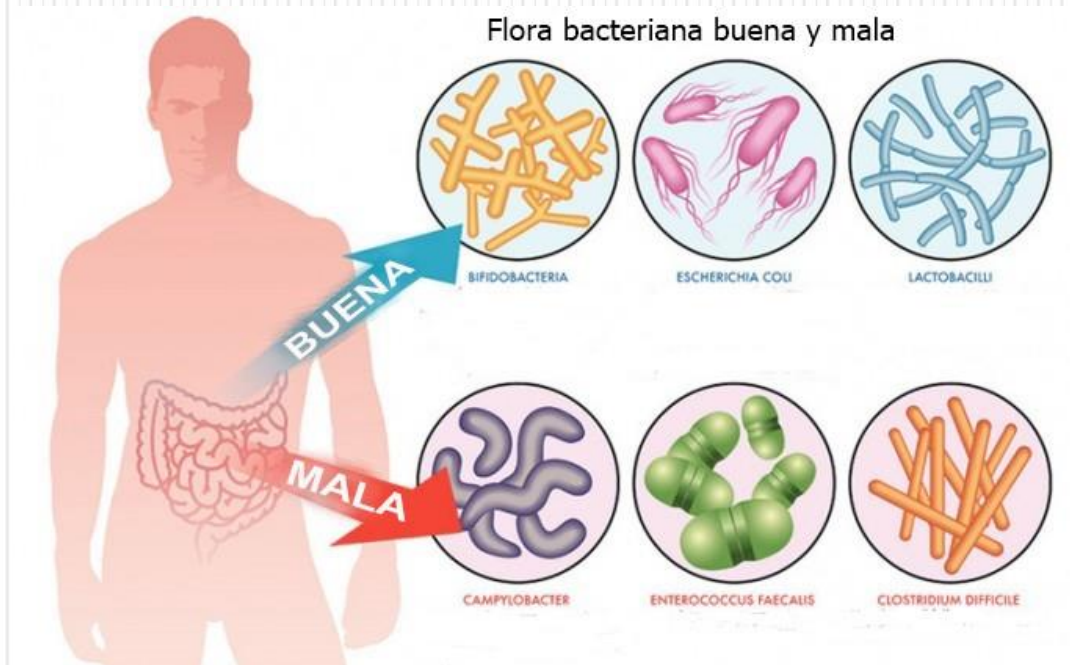


# Tema 21 B. Microorganismes com agents perjudicials i beneficiosos



# INDEX

- 1. Conceptes
- 2. Els  $\mu$ O com a agents patògens
- 3. Malalties produïdes per  $\mu$ O patògens
- 4. Control de les malalties produïdes per Mo
- 5. Estudi dels microorganismes
- 6. Corba de creixement d'un cultiu bacterià

# 1. Conceptes

- **Biota o microbiota:** conjunt d'éssers microscòpics que habiten en l'organisme. També s'anomena flora microbiana. La biota normal dels éssers humans es troba en la pell, boca, tracte respiratori, intestinal i genitourinari. Aquests  $\mu\text{O}$  no tenen efectes negatius i competeixen amb altres que sí que poden tindre un efecte patògen i eviten la proliferació.
- **Paràsits:** són  $\mu\text{O}$  que viuen a costa d'altres organismes hostatgers i hi produeixen un efecte negatiu. Quan es produeix un dany o lesió en les cèl·lules o òrgans i es desenvolupa una malaltia, s'anomena **patògen**.
- **Patogenicitat:** capacitat potencial d'un  $\mu\text{O}$  per a produir una malaltia.
- **Virulència:** nombre de  $\mu\text{O}$  necessaris per produir una malaltia
- **Infecció:** creixement i colonització de microorganismes en els teixits i òrgans d'un individu. Pot provocar o no una malaltia.
- **Patògens oportunistes:**  $\mu\text{O}$  que no causen normalment malalties en el seu hàbitat però es converteixen en patògens en circumstàncies determinades, per exemple, quan disminueixen les defenses immunitàries.

## 2. Els $\mu\text{O}$ com a agents patògens

- Per a créixer en un O hostatger i causar una malaltia, els  $\mu\text{O}$  segueixen 5 passos:
  1. Entrada en l'hostatger
  2. Adhesió als teixits de l'hostatger
  3. Invasió de les c de l'organisme
  4. Desenvolupament de la infecció
  5. Evasió de les defenses de l'hostatger

## **1. Entrada a l'hostatger**

Es fa per diversos mecanismes:

- contacte directe (pell i mucoses)
- per inhalació
- per ingestió d'aigua o aliments contaminats
- per ferides, picadures d'animals, etc

## **2. Adhesió als teixits de l'hostatger**

Moltes vegades és una adherència específica a receptors de les membranes. En aquesta adhesió estan implicades les càpsules i les fímbries en el cas dels bacteris.

