

Sistemi di Interazione: Mesencefalo e Cervello Anteriore

Sistemi di Interazione: Mesencefalo e Cervello Anteriore

Il mesencefalo

Il mesencefalo è la porzione più superiore del tronco cerebrale. Ospita i colliculi superiori, che contengono centri di riflesso visivo, e i colliculi inferiori, che contengono centri di riflesso uditivo. Questi centri di riflesso comportano risposte, come ad esempio un battito di ciglia in risposta a una luce intensa o una sorpresa in risposta a un forte rumore.

Cervello Anteriore

Il cervello anteriore è senza dubbio la regione del cervello più sviluppata. Comprende due lobi olfattivi (relativi al senso dell'olfatto): il cervello e il sistema limbico. Il sistema limbico, che è ospitato nella corteccia insula, è composto da talamo, ipotalamo, ghiandola pituitaria, pineale, amigdala, ippocampo e i sottocampi ippocampali, detti subicoli, per nominare alcune strutture. Gran parte del cervello è anche coinvolto integralmente con il sistema endocrino.

La corteccia cerebrale o il cervello copre entrambi gli emisferi ed è costituito da materia grigia e fibre nervose non mielinizzate in grado di ricevere, codificare ed elaborare informazioni. Il cervello integra input sensoriali e risposte motorie. È responsabile di funzioni mentali superiori, funzioni viscerali, reazioni comportamentali, percezione e alcuni tipi di attività motoria.

Il talamo, che è anche materia grigia, è uno dei principali regolatori dell'input sensoriale (ad eccezione del senso dell'olfatto) da diverse aree del corpo al cervello. Si pensa che sia il posto nel sistema nervoso centrale in cui le sensazioni vengono sperimentate per la prima volta coscientemente. Il talamo incanala quindi l'ingresso neuronale nell'area appropriata della corteccia, dove verrà interpretato ed elaborato. Il talamo è il pacemaker per la ritmicità nella corteccia cerebrale, che viene vista su un elettroencefalogramma (EEG) come onde ricorrenti che sono simili nella morfologia e nella durata in base alla frequenza del ritmo.

L'ipotalamo è un'area molto piccola del cervello, delle dimensioni di una noce, e pesa circa 4 grammi. È un centro di comando e una stazione di trasmissione incredibilmente potenti. Monitora gli organi interni, incluso il sistema endocrino e il sistema nervoso viscerale. In realtà è un collegamento tra i sistemi nervoso ed endocrino perché regola le secrezioni ormonali dell'ipofisi, della corteccia surrenale, delle gonadi e della tiroide mediante stimolazione ormonale diretta o indiretta. Regola il midollo surrenale mediante stimolazione neurale diretta. L'ipotalamo regola la sete, la fame, la temperatura corporea, l'attività sessuale e il comportamento emotivo, nonché le risposte allergiche e immunitarie. Inoltre messaggi sensoriali, come dolore, e governa molte funzioni autonome in modo da non dover pensare alla respirazione o alla regolazione della temperatura o del flusso sanguigno. Puoi semplicemente rilassarti e leggere il tuo libro perché sei su un pilota automatico con l'ipotalamo.

L'ipotalamo contiene diversi nuclei altamente specializzati. Nell'ipotalamo esiste una struttura chiamata nucleo soprachiasmatico. È una struttura molto piccola, composta da circa 10.000 neuroni. La distruzione di questo nucleo elimina la capacità del corpo di mantenere il suo ritmo circadiano (cioè i cambiamenti quotidiani nei processi fisiologici, come i modelli del sonno) o l'orologio biologico.

Sistemi di Interazione: Mesencefalo e Cervello Anteriore

Se prendi uno di questi nuclei umani dal nucleo soprachiasmatico e lo metti in un disco di Petri, mostrerà la sua attività elettrica indipendente. Questa attività può continuare per diverse settimane nel disco di Petri. Ma ciò che è veramente interessante è che mantiene un ritmo circadiano, con una periodicità che non si discosta mai più di piccole quantità dal ciclo di 24 ore (Hastings, 1998). Il nucleo soprachiasmatico è il nostro orologio biologico. Se prendiamo uno di noi, ci mettiamo in totale isolamento, il nucleo soprachiasmatico continuerà ad andare avanti. Davvero non lo comprendiamo del tutto. C'è un intero campo della cronobiologia che è stato sviluppato negli ultimi 20 anni. Riguarda i nostri ritmi circadiani e il nostro orologio biologico..

