

Lezione 14

Conformazione interna degli emisferi cerebrali.

Tagli cerebrali: orizzontale di Flechsig e frontale di Charcot.

RICHIAMO EMBRIOLOGICO

L'estremità cefalica del tubo neurale presenta tre dilatazioni, le **vescicole encefaliche primarie**. Queste sono: il **prosencefalo** o encefalo anteriore, il **mesencefalo** o encefalo medio ed il **romboencefalo** o encefalo posteriore.

Quando l'embrione ha raggiunto le 5 settimane, il prosencefalo risulta formato da due parti: il diencefalo, da cui si formano il chiasma ottico, l'ipofisi, il talamo, l'ipotalamo e l'epifisi, e il telencefalo, che forma gli emisferi cerebrali ed ha come cavità i ventricoli laterali. Questi ultimi, alla fine dello sviluppo, sono costituiti da un **corno frontale** (o anteriore), da una parte centrale detta **cella media**, da un **corno occipitale** (o posteriore) e da un **corno temporale** (o inferiore).

Dal mesencefalo non si sviluppano ulteriori vescicole, mentre dal romboencefalo prendono origine il **metencefalo** (ponte, cervelletto e volta del quarto ventricolo) e il **mielencefalo** (midollo allungato, parte inferiore del IV ventricolo).

Per avere un'idea della conformazione interna del cervello, il metodo migliore è quello di praticarvi una serie di sezioni, sia orizzontali sia frontali.

Su un'appropriata sezione orizzontale, nella parte interna del cervello si osserva una massa bianca, il **centro ovale** (di Vieussens), circondato da un orlo molto sinuoso costituito dal **mantello cerebrale** (pallio), sostanza grigia che presenta i solchi e le incisure.

La sostanza bianca presenta anche dei fasci di fibre che uniscono reciprocamente gli emisferi cerebrali, assicurandone la cooperazione; tali fibre sono dette **fibre commessurali**. La commessura più importante è quella del corpo calloso, ma sono presenti anche la commessura anteriore tra i lobi olfattivi, quella posteriore a livello dell'epitalamo ed un'altra a livello dell'ippocampo.

Altri fasci uniscono longitudinalmente i vari lobi di uno stesso emisfero e parti della corteccia all'interno di uno stesso lobo; essi sono chiamati **fasci di associazione** e sono:

- il fascio longitudinale superiore;
- il fascio longitudinale inferiore;
- il fascio occipito- frontale;
- il fascio uncinato;
- il fascio arcuato.

Profondamente alla sostanza bianca del centro ovale, alla base del cervello, si trovano delle masse di sostanza grigia dette **nuclei della base** (o nuclei grigi centrali o corpi opto-

striati), che vengono chiamati erroneamente anche *gangli della base*.

Tali nuclei sono presenti in numero pari e sono:

- il talamo;
- il nucleo subtalamico del Luys;
- il nucleo caudato;
- il nucleo lenticolare, distinto in una porzione mediale detta **globus pallidus** ed in una porzione laterale, detta **putamen**;
- il claustrum (dal latino claustrum=muro).

Alcuni di questi nuclei sono di origine diencefalica, come il pallido, il talamo e il nucleo subtalamico del Luys che sono disposti medialmente; altri sono di origine telencefalica, come il caudato e il putamen che sono disposti lateralmente.

Il talamo, che è separato dall'ipotalamo dal solco ipotalamico di Monro, è una struttura di forma ovoidale con un polo anteriore ed uno più grosso posteriore. La faccia mediale delimita la cavità del III ventricolo, quella superiore forma il pavimento della cella media del ventricolo laterale, mentre quella laterale delimita mediamente il braccio posteriore della capsula interna.

Il **nucleo caudato** presenta una forma a virgola ed è costituito da una testa, un corpo e una coda.

Il **nucleo lenticolare** presenta una forma a prisma triangolare ed è costituito da:

- una faccia antero-mediale, che guarda la testa del nucleo caudato;
- una faccia postero- mediale, che guarda il talamo;
- una faccia laterale, che guarda il claustrum;
- un marginale mediale, che divide le due facce mediali;
- una faccia inferiore.

Il **claustrum** ha la forma di una sottile lamina ed è compreso tra il lobo dell'insula ed il nucleo lenticolare.

I nuclei vengono a formare dei corridoi in cui passano le fibre; il corridoio più importante è rappresentato dalla **capsula interna**, la quale è compresa tra il talamo ed il nucleo lenticolare. Tra quest'ultimo ed il claustrum troviamo la **capsula esterna**, mentre tra il claustrum e il lobo dell'insula è presente la **capsula estrema**.

TAGLI CEREBRALI

Si può risalire alla disposizione dei nuclei mediante la combinazione di due tagli:

- quello di **Flechsig**, un taglio orizzontale (in radiologia viene chiamato anche assiale), che passa nella parte anteriore dal ginocchio e nella parte posteriore dallo splenio del corpo calloso;

- quello di **Charcot**, un taglio frontale (chiamato coronale in radiologia) che passa per i corpi mammillari del diencefalo.

