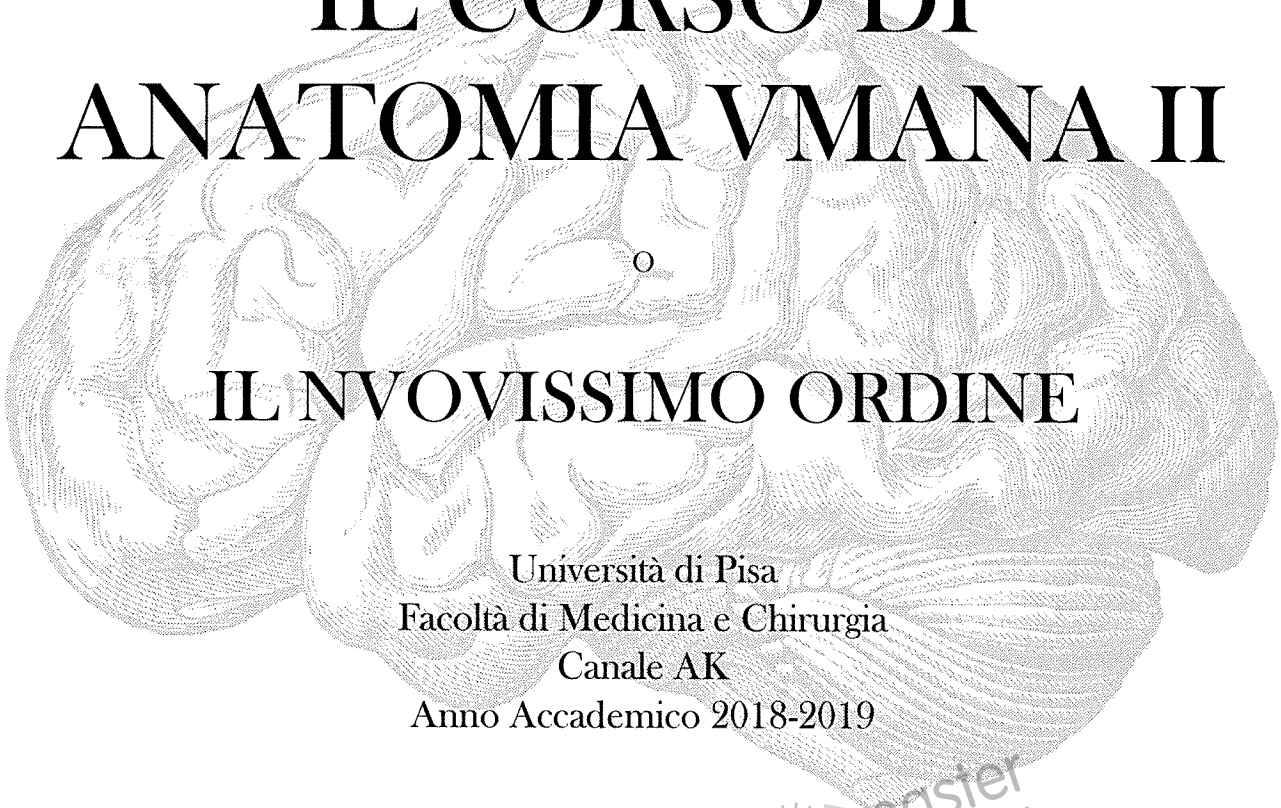
master COPY

IL CORSO DI ANATOMIA VMANA II

O

IL NVOVISSIMO ORDINE



Università di Pisa
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Canale AK
Anno Accademico 2018-2019

G.A.
in collaborazione con F.B.

master COPY

Ringraziamenti

Per quanto possa sembrare semplice stilare, alla fine di un corso universitario, una serie di pagine organizzate che rechino chiaramente le sintesi e i contenuti del suddetto corso, è tuttavia opportuno ricredersi, come è accaduto a noi quando ci siamo trovati a dover rendere conto degli appunti del corso di Anatomia Umana II, o Neuroanatomia.

Per come la neuroanatomia è strutturata, e per come è stato caratterizzato il nostro corso, risulta praticamente impossibile dare una resa immediatamente comprensibile e ben organizzata di tutti gli appunti che abbiamo raccolto, e pertanto è sembrato opportuno, nonché indispensabile, redigere questa nuova opera che, giustamente, per via del lavoro svolto nel riordinare tutti i concetti, è stata chiamata "Il Nuovissimo Ordine".

