MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Basi biologiche delle attività mentali e del comportamento

Prof.ssa: Alessandra Salvetti
Appunti di: Paolo Bersani

Quali proprietà caratterizzano un essere vivente e lo rendono distinguibile dalla materia?

L'essere formato da cellule, quindi la cellula è l'unità di base di tutti gli esseri viventi.

La cellula fu scoperta nel 1665 da Hooke che osservò il sughero e dette il nome cellula per la somiglianza con delle piccole celle.

Teoria cellulare: tutti gli organismi sono composti da uno o più cellule e la cellula è l'unità di base di tutti gli organismi. Tutte le cellule derivano da cellule preesistenti mediante processi di divisione cellulare.

Un'organizzazione interna alla cellula: formata da macromolecole ciascuna di essa è costituita da molecole che a sua volta è costituita da atomi.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Le macromolecole delle cellule:

- Acidi nucleici: DNA e RNA: sono dati dall'insieme di nucleotidi che è composto da (uno zucchero, una base e 5 gruppi fosfato) Le basi sono guanina, citosina, adenina e timina nel DNA e guanina, citosina, uracile e adenina il RNA. Gli RNA formano strutture secondarie che contengono quindi basi complementari cioè A=T/U (con due legami ad idrogeno) e la G=C (con tre legami ad idrogeno)
- Polisaccaridi: formati da tante unità di base, gli zuccheri semplici. Un monosaccaride si unisce con un altro monosaccaride per formare un disaccaride e così via fino a formare un polisaccaride. Gli zuccheri possono essere associati ai lipidi formando i glicolipidi oppure essere associati alle proteine formando le glicoproteine.
- Lipidi: ogni lipidi è fatto da una testa idrofilica (ama l'acqua e quindi in grado di formare legami con l'acqua) e poi una coda idrofobica (regione che repelle l'acqua). Essi si legano con altre molecole per formare i glicolipidi (zuccheri associati ai lipidi). Esempio di lipidi sono: colesterolo
- Proteine: fatte dall'unione di amminoacidi (esso è fatto da un Carbonio centrale, un gruppo amminico NH_2 un gruppo carbossilico, idrogeno e catena laterale che contraddistingue diverse amminoacidi con diverse caratteristiche) Si forma il legame peptidico che avviene tra il gruppo amminico di un amminoacido con il gruppo peptidico di un altro amminoacido. Durante la sintesi proteica ottengo una catena di proteine ma così non funziona, essa si deve ripiegare e assuma una certa forma. La conformazione della proteina sarà determinata dagli amminoacidi. Le proteine svolgono diverse funzioni come:

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

a) Funzione enzimatica: sintesi ATP
b) Proteine di trasporto
c) Proteine strutturali: istoni e citoscheletro
d) Proteine recettoriali: i recettori di membrana ricevono segnali esterni e determinano una risposta cellulare
e) Proteine ormonali: insulina

Tutte le cellule derivano dall'unione di queste macromolecole (5). Ciascuna di queste macromolecole è formata da monomeri per formare polimeri

Cellule struttura:

Le cellule si studiano utilizzando il microscopio perché hanno una grandezza di un micron.
Esistono microscopi ottici, elettronici (permettono di capire come è fatta una cellula all'interno).
Le cellule hanno un diverso tipo tra cui procariote ed eucariote.
I procarioti: conosciuti come batteri, si dividono in:

- Eubatteri: forma di vita più dominante nella biosfera, la loro massa complessiva supera di 10 volte la massa di tutti gli eucarioti. Il microbioma è l'insieme dei batteri che vivono nel corpo umano e sono utili all'organismo.
- Archeobatteri: batteri che vivono nelle condizioni più estreme, hanno caratteriste simili ai eurobatteri come la struttura cellulare, ma se vado a sequenziare il genoma vedo che sono simili agli eucarioti, essi ricavano energia dalla conversione di elementi più strani.