## **3. Invasió de les c de l'organisme**

Normalment ocorre per endocitosis o fusionant l'embolcal en el cas dels virus amb la mb de la c hostatgera.

## 4. Desenvolupament de la infecció.

- Si el patògen es multiplica en la sang i es dissemina per tot l'organisme és parla d'una **infecció generalitzada o septicèmia**.
- Les causes poden ser:
  - Lesió directa de les c hostatgeres, per exemple lisi de la mb quan la infecció la provoca un virus amb cicle lític
  - Producció de factors de virulència: enzims extracel·lulars (hemolisina, coagulasa, hialuronidasa) que produeix el patògen i que provoquen la lisi, la ruptura de polisacàrids, etc.
  - producció de toxines:
    - ❖ **exotoxines**: pr solubles amb especificitat per a certs teixits que s'alliberen a l'exterior durant el creixement del  $\mu O$ . Més nocives. Ex: neurotoxines de *Clostridium botulinum*
    - ❖ **endotoxines**: lipopolisacàrids de la paret de G- i causen febra, diarrea, vòmits, etc.

## 5. Evasió de les defenses de l'hostatger

- La capacitat infectiva d'un O patogen no sols depèn de la seua pròpia capacitat invasora sinó també de la capacitat immunitària de l'hostatger.
- Alguns  $\mu$ O han desenvolupat mecanismes per a evitar el reconeixement i l'actuació de les defenses immunitàries:
  - **Protecció enfront de la fagocitosi:** els patògens produeixen càpsules o fimbries i així eviten que els fagòcits els ataquen o es localitzen en llocs inaccessibles (en la pell)
  - **Supervivència a la fagocitosi:** inhibeixen la fusió amb els lisosomes i no poden ser digerits.
  - **Producció de substàncies que danyen als fagòcits o immunosupressió (VIH)**
  - **Evasió del reconeixement dels sistema immunitari per variació antigènica**

## 3. Malalties produïdes per $\mu$ O patògens

- **Morbilitat:** quantitat de persones malaltes o víctimes d'una malaltia en un espai i un temps determinat. És una dada estadística molt important
- **Malaltia esporàdica:** malaltia infecciosa que té una incidència ocasional. Ex: còlera en països desenvolupats
- **Malaltia endèmica:** malaltia infecciosa que afecta d'una forma constant una determinada comunitat amb una incidència no molt alta.
- **Epidèmia:** malaltia infecciosa que es difon ràpidament en una àrea reduïda.
- **Pandèmia:** malaltia infecciosa distribuïda per una zona extremadament ampla de la Terra.



<b>Malaltia</b>	<b>Agent causant</b>	<b>Via de transmissió</b>	<b>Símptomes</b>	<b>Teixit/òrgan afectat</b>
<b>Ràbia</b>	Virus de la ràbia ARN	Ferides, picadures, injecció	Excitació, hidrofòbia, paràlisis	Teixit nerviós/cervell
<b>Sida</b>	Virus VIH (retrovirus) ARN monocat.	Contacte sexual	Debilitat, infeccions oportunistes	Limfòcits T
<b>Grip</b>	Ortomixovirus ARN	Inhalació	Febre, dolor generalitzat	Vies respiratòries
<b>Tètan</b>	Bact. <i>Clostridium tetani</i>	Ferides, picadures, injecció	Paràlisi rígida	Sinapsis neuromusculars
<b>Gonorrea</b>	Bact. <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Contacte sexual	Uretritis, vaginitis	Mucoses genitals
<b>Tuberculosi</b>	Bac. <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Inhalació	Cansament, tos, febres...	Pulmons

<b>Malaltia</b>	<b>Agent causant</b>	<b>Via de transmissió</b>	<b>Símptomes</b>	<b>Teixit/òrgan afectat</b>
<b>Pneumònia</b>	Protozou	Inhalació	Tos, febre, dificultat respiratòria	Pulmons
<b>Malària o paludisme</b>	Protozou, <i>Plasmodium sp.</i>	Ferides, picadures, injecció	Mal de cap, febre, vòmits	Sang
<b>Dermatomi cosí/peu d'atleta</b>	Fongs <i>Microsporidium</i> , <i>Trichophyton.</i>	Contacte directe	Abrasions i enrogiment en la pell	Teixit cutani
<b>Candidiasi</b>	Fongs, <i>Candida albicans</i>	Contacte sexual	Vaginitis	Epiteli vaginal

## 4. Control de les malalties produïdes per $\mu\text{O}$

### Antimicrobians:

- substàncies que maten (microbicides) o inhibeixen el creixement (microbiostàtics). Poden ser antibacterians, antivírics, antifúngics o antiparasitaris.
- Podem distingir 3 tipus:
  - **Desinfectants**: agents antimicrobians que s'empren per a eliminar els  $\mu\text{O}$  dels objectes. Ex: alcohol, lleixiu
  - **Antisèptics**: agents antimicrobians que s'usen sobre els teixits dels éssers vius per eliminar els  $\mu\text{O}$ . Ex: alcohol, iode
  - **Agents quimioterapèutics**: agents antimicrobians per tractar malalties. Són innocus o tenen una toxicitat baixa. Ex: **sulfamides, antibiòtics, antivírics, antifúngics**.

## • Antibiòtics:

- D'origen natural produïts per bacteris actinomicets i fongs filamentosos.
- Actuen contra malalties causades per bacteris i alguns fongs.
- El mecanisme d'acció consisteix a:
  - inhibir la síntesis de la paret bacteriana,
  - destruir els fosfolípids de les mb
  - inhibir la síntesi d'ADN, d'ARN o de les pr.
- Hi ha antibiòtics d'**espectre reduït**, sols actuen sobre un grup restringit de  $\mu\text{O}$  i **d'espectre ampli**, que són actius davant d'una gran varietat de  $\mu\text{O}$ . Alguns microorgan són **resistents** perquè inactiven als antibiòtics o tenen cobertes no permeables a aquests.
- L'activitat antimicrobiana es calcula amb els **antibiogrames**.



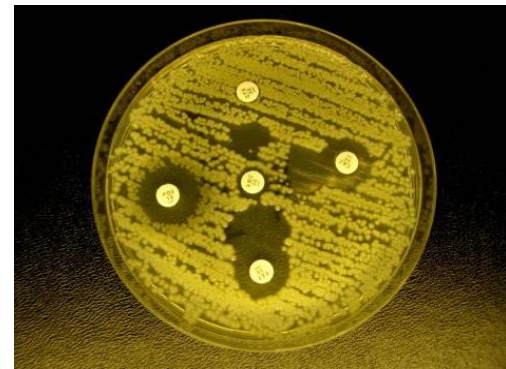
- **Exemples d'antibiòtics:**

- ✓ penicil·lina que inhibeix la síntesi de peptidoglicà o mureïna
- ✓ polimixina: actua contra bacteris G-, destruint la mb externa de la paret
- ✓ eritromicina: altera la funció dels ribosomes
- ✓ rifampicina: inhibeix la síntesi de l'ARN polimerasa.



- **L'antibiograma**, dóna la següent informació:

- ✓ El grau de sensibilitat de la col·lònia bacteriana a un determinat antibiòtic.
- ✓ Diferència de sensibilitat per part de la col·lònia a diferents antibiòtics.
- ✓ Amb aquesta informació, es classifica l'efecte del l'antibiòtic sobre una determinada col·lònia en: Resistent (R), Moderadament sensible (MS) i Sensible (S).



## Sulfonamides o sulfamides

- són sintètics.
- El mecanisme d'acció és:
  - interfereixen en reaccions importants dels microbis patògens
  - inhibeixen el creixement.
- Ex. Isoniazida, actua contra la tuberculosi, AZT (zidovudina), inhibidor de la transcriptasa inversa del VIH, cloroquina s'usa contra la malària...

## 5. Estudi dels microorganismes

- S'utilitzen **medis de cultiu** que poden ser líquids (en un Erlenmeyer), sòlids (agar-agar en plaques Petri), enriquits, selectius, etc.
- Poden ser **tancats** (batch): no s'afigen nous nutrients o mantenir els cultius en fase exponencial subministrant contínuament nutrients al medi i eliminant els residus tòxics.
- El nombre de bacteris en un cultiu és molt elevat. Es fa servir el logaritme en base deu del nombre de c per a fer la corba de creixement del cultiu. Tota població bacteriana en un cultiu creix en 4 fases: fase de **latència, exponencial, estacionària i de mort.**

## 6. Corba de creixement d'un cultiu bacterià

- 1. Fase de latència:** s'inocula un cultiu de bacteris en un medi. És una fase d'adaptació, el creixement és molt baix encara que les c augmenten de tamany.
- 2. Fase exponencial:** els bacteris es multipliquen molt ràpidament perquè els nutrients i els factors de creixement són òptims. No hi ha res que limite el creixement.
- 3. Fase estacionària:** la població es manté estable. El % de c noves està en equilibri amb el de mortes.
- 4. Fase de mort:** el nombre de c disminueix gradualment per l'esgotament de nutrients i l'acumulació de productes tòxics

