

## “STUDIO EEG IN UNA POPOLAZIONE DI BAMBINI ADHD”

Bravaccio C, D'Amico F, Morelli E, Santangelo M P,  
Spigapiana R, Di Palma G, Topatino A, Pascotto A

Le linee di ricerca attuali sul Disturbo da Deficit Attentivo ed Iperattività si orientano verso la speculazione sulle basi neurobiologiche del disturbo!

### VALUTAZIONE DIAGNOSTICO-STRUMENTALE



.....evidenze sul piano:

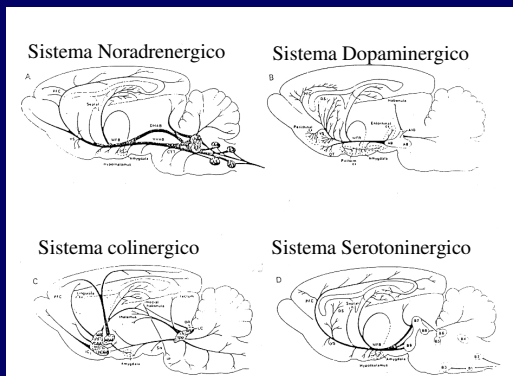
- **MACROSTRUTTURALE;**
- **SISTEMI NEUROTRASMETTITORIALI;**
- **MOLECOLARE;**

- Abolizione della fisiologica asimmetria del nucleo caudato (dx>sn) nei pz ADHD; riduzione del volume nelle regioni: corteccia prefrontale e cervelletto (Castellanos et al.);
- In adulti, con storia infantile di ADHD, si è rilevata una riduzione significativa del metabolismo cerebrale di glucosio nelle seguenti regioni: corteccia premotoria e prefrontale superiore (Zametkin et al.)
- Ridotta perfusione dello striato di destra reversibile dopo somministrazione di metilfenidato (Lou et al.);
- Riduzione di flusso ematico cerebrale nelle regioni striatali, cingolo anteriore e corteccia prefrontale in pz ADHD durante l'esecuzione di prove esploranti specifiche funzioni esecutive quali lo Stop Task e lo Stroop test (Bush et al, Rubia et al; Teicher et al; Vaidya et al.)

.....evidenze sul piano:

- **MACROSTRUTTURALE;**
- **SISTEMI NEUROTRASMETTITORIALI;**
- **MOLECOLARE;**

## NETWORK DELL'ATTENZIONE

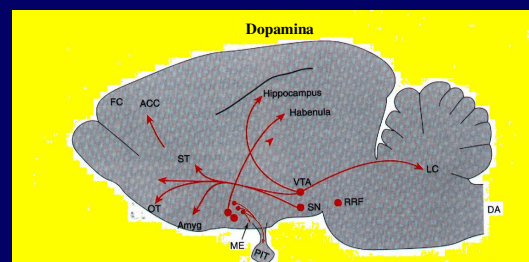


- Processi attentivi: I processi attentivi giocano un ruolo essenziale nella modulazione di risposte comportamentali a stimoli ambientali e nei fenomeni di apprendimento, memoria e richiamo delle informazioni.
- Tipi di attenzione: I processi attentivi possono essere di tipo "anteriore" e "posteriore" con modalità di tipo selettivo e non selettivo (Posner et al). I processi attentivi "posteriori" riguardano l'elaborazione delle informazioni visuo-spaziali che avvengono nel pulvinar e nella corteccia parietale posteriore. Di converso i processi attentivi "anteriori" riguardano la rilevanza degli stimoli, la previsione della gratificazione (Schultz et al) e quindi lo stato motivazionale del soggetto attivando regioni quali quelle prefrontali e le sue connessioni.

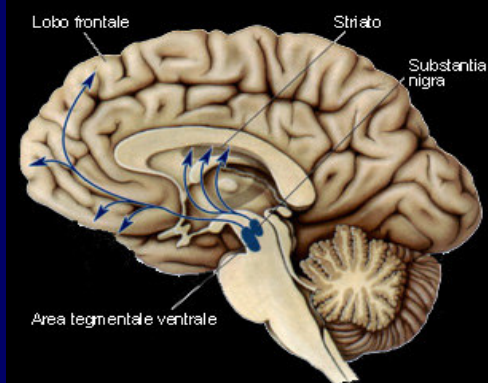
## Modulazione subcorticale dei processi attentivi

- Sistema reticolare;
- Oscillatori talamo-corticali;
- Sistema dopaminergico (latenza della risposta);
- Sistema noradrenergico (distraibilità);
- Sistema colinergico (accuratezza);
- Sistema serotoninergico (impulsività)
- Sistema istaminergico (reattività)

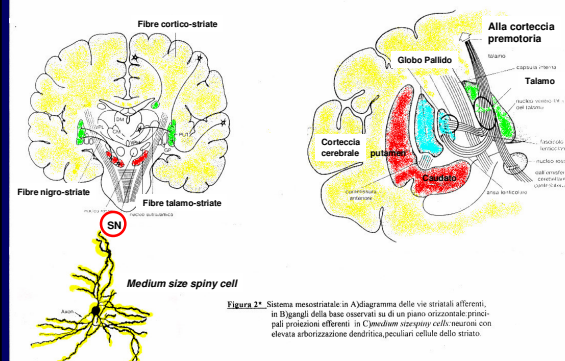
## Neurotrasmissione Dopaminergica



## Sistema dopaminergico



## Il sistema mesostriale





## MODIFICAZIONE DEI RITMI ELETTRICI FISIOLGICI EEG IN ADHD

- INCREMENTO ATTIVITA' THETA NELLE REGIONI FRONTALI E DELTA NELLE AREE POSTERIORI, DECREMENTO ATTIVITA' BETA ED ALFA NELLE REGIONI POSTERIORI (Satterfield et al; Janzen et al; Mann et al; Chabot et al);
- ECCESSO DI ATTIVITA' BETA, REVERSIBILE DOPO TRATTAMENTO CON METILFENIDATO (Clarke et al);
- NORMALIZZAZIONE DEL TRACCIATO DOPO TRATTAMENTO CON METILFENIDATO (Loo et al);

## T0

- Popolazione selezionata: 20 bambini affetti da ADHD di tipo combinato, con storia negativa per epilessia, età compresa tra i 6 e i 12 anni + popolazione di controllo;
- Al T0 dello studio nessun trattamento farmacologico;
- Valutazione EEG in stato di veglia;
- Valutazione EEG in stato di sonno e/o dopo privazione;

Lo studio prevede una rivalutazione EEG al T1 (3 mesi) al T2 (6 mesi) in trattamento farmacologico con atomoxetina

### Dati ritrovati al T0 dello studio:

- Incremento dell'attività  $\beta$  in regione frontale bilateralmente ed ubiquitaria nel 80% dei soggetti indagati in eeg in stato di veglia;
- Presenza di anomalie specifiche del tipo punte lente ipervoltate in sede temporo-centrale di sinistra nel 15% dei soggetti indagati in stato di sonno;
- Singolo caso in cui si evidenziava la presenza di un tracciato del tipo punta-onda continua durante il sonno lento (CSWS);

Incremento attività  $\beta$ : ovvero attività elettrica desincronizzata ubiquitaria, più evidenziabile sulle regioni frontali

- Stato iperdopaminergico

Incremento attività  $\beta$ , ovvero attività elettrica desincronizzata ubiquitaria, più evidenziabile sulle regioni frontali

- Stato ipernoradrenergico

- Sul sistema mesocorticolimbico: soggetti in realtà “iperattenti” con notevole frequenza di shift attentivo, che determina mancata sincronizzazione dei ritmi cerebrali e correlato mancato riposo psicosensoriale;
- Sul sistema mesostriatale: coinvolgimento di motricità caotica, afinalistica - irrequietezza motoria;

Trattamento cronico con psicostimolante:  
Metilfenidato!...Atomoxetina?

↓

Stimolazione degli autorecettori nei sistemi dopaminergici e noradrenergici con conseguente diminuita quantità delle amine biogene nel vallo intersinaptico durante il potenziale d'azione in condizione di attività fisica dei sistemi neurotrasmettitoriali

↓

Stato ipodopaminergico

↓

Normalizzazione β attività

### Probabile ruolo dell'eeg come:

- Indicatore biologico di farmacodinamica degli psicostimolanti quali il metilfenidato (atomoxetina?);
- Indagine strumentale utile come chiave di connessione tra reperti morfostrutturali e neurotrasmettitoriali riscontrati in letteratura;

### Alcune proposte interpretative:

- Anomalie specifiche e ADHD: dubbia rilevanza clinica, diagnostica e terapeutica (Castaneda – Cabrero C 2003);
- Variazione dei ritmi cerebrali fisiologici nei soggetti ADHD reversibile con l'utilizzo degli psicostimolanti: rilevante sul piano elettrofisiologico e spunto di correlazione tra sistemi “ergici”, regioni cerebrali e ADHD (Clarke, 2003; Loo, 2004);

Grazie per l'attenzione!

