

# El control dels microorganismes

# Agents antimicrobians

## Substàncies o tractaments que actuen contra els microorganismes

De forma més específica:

- Antivírics
- Antibacterians
- Antifúngics
- Antiprotozoaris

S'anomenen **MICROBICIDES** si maten o destrueixen els microorganismes (bactericida, viricida, fungicida, protozoicida)

S'anomenen **MICROBIOSTÀTICS** si inhibeixen el creixement dels microorganismes (bacteriostàtic, viriostàtic, fungistàtic, protozoostàtic)

## **ESTERILITZACIÓ**

Destrucció de tots els microorganismes que hi ha en qualsevol substrat.

Els AGENTS ANTIMICROBIANS poden ser **físics** o **químics**.

Alguns agents antimicrobians químics s'utilitzen per combatre malalties infeccioses. Se'ls anomena **AGENTS QUIMIOTERAPÈUTICS**.

## **QUIMIOTERÀPIA**

Tractament químic per combatre malalties.

## Agents antimicrobians FÍSICS

- Exposició a ALTES TEMPERATURES
- Exposició a BAIXES TEMPERATURES
- Exposició a RADIACIONS ELECTROMAGNÈTIQUES
- FILTRACIÓ

## Exposició a **ALTES TEMPERATURES**

Mètode d'esterilització més usat.

La temperatura a la que es sotmeten els microorganismes i el temps d'exposició determinen el grau de mortalitat microbiana.

### Amb calor humida

- Produeix desnaturalització i coagulació de les proteïnes dels microorganismes.
- Requereix temperatures més baixes i menys temps d'exposició.

#### Exemples:

- Esterilització clàssica.
- Esterilització UHT.
- Pasteurització.
- Ebullició.

### Amb calor seca

- Produeix oxidació dels components cel·lulars.
- Requereix temperatures més altes i més temps d'exposició.

#### Exemples:

- Flama directa.
- Aire calent en forn.
- Incineració.

## **Exposició a BAIXES TEMPERATURES** per sota del punt de congelació

Inhibeix el creixement microbià.

S'utilitza com a conservant.

És bacteriostàtic.

## **Exposició a RADIACIONS ELECTROMAGNÈTIQUES**

Són microbicides.

Radiacions ionitzants: raigs x , raigs  $\gamma$

Radiacions no ionitzants: radiació ultraviolada

## **FILTRACIÓ**

Per eliminar microorganismes presents a l'aire o en líquids.

Es fan servir filtres microporosos com els filtres de membrana.

## Agents antimicrobians QUÍMICS

S'utilitzen en una gran quantitat de llocs i situacions (hospitals, escoles, domicilis, indústries, etc.). Estan destinats a eliminar microbis potencialment patògens tan de substrats biològics com inanimats evitant així la transmissió entre les persones.

- **Esterilitzants:** maten totes les formes microbianes de les superfícies que són tractades incloses les espores bacterianes. Exemples: formaldehid, glutaraldehid.
- **Desinfectants:** destrueixen els microorganismes, excepte les espores bacterianes, de superfícies inanimades. Exemples hipoclorit sòdic, fenols, sulfat de coure.
- **Antisèptics:** maten o impedeixen la proliferació de microorganismes de la pell o de les mucoses sense afectar els teixits sobre els que s'aplica. Exemples: alcohol etílic, solució de iode, sabó.

## Agents quimioterapèutics

- Agents antimicrobians químics que es fan servir per tractar malalties infeccioses.
- Han de tenir una **toxicitat selectiva**: atacar els microbis causants de la malaltia sense danyar les cèl·lules de l'hoste.
- Poden ser d'origen natural (antibiòtics) o sintètics.
- **Quimioteràpia**: tractament d'una malaltia amb agents químics.



## Agents quimioterapèutics: els antibiòtics

Substàncies químiques produïdes en el metabolisme d'alguns bacteris i per determinats fongs, amb capacitat de matar o impedir el creixement d'altres microorganismes que hi ha al seu voltant.

Molt útils **per tractar malalties produïdes per bacteris**. Alguns també tenen efectes contra fongs patògens.

### Mecanismes d'acció

- Inhibició de la síntesi de les parets cel·lulars dels bacteris patògens i/o alteració de la seva estructura.
- Inhibició de la síntesi del DNA, de l'RNA i de les proteïnes dels bacteris.
- Destrucció dels fosfolípids de les membranes cel·lulars.

Alguns antibiòtics tenen un **espectre d'acció ampli**, és a dir, exerceixen la seva acció sobre un ventall molt ampli de bacteris.