Le forme più comuni di procarioti sono: i cocchi, i bastoncelli (come l'Escherichia Coli) e a spirale.
I batteri possono aggregarsi tra di loro e formare delle vere e proprie colonie. I batteri essendo una forma di vita adattabile ai diversi ambienti, ne esistono di forme che ancora non conosciamo.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Come è fatta una cellula batterica?

Due tipi di strutture:

- Fondamentali: devono essere presenti per la sopravvivenza del batterio
  a) parete cellulare : conferisce forma alla cellula, e svolge un ruolo importante perché protegge la cellula dalla lisi osmotica essa un tipo di morte che vanno in contro i batteri. La parete è fatta da una macromolecola chiamata peptidoglicano a sua volta formato dall'alternanza di due zuccheri (NAM, NAG) legati insieme da legami glicossilici, chiamati dimeri. I dimeri, legati a brevi catene peptidiche, sono formati dall'alternanza di due zuccheri (NAM e NAG) diversi che vengono prodotti all'interno della cellula e vengono inseriti nella catena di peptidoglicano già esistente per mezzo di enzimi che tagliano e risaldano i

legami. Ci sono antibiotici che impediscono la formazione di legami peptidici e quindi non permettono la formazione del peptidoglicano. Esistono diversi tipi di parete: Gram + e Gram – cioè se i batteri si colorano in laboratorio. Gram+ : quelli che si colorano, hanno una parete costituita dal 90% da peptidoglicano, i Gram -: non si colorano perché le membrane sono formate da lipidi e quindi i coloranti non riescono ad attraversare la doppia membrana, hanno una parete formata da poche molecole di peptidoglicano e una membrana esterna diversa dalla parte plasmatica (formata da membrana esterna+ peptidoglicano). I Gram- sono molto patogeni per il sistema immunitario e portano sulla membrana esterna delle tossine.

b) membrana plasmatica: è sede di processi biosintetici, regola il flusso dei nutrienti, viene prodotta energia, sito di ancoraggio delle strutture accessorie, funzione di secrezione e di regolazione

- Accessorie: possono esserci oppure no e sono:

a) la capsula: costituita da zuccheri polisaccaridi con funzioni diverse ad esempio: riserva nutrizionale, sensibili a variazioni ambientali, collegato alla virulenza a alla capacità di aderire al substrato.

b) i pili: strutture filamentose che si allungano, servono per l'ancoraggio e per l'adesione

c) i flagelli batterici: servono per il movimento, formato da una serie di proteine chiamate flagelline e sono ancorate tramite una proteina ad altre proteine. Proteine che subiscono dei cambiamenti e mediante questi cambiamenti riescono a muoversi. Questo movimento è un movimento mirato a raggiungere o fuggire uno stimolo che prende il nome di *chemiotassi* (movimento direzionale, chemiotassi positivi vado verso lo stimolo, chemiotassi negativa mi allontano dallo stimolo). I batteri rilasciano sostanze dannose e il sangue attua questo procedimento per la cattura di batteri.

Al di sotto della membrana plasmatica c'è il citoplasma (al suo interno possiamo trovare molecole di DNA circolare extracromosomiche chiamate plasmidi, e porta del DNA per portalo a certe proteine, ci sono geni che codifica per una proteina) e il genoma del batterio. I procarioti non hanno un involucro nucleare, è formato da un'unica molecola di genoma circolare.

Nella cellula procariote non c'è la compartimentazione interna.

L'unica cosa che possiamo trovare sono ripiegamenti che aumentano la superficie di membrana di assorbimento che non sono organuli (compartimento chiuso delimitato da membrana).

Come si riproducono i batteri?

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Attraverso un meccanismo: la scissione binaria che consiste in un aggrescimento del batterio, si allunga e contemporaneamente duplica il proprio genoma, successivamente si verifica un restringimento e si formano due cellule che sono identiche.
Nei procarioti non si verifica la mitosi e la meiosi.
Si possono verificare diversi errori come le mutazioni. Se le mutazioni sono favorevoli si propagano nell'organismo a velocità rapidissima. I batteri sono in grado di formare delle spore (il batterio si trova in forme ambientali non favorevoli si formano le spore che sono il cromosoma batterica circondato da strati di aggregazione, le spore sono molto resistenti sia ad alte temperature, per distruggerle bisogna utilizzare l'autoclave. Quando le condizioni ridiventano favorevoli il batterio si idrata e fuoriesce un batterio che prosegue il suo ciclo evolutivo).