Inoltre, dato che i contenuti di queste pagine sono stati redatti grazie a un notevole impegno, è anche opportuno considerare che questi ringraziamenti sono primariamente rivolti al mio collega e collaboratore preferito, F.B., grazie al quale riusciamo sempre a raccapezzarci tra le difficoltà che si presentano durante la scrittura di lavori come questo e nel momento della preparazione di un esame.

Pertanto, ancora una volta grazie a F.B. e a tutti i ragazzi e le ragazze del corso di Medicina e Chirurgia qui all'Università di Pisa che hanno contribuito con i vari e importanti materiali alla realizzazione di questo nuovo lavoro.

G.A.

Guida alla lettura

ATTENZIONE

Questi sono appunti revisionati, non sono una volgare sbobinatura. Vi avviso che potrebbero esserci degli errori, delle imprecisioni e delle lacune.

Vi consiglio di non saltare NEANCHE UNA RIGA di quello che leggete, perché potreste perdere un concetto fondamentale per colpa di poche parole ovviate.

Qualora si legga nel corpo la dicitura *E.g.* si intende *exempli gratia*, e saranno ivi riportati esempi relativi all'argomento di cui si parla.

Qualora si legga nel corpo la dicitura *O.c.* si intende *occhio clinico*, e saranno ivi riportati casi clinici, esempi legati alla realtà dei fatti medici che si correlano all'argomento di cui si tratta.

Abbreviazioni:

- n. / nn. = nervo / nervi.
- n.c. = nervo cranico / nn.c. = nervi cranici
- N. = nucleo
- A. / aa. = arteria / arterie
- V. / vv. = vena / vene

Ricordiamo che, quando si tratta del midollo spinale, la posizione dei suoi mielomeri e neuromeri è indicata con la stessa siglatura delle vertebre: questo indica l'iniziale corrispondenza midollo-vertebre (che leggerete più avanti), e non la *reale* corrispondenza di altezza e posizione dei mielomeri suddetti.

Per chi non lo sapesse, inoltre, il nome di *Purkinje* non si legge né "Purkìnge" né "Purkìnie", ma con la "j" semivocalica italiana e quasi elidendo la "e" finale. Per rendere l'idea, "Purkìn'y".

Infine, non spaventatevi se a una prima lettura non vi sembra di capire appieno l'argomento: da un lato è normale che questa materia richieda un metabolismo lento, dall'altro potrebbe essere colpa mia. Qualcuno mi ha sempre detto che scrivere le sbobine come se fossero un romanzo non è la cosa migliore, ma che ci vogliamo fare, sono un inguaribile romantico.

INDICE

Ringraziamenti e Guida alla Lettura.....pag. 2

Indice.....pag. 3

PARTE PRIMA: Introduzione alla Neuroanatomia.....pag. 4

PARTE SECONDA: Anatomia Funzionale del Sistema Nervoso Centrale.....pag. 8

PARTE TERZA: Anatomia Macroscopica del Sistema Nervoso Centrale.....pag. 61

PARTE QUARTA: Estesiologia.....pag. 92

PARTE QUINTA: I Nervi Encefalici.....pag. 132

PARTE SESTA: Il Sistema Nervoso Periferico.....pag. 164

PARTE SETTIMA: La Vascolarizzazione del Sistema Nervoso Centrale.....pag. 193

master COPY

PARTE PRIMA
Introduzione alla Neuroanatomia

I - Introduzione generale

Il corso di Neuroanatomia si prefigge, come principale obbiettivo, di esplicare le connettività del sistema nervoso che consentono la realizzazione di tutte le sue funzioni.

La Neuroanatomia guarda principalmente a un approccio funzionale, e non sistematico, in quanto una trattazione di quest'ultimo tipo, oltre a essere relativamente semplice, non offre sufficiente resa della complessità e della bellezza delle funzionalità nervose umane.

Il sistema nervoso consente, con le sue connessioni e le sue funzioni peculiari, di espletare la vita di relazione, sia volontaria che autonoma, che rende tali gli esseri viventi. Tutti gli organismi sono infatti dotati di metodi biologici tramite i quali interagire con l'ambiente, vengano essi generati dai più semplici meccanismi nervosi o dal complicato sistema nervoso, centrale o periferico, che l'Uomo ha sviluppato.