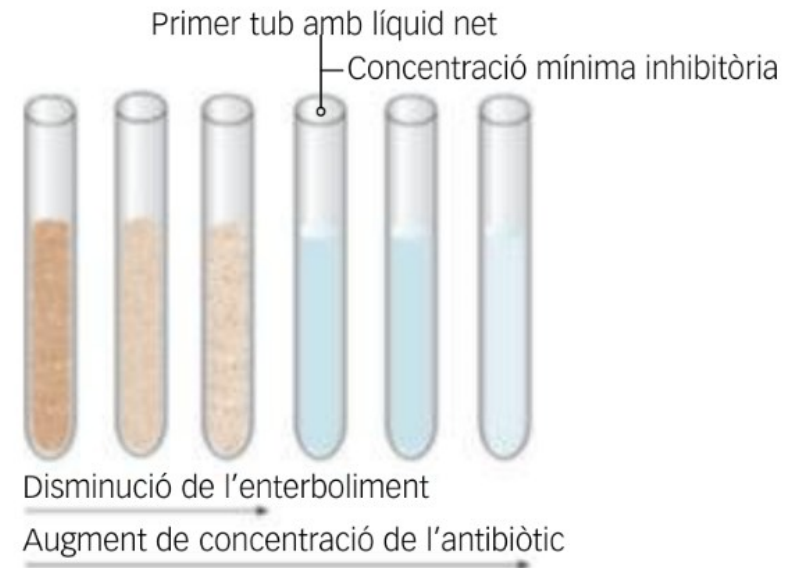
Alguns bacteris són resistents a determinats antibiòtics.

Antibiòtic	Microorganisme productor	Mecanisme d'acció
Cloramfenicol	<i>Streptomyces venezuelae</i> (bacteri)	Interfereix en la síntesi de proteïnes.
Eritromicina	<i>Streptomyces erythreus</i> (bacteri)	Interfereix en la síntesi de proteïnes.
Neomicina	<i>Streptomyces fradiae</i> (bacteri)	Indueix la síntesi de proteïnes anormals.
Estreptomina	<i>Streptomyces griseus</i> (bacteri)	Indueix la síntesi de proteïnes anormals.
Tetraciclina	<i>Streptomyces rimosus</i> (bacteri)	Interfereix en la síntesi de proteïnes.
Cefalosporina	<i>Cephalosporium sp.</i> (fong)	Inhibeix la síntesi de la paret bacteriana.
Penicil·lina	<i>Penicillium chrysogenum</i> (fong)	Inhibeix la síntesi de la paret bacteriana.

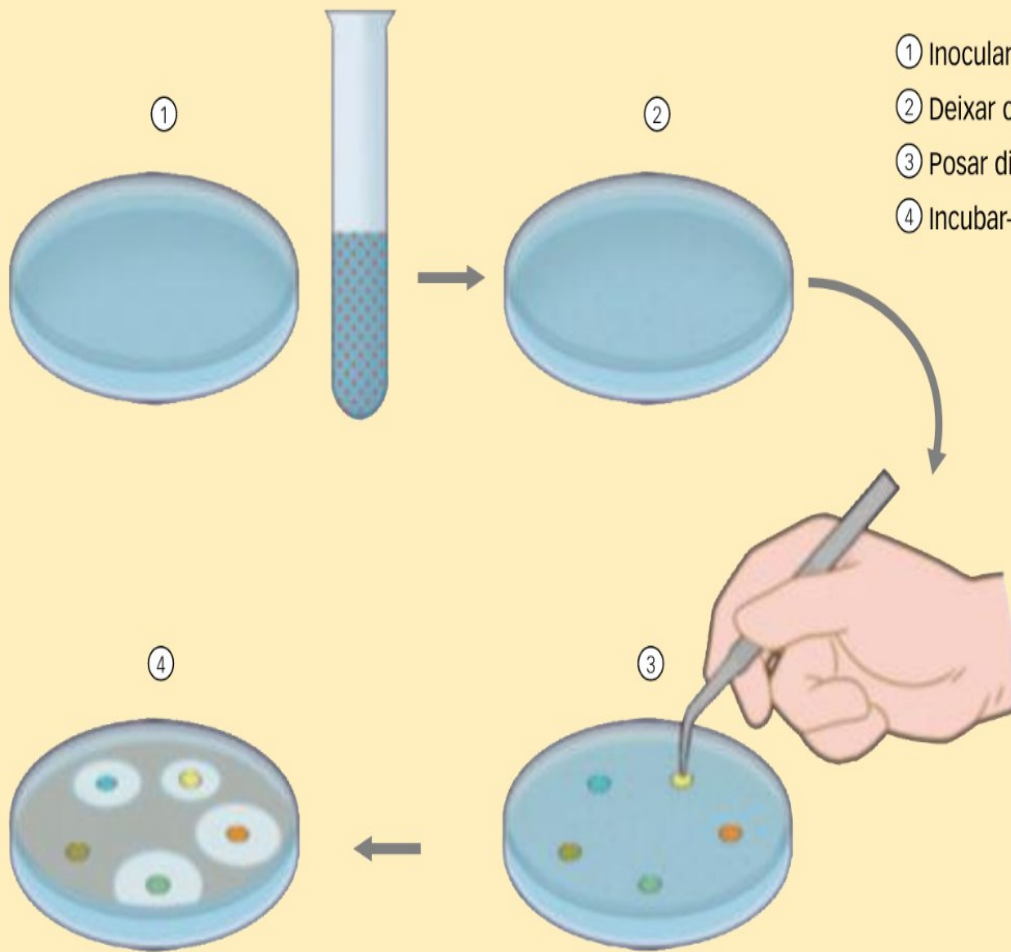
Principals antibiòtics.