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Eucarioti
Dimensioni maggiori rispetto ai procarioti. Deve essere sempre rispettato il rapporto superficie/volume. Le cellule eucariote quindi hanno un lunghezza da 10 a massimo 50 um.
I fattori che limitano le dimensioni sono:

- Necessità di un adeguato rapporto/superficie: la superficie totale aumenta al diminuire delle dimensioni cellulari. A parità di volume, le cellule eucariotiche, avendo dimensioni superiori, hanno una superficie disponibile per gli scambi inferiori.
- La velocità di diffusione delle molecole
- Necessità di mantenere adeguati concentrazioni locali di specifiche sostanze ed enzimi coinvolti nei processi cellulari

Cellule troppo enormi determinerebbero un problema, le cellule eucariote hanno un differenza morfologica molto diversa.
Il citoplasma: tutto il materiale cellulare contenuto nella cellula ad eccezione del nucleo
Il citosol: solo la soluzione acquosa, in pratica il citoplasma meno gli organuli

Eucarioti	Procarioti
Membrana	Membrana + parete
Nucleo	Assenza nucleo
Organuli	Assenza organuli
Tante cellule di DNA lineare	Una molecola di DNA circolare
Nessun plasmide	Plasmidi
Movimento a pseudopodi e con flagello	Movimento con flagello a spirale
Riproduzione asessuata e sessuata	Scissione binaria, riproduzione asessuata

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Origine cellula eucariota:
Abbiamo due teorie:

- Endosimbiotica: la cellula si sarebbe originata per fusione di un eubatterio e archea. Se analizziamo la sequenza di geni che codifica con funzioni nucleari mi accorgo che le sequenza di DNA che codifica per queste proteine hanno caratteristiche simile a quelle di archeobatteri. Se analizzo i geni che codificano proteine con funzioni citoplasmatiche hanno caratteristiche simile ai eurobatteri. Affinché due cellule si fondano insieme è necessario che si avvicinano a pochi nanometri di distanza, ma è essenziale il riconoscimento delle proteine. L'altro problema è che questi batteri hanno la parete.
- La cellula eucariotica si sarebbero evolute da un singolo antico procariote: Dalla cellula originaria gli archea si sarebbero fusi con un eurobatterio e si sarebbe formata questa prima cellula eucariote.
- Fusione tra archea ed eubatterio aerobico: da qui si sarebbe formata la cellula eucariota

I virus:
Non sono cellule perché non si riproducono, non producono energia e non rispondono agli stimoli ambientali. Dal punto di vista molecolare i virus sono semplici e composti da:

- Acidi nucleici: rappresentano il CORE del virus e le proteine rappresentano gli involucri dell'acido nucleico, l'insieme degli involucri prende il nome di capside. L'acido nucleico è il genoma virale e ne esistono di diversi (virus a RNA, virus a DNA etc.)
- Proteine

I virus dei batteri sono capaci di infettare i batteri e prendono il nome di batteriofagi o fagi. Hanno un genoma virale rappresentato da DNA. Costituito da una testa (contiene il genoma virale e lo protegge), una guaina, e termina con una struttura filamentose chiamate fibre della coda che servono per l'infezione. Il primo passaggio del processo virale è compito del virus riconoscere la cellula da infettare. Le fibre della coda riconoscono le fibre presenti sulla superficie del batterio.
Il DNA virale viene iniettato all'interno della cellula. Una volta entrato all'interno il DNA virale ha due vie. Iniziare il ciclo litico o lisogeno.

1) Ciclo litico: il cromosoma batterico viene degradato a proteine virali e il virus replica il proprio genoma, successivamente il DNA viene replicato poi trascritto in RNA e tradotto in proteine virali. Le proteine virali vengono introdotte e il batterio muore.