

Indice

Autori
Acronimi
Prefazione

NEUROBIOLOGIA E NEUROANATOMIA FUNZIONALE

1 Neuroni e cellule associate Giovanna Zoccoli

Introduzione
Neuroni
 Membrana plasmatica
 Nucleo
 Organuli citoplasmatici
 Citoscheletro
 Assone
 Dendriti
 Classificazione dei neuroni
Cellule gliali
Lecture consigliate

2 Potenziali di riposo e d'azione: conduzione nervosa Filippo Tempia

Introduzione
Organizzazione funzionale del neurone
Canali ionici
Potenziale di riposo
Potenziale d'azione
Effetti della corrente elettrica sulla membrana
Conduzione dei segnali elettrici lungo le membrane
PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO
SCLEROSI MULTIPLA: DEFICIT DI CONDUZIONE DEL SEGNALE
 Segnali elettrotonici
 e principi dell'integrazione dei segnali
Lecture consigliate

3 Sinapsi e neurotrasmettitori Marinella Coco

Introduzione
Sinapsi elettriche
Sinapsi chimiche
 Meccanismo di liberazione del neurotrasmettitore
 Effetto dei neurotrasmettitori
 sulla membrana postsinaptica
 Messaggeri chimici
 Neurotrasmettitori a piccole molecole
 Neuropeptidi
 Neurotrasmettitori gassosi
Lecture consigliate

4 Anatomia funzionale del sistema nervoso Giovanna Zoccoli

Introduzione
Sistema nervoso centrale
 Midollo spinale
 Tronco dell'encefalo
 Cervelletto
 Diencefalo
 Telencefalo
Sistema nervoso periferico
Sviluppo del sistema nervoso
Lecture consigliate

5 Circolazione cerebrale, meningi encefaliche e liquido cerebrospinale Giovanna Zoccoli

Introduzione
Anatomia del circolo cerebrale
 Innervazione dei vasi cerebrali
Regolazione della circolazione cerebrale
 Accoppiamento flusso-metabolismo
 Autoregolazione
 Regolazione chimica
Microcircolazione cerebrale
Barriera ematoencefalica
Meningi encefaliche
Sistema ventricolare e liquido cerebrospinale
Sistema glinfatico
Lecture consigliate

6 Metodi di studio delle neuroscienze cognitive Nadia Bolognini

Tecniche di neuroimmagine del cervello umano
 Introduzione
 Tecniche di neuroimmagine strutturale
 Tecniche di neuroimmagine funzionale
Elettrofisiologia
 Introduzione
 Elettrofisiologia nell'animale
 Elettrofisiologia nell'uomo
Stimolare il cervello umano
 Introduzione
 Stimolazione magnetica transcranica
 Stimolazione elettrica transcranica
 Stimolazione vagale
Indagare la specializzazione emisferica
 con il test di Wada
Lecture consigliate

SISTEMI SENSORIALI

7 Generalità Angelo Maravita

Introduzione
Recettori sensoriali e trasduzione
Trasmissione sensoriale
Campo recettivo dei neuroni

8 Sistema somatosensoriale Angelo Maravita

Introduzione

Tatto e proprioccezione

Trasduzione del tatto
Trasduzione della proprioccezione
PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO
PATOLOGIA DELLA SENSAZIONE SOMATICA
Trasmissione centrale dei segnali tattili
e di quelli propriocettivi
Corteccia somatosensoriale primaria
Analisi sensoriale nelle cortece somatosensoriali
primaria e secondaria

Sensibilità termodolorifica

Introduzione
Dolore
Nocicezione e trasduzione del dolore
Trasmissione centrale dei segnali dolorifici
Elaborazione centrale del dolore
Analgesia