## Proves de laboratori

- L'**activitat antimicrobiana** dels antibiòtics es pot calcular fent proves de laboratori, com ara amb el mètode de difusió en agar-agar, que consisteix a col·locar discos petits de paper impregnats de diferents antibiòtics en un cultiu homogeni en agar-agar d'un determinat bacteri. Al cap de poca estona s'observa un halo al voltant de cada disc, que indica l'efecte de l'antibiòtic en inhibir el creixement dels bacteris. El disc que tingui un halo d'inhibició amb un diàmetre més gran vol dir que conté l'antibiòtic més efectiu per combatre aquell bacteri.
- La **concentració mínima** d'antibiòtic que és capaç d'inhibir el creixement bacterià es calcula a través d'una altra prova anomenada **tècnica de concentració en tubs**. En aquesta prova es preparen solucions de concentracions creixents de l'antibiòtic en tubs d'assaig i posteriorment s'inocula en els tubs el bacteri que es vol provar. En els tubs amb una concentració petita d'antibiòtic els bacteris creixeran, cosa que es podrà observar per l'enterboliment del líquid. A partir d'una determinada concentració d'antibiòtic, els bacteris no creixeran i el líquid dels tubs es mantindrà transparent. La concentració mínima d'antibiòtic en la qual no creixen els bacteris s'anomena **concentració mínima inhibidora**.

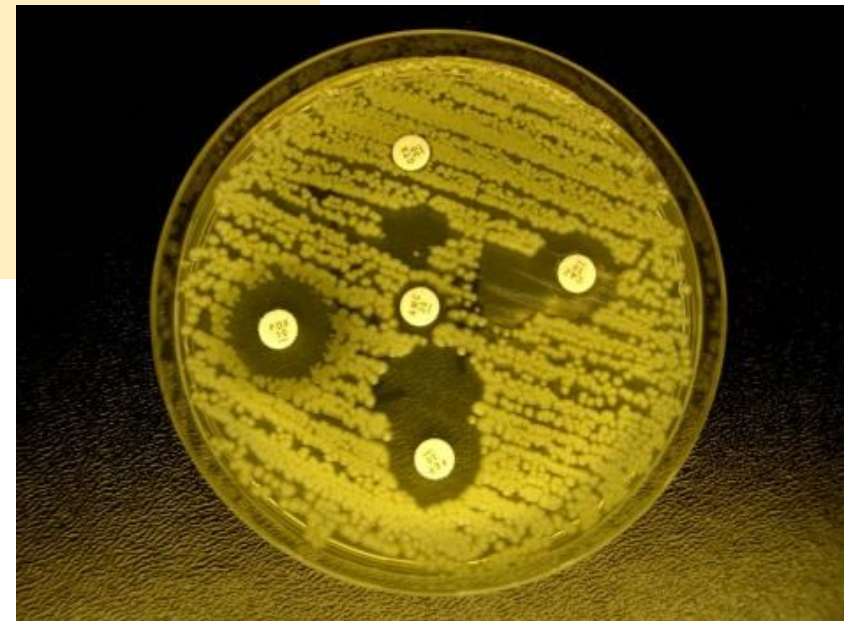


Mesura de la concentració mínima d'antibiòtic capaç d'efectuar inhibició en el creixement bacterià.



- ① Inocular el cultiu pur del bacteri.
- ② Deixar créixer el bacteri.
- ③ Posar discs de paper impregnats amb antibiòtic.
- ④ Incubar-ho 24 o 48 hores.

No tots els antibiòtics tenen el mateix poder bactericida o bacteriostàtic. Els **antibiogrames** ens permeten determinar la sensibilitat d'un bacteri a un seguit d'antibiòtics.





## Resistència als antibiòtics

<https://youtu.be/7ULUVYv05vw>