



Materiale di supporto didattico, dedicato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.diL. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcun modo può essere utilizzato in uso esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati, possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali argomenti non sono voluti dall'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Psicobiologia

Prof. Andrea Mazzatenta, PhD

Materiale di supporto didattico, dedicato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.diL. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcun modo può essere utilizzato in modo esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati, possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali argomenti non sono voluti dall'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Introduzione Storica

Materiale di supporto didattico, destinato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.diL. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcuni modi può essere utilizzato in uso esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati. I possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali argomenti non sono voluti dall'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

Il termine Psicobiologia compare nel ventesimo secolo anche se la nascita della disciplina viene fatta risalire ad Avicenna (980-1037), un medico Persiano, che aveva intuito il ruolo della psicologia fisiologica nel trattamento delle patologie legate alle emozioni.

Avicenna aveva sviluppato un sistema di correlazione tra cambiamenti delle pulsazioni e lo stato emotivo, così come i cambiamenti della frequenza respiratoria collegati alla felicità.

Avicenna ha dato anche la spiegazione ad alcune malattie psicosomatiche.



Introduzione Storica

Materiale di supporto didattico, destinato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo

La **Psicobiologia** si è formata dalla fusione delle domande della tradizione psicologica con le scienze biologiche.

Cartesio aveva già intuito la necessità di dare una spiegazione biologica al comportamento umano e animale. Cartesio considerò la ghiandola pineale quale struttura mediana e impari dell'encefalo come il punto di contatto tra "mente e corpo".

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Introduzione Storica

Materiale di supporto didattico, destinato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.d.L. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcun modo può essere utilizzato in uso esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati, possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali responsabilità dell'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

Nel libro “The Principles of Psychology” di William James (1890) sostiene che lo studio scientifico della psicologia si deve basare sulla comprensione dei meccanismi biologici :

“Bodily experiences, therefore, and more particularly brain-experiences...

Our first conclusion, then, is that a certain amount of brain-physiology must be presupposed or included in Psychology.”

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la trasmissione in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Introduzione Storica

Dai lavori di Claude Bernard, Charles Bell e William Harvey la biologia diventa fondamentale nello studio della psiche.

La Psicobiologia nasce ufficialmente nel 1914 quando Knight Dunlap scrive "An Outline of Psychobiology" e fonda "The Journal of Psychobiology" che ha come scopo quello di "...bearing on the interconnection of mental and physiological functions".

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Introduzione

Materiale di supporto didattico, dedicato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.diL. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcun modo può essere utilizzato in uso esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati, possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali argomenti non sono voluti dall'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

Cosa è la Psicobiologia?

Cosa studia la Psicobiologia?

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Definizione di Psicobiologia

La Psicobiologia o Neuroscienze Comportamentali o Psicologia Biologica o Biopsicologia è l'applicazione dei principi biologici allo studio dei meccanismi fisiologici, genetici, molecolari, anatomo-morfologici, percettivi, cognitivi e di sviluppo del comportamento umano e negli animali non-umani.

Questa disciplina studia su molteplici livelli e con tutte le tecniche le basi biologiche del comportamento umano e animale, normale e non.



Osservate le immagini e fate delle domande?

IMMAGINI

Queste espressioni sono identiche? Cosa indicano?

Come vengono formate? Quali aree encefaliche vengono attivate?



Questo comportamento come è prodotto?

Il materiale di supporto didattico è dedicato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.diL. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcun modo può essere utilizzato in uso esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati, possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali argomenti non sono voluti dall'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

IMMAGINI

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Quale motivazione è alla base di questo comportamento?

IMMAGINI

Materiale di supporto didattico, dedicato esclusivamente agli studenti di Medicina Veterinaria dell'Università di Teramo C.diL. in Tutela e Benessere Animale e Medicina Veterinaria, che in alcun modo può essere utilizzato in uso esclusivo ma solo come adiuvante le lezioni frontali ed i testi consigliati, possibili fraintendimenti del lettore impreparato a tali argomenti non sono voluti dall'autore e da ritenersi a sola responsabilità del lettore.

Il materiale di supporto didattico è opera di intelletto, tutelata dal diritto di autore, ne è vietata la vendita, la riproduzione e la messa in rete in qualsiasi forma e modo anche parziale se non esplicitamente autorizzata dall'autore ©.



Disabilitare o diminuire le funzioni nervose

1. Lesioni

Questo è un metodo classico che prevede la distruzione e/o la stimolazione di una regione encefalica di interesse per osservare i cambiamenti come una diminuzione o aumento delle capacità in alcune misure comportamentali.

Le lesioni possono essere molto precise e puntiformi grazie l'uso di neuro-atlanti in 3-D dettagliati e l'impiego di coordinate stereotattiche per i microscopi. Tipi di lesioni:

- **Chirurgiche** - il tessuto nervoso è distrutto per incisione, cauterizzazione o asportazione;
- **Elettriche** - il tessuto nervoso è distrutto per l'applicazione di shock-trauma elettrico;
- **Biochimiche** - il tessuto nervoso è distrutto dall'infusione di una neurotossina;
- **Temporanee** - il tessuto nervoso è temporaneamente disabilitato dal raffreddamento o dall'uso di un anestetico.



Disabilitare o diminuire le funzioni nervose

2. Stimolazione Magnetica Transcranica (TMS)

È una tecnica che impiega spirali magnetiche applicate sullo scalpo, le quali provocano una attività elettrica non sistematica nei vicini neuroni corticali. Questa attività può essere sperimentalemente analizzati come una lesione funzionale.