La ghiandola pituitaria, che ha circa le dimensioni di un pisello, pende su un gambo dall'ipotalamo ed è controllata dall'ipotalamo. Agli studenti di medicina è sempre stato insegnato che la ghiandola pituitaria è la "ghiandola maestra", ma in realtà non è la ghiandola maestra. L'ipofisi immagazzina gli ormoni e li secerne secondo le istruzioni fornite dall'ipotalamo. Questa non è una ghiandola maestra. L'ipofisi e l'ipotalamo combinati sono, tuttavia, un importante centro di controllo neurale-endocrino.

Fino a circa 240 milioni di anni fa, i vertebrati avevano un terzo occhio nella parte superiore della testa. Le lamprede ne hanno ancora una sotto la pelle. Questo terzo occhio era storicamente un organo fotosensibile e oggi appare in forma modificata come la ghiandola pineale, ancora con qualità fotosensibili. La letteratura antica si riferisce al terzo occhio, la ghiandola pineale, come sede della saggezza o della luce, che, come vedremo più avanti è una spiegazione che avrebbe senso.

La ghiandola pineale è la "ghiandola maestra", spiegheremo in dettaglio perché. La ghiandola pineale si trova in cima al terzo ventricolo posteriore al corpo calloso. Pesa circa da 100 a 150 mg ed è lungo 7 mm e largo 5 mm. Il suo nome deriva dalla parola latina pinea, a causa del suo aspetto a forma di cono. La ghiandola pineale è un trasduttore di energia tra esterno ed interno. Regola le funzioni neuroendocrine, trasferisce le informazioni ambientali alle strutture interne appropriate e aiuta a regolare il sistema immunitario. Modula il ritmo circadiano, mantenendo in equilibrio il nostro orologio biologico.

Il sistema limbico è un sistema straordinario e circonda l'ipotalamo. Composto da regioni sparse ma interconnesse di materia grigia, è il nostro cervello emotivo. Riceve tutti gli input sensoriali in entrata ed è in grado di essere trasmesso ai sistemi motorio, endocrino e viscerale. Anche il sistema limbico è centrale nella nostra memoria e, come vedremo, emozione e memoria sono totalmente correlate. Il sistema limbico è costituito da vari processi, tra cui il giro cingolato, il fornice e il corpo mamillare. Ma i processi di cui ci occuperemo qui sono quelli dell'amigdala, dell'ippocampo e del sotto-studio, nonché del talamo e dell'ipotalamo, che abbiamo appena esaminato.

L'amigdala, che significa "mandorla" per via della sua forma, è il nostro centro di input sensoriali in arrivo per paura, rabbia, aggressività e sentimenti sessuali. Cosa succede se ti viene chiesto, ad esempio, di tenere una lezione? Se avessi paura di parlare di fronte a molte persone, la tua ghiandola surrenale produrrebbe sia cortisone che adrenalina. (Adrenalina è un termine più antico ma ancora comunemente usato per epinefrina; tuttavia, la maggior parte della ricerca e molti medici ora si riferiscono ad esso come adrenalina.) L'aumento della produzione di cortisone e adrenalina ti farebbe iniziare a sudare, il tuo cuore batterebbe veloce e forse il tuo la voce entrava nel soprano una volta ogni tanto. Probabilmente crolleresti entro 40 minuti, o forse meno. D'altra parte, potresti davvero apprezzare parlare in pubblico e rimanere abbastanza calmo. L'amigdala dice: "Pubblico, pubblico davanti a te, tutti ti guardano." Quindi guarda all'ippocampo per vedere se esiste un modello di memoria del trauma. In tal caso, viene innescata una risposta di paura, o quella che inizialmente fu descritta da Walter Cannon nel 1914 come risposta di "lotta o fuga" (Cannon, 1914). È quindi l'amigdala che determina se debba esserci o meno una risposta di paura o stress e, se necessario, attiva la risposta del sistema nervoso attraverso proiezioni che lo collegano direttamente al centro di risposta di lotta o fuga.

