



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ
ФАКУЛТЕТ „МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ“

ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

**КАТЕДРА „МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ И
МЕДИЦИНСКА ГЕНЕТИКА С МГЦ“**

ЛЕКЦИЯ №4

**ЗА ДИСТАНЦИОННА САМОПОДГОТОВКА ПО УЧЕБНА ДИСЦИПЛИНА
„МИКРОБИОЛОГИЯ“**

ЗА СТУДЕНТИ ОТ СПЕЦИАЛНОСТ „МЕДИЦИНСКИ ЛАБОРАНТ“

ТЕМА : АНТИГЕНИ. АНТИГЕННА СТРУКТУРА НА БАКТЕРИАЛНАТА КЛЕТКА

РАЗРАБОТИЛ: гл.асистент, Д-р Валентина Едрева

**Гр. Плевен
2020 год.**

I. Определение. Антигените са чужди за организма вещества, които прониквайки в макроорганизма предизвикват развитие на специфичен имунен отговор, развитие на имунологична памет, имунологична толерантност или състояние на свръхчувствителност.

Терминът идва от английски език (**antibody generator**)

Антигените могат да бъдат:

1. Микроорганизми, техни структурни съставки или продукти от дейността на клетката, които се излъчват във външната среда.
2. Други чужди за организма клетки – еритроцити от други биологични видове, растителни и животински клетки.
3. Клетки на собствения организъм, напр. сперматозоиди, туморни и други променени от патологични процеси клетки.
4. Различни лекарства и химикали, които могат да образуват комплекси с плазмените белтъци.

Всеки антиген е способен да активира избирателно само определени лимфоцити. Те и потомците им притежават върху клетъчните си мембрани рецепторни белтъци, означавани като **антиген-свързващи рецептори**. Чрез тях се осъществява разпознаването на даден антиген. Свойството на лимфоцитите да синтезират определени рецептори, които специфично да разпознават антигена е генетично детