

Scienze Motorie

Corso di Igiene ed Educazione Sanitaria

MICROBIOLOGIA (fondamenti)

Università degli Studi di Pavia

Dipartimento di Medicina Preventiva, Occupazionale e di Comunità – Sezione Igiene

MICROBIOLOGIA

scienza che studia i microorganismi = organismi viventi aventi dimensioni tali da non poter essere visti ad occhio nudo ma sono visibili con il microscopio

Sappiamo che esistono migliaia di specie diverse di M.O., molte delle quali sono nocive (es. *Clostridium botulinum*, *Streptococcus pneumoniae*) ma molte altre utili uomo o addirittura indispensabili

IMPORTANZA NELLE ATTIVITA' UMANE

- I microrganismi vengono utilizzati dall'uomo nell'industria fermentiera (es. lieviti per la produzione di bevande alcoliche), casearia (es. lactobacilli per la produzione di yogurt, formaggi), panificatrice, in salumifici e anche nella produzione di armi biologiche (botulino e antrace)
- I BATTERI vengono utilizzati dall'uomo per la sintesi di numerose sostanze quali amminoacidi, vitamine, antibiotici.

IMPORTANZA NELLA NATURA

- I microrganismi hanno un ruolo importante negli ecosistemi, come decompositori, trasformando la sostanza organica morta (SAPROFITI) in sostanza inorganica, utile alle piante per vivere;

I MICROORGANISMI COMPRENDONO:

- ❖ BATTERI: ORGANISMI UNICELLULARI PROCARIOTI
- ❖ PROTOZOI: ORGANISMI UNICELLULARI EUCARIOTI
- ❖ FUNGHI (LIEVITI): ORGANISMI UNICELLULARI EUCARIOTI
- ❖ ALGHE UNICELLULARI (PROCARIOTI: ALGHE AZZURRE O CIANOBATTERI)
- **VIRUS: NON SONO ORGANISMI/NON SONO CELLULE MA ENTITA' BIOLOGICHE CON STRUTTURA SUBCELLULARE**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI MICROORGANISMI

- sono organismi unicellulari
- capaci di rapida moltiplicazione
- comprendono organismi PROCARIOTI e organismi EUCARIOTI

PROCARIOTI

- sono stati i primi organismi viventi a comparire sulla Terra
 - sono organismi unicellulari semplici a cui appartengono i batteri e il gruppo delle alghe azzurre [cianobatteri]; la cellula dei procarioti si differenzia dalla cellula eucariotica per la sua diversa organizzazione
- CELLULE PROCARIOTICHE: ORGANIZZAZIONE SEMPLICE
 - Sono cellule prive di un nucleo ben definito e delimitato da membrana nucleare;
 - CELLULE PROCARIOTICHE: PICCOLE DIMENSIONI (da 1 a 10 μm) IL MICROMETRO CORRISPONDE AD UN MILLESIMO DI mm

EUCARIOTI

sono organismi viventi uni- o pluri-cellulari a cui appartengono
Protozoi, Alghe, Funghi, Piante e Animali

➤ CELLULA EUCARIOTICA: ORGANIZZAZIONE MOLTO
COMPLESSA

➤ sono cellule dotate di nucleo ben definito, di un citoplasma
compartimentato da membrane interne che delimitano molti
organuli ciascuno specializzato a svolgere una funzione

➤ CELLULA EUCARIOTICA: DIMENSIONI MOLTO PIU' GRANDI
DI QUELLA PROCARIOTICA (hanno un diametro compreso tra
i 10 e i 100 μm)

PROCARIOTI – EUCARIOTI: PRINCIPALI DIFFERENZE

CELLULA PROCARIOTICA

1. NO NUCLEO DEFINITO (il materiale genetico non è racchiuso dalla membrana nucleare ma è sparso nel citoplasma)
2. ASSENZA DI ORGANULI CITOPLASMATICI TIPICI DELLA CELLULA EUCARIOTICA (no mitocondri o cloroplasti)
3. ASSENZA DI SISTEMI DI MEMBRANA CITOPLASMATICI TIPICI DELLA CELLULA EUCARIOTICA (reticoli endoplasmatici, Apparato di Golgi)
4. RIBOSOMI 70 S (negli eucarioti 80 S) : S = coefficiente di sedimentazione in ultracentrifuga
5. PRESENZA DI PARETE CELLULARE CHE SI DISTINGUE DA QUELLA DELLE CELLULE EUCARIOTICHE (FUNGHI E PIANTE) NELLA COMPOSIZIONE E STRUTTURA

I BATTERI

- ORGANISMI UNICELLULARI PROCARIOTI CARATTERIZZATI DALL'ASSENZA DI UN NUCLEO DEFINITO
- HANNO DIMENSIONI MICROSCOPICHE DELL'ORDINE DEL MICROMETRO μm (le cellule batteriche sono lunghe da 1 a 10 μm)
- POSSONO ESSERE STATICI O MUOVERSI NELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE
- MODALITA' DI RIPRODUZIONE: SCISSIONE BINARIA
- SI TROVANO OVUNQUE: nell'aria, nel terreno, nell'acqua, in organismi più complessi (es. animali, piante) come simbionti o parassiti (batteri patogeni)

La simbiosi

- è una forma di associazione di due organismi appartenenti a specie diverse in cui entrambi gli organismi traggono vantaggio dall'associazione

Il parassitismo

- è una forma di associazione di due organismi appartenenti a specie diverse in cui un organismo trae vantaggio dall'associazione (il parassita) a spese dell'altro (organismo ospite)

Gli organismi parassiti

Si distinguono in:

- **PARASSITI OBBLIGATI:** dipendono dal metabolismo dall'ospite (in genere per il nutrimento) e si riproducono esclusivamente nell'organismo ospite;
- **PARASSITI FACOLTATIVI:** conducono vita libera e diventano parassiti solo se riescono ad accedere all'ospite

CLASSIFICAZIONE DEI BATTERI

- IN BASE ALLA FORMA DELLA CELLULA
- IN BASE ALLA TEMPERATURA DI CRESCITA
- IN BASE AL TIPO DI AGENTE OSSIDANTE
UTILIZZATO NELLA DEMOLIZIONE DELLE SOSTANZE
NUTRITIVE nel METABOLISMO
- IN BASE ALLA MODALITA' DI NUTRIZIONE
- ALLA CAPACITA' DI ASSUMERE IL COLORANTE DI
GRAM

➤ CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA FORMA DELLA
CELLULA BATTERICA

1. COCCHI

2. BACILLI

3. VIBRIONI

4. SPIRILLI

5. SPIROCHETE

➤ CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA TEMPERATURA
DI CRESCITA

1. BATTERI PSICROFILI
2. BATTERI MESOFILI
3. BATTERI TERMOFILI

1. BATTERI PSICROFILI

Prediligono gli ambienti freddi, crescono e si riproducono a basse temperature ($0^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$), e, in alcuni casi, anche a -7°C .

2. BATTERI MESOFILI

- prediligono una temperatura di crescita intermedia compresa tra i 20 e i 40°C, (temperatura ottimale 30 – 37 °C)

3. I BATTERI TERMOFILII

- prediligono gli ambienti caldi, hanno una temperatura di crescita compresa $> 40^{\circ}\text{C}$ (intervallo di temperatura $40^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$)

➤ CLASSIFICAZIONE IN BASE AL TIPO DI AGENTE OSSIDANTE UTILIZZATO NELLA DEMOLIZIONE DELLE SOSTANZE NUTRITIVE DEL METABOLISMO BATTERICO

1. BATTERI AEROBI OBBLIGATI
2. BATTERI ANAEROBI OBBLIGATI
3. BATTERI AEROBI FACOLTATIVI

➤ CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA MODALITA'
DI NUTRIZIONE

1. BATTERI AUTOTROFI
2. BATTERI ETEROTROFI

➤ CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA LORO CAPACITA' DI ASSUMERE IL COLORANTE DI GRAM

La colorazione di Gram, che prende il nome dallo scienziato patologo che la mise a punto alla fine dell'800, è un metodo che classifica i batteri in base a differenze nella loro parete cellulare

1. Batteri Gram-positivi
2. Batteri Gram-negativi

ORGANIZZAZIONE della CELLULA BATTERICA

- ORGANIZZAZIONE CELLULARE SEMPLICE;
- è formata dal **CITOPLASMA**, circondato dalla **MEMBRANA CITOPLOSMATICA**, dove si trovano immersi i **RIBOSOMI 70 s** ed il **MATERIALE GENETICO**;
- la membrana citoplasmatica è avvolta al suo esterno dalla **PARETE CELLULARE**;
- la parete cellulare può essere avvolta al suo esterno dal **GLICOCALICE BATTERICO**;
- **APPENDICI CELLULARI** (flagelli, fimbrie e pili)

LA PARETE CELLULARE

- CIRCONDA ESTERNAMENTE LA MEMBRANA CELLULARE
- ESISTONO DUE TIPI DI ORGANIZZAZIONE DIVERSA SCOPERTI TRAMITE LA COLORAZIONE DI GRAM:
Gram-positivi e Gram-negativi

➤ Gram-positivi: la parete è costituita da un unico strato uniforme di PEPTIDOGLICANO, E' SPESSA (spessore di 100 – 800 Å)

➤ Gram-negativi:

la parete è più sottile (80 – 100 Å) ed è costituita da

1. uno strato sottile di PEPTIDOGLICANO;

2. una membrana plasmatica (MEMBRANA ESTERNA)

che avvolge lo strato di peptidoglicano con

organizzazione caratteristica della membrana cellulare

IL PEPTIDOGLICANO

- E' IL COMPONENTE PRINCIPALE E CARATTERISTICO DELLA PARETE CELLULARE DEI BATTERI

FUNZIONI DELLA PARETE CELLULARE

1. mantenere la forma e conferire rigidità;
2. proteggere la cellula da danni meccanici e dalla lisi osmotica (= rottura della membrana cellulare/la cellula scoppia per la penetrazione di acqua nella cellula);
3. è indispensabile per la moltiplicazione cellulare;
4. è il bersaglio selettivo degli antibiotici;
5. stimola la risposta immunitaria.

IL GLICOCALICE BATTERICO

- E' UNA STRUTTURA DI RIVESTIMENTO CELLULARE DI NATURA SACCARIDICA (ESTERNA RISPETTO ALLA PARETE CELLULARE)

LE APPENDICI CELLULARI

- SONO STRUTTURE NON ESSENZIALI PER LA VITA DELLA CELLULA
- SULLA CELLULA BATTERICA POSSONO ESSERE PRESENTI 3 TIPI DI APPENDICI CELLULARI:
 1. FLAGELLI
 2. FIMBRIE
 3. PILI

LE SPORE BATTERICHE

- sono delle forme di sopravvivenza tipiche di alcune specie batteriche (la maggior parte dei batteri in condizioni sfavorevoli muore)

I VIRUS

- NON SONO ORGANISMI / NON SONO CELLULE
- SONO ENTITA' BIOLOGICHE INFETTIVE/ AGENTI INFETTIVI CON STRUTTURA SUBCELLULARE costituite da materiale genetico e rivestimento proteico protettivo;
- HANNO DIMENSIONI ULTRAMICROSCOPICHE dell'ordine del NANOMETRO

(UN NANOMETRO = 1 MILIONESIMO DI MILLIMETRO)