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

DOLORE PATOLOGICO
Sensibilità termica

Lettere consigliate

9 Sistema visivo Pier Francesco Ferrari, Leonardo Fogassi

Introduzione
Occhio
Struttura della retina e fotorecettori
Dall'iperpolarizzazione dei fotorecettori
all'attivazione delle cellule gangliari
Sistemi magnocellulare e parvocellulare
Campo visivo e sue proiezioni sulla retina
Vie visive centrali
Corteccia visiva primaria
Dalla corteccia visiva primaria
alle aree visive di ordine superiore:
verso la percezione
Percezione del movimento
Percezione della forma
Percezione del colore
Percezione della stereopsi

Lettere consigliate

10 Sistemi acustico e vestibolare Leonardo Fogassi

Sistema acustico

Introduzione
Caratteristiche fisiche del suono
Anatomia dell'orecchio
Fisiologia dei recettori cocleari
Trasmissione dell'informazione
nelle vie acustiche
Corteccia uditiva

Sistema vestibolare

Introduzione
Anatomia
Recettori vestibolari
Vie vestibolari
Percezione vestibolare
a livello della corteccia cerebrale

Lettere consigliate

11 Sensi chimici Roberto Tirindelli

Introduzione

Olfatto

Introduzione
Epitelio olfattivo
Trasduzione olfattiva
Modello molecolare della percezione degli odori
Psicofisica della percezione olfattiva
Odori sociali
Vie olfattive

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

OLFATTO E MALATTIE

Gusto

Introduzione
Cellule gustative
Trasduzione gustativa
Salato
Acido
Dolce, amaro e umami
Sapore del grasso: sesta modalità gustativa?
Vie gustative

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

DISFUNZIONI GUSTATIVE
Psicofisica della percezione gustativa

Lettere consigliate

CONTROLLO MOTORIO

12 Generalità: muscoli, effettori del movimento Angelo Maravita

Introduzione
Movimenti volontari e movimenti riflessi
Programmazione corticale ed esecuzione dei movimenti
Controllo cerebrale della qualità dei movimenti

13 Controllo motorio riflesso e tono muscolare

Luca Bonini, Marzio Gerbella

Introduzione
Muscoli, motoneuroni e contrazione muscolare
Fusi neuromuscolari e organi tendinei del Golgi
Riflessi motori
Riflesso da stiramento o miotatico
Riflesso miotatico inverso
Riflesso flessorio
Generatori centrali di schemi motori
Locomozione
Modulazione sopraspinale
e volontaria del tono muscolare e dei riflessi

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA
Dal controllo riflesso al controllo volontario
del comportamento: riflessi nello sviluppo
Letture consigliate

14 Controllo corticale del movimento e fascio piramidale

Leonardo Fogassi

Introduzione
Organizzazione anatomica della corteccia motoria
e delle sue connessioni discendenti
Organizzazione citoarchitettica
della corteccia motoria
Connessioni sottocorticali della corteccia motoria
Fascio piramidale
Afferenze talamiche
Organizzazione funzionale della corteccia motoria
sulla base dell'eccitabilità elettrica
Organizzazione generale
del sistema motorio corticale
Circuiti parietofrontali responsabili
delle trasformazioni sensorimotorie
Aree motorie coinvolte nell'esecuzione
e nella codifica dei parametri dei movimenti
Preparazione del movimento
e codifica delle sequenze motorie

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

LESIONI DEL SISTEMA MOTORIO

Letture consigliate

15 Sistema extrapiramidale

Massimiliano Oliveri

Introduzione
Nuclei della base
Nucleo striato
Globo pallido
Nucleo subtalamico
Sostanza nera
Vie discendenti
Ipotesi di funzionamento
Memoria procedurale
Elaborazione cognitiva della strategia motoria
Letture consigliate

16 Cervelletto

Filippo Tempia

Introduzione
Organizzazione morfofunzionale
Il cervelletto come sede dei modelli interni
Il cervelletto genera segnali anticipatori
Ruolo del cervelletto in funzioni non motorie
PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO
SINDROME CEREBELLARE COGNITIVO-AFFETTIVA
Funzioni cognitivo-affettive
Funzioni sensoriali
Memoria
Principi di funzionamento dei circuiti cerebellari
Letture consigliate