Sistemi di Interazione: Mesencefalo e Cervello Anteriore

La ricerca sull'amigdala mostra che vi è una grave compromissione del riconoscimento della paura nei pazienti la cui amigdala è stata distrutta. Gli studi rivelano che l'amigdala è coinvolta nella direzione dello sguardo e nell'interpretazione delle espressioni facciali (Adolphs et al., 1994; Allman and Brothers, 1994). Gli scienziati dell'Università del Wisconsin a Madison stanno conducendo ricerche sull'amigdala per conoscere la sua associazione con le emozioni negative. Posizionarono sensori, che sono in grado di registrare l'attività elettrica di 128 diversi siti cerebrali, sulle teste dei soggetti. Ai soggetti viene quindi mostrata una varietà di immagini. I risultati dell'imaging a risonanza magnetica (MRI) del cervello dimostrano che la nostra corteccia prefrontale destra governa sentimenti negativi o inibitori e che la corteccia prefrontale sinistra governa positivo, emozioni più estroverse (Robbins, 2000). Ci sono prove che questa parte prefrontale del cervello abbia una memoria per la rappresentazione di emozioni elementari positive e negative (Davidson e Irwin, 1999). I soggetti depressi mostrano deficit che includono sia l'incapacità del cervello di consentire alle emozioni positive di dominare come risposta a stimoli esterni sia l'incapacità del lato sinistro di disattivare i messaggi di paura dell'amigdala.

I bambini depressi producono gli stessi risultati della variazione della corteccia frontale destra e sinistra che la difficoltà di elaborare la faccia all'espressione corretta come viene loro presentato nelle immagini (Davidson e Slagter, 2000). Questa ricerca indica che il cervello giovane è forse più vulnerabile agli effetti dannosi dello stress grave rispetto al cervello adulto.

Quando una persona diventa cronicamente stressata e spesso depressa, la corteccia frontale sinistra diventa incapace di disattivare la risposta di paura dell'amigdala a qualsiasi cosa. Questo modello di reazione porta inevitabilmente disperazione e disperazione all'individuo. Inoltre, potrebbe benissimo essere la configurazione fisiologica del condizionamento della paura che si verifica nel disturbo post-traumatico da stress (Yehuda, 2000; Baker et al., 1997). In particolare, il modello di dominanza della corteccia prefrontale è anche associato alla salute del sistema immunitario. Gli individui che hanno una maggiore attività sul lato destro e un maggiore affetto negativo hanno livelli più bassi di attività delle cellule natural killer (NK) basale, rispetto alle loro controparti con corteccie prefrontali sul lato sinistro predominanti. Le cellule NK saranno discusse più avanti nella porzione che riguarda il sistema immunitario.

L'ippocampo, che significa "cavalluccio marino" a causa della sua forma, si trova proprio accanto all'amigdala. Il suo compito è ricordare. Ciò che è cruciale per comprendere l'integrazione mente corpo è tenere presente che l'ippocampo è un enorme deposito per i tuoi ricordi personali. In particolare, memorizza i ricordi associati al trauma e li imprime profondamente nella memoria. Abbiamo conoscenza di una piccola struttura raramente discussa chiamata il subiculum, che insieme al giro dentato e al corno di Ammon, è considerato parte della formazione dell'ippocampo. Si trova tra l'area Cornu Ammonis 1 (CA1) della formazione dell'ippocampo e la corteccia entorinale della regione paraippocampale.

Questi sono dati molto nuovi. Le memorie traumatiche codificate sono molto difficili da cambiare perché si cristallizzano. Ci vuole molto lavoro per cambiarle, e questa è una chiave, per il processo di guarigione. È possibile, tuttavia, cancellare i ricordi traumatici o sovrascriverli con le funzioni cognitive del cervello di ordine superiore. Approfondiremo questo argomento successivamente.