Pertanto, quantunque possa questo contenuto apparire estremamente e inutilmente intricato, vi assicuriamo che la trattazione così svolta è tra le più complete e al contempo chiare che potrete trovare in circolazione.

master COPY

master COPY

II - Caratteristiche di base del sistema nervoso

Il sistema nervoso basa la sua intera funzionalità su cellule altamente specializzate chiamate *neuroni*. Il neurone si costituisce di un *corpo* (o *soma* o *pirenoforo* o *pericario*), dei prolungamenti chiamati *dendriti* e di un ulteriore prolungamento unico e solitamente più esteso, l'*assone*. La fondamentale differenza tra dendriti ed assone non risiede infatti nella lunghezza o nella forma, quanto nel fatto che la loro struttura biofisica è completamente diversa: i dendriti sono infatti semplici estensioni del soma, sia la membrana che il citoplasma sono identici (e condivisi) con quelli del pirenoforo. L'assone ha invece fondamentali differenze di membrana e di citosol, che gli consentono di trasmettere l'impulso in maniera totalmente diversa.

L'impulso che giunge a dendriti e soma viene interpretato in maniera *analogica*, tramite un fenomeno che viene chiamato *elettrotono:* se la polarizzazione di membrana che fa muovere l'impulso è abbastanza forte, o se comunque nasce in posizione sufficientemente vicina al *monticolo assonico* (punto di emergenza dell'assone dal soma, dove il diametro dell'assone stesso varia), allora esso verrà trasmesso, altrimenti no. L'elettrotono non è costante e ha basse variabili di tempo e di spazio.

L'impulso che, invece, riesce ad arrivare all'assone, viene convertito in un fenomeno *digitale*, grazie a un *potenziale d'azione*. Se questo potenziale è sufficiente ad eccitare l'assone e farne aprire i canali del Na, questo stimolo verrà poi automantenuto dall'assone: esso si propagherà fino alla fine dell'assone stesso, e ne seguirà eventuali diramazioni. Si dice che questo tipo di conduzione è *tutto o nulla*.

Le diramazioni dell'assone sono, solitamente, poste in periferia. Queste diramazioni possono condurre lo stimolo in qualunque diramazione, come del resto l'assone stesso. Esistono infatti due tipi di stimolazione:

- *Stimolazione ortodromica:* uno stimolo, nato in periferia, si porta verso il soma.
- *Stimolazione antidromica:* uno stimolo, nato dal soma, si porta verso la periferia.

Lo stimolo ortodromico può anche divenire antidromico a livello delle suddette ramificazioni assoniche, e tornare in periferia. *E.g.* una lesione cutanea rompe la membrana cellulare, e la lisi libera potassio. Questo ione eccita le terminazioni dolorifiche, che vengono stimolate in maniera ortodromica, ma a livello delle ramificazioni lo stimolo le imbocca e torna in periferia. Le terminazioni periferiche eccitate in maniera antidromica rilasciano neurotrasmettitori, come anche bradichinine e sostanza vasoattive, per cui si ottengono iperemia, rossore, edema. Il sangue richiamato vince infatti la pressione colloidosmotica e idrostatica, passa negli interstizi cellulari e crea *infiammazione: rubor, tumor, calor, dolor*. Questo comportamento viene detto *riflesso assonico,* ed è attribuito ai *nervi sensitivo-motori* di cui parla il Gray.

Le varie terminazioni assoniche variano in base al tipo di neurotrasmettitore che quell'assone libera. Il classico *bottone sinaptico*, la dilatazione terminale dell'assone che forma il *vallo sinaptico* entro il quale viene liberata la molecola segnalatrice, si forma per esempio nei neuroni che liberano *acido glutammico* (o *glutammato*) e *GABA* (*acido γ-aminobutirrico*). I neuroni che, invece, liberano *catecolamine* (come *DOPA*, *noradrenalina* e *adrenalina*) presentano delle dilatazioni periodiche dell'assone, chiamati *boutons-en-passage*.

Infine, consideriamo il fatto che, in gran parte, gli assoni sono ricoperti dalla *guaina mielinica*: daranno pertanto luogo a una *conduzione saltatoria*, cioè, essendo la mielina isolante, gli ioni diffondono soltanto all'interno dell'assone, e possono effettuare gli scambi transmembrana soltanto nei punti "scoperti", ovvero i *nodi di Ranvier*. Questa conduzione risulta più veloce.

master COPY