IMMAGINI



Disabilitare o diminuire le funzioni nervose

3. Manipolazione Psicofarmacologica

Un antagonista di un neurotrasmettitore induce diminuzione dell'attività neuronale per interferire con la neurotrasmissione.

Gli antagonisti possono essere somministrati sistematicamente es. Da una iniezione intravenosa o localmente (intracerebralmente) attraverso microiniezione diretta o micropompe installate in loco,

es. l'AP5 è l'antagonista dell'NMDA inibisce l'inizio della LTP (long term potentiation) della trasmissione sinaptica eccitatoria vitale nei meccanismi di apprendimento e memoria.

IMMAGINI



Disabilitare o diminuire le funzioni nervose

4. Inibizione Optogenetica

Una proteina inibitoria viene espressa nella cellula di interesse attivata dalla luce.

Una frequenza luminosa appropriata trasmessa da fibre ottica o LED impiantati inducono l'attivazione di una molecola o aumentano la concentrazione di un substrato enzimatico ecc. inibendo così una via di trasduzione o una regolazione cellulare,

es. le alrodopsine, le pompe protoniche sono due classi proteiche usate in questa inibizione.



Aumentare le funzioni nervose

1. Stimolazione Elettrica

È un metodo per aumentare l'attività neurale dall'applicazione di piccole correnti elettriche.

2. Manipolazione Psicofarmacologica

Un antagonista di un neurotrasmettitore aumenta l'attività neuronale per aumentare la neurotrasmissione.

Gli agonisti possono essere somministrati sistematicamente es. Da una iniezione intravenosa o localmente (intracerebralmente) attraverso microiniezione diretta o micropompe installate in loco,



Aumentare le funzioni nervose

3. La Stimolazione con TMS

Per gli studi sulla corteccia motoria può stimolare (invece che produrre lesioni).

4. Eccitazione Optogenetica

Es. la Channelrhodopsin-2 (ChR2), è un canale cationico attivato dalla luce, es. caged compounds.

IMMAGINI



Misurare l'attività nervosa

1. Tecniche Ottiche

Queste tecniche si basano sull'impiego di metodi che modificano le proprietà ottiche dei neuroni in risposta ad eventi cellulari associati a potenziali d'azione o rilascio di neurotrasmettitori:

- Voltage Sensitive Dyes (VSDs) sono un metodo per visualizzare i potenziali d'azione, diventano fluorescenti in risposta ai cambiamenti di voltaggio dei neuroni;
- Calcium imaging si basa sull'impiego di dyes o proteine codificate geneticamente che fluorescono se legano il Ca^{2+} che è presente transientemente durante un potenziale d'azione;
- Sinapto-pHluorina è una tecnica basata sulla fusione di una proteina di membrana delle vescicole sinaptiche con una proteina fluorescente sensibile al pH. Quando c'è l'esocitosi la proteina chimerica è esposta ad un pH differente e quindi fluoresce.



Misurare l'attività nervosa

2. Single-unit recording

Prevede la registrazione delle correnti generate da un singolo neurone:

- Registrosioni extracellulari e intracellulari;
- Patch clamp: current clamp, voltage clamp.

3. Multielectrode recording

Prevede l'uso di più elettrodi per registrare l'attività simultanea da più neuroni anche più di cento con i M.E.A. (multielectrode array).

IMMAGINI



Misurare l'attività nervosa

4. fMRI

L'imaging via risonanza magnetica funzionale che visualizza cambiamenti nel flusso ematico cerebrale che indica l'attività neurale su larga scala (migliaia di neuroni).

5. Elettroencefalografia (EEG)

L'EEG e le tecniche derivate di event-related potentials, in cui elettrodi sullo scalpo per registrare l'attività neuronale in corteccia.

IMMAGINI



Misurare l'attività nervosa

6. Functional neuroanatomy

È opposta alla Frenologia, si basa sull'impiego o la rilevazione di marker es. genetici che sono indice di attività neurale o il tracing anterogrado o retrogrado con dyes fluorescenti o radioattivi marcano una via neurale.

7. MEG

La Magnetoencefalografia mostra il funzionamento dell'encefalo misurando l'attività elettromagnetica prodotta dai campi magnetici creati dai potenziali d'azione.

IMMAGINI



Misurare l'attività nervosa

8. Manipolazione Genetica

IMMAGINI

- QTL mapping misura l'influenza di un gene in un comportamento usando inbred strains di topi, cani, ecc;
- Selective breeding in genere topi vengono selezionati per creare delle linee peculiari in grado di esprimere del DNA ad es. ricombinante o modificato;
- Ingegneria Genetica consiste nella manipolazione del genoma es. topi knockout o knockin possono perdere o acquisire l'espressione di un dato gene questi animali si definiscono transgenici;
- l'uso di virus per reinserire un gene perso nel knockout es. storia dell'OMP.



Topic areas in behavioral neuroscience:

- Sensation and perception;
- Motivated behavior (hunger, thirst, sex);
- Control of movement;
- Learning and memory;
- Sleep and biological rhythms;
- Emotion;
- Language;
- Reasoning and decision making;
- Consciousness;
- Mental disorders;
- ecc.



Nobel Laureates in Psychobiology:

- Charles Sherrington (1932)
- Edgar Adrian (1932)
- Walter Hess (1949)
- Egas Moniz (1949)
- Georg von Bekesy (1961)
- George Wald (1967)
- Ragnar Granit (1967)
- Konrad Lorenz (1973)
- Niko Tinbergen (1973)
- Karl von Frisch (1973)
- Roger W. Sperry (1981)
- David H. Hubel (1981)
- Torsten N. Wiesel (1981)
- Eric R. Kandel (2000)
- Arvid Carlsson (2000)
- Richard Axel (2004)
- Linda B. Buck (2004)

IMMAGINI