Un tempo c'era un numero fisso di tagli che si dovevano fare per studiare il cervello, ora invece si può fare la scansione dell'encefalo grazie alla **tomografia assiale**, ma soprattutto grazie alla **risonanza magnetica nucleare**, attraverso la quale si ottengono immagini che sono perfettamente sovrapponibili a quelle che si ottengono con il metodo delle sezioni dell'encefalo.

Taglio di Flechsig

Attraverso questo taglio orizzontale possiamo osservare, in posizione mediana, il III ventricolo, delimitato dalle facce mediali dei due talami, nuclei ai quali pervengono tutte le sensazioni. Al di sopra del talamo troviamo la testa del nucleo caudato, che si trova in corrispondenza del corno frontale del ventricolo laterale ed è più sviluppata rispetto al corpo ed alla coda. Lateralmente rispetto al talamo troviamo il nucleo lenticolare, che ha una porzione laterale detta putamen e una porzione mediale che è il globus pallidus; in questa sezione il nucleo lenticolare, del quale sono visibili i due margini mediali e quello laterale, presenta una forma di triangolo isoscele ad apice interno. Di lato al nucleo lenticolare troviamo un altro nucleo allungato detto claustrum, lateralmente a quest'ultimo troviamo il lobo dell'insula. Al di sotto del talamo sono ben visibili il corno occipitale del ventricolo laterale e la coda del nucleo caudato nel punto in cui passa dal lobo occipitale al lobo temporale. Il nucleo caudato è satellite del talamo e lo circonda sopra, di lato e sotto, proprio al disotto del corno laterale del ventricolo laterale.

In senso antero posteriore, le formazioni interemisferiche sono:

- il **forceps minor**, un insieme di fibre che irradiano dalla parte anteriore del corpo calloso;
- il **setto pellucido**, lamina duplice (all'interno della quale spesso è presente il ventricolo del Verga) di sostanza bianca, che unisce il fornice al corpo calloso stesso;
- il **forceps maior**, insieme di fibre che irradiano dalla parte posteriore del corpo calloso.
- Davanti al forceps minor abbiamo la **fessura interemisferica anteriore**, al di dietro del forceps ha inizio la **fessura interemisferica posteriore**.
- Dalla parte centrale del corpo calloso fuoriescono delle fibre (esse costituiscono il **tapetum**), che si piegano verso il basso e si inseriscono lateralmente a livello del corno occipitale del ventricolo poi proseguono verso il basso a formare la parete superolaterale del corno temporale del ventricolo laterale, visibile

solamente con il taglio di Charcot.

Nel taglio di Flechsig non sono visibili due porzioni del ventricolo laterale, in quanto sono situate sotto e sopra il talamo:

- la **cella media** (sopra).
- il **corno temporale** (sotto).

Taglio di Charcot

Questo taglio passa dietro il solco di Rolando e taglia il lobo parietale e l'ipotalamo, di cui si vede solo la parte posteriore.

L'ipotalamo non è visibile nel taglio del Flechsig perché sta di sotto.

In posizione mediana è presente il III ventricolo delimitato dalle facce mediali dei due talami, in posizione laterale rispetto ad essi troviamo il nucleo lenticolare (che in questa sezione ha forma di triangolo scaleno), che presenta una parte laterale detta putamen ed una parte mediale detta nucleo pallido. Di lato al nucleo lenticolare è presente il claustr.

Sopra e lateralmente al talamo si trova il **corpo del nucleo caudato** e medialmente ad esso si nota la **cella media** del ventricolo laterale.

Sotto al talamo sono presenti i corpi mammillari, di lato si estende il corno temporale del ventricolo laterale e la coda del nucleo caudato.

Le formazioni interemisferiche, dall'alto al basso, sono:

- il **tronco del corpo calloso**;
- il **setto pellucido**;
- il **fornice**, la cui parti posteriori sono dette gambe e quelle anteriori sono dette colonne; la parte centrale è detta corpo del fornice. Nel taglio di Charcot si vede il corpo del fornice in sezione.
- Al di sopra del tronco del corpo calloso osserviamo la **fessura mediana**, mentre al di sotto e di lato all'ipotalamo è visibile la **fessura di Bichat**.
- In posizione infero-mediale nella fessura di Bichat, a livello della scissura dell'ippocampo, osserviamo un ricciolo, detto **Corno di Ammone**, dovuto all'introflessione, all'interno del solco dell'ippocampo, del labbro ventrale, che finisce per coprire il labbro dorsale detto **fascia dentata**.

Conformazione tridimensionale dei nuclei centrali

Osservando lateralmente la conformazione interna del cervello, si nota che il **nucleo caudato** presenta una forma a virgola e risulta costituito da una testa ed un corpo, che passano sopra il talamo ed una coda, che passa dietro e poi sotto il talamo nel lobo temporale. Al di sopra del nucleo caudato troviamo il ventricolo laterale, che presenta il suo

stesso andamento. Il **nucleo lenticolare** invece presenta una forma a prisma triangolare con l'apice rivolto verso il talamo, con una faccia antero mediale, una faccia postero mediale, una faccia laterale ed una faccia inferiore.

