

LES TOXINES BACTERIENNES

I/ Définition :

Les toxines sont des substances toxiques et antigéniques élaborées par les bactéries.

On distingue deux types de toxines bactériennes :

- les toxines protéiques ou exotoxines ;
- les toxines glucido-lipido-protéiques ou endotoxines.

II/ Toxines protéiques :

Elaborées dans le cytoplasme et libérées dans le milieu de culture, les toxines protéiques ou exotoxines proviennent des bactéries à Gram positif et des bactéries à Gram négatif.

1°) Relation entre la toxine et la cellule microbienne :

Les toxines protéiques diffusent en général dans le milieu de culture et peuvent être séparées des bactéries productrices par filtration. C'est pourquoi on les appelle exotoxines. Mais pas dans tous les cas.

Certaines sont libérées pendant la phase exponentielle de la croissance

Exemple : la toxine diphtérique, la toxine α de *Staphylococcus aureus*, la toxine de *Clostridium perfringens*.

D'autres sont libérées dans le milieu en partie pendant la phase exponentielle de la croissance, en partie après la fin de cette dernière par une autolyse tardive des bactéries.

Exemple : la toxine de *Clostridium botulinum*, la toxine de *Clostridium tetani*.

Enfin d'autres sont fortement liées au corps bactérien et ne sont jamais libérées dans le milieu pendant la phase exponentielle.

Exemple : la toxine de *Shigella dysenteriae*, la toxine de *Yersinia pestis*, la toxine de *Bordetella pertussis*.

2°) Toxinogénèse :

La composition du milieu de culture influence la production de toxine par la bactérie puisque les facteurs de croissance sont différents des facteurs de toxinogénèse. Ces derniers sont de nature physico-chimique très variée (acide aminé, Fe^{++} , Zn^{++} , pH, température).

Le déterminisme génétique de la toxinogénèse peut être :

- chromosomique : toxine de *Vibrio cholerae* ;
- plasmidique : entérotoxine d'*Escherichia coli*, entérotoxines et exfoliatine de *Staphylococcus aureus*.
- chromosomique après conversion lysogénique : toxine de *Corynebacterium diphtheriae*, toxine érythrogyène de *Streptococcus pyogenes*.

3°) Pouvoir toxique :

La dose minima mortelle (D.M.M.) des toxines protéiques est infime : elle varie de 1 μg à 1 ng suivant les toxines et les animaux inoculés.

Les lésions cellulaires et tissulaires sont caractéristiques de la toxine injectée.

Les toxines tétanique et botulinique sont neurotropes. La toxine tétanique provoque des contractures, la toxine botulinique des paralysies.

La toxine diphtérique est pantrope.

La toxine staphylococcique entraîne une nécrose tissulaire.

4°) Pouvoir antigénique :

Les toxines protéiques suscitent la formation d'anticorps ou antitoxine. Le complexe antigène-anticorps formé précipite et n'est plus toxique.

5°) Détoxification par le formol – Anatoxines :

RAMON a découvert que dans des conditions précises de pH, de température et de temps, les toxines protéiques peuvent être détoxifiées par le formol et transformées en anatoxines.

Les anatoxines perdent leur pouvoir toxique mais conservent leur pouvoir antigénique.

L'application médicale de ce phénomène est la vaccination par anatoxines diphtérique et tétanique.

II/ Toxines glucido-lipido-protéiques :

Elles correspondent aux endotoxines et sont extraites de la plupart des bactéries à Gram négatif. Les plus importantes proviennent des entérobactéries et singulièrement des genres *Salmonella*, *Escherichia* et *Shigella*. Elles sont associées à l'antigène somatique O. Elles apparaissent dans les vieilles cultures après autolyse des bactéries et peuvent être extraites par des moyens physiques ou chimiques.

1°) Propriétés physico-chimiques :

Elles sont thermostables et alcoolostables.

2°) Propriétés biologiques :

Elles sont formées d'un complexe protéino-lipido-polysaccharidique possédant des caractères communs quelle que soit la bactérie.

Elles comportent 3 fractions :

- La fraction protéinique est responsable de l'antigénécité ;
- La fraction polysaccharidique est responsable de la spécificité antigénique ;
- La fraction lipidique est responsable des principales propriétés pharmacologiques du complexe :
 - Action leucopénisante : à faible dose, en quelques minutes, destruction de 60 % des leucocytes ;
 - Action pyrogène indirecte : elle est consécutive à la libération de substance pyrogène à partir de leucocytes détruits ; cette substance pyrogène agit sur le centre hypothalamique thermo-régulateur ;
 - Action toxique : elle se manifeste par :
 - des troubles vasculaires (hypotension, collapsus, choc mortel) ;
 - une diarrhée accompagnée d'hémorragies intestinales.

Le choc endotoxinique par libération brutale d'endotoxine constitue une complication sévère des septicémies déterminées par les bactéries à Gram négatif.

3°) Pouvoir antigénique :

Il est faible. Les anticorps anti-endotoxine ne neutralisent guère les effets biologiques des endotoxines.

SCHEMA COMPARE DES PRINCIPALES PROPRIETES DES TOXINES

	Toxines glucido-lipido-protéiques ENDOTOXINES	Toxines protéiques EXOTOXINES
Bactérie en cause	à Gram négatif	à Gram positif et à Gram négatif
Présence dans le milieu de culture	-	+ (en général)
Thermolabilité relative	-	+
Syndrome clinique	unique	propre à chaque toxine
Pouvoir antigénique	+	+++
Détoxication par le formol (vaccin)	-	+ (anatoxine)
Obtention de sérum thérapeutique (antitoxique)	-	+