17 Plasticità cerebrale

Gianpaolo Basso, Nadia Bolognini

Introduzione
Creazione e modellamento dei circuiti neuronali
durante lo sviluppo prenatale
Differenziazione e migrazione neuronali
Crescita di dendriti e assoni
Formazione e selezione delle connessioni sinaptiche
durante lo sviluppo fetale
Fattori neurotrofici e interazioni competitive
Creazione e modellamento dei circuiti nervosi
dopo la nascita
Meccanismi molecolari
delle modificazioni sinaptiche dipendenti dall'attività
Plasticità sinaptica del sistema visivo:
esempio delle colonne di dominanza oculare
Plasticità esperienza-dipendente in età adulta
Riorganizzazione del sistema nervoso
in seguito a danno: plasticità indotta da lesione
Letture consigliate

OMEOSTASI E VITA DI RELAZIONE

18 Ipotalamo

Massimiliano Oliveri

Anatomia e funzionamento
Fame
Sete
Temperatura
Funzioni endocrine dell'ipotalamo e ciclo mestruale
Regolazione dello stress
Letture consigliate

19 Sistema nervoso autonomo

Alessandro Angrilli

Introduzione
Concetti di omeostasi e allostasi
Struttura
Circuiti centrali di controllo del sistema nervoso autonomo
Letture consigliate

20 Circuiti cerebrali delle emozioni

Benedetto Sacchetti

Introduzione
 Prime teorie sui circuiti cerebrali delle emozioni
 Teorie di James e Lange
 Teoria diencefalica di Cannon e Bard
 Circuito di Papez e sindrome di Kluver-Bucy
 Teoria di MacLean e concetto di sistema limbico
 Approcci contemporanei allo studio delle emozioni
 Principali critiche alla teoria di MacLean
 Principali approcci contemporanei
 allo studio delle basi biologiche delle emozioni
 Emozioni e sentimenti: teoria di Antonio Damasio
 Correlati neurali della paura

Amigdala

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

DISTURBO DA STRESS POST-TRAUMATICO

Memorie emotive

Corteccia prefrontale e processi emotivi

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

CASO DI PHINEAS GAGE

Corteccia prefrontale ventromediale
 ed estinzione della paura

Correlati neurali dei processi di gratificazione e piacere

Circuiti dopaminergici

Dopamina: piacere o motivazione?

