	Punteggi	Cut-off
Categorizzazione aperta (40)	35 (88%)	
Categorizzazione chiusa (28)	25 (89%)	
Assoc. Aperte,4 altern. non-rel.(24)	22.6 (94%)	19.3
Assoc.Chiuse,2 altern relate (30)	21 (70%)	21
Assoc. Chiuse,4 altern. relate (20)	10 (50%)	
Prod. Mimica su comando (24)	24 (100%)	
Prod. Mimica su presentazione (24)	10 (42%)	
Riconoscimento mimico (24)	17.91(75%)	22

1) Compiti di categorizzazione

1.1.CATEGORIZZAZIONE APERTA. La capacità di classificare gli stimoli visivi in categorie legate da larghi domini semantici fu testata posizionando 4 esemplari di categorie di frutta, vegetali, mobili e suoni davanti al paziente, che doveva dire il nome e la categoria. Dopo, le 40 immagini, 10 per categoria, furono presentate individualmente in ordine casuale. Al paziente venne chiesto di mettere gli stimoli negli opportuni contenitori.

1.2 CATEGORIZZAZIONE CHIUSA. Furono usati solo pezzi di mobili e frammenti di suoni specifici per un dato posto: 4 esemplari tipici da cucina, bagno, soggiorno e ufficio vennero messi sulla scrivania e nominati. 28 immagini che rappresentavano mobili e suoni comuni furono dati a Luciano da assegnare al corrispondente esemplare.

Come mostra la tabella 3, non ci fu differenza tra categorizzazione aperta e chiusa. In entrambi i compiti il paziente riportava un danno limitato. Nel primo fece i seguenti errori: una melanzana e un tavolo furono assegnati alla frutta, un tipo di suono ai mobili, la scrivania e la lavatrice ai suoni. Nell'altro compito un vaso fu assegnato alla camera da notte ed un tavolo da lavoro e una matita al bagno.

2)Compiti associativi

2.1ASSOCIAZIONI APERTE (con 4 alternative non relate, Tundo, 1986). Furono presentate 4 immagini a colori, una in alto e quattro in basso. Al paziente venne chiesto di indicare quale delle 4 immagini in basso era associabile a quella in alto perché "servono allo stesso scopo", o "vengono frequentemente usate insieme". Il target e le alternative appartenevano a classi semantiche differenti. Vennero fatti 4 tentativi.

2.2ASSOCIAZIONI CHIUSE (con 2 alternative relate).In questo test (il Borb test di accoppiamento associativo, Riddoch e Humphreys,1993) vennero presentati 3 disegni differenti per classe di appartenenza,una sopra e due sotto. Fu chiesto a Luciano di accoppiare lo stimolo di sopra con la figura di sotto cercando di formare una coppia con una associazione il più chiusa possibile. Vennero fatti 28 tentativi.

2.3ASSOCIAZIONI CHIUSE (con 4 alternative relate).Ancora una immagine in alto e 4 sotto. Questa

volta tutti gli stimoli appartenevano alla stessa classe (per esempio: stimolo in alto: Ditale; alternative: forbici, ago e filo, bottoni e rocchetto di filo). Vennero fatti 20 tentativi.

Risultati

La tabella 3 riporta i punteggi del paziente ed i cut-off di prestazione normale. Ottenne buoni risultati nel primo dei due test, ma deve essere ricordato che mentre i punteggi del test con distrattori non relati furono corretti per età e scolarità, invece le norme date da Riddoch e Humphreys (1993) per il Borb test di accoppiamento associativo no. Dato l'eccellente passato scolastico di Luciano, era prevedibile che i suoi risultati in quest'ultimo test fossero di fatto poveri. Nel test di associazioni chiuse con 4 alternative relate ebbe risultati scarsi.

3) Imitazione

Al paziente fu richiesto di mimare l'uso di 24 oggetti su comando verbale e su presentazione di immagini. La sua performance fu impeccabile nella prima condizione, ma molto deficitaria nella seconda. Gli errori furono conseguenza di un difettoso riconoscimento delle immagini e della perseverazione. Dopo, le stesse imitazioni vennero fatte dall'esaminatore ed il paziente doveva accoppiare ciascuna imitazione ad una delle 4 immagini corrispondente. Gli fu assegnato un punteggio pari a 1 nel caso di un corretto riconoscimento alla prima presentazione e di $\frac{1}{2}$ se Luciano si correggeva spontaneamente alla prima risposta sbagliata o se solo selezionava l'immagine giusta alla seconda imitazione. Ottenne risultati al di sotto del cut-off. Spesso Luciano faceva commenti verbali che manifestavano la sua incomprensione per l'imitazione e/o per l'immagine.

Commento

L'abilità del paziente di recuperare le caratteristiche associative che specificano l'identità semantica degli stimoli visivi fu attinente alla natura dei test. Ebbe abbastanza buoni, benché non impeccabili, risultati nei compiti di categorizzazione e punteggi normali nei compiti di associazione semantica in cui le alternative non avevano relazioni con il target, mentre fallì quando le risposte richiedevano una discriminazione fine delle proprietà semantiche degli stimoli, poiché i distrattori appartenevano alla stessa categoria semantica dell'oggetto. La sua abilità nel ricordare l'imitazione associata ad un oggetto fu preservata se su comando verbale, ma severamente compromessa in seguito a presentazione di stimoli visivi o quando i gesti dell'esaminatore dovevano essere associati all'immagine corrispondente. E' comunque evidente che il deficit non era contingente ad una incapacità di generare gesti, ma piuttosto all'incapacità di associare il gesto allo stimolo visivo. La situazione è evidentemente analoga a quella della denominazione per modalità visiva. In conclusione alla domanda se il paziente riconosca gli oggetti che non riesce a denominare bisogna rispondere con cautela: probabilmente lui può accedere ad un evidente numero di proprietà degli stimoli, ma non ha il pieno accesso semantico.

Accesso verbale al magazzino delle

rappresentazioni visive.

L'ultimo problema preso in esame riguardò capire se il paziente era capace di recuperare le proprietà percettive degli oggetti ascoltandone il nome. Una buona prestazione avrebbe attestato che Luciano era in grado di generare le immagini mentali degli stimoli. A tal proposito gli autori utilizzarono due tipi di compiti. Nel primo (di De Renzi e Lucchelli, 1994) si chiedeva la descrizione verbale delle differenze tra 20 coppie di oggetti e 20 coppie di animali della stessa forma e diversi solo per pochi tratti fisici minori (ad esempio una lama da coltello da una da sega, un gallo da una gallina, ecc.). Nel secondo si chiedeva al paziente di richiamare il colore di oggetti, frutti e animali dal colore tipico. Luciano riuscì in questi compiti con facilità. I suoi punteggi furono 20/20 nel test degli oggetti della stessa forma, 19/20 nel test con gli animali della stessa forma e 55/60 nel test di memoria di colori.

Discussione

Luciano rappresenta un caso emblematico di danno di denominazione confinato alla modalità visiva. Le sue abilità preservate nell'evocare i nomi di oggetti dopo la definizione verbale, la presentazione tattile e in risposta ai loro suoni elimina l'eventuale Anomia. Poiché la sua performance nei test in cui gli si chiedeva di discriminare e comparare, di accoppiare le figure prese da diverse prospettive, di eliminare i disegni sovrapposti e di accedere al magazzino delle conoscenze delle strutture degli oggetti era piuttosto normale, il disordine di percezione visiva sembra sfortunatamente completamente sproporzionato rispetto alla sua mancanza di denominazione. Così appare evidente che il luogo della lesione impedisca sia l'accesso alle descrizioni strutturali intatte del magazzino semantico (Agnosia associativa), sia la trasmissione dell'output dal magazzino semantico al lessico (Afasia ottica). La differenza tra le due condizioni resta nell'incapacità del paziente di riconoscere gli stimoli che non era in grado di denominare. In teoria, un paziente con Afasia Ottica sarebbe in grado di: 1) evitare l'anomia procurandosi informazioni verbali dalla funzione e dalle altre caratteristiche non percettive degli stimoli, 2) mimare il loro utilizzo, 3) selezionarli tra i tanti in contrasto, in seguito alla presentazione dei loro nomi, 4) raggrupparli con altri membri della stessa categoria e 5) accoppiarli ad altri stimoli con lo stesso tipo di associazione semantica. L'Agnosia Associativa fallisce in tutti questi compiti. Il pattern di deficit mostrato da Luciano non era univoco. Come un agnosico associativo solo raramente aveva commenti adeguati al riconoscimento corretto degli stimoli e commetteva molti errori prima di evocare il gesto appropriato all'oggetto. Era capace di accoppiare un oggetto al suo nome, persino quando le alternative erano legate semanticamente, e di classificare gli stimoli in gruppi che rappresentavano la variabilità della stessa classe generale. Era, però, incapace di produrre dei gesti a seguito della presentazione degli oggetti. Nei compiti di associazione semantica la sua performance dipendeva dal numero di distrattori e dalle loro relazioni semantiche

TRA AGNOSIA ASSOCIATIVA E
AFASIA OTTICA

con la risposta corretta. Quando la scelta era tra 4 alternative appartenenti a categorie differenti, Luciano riusciva bene, quando c'erano 4 alternative legate alla stessa categoria semantica invece riusciva ad ottenere i punteggi più bassi della distribuzione normale e falliva anche quando aveva da scegliere tra 4 alternative con stretti vincoli associativi con il target. Comunque sembra che il limite che separerebbe l'agnosia associativa, conseguente a lesione dell'emisfero sinistro, dall'afasia ottica non sia ancora chiaro (Iorio, Falanga e Fragassi, 1992) e che la differenza tra le due sindromi possa essere annoverata come diversa gravità dello stesso problema piuttosto che a meccanismi differenti.

Nel lavoro di Freund (1989) l'afasia ottica era stata tradizionalmente interpretata come conseguenza della concomitante presenza di Emianopsia destra, che privava i centri visivi dell'emisfero sinistro di input diretti, e di Disconnessione Interemisferica, che impedisce il trasferimento delle informazioni visive dell'emisfero destro ai centri del linguaggio dell'emisfero sinistro.

COSLETT e SAFFRAN (1989, 1992) in seguito hanno elaborato questi modello, ritenendo che l'emisfero destro non solo abbia le capacità di elaborare le informazione visive a livello di una descrizione strutturale completa, ma che possa anche usarle per attivare la propria memoria semantica a livello del riconoscimento degli stimoli.

Secondo questa interpretazione il sistema semantico dell'emisfero destro non differisce da quello di sinistra, se non per la mancanza di un apparato neuronale specializzato alla produzione del linguaggio. Coslett e Saffran non discutono il perché la stessa lesione possa produrre afasia ottica in alcuni pazienti e agnosia associativa in altri, per esempio le variabili che permettono il riconoscimento dello stimolo in un caso e non in un altro .

LAVORO PIONERISTICO

MODELLO COGNITIVO DI RIFERIMENTO

Denominazione versus Accoppiamento visuo-verbale.

Questo modello spiega le scoperte del presente studio ed in particolare la dissociazione che si osservano tra le performance che riflettono lo stesso set di abilità? Proviamo a chiarire la comunicazione tra la modalità visiva e quella verbale. Luciano falliva i compiti di denominazione visiva, ma superava i compiti di accoppiamento visuo-verbale, commettendo solo pochi errori quando i distrattori erano relati semanticamente al target. Questa dissociazione tra le due performance, entrambe che chiedevano di scambiare l'informazione tra i centri del linguaggio e i centri visivi semantici, è stata ripetutamente riportata in casi di afasia ottica (Lhermitte e Beauvois, 1973; McCornick e Levine, 1983; Gil, Pluchon, Toullon e coll., 1985; Pena Casanova e Roing-Rovira, 1985; Rapcsac e coll., 1987; Coslett e Saffran, 1989; Manning e Campbell, 1992; Hill9is e scaramazza, 1995). Il tentativo di spiegare ancora la differenza, partendo dal presupposto che il compito di indicazione sia estremamente più agevole del compito di denominazione perché il suo numero di scelte è limitato rispetto al numero di vocaboli presenti nel vocabolario del paziente, può sembrare difficile in casi come il nostro, dove le discrepanze sono molto lievi, persino quando tutte le

alternative erano relate semanticamente. Una spiegazione anatomica (Lhermitte e Beauvois, 1973; Margolin, 1985) può sembrare più convincente: le fibre uditive sono risparmiate dalla lesione perché decorrono anteriormente allo splenio del corpo calloso e possono, comunque, trasmettere parole all'emisfero sinistro, dove sono accoppiate con le informazioni provenienti dagli input visivi. In tal modo, la variabile cruciale che influenzerebbe l'accoppiamento visuo-verbale non sarebbe la disconnessione interemisferica come nella denominazione, ma piuttosto il grado di competenza semantica dell'emisfero destro che varia da paziente a paziente. Se questo è povero, il riconoscimento difettoso degli stimoli produce prestazioni povere nei compiti in cui si accoppiano parole ad immagini, così come avviene in pazienti con agnosia associativa.

IMITAZIONE

Un differente tipo di dissociazione è stata osservata per l'imitazione, che risultava deficitaria quando la prestazione richiedeva l'utilizzo di informazioni visive, sia quando le immagini dovevano essere accoppiate ad una produzione mimica sia quando se ne richiedeva il riconoscimento; ed erano invece impeccabili quando i gesti erano elicitati verbalmente. Gli autori suppongono che tale discrepanza di risultati dipenda dalla predominante localizzazione del magazzino semantico nell'emisfero sinistro, come si può notare dalle associazioni chiuse dell'aprassia ideativa con danno all'emisfero sinistro (De Renzi, Pieczuro e Vignolo, 1968; De Renzi e Lucchelli, 1988). Segue che la prestazione nei compiti di imitazione sia contingente al degrado delle comunicazioni interemisferiche richieste. L'imitazione su comando è una prestazione effettuata interamente senza l'emisfero sinistro e per questo non è previsto essere sensibile alla dissociazione, mentre sia l'accoppiamento di un gesto osservato all'immagine inerente sia l'imitazione in seguito alla presentazione dell'immagine sono disturbate, poiché richiedono che l'informazione visiva, elaborata nell'emisfero destro, attivi la memoria semantica dei gesti localizzata nella parte sinistra. Il pattern di deficit mostrato da Luciano concorda con questa interpretazione. Infatti lui mimava impeccabilmente su comando, ma era incapace di accoppiare l'imitazione a delle figure e ancora di più di imitare a partire dalla stimolazione visiva. Sebbene questa interpretazione sia adatta ai presenti dati, si può argomentare che manca di render conto delle prestazioni della afasia ottica, la cui abilità di imitare è stata tradizionalmente come preservata e come caratteristica peculiare dell'avvenuto riconoscimento degli oggetti dai pazienti. Così questa conclusione resta fondata. Un esame scrupoloso della letteratura rivela che, contrariamente alle credenze generali, la mancanza di gesti non sia affatto la regola dell'afasia ottica, sempre che i pazienti non siano ostacolati nella manipolazione degli oggetti e che l'imitazione sia elicitata dalla presentazione visiva e non su comando. Un paziente di Michel, Schott, Boucher e coll. (1979) è stato riportato "aveva un corretto utilizzo degli oggetti", che sembra riferirsi al loro uso attuale e non alla sua imitazione; il paziente di Assal e Regli era gravemente danneggiata

su presentazione visiva; il paziente di Poeck (1984) manipolava gli oggetti; il paziente WM di Larrabee e coll. (1985) produceva imitazione che però era "diretta male dai suoi errori anomici"; il paziente di Pena Casanova e Riig-Rovira (1985) falliva nel mimare nonostante capace di nominare; il paziente di Liedeboom e Swinkels (1986) non fu esaminato; il punteggio di Riddock e Humphreys (1987) aveva punteggi più bassi su presentazione visiva (75%) che su presentazione verbale (93%); il paziente di Coslett e Saffran (1989) produceva il 50% di errori, confuso dai suoi errori di denominazione; il paziente di Manning e Campbell (1992) aveva punteggi peggiori su presentazione visiva (75%) che su comando verbale (100%); il paziente di Hillis e Caramazza (1995) produceva il 30% di risposte corrette. I casi in cui l'imitazione conveniva con scarsa denominazione e non con l'oggetto (Larrabee e coll., 1985; Coslett e Saffran, 1989) attestano che i pazienti si affidavano solo alle chiare informazioni che il loro emisfero sinistro aveva a disposizione. Gli unici pazienti per i quali era evidente (sebbene non sempre quantitativamente) che l'imitazione su presentazione visiva era intatta sono stati riportati da Lhermitte e Beauvois (1973), McCornick e Levine (1983), Rapcsak e coll. (1987) e Coslett e Saffran (1992). Potrebbero essere pazienti con magazzini delle rappresentazioni di gesti bilaterali, così che la formula dell'imitazione possa essere rintracciata nell'emisfero destro.

IL POTENZIALE SEMANTICO DELL'EMISFERO DESTRO.

Il modello di Coslett e Saffran (1989, 1992) assume che i pazienti con afasia ottica riconoscano gli oggetti grazie alle capacità dell'emisfero destro di fornire informazioni semantiche per definire il significato degli stimoli. L'evidenza che loro aggiungono in supporto di questa affermazione è che il loro paziente (Coslett e Saffran, 1989) era capace di distinguere gli animali dagli oggetti inanimati, cose commestibili da cose non commestibili e di accoppiare gli oggetti con similarità funzionale e associazione semantica (tutta l'imitazione era danneggiata). L'importanza di questa scoperta, ciononostante, fu respinta (Hillis e Caramazza, 1995), perché i test da loro usati (e da molti altri autori di spicco) non includevano distrattori legati semanticamente al target e comunque non permettevano agli stimoli semantici di entrare completamente. Quando questa procedura venne eseguita, la competenza lessicale dell'emisfero destro si dimostrò essere imperfetta. Il paziente di Hillis e Caramazza (1995) soddisfaceva tutti i criteri per una diagnosi di afasia ottica, quando analizzato con compiti tradizionali (sebbene falliva nell'imitazione) e aveva prestazioni povere quando nei test che verificavano le sue conoscenze delle connessioni semantiche degli stimoli. Stessa conclusione per il paziente di Riddock e Humphreys che riusciva nei compiti di associazioni larghe e falliva in quelli di associazioni strette. In accordo con tutto ciò, le conoscenze semantiche di Luciano, benché sufficienti per alcuni compiti, non permisero una valutazione dettagliata ed appropriata dei forti legami associativi delle coppie di oggetti. Così, è evidente che il potenziale

semantico dell'emisfero destro sia inferiore a quello dell'emisfero sinistro e non permette ai pazienti, che non possono utilizzare il secondo, di attivare il set completo delle capacità semantiche che caratterizzano uno stimolo. Questa conclusione è in linea con la scoperta fatta da un gruppo di studi, che mostrano un deficit più grande nei test semantici non verbali, in seguito a danno dell'emisfero sinistro piuttosto che destro (De Renzi, Scotti e Spinnler, 1969; Warrington e Taylor, 1978). Una ragione alternativa per il riconoscimento difettoso mostrato dai pazienti con afasia ottica venne dato da Hillis e Caramazza (1995), i quali proposero che la competenza dell'emisfero destro è limitata ad eseguire l'elaborazione percettiva, mentre la competenza per eseguire le operazioni semantiche è probabilmente solo a carico dell'emisfero sinistro. Così, ogni volta che le descrizioni strutturali saranno impedito da lesioni dell'emisfero destro e non sarà possibilità di trasmissione all'emisfero sinistro, il riconoscimento degli stimoli sarà difettoso. Non è chiaro come questa ipotesi possa render conto della dissociazione tra la denominazione e l'accoppiamento visuo-verbale e, cosa ancor più importante, come spiegare le differenze riscontrate dai pazienti che hanno subito una completa commessurotomia, una emidecortizzazione destra o una emisferectomia, i quali mostrano che l'emisfero destro ha un grado elevato di competenza semantica quando misurata con test di accoppiamento di figure a parole.

CONCLUSIONI

LA DIFFERENZA TRA AGNOSIA ASSOCIATIVA E AFASIA OTTICA.

La conclusione che la conoscenza semantica dei pazienti con afasia ottica sia impoverita, quando valutata con test sensitivi, indebolisce l'ipotesi che i loro deficit siano qualitativamente differenti da quelli dell'agnosia associativa. La parziale sovrapposizione delle due sindromi (Loroi e coll., 1992) è incoraggiata solo da una limitata rassegna di casi che riportano agnosia associativa in seguito a lesione temporo-occipitale destra, la quale mostra che i pazienti diagnosticati in questo modo possono superare alcuni compiti semantici. Per esempio, entrambi i pazienti di Lhermitte e coll. (1973) e Pillon, Signoret e Lhermitte (1981) erano capaci di accoppiare un oggetto con esemplare della stessa classe ma con forma differente, il paziente di Feinberg, Dyckes-Berke, Miner e coll. (1995) faceva bene nei compiti di associazione semantica e mostrava consapevolezza del criterio dei compiti di precisione, mentre il paziente di Ferro e Santos (1984) che falliva i compiti di associazione semantica, era capace di imitare in seguito a presentazione visiva e, in seguito a ciò, era persino riuscito a denominare l'oggetto. Non si può nemmeno distinguere realmente le due sindromi a partire dai loro errori: le sostituzioni semantiche possono non esserci o essere rare nell'afasia ottica (Assal e Regli, 1980; McCornick e Levine, 1983; Poeck, 1984; Pena-Casanova e Roig-Rovira, 1985; Riddoch e Humpèhrey, 1987; Coslett e Saffran, 1989, 1992) ed a volte esserci nell'agnosia associativa, mentre la presenza di circonlocuzioni, mostrate da pazienti che hanno riconosciuto gli stimoli, sono un'eccezione piuttosto che la regola nell'afasia ottica (Lhermitte e Beauvois, 1973;

McCornick e Levine, 1983; Manning e Campbell, 1992) .
Sembra legittimo concludere che il deficit semantico dei pazienti con errori di denominazione confinata alla modalità visiva sia situato su un continuum , che parte dal paziente di Lhermitte e Beauvois, 1973 che poteva descrivere e mimare accuratamente le funzioni degli oggetti presentati visivamente (sfortunatamente non furono testate né le categorizzazioni né le associazioni semantiche) fino al paziente di Lhermitte e coll.(1973) che falliva in tutti i test di riconoscimento non verbale (sebbene superasse i test di associazione semantica con alternative non relate).

Correlati anatomo-fisiologici.

Stabilito che la differenza è quantitativa, piuttosto che qualitativa, ci sono delle differenze anatomico-funzionali che giustificano la diversità di riconoscimento mostrata dai pazienti con lesioni sostanzialmente uguali?
Schnider, Benson e Scharre (1994) enfatizzarono il ruolo giocato dal coinvolgimento delle fibre dello splenio, che potrebbe essere massiccio nell'afasia ottica e assente o minimo nell'agnosia associativa. Gli autori sostenevano che nel caso precedente in cui le informazioni non potevano raggiungere l'emisfero sinistro, l'elaborazione semantica sarebbe stata eseguita dall'emisfero destro, che avrebbe l'abilità per farlo. Quando, al contrario, le fibre dello splenio erano risparmiate e potevano trasmettere gli input visivi all'emisfero sinistro, l'intera responsabilità dell'elaborazione semantica sarebbe stata a carico di questa parte del cervello, che, essendo danneggiata, avrebbe prodotto prestazioni povere. Comunque, l'integrità dello splenio nell'agnosia associativa fu smentita da Feinberg, Schindler e Ochoa (1994) che lo trovarono danneggiato in almeno tre casi. E' stato anche dimostrato che sono stati riportati casi di pazienti (Rubens, 1979; De Renzi e Lucchelli, 1987) i cui profili clinici erano stati cambiati col passar del tempo da agnosia associativa in afasia ottica, una suggestiva evoluzione del recupero parziale di uno stesso meccanismo.

In assenza di convincenti ragioni anatomiche, gli autori del presente lavoro propongono che il fattore che determina quale livello di riconoscimento i pazienti possano raggiungere, in seguito a lesione dell'area visiva sinistra, sia il potenziale semantico dell'emisfero destro, che varia da individuo a individuo. Questa caratteristica premorbosa gioca un ruolo cruciale nel determinare quanto il paziente potrà compensare le risorse limitate dell'emisfero destro e quale posizione potrà occupare nel continuum tra agnosia associativa e afasia ottica. Sebbene una interpretazione concepita in termini di differenze individuali premorbosive sia difficile da provare, è sostenuta da studi che mostrano una marcata variabilità anatomica della corteccia visiva primaria dell'uomo (Dobell e Mladejowsky, 1974; Steasas, Eddington e Dobelle, 1974) e variabilità funzionali nelle rappresentazioni corticali del linguaggio (Ojemann e Whitaker, 1978). Le variazioni individuali delle conseguenze neuropsicologiche da lesione della stessa area sono già state fatte notare nella alessia (De Renzi e coll., 1978) e nella prosopagnosia (De Renzi, Perani, Carlesimo e coll., 1994) . I dati riportati in questa pubblicazione, potrebbero essere integrati da studi fatti con PET e RMI funzionali sulle correlazioni cerebrali dei

centri cognitivi, cercando di focalizzarsi sulle differenze interindividuali e sulla loro reale consistenza, piuttosto che fare una media tra i soggetti.

Bibliografia

- Assal, G., e Regli, S. Syndrome de disconnexion visuo-verbal et visuo-gestuelle. Aplasie optique et apraxie optique. *Revue Neurologique*, 136 ; 365-376, 1980.
- Coslett, H.B., e Saffran, E.M. Preserved object recognition and reading comprehension in optic aphasia. *Brain*, 112: 1091-1110, 1980.
- Coslett, H.B., e Saffran, E.M. Optic aphasia and the right hemisphere: A replication and extension. *Brain and Language*, 43: 148-161, 1992.
- Davidoff, J., e De Bleser, R. optic aphasia: a review of past studies and reappraisal. *Aphasiology*, 7: 135-154. 1993.
- Della Sala, S., Laiacina, M., e Spinnler, H. Poppelreuter-Ghent's overlapping figure test: Its sensitività to age and its clinical use. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 10: 511-534. 1993.
- De Renzi, E., e Lucchelli, F. Ideational apraxia. *Brain*, 111:1173-1185, 1988.
- De Renzi, E., e Lucchelli, F. Are semantic systems separately in the brain? The case of living category impairment. *Cortex*, 30: 3-25, 1994.
- De Renzi, E.; Perani, D., Carlesimo, G.A., Silveri, M.C., e Fazio, F. Prosopagnosia can be associated with damage confined to the right hemisphere – An MRI and PET study and review of the literature. *Neuropsychologia*, 32: 893-902, 1994.
- De Renzi, E., Pieczuro, A. ; e Vignolo, L.A. Ideational apraxia: a qualitative study. *Neuropsychologia*, 6: 41-52, 1968.
- De Renzi, E., Ruggieri, C. , e Faglioni, P. Prove di memoria verbale di impiego clinico per la diagnosi di amnesia. *Archivio di psicologia, neurologia e Psichiatria*. Fasc.3[^], 1997.
- De Renzi, E., Scotti, G. e Spinnler, H. Perceptual and associative disorders of visual recognition. Relationship to the side of the cerebral lesion. *Neurology*, 19: 634-642, 1969.
- De Renzi, E., Zambolin, A., e Crisi, G. The pattern of neuropsychological impairment associated with left posterior cerebral artery infarction. *Brain*, 110: 1099-1116, 1987.
- Dobell, W.H., e Mladejowsky, M.G. Phosphenes produced by electrical stimulation of human occipital cortex, and their application to the development of a prosthesis for the blind. *Journal of Psychology*, 243: 553-576, 1974.
- Feinberg, T.E., Dyckers-Berke, D., Miner, C.R., e Roane, C.R. knowledge, implicit knowledge e metaknowledge in visual agnosia and pure alexia. *Brain*, 118: 789-800, 1995.
- Feinberg, T.E., Schindler, R.J., Ochoa, E., Kvan, P.C., e Farah, M.J. Associative visual agnosia and alexia without prosopagnosia. *Cortex*, 30: 395-411, 1994.
- Ferro, J.M., e Santos, M.E. Associative visual agnosia: A case study. *Cortex*, 20: 121-134, 1984.
- Freund, D.C. Under optische Aphasie und Seelenblindheit. *Brain*, 27: 222-270, 1890.
- Geschwind, N. Disconnection syndromes in animals and man. *Brain*, 88: 237-294, 585-644, 1965.
- Gil, R., Pluchon, C., Toullat, G., Micheneau, D., Roger, R. e Lefevre, P. Disconnexion visuo-verbal (aphasia optique) pour les object, les images, les couleurs et les visage avec alexia " abstractive ". *Neuropsychology*, 23 : 333-349, 1985.
- Hecaen, H., Goldblum, M.C., e Ramier, A.M. Une nouvelle observation d'agnosie d'objet. Déficit de l'association, ou de la catégorization, spécifique de la modalité visuelle ? *Neuropsychologia*, 12 : 447-464, 1974.
- Hellis, H.E., e Camarazza, A. Cognitive and neuronal mechanism underlying visual and semantic processing; Implication from "optic aphasia". *Journal of cognitive neuroscience*, 7: 457-478, 1995.
- Iorio, L., Falanga, A., Fragassi, N.A.; e Grossi, D. Visual associative agnosia and optic aplasia. A single case study and a review of the syndromes. *Cortex*, 28: 23-37, 1992.
- Kroll, J.F., e Potter, M.C. Recognizing word, picture and concept: a comparison of lexical, object and reality decisions. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23: 39-66, 1984.
- Larrabee, G.J., Levin, F.J., Huff, F.J., Kay, M.C., e Guinto, F.C. Visual agnosia contrasted with visual-verbal disconnection. *Neuropsychologia*, 23:1-12, 1985.
- Lhermitte, F., Beauvois, M.F. A visual-speech disconnexion syndrome. Report of a case with optic aphasia, agnosic alexia and colour agnosia. *Brain*, 96: 695-714, 1973.
- Lhermitte, F., Chedru, F., e Chain, F. A propos d'un cas d'agnosie visuelle. *Revue Neurologique*, 128: 301-322, 1973.
- Lindeboom, J., e Swinkels, J.A. Interhemispheric communication in a case of a total visuo-verbal disconnection. *Neuropsychologia*, 24: 781-792, 1986.

- Lissauer, H. Ein Fall von Seelenblindheit nebst einem Beitrage zur Theorie derselben. *Archiv für Psychiatrie*, 27: 222-270, 1980.
- Manning, L. e Campbell, R. Optic aphasia with spared action naming: A description and possible loci of impairment. *Neuropsychologia*, 30: 587-592, 1992.
- Margolin, R.A., e Warrington, E.K. Visual associative agnosia: A clinical-anatomical study of a single case. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 49: 1233-1240, 1986.
- McCornick, G.F., e Levine, D.A. Visual anomia: A unidirectional disconnection. *Neurology*, 33: 664-666, 1983.
- Miceli, G., Laudanna, A., e Burani, C. Batteria per l'analisi dei deficit afasici. Associazione per lo sviluppo delle ricerche neuropsicologiche. Vol. 1. Milano: Berdata, 1991.
- Michel, F., Schott, B., Doucher, M., e Kopp, N. Alexie sans agraphie chez un malade ayant un émisphère gauche déafférenté (hémianopsie, hémianesthésie, hémianacousie). *Revue Neurologique*, 135 : 347-364, 1979.
- Ojemann, G.A., Whitaker, H.A. Language localization and variability. *Brain and Language*, 6:239-260, 1978.
- Palmieri, D. Preparazione e taratura di un test per l'agnosia acustica. M.D. thesis, Università di Modena, 1986.
- Peña-Casanova, J. E Roig-Rovira, T. Optic aphasia, optic apraxia, and loss of dreaming. *Brain and Language*, 26: 63-71, 1985.
- Pillon, B., Signoret, J.L., e Lhermitte, F. Agnosie visuelle associative. Rôle de l' hémisphère gauche dans la perception visuelle. *Revue Neurologique*, 137 : 831-842, 1981.
- Poeck, K. Neuropsychological demonstration of splenial interhemispheric disconnection in a case of " optic anomia ". *Neuropsychologia*, 22; 707-713, 1984.
- Rapcsak, S.Z., Gonzales, L.J. e Heilmain, K.M. Phonological alexia and optic and tactile anomia. A neuropsychological and anatomical study. *Brain and Language*, 31: 109-121, 1987.
- Ratcliffe, G. e Newcombe, F. Object recognition: some deductions from the clinical evidence. In A.W.Ellis (Ed.), *Normality and Pathology of cognitive function*, London: Accademic Press, 147-171, 1982.