Capsula interna

Nel **taglio di Flechsig** sono visibili:

- il braccio anteriore della capsula interna, situato tra la testa del nucleo caudato e la faccia antero-mediale del nucleo lenticolare;
- il ginocchio situato nell'angolo tra la testa del nucleo caudato -polo anteriore del talamo e il margine mediale del nucleo lenticolare.
- il braccio posteriore situato tra il talamo e la faccia postero-mediale del nucleo lenticolare.
- il segmento retrolenticolare, che fa seguito al braccio posteriore, trovandosi di lato al talamo e dietro al nucleo lenticolare (che è più corto del talamo)

Nel **taglio di Charcot** sono visibili:

- il segmento sottolenticolare, che si estende sotto il nucleo lenticolare verso il lobo temporale;
- il braccio posteriore (in sezione).

Nel braccio anteriore passano le fibre che vanno verso le aree premotorie e verso la corteccia prefrontale e quelle che provengono da esse. Vi sono fibre che dai nuclei dorso mediali del talamo si portano alla corteccia prefrontale e sono molto importanti per determinare il carattere dell'individuo; questo fascio è detto peduncolo anteriore del talamo.

La **leucotomia** o **lobotomia prefrontale** è un taglio chirurgico del peduncolo anteriore del talamo e veniva eseguita in passato per trattare i casi gravi di schizofrenia; oggi non viene più praticata perché si è osservato che tale operazione annulla la personalità dell'individuo. Una lesione di questo fascio distrugge la connessione tra sistema limbico e corteccia, facendo regredire il carattere dell'individuo, il quale assume i comportamenti della prima infanzia e, inoltre, facendogli perdere ogni inibizione sessuale.

Dalle aree premotorie, poste anteriormente al solco di Rolando, partono delle fibre che scendono verso il tronco encefalico, più precisamente si portano ai nuclei basilari del ponte passando nel quinto mediale del peduncolo cerebrale; questo è il **fascio cortico-pontino frontale dell'Arnold**.

Dalle aree motorie primarie hanno origine le fibre cortico nucleari che passano nel ginocchio per la loro topografia e quelle cortico spinali, nella parte anteriore del braccio posteriore.

Nell'**area 4** abbiamo una rappresentazione motrice somatotopica, detta l'**homunculus motorio**, che è tale per cui la metà eterolaterale del corpo si proietta sull'area medesima; infatti, a cominciare dal basso, si hanno dapprima i centri della motilità della testa, poi quelli del collo, poi quelli dell'arto superiore, successivamente quelli dell'arto inferiore ed infine quelli della motilità dei muscoli del perineo.

Quindi le fibre della via cortico-nucleari provenienti dalle aree della testa passano nel ginocchio, perché è la zona più vicina ad esse, mentre le fibre provenienti dalle altre zone passano via via nella parte anteriore del braccio posteriore della capsula interna.

Nella parte anteriore del braccio posteriore passano le fibre della via cortico-spinale (piramidale), mentre nella parte posteriore del braccio posteriore passano le fibre del peduncolo superiore del talamo, che provengono dal nucleo ventrale posteriore del talamo e che formano la radiazione sensitiva che si porta all'area sensitiva primaria del lobo parietale.

Il nucleo ventrale posteriore del talamo si suddivide in una porzione mediale, che riceve gli impulsi dal lemnisco trigeminale ed in una porzione laterale, che riceve gli impulsi provenienti da tutti gli altri fasci del lemnisco superiore (fascio spino-talamico-anteriore e laterale, lemnisco mediale).

Tutte le fibre di senso passano per il braccio posteriore della capsula interna. Gli impulsi sensitivi si portano all'area sensitiva primaria (3, 1, 2), dove vi è una rappresentazione sensitiva somatotopica (**homunculus sensitivo**) dei vari territori della metà eterolaterale del corpo; inferiormente è localizzato il territorio della testa, subito sopra quello dell'arto superiore, poi quello del tronco, quindi quello dell'arto inferiore e da ultimo il territorio della regione perineale, comprendente gli organi genitali esterni e la zona anale.

Nel talamo sono presenti dei nuclei specializzati che sono il corpo genicolato mediale ed il corpo genicolato laterale; essi sono in rapporto rispettivamente con la via acustica e con la via ottica.

Al corpo genicolato mediale arrivano le fibre della via acustica; esse, dopo aver attraversato il peduncolo inferiore del talamo, formano la **radiazione acustica**, dopodiché decorrono nel segmento sottolenticolare della capsula interna (vedi taglio di Charcot) e si portano al lobo temporale. Nel segmento sottolenticolare passa anche il fascio cortico-pontino-temporale del Turck, che proviene da tutti i lobi escluso quello frontale.

Al corpo genicolato laterale arrivano le fibre della via ottica, che formano il peduncolo posteriore del talamo nel segmento retrolenticolare della capsula interna e si portano al lobo occipitale come **radiazione ottica**.