Dopamina e selezione degli stimoli

e delle azioni finalizzate alla ricompensa

Memoria del piacere e delle ricompense

Lecture consigliate

21 Motivazione e dipendenza

Michele Zoli

Introduzione

Motivazione

Apprendimento per incentivo

Tipologie di apprendimento per rinforzo

Teorie sull'apprendimento per rinforzo

Circuiti omeostatici e circuiti della ricompensa

Circuiti omeostatici

Circuiti della ricompensa

Ruolo della dopamina

Circuiti incentivanti e circuiti edonici

Interazioni tra circuiti omeostatici e della ricompensa

Relazioni tra i circuiti delle emozioni e della ricompensa

Dipendenza

Aspetti psicologico-comportamentali
 della dipendenza

Meccanismi neurali della dipendenza

Lecture consigliate

22 Sessualità

Alexi Di Cristofaro, Tommaso B. Jannini,
 Emmanuele A. Jannini

Introduzione

Neurofisiologia dell'amore

Innamoramento

Attaccamento

Bellezza

Neurofisiologia della percezione estetica

Identità sessuale

Sesso biologico e identità di genere

Orientamento sessuale

Lecture consigliate

FONDAMENTI PSICOBIOLOGICI DELLE FUNZIONI COGNITIVE SUPERIORI

23 Connettoma e attività basale del cervello

Marco Tettamanti

Introduzione

Sfide della connettomica

Variabilità e conservazione filogenetica del connettoma

Connettoma umano

Networks funzionali intrinseci

Connettività intrinseca, metabolismo e patologia

Sviluppo ontogenetico e connettoma

Lecture consigliate

24 Specializzazione emisferica e neurobiologia del linguaggio

Costanza Papagno

Introduzione

Organizzazione e lateralizzazione del linguaggio

Aree e circuiti del linguaggio: concezione classica

Modello classico

Modello di Wernicke-Geschwind

Verso una nuova anatomia funzionale del linguaggio

Critiche al modello classico

Vie sottocorticali

Cervelletto

Linguaggio scritto

Elaborazione visuospatiale

Emozioni e lateralizzazione emisferica

Asimmetrie funzionali nella percezione visiva e uditiva

Comunicazione interemisferica e disconnessione

Lecture consigliate

25 Neurobiologia della memoria

Benedetto Sacchetti

Introduzione

Fasi della memoria

Processo di consolidamento

Tassonomia e circuiti delle memorie

Memoria a breve termine e memoria di lavoro

Memoria a lungo termine:

memorie dichiarative e procedurali

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

CASO DEL PAZIENTE HM

Basi neurali della memoria dichiarativa

Ippocampo e formazione delle memorie dichiarative

Deposito delle memorie dichiarative

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

MALATTIA DI ALZHEIMER

Ippocampo e memoria spaziale

Corteccia parietale posteriore e memoria spaziale

Lecture consigliate

26 Coscienza

Giovanni Berlucchi

Introduzione

Visione cosciente e incosciente

Coscienza e memorie

Contenuti di coscienza

Comunicabilità dei contenuti di coscienza

Coscienza come proprietà funzionale individuale

Problemi generali dei rapporti fra coscienza e sistema nervoso

Ma a che cosa serve la coscienza?

Coscienza divisa

La coscienza dipende dall'attività di parti diverse dell'encefalo

Determinazione attiva del sonno e frazionamento del sistema attivatore ascendente reticolare

Sistemi neuronali attivatori a proiezione diffusa

Modulazione generale dell'organizzazione cerebrale

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

DISTURBI DELLA COSCIENZA - *Marcello Massimini*

Nuove prospettive sulle basi cerebrali

della coscienza umana: studi strumentali

su pazienti umani

Coscienza: coinvolgimento e coordinamento di varie aree corticali

Lecture consigliate

27 Sonno

Luigi Trojano

Caratteristiche e architettura

Funzioni

Basi biologiche

Lecture consigliate

28 Cognizione spaziale

Giuseppe Vallar

Uomo e specie capaci di percezione, movimento e azione

Sistemi o coordinate di riferimento spaziale

Mappe cognitive dello spazio

Mappe spaziali e linguaggio

Basi neurali dei sistemi di riferimento spaziali

Allocorteccia: ippocampo

Neocorteccia

Vie per la percezione e per l'azione nello spazio

Lecture consigliate

29 Attenzione

Roberto Arrighi, Manila Vannucci

Che cos'è l'attenzione

Classificare i diversi tipi di attenzione:

modello a 3 sistemi

Attenzione selettiva

Attenzione esecutiva

Sistema di allerta-vigilanza

Lecture consigliate

30 Psicobiologia dei disturbi del comportamento

Luigi Trojano

Introduzione: alcune necessarie premesse

Disturbo d'ansia

Descrizione clinica

Basi biologiche

Strategie terapeutiche

Disturbo ossessivo-compulsivo

Descrizione clinica

Basi biologiche

Strategie terapeutiche

Disturbi dell'umore (depressione e mania)

Descrizione clinica

Basi biologiche

Strategie terapeutiche

Schizofrenia

Descrizione clinica

Basi biologiche

Strategie terapeutiche

Prospettive future

Lecture consigliate

31 Psicofarmacologia

Orsola Gambini, Benedetta Demartini

Introduzione

Antidepressivi

Meccanismo d'azione

Strategie terapeutiche

Effetti collaterali

Classi di antidepressivi

Ansiolitici

Meccanismo d'azione

Strategie terapeutiche

Effetti collaterali

Classi di benzodiazepine

Stabilizzanti del tono dell'umore

Sali di litio

Farmaci antiepilettici

Antipsicotici

Meccanismo d'azione

Strategie terapeutiche

Effetti collaterali

Terapia *long-acting* o *depot*

Integrazione farmaci-psicoterapia

Compliance

Lecture consigliate

32 Cognizione sociale

Zaira Cattaneo, Alessio Avenanti

Introduzione
 Percezione sociale
 Percezione dei volti
 Percezione dei corpi
 Percezione del movimento biologico e delle azioni
 Attenzione condivisa
 Prime impressioni e categorizzazione sociale
 Inferire tratti di personalità dai volti e dai corpi
 Categorizzazione sociale e pregiudizi sociali
 Comprendere gli altri
 Simulare per comprendere
 Teoria della mente
 Interagire con gli altri
 Cooperazione e competizione
 Decisioni morali
Lecture consigliate

33 Neuroscienze cognitive dello sviluppo

Elena Nava, Viola Macchi Cassia

Introduzione
 Prospettive teoriche sullo sviluppo funzionale del cervello

Prospettiva maturazionista
 Prospettiva dell'apprendimento delle competenze
 Prospettiva della specializzazione interattiva
 Epigenesi deterministica e probabilistica
 Plasticità e periodi sensibili nello sviluppo tipico e in quello atipico
 Neuroplasticità atipica nei disturbi del neurosviluppo
 Adolescenza: periodo sensibile agli effetti dello stress
 Interazioni geni-ambiente
 nello sviluppo socioaffettivo umano
 Ruolo dell'ossitocina nel promuovere uno sviluppo socioaffettivo tipico
 Sincronia biocomportamentale come meccanismo alla base dell'attaccamento
 Effetti sul neurosviluppo a seguito di esperienze precoci avverse

PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO

INTERAZIONE GENI-AMBIENTE DURANTE LO SVILUPPO E SALUTE MENTALE

Lecture consigliate

Indice analitico

a cura di Francesca Crespi



Contenuti online

TUTORIAL

1 Neuroni e cellule associate

- Anatomia microscopica del sistema nervoso centrale
Angelo Maravita

3 Sinapsi e neurotrasmettitori

- Sostanze chimiche attive sulla neurotrasmissione
Marinella Coco

4 Anatomia funzionale del sistema nervoso

- Basi di neuroanatomia disegnata
Daniele Romano

5 Circolazione cerebrale, meningi encefaliche e liquido cerebrospinale

- Guida alla localizzazione del territorio di vascolarizzazione dei grossi rami arteriosi cerebrali
Angelo Maravita
- Malattie cerebrovascolari
Angelo Maravita

7 Generalità

- Integrazione multisensoriale
Nadia Bolognini

8 Sistema somatosensoriale

- Brief Pain Inventory

• Effetto placebo

Angelo Maravita

• Somatoparafenìa e dolore

Angelo Maravita

11 Sensi chimici

• Taste masking

Roberto Tirindelli

15 Sistema extrapiramidale

• Apprendimento associativo

Massimiliano Oliveri

• Disturbi ossessivo-compulsivo

Massimiliano Oliveri

• Proiezioni corticostriatali

Massimiliano Oliveri

21 Motivazione e dipendenza

• Disturbi dei circuiti della ricompensa

Michele Zoli

VIDEO

29 Attenzione

• Attentional blink

Roberto Arrighi

tutti i capitoli del volume, esclusi 6 - *Metodi di studio delle neuroscienze cognitive*, 7 - *Generalità* e 12 - *Generalità: muscoli, effettori del movimento*, sono corredati da **test di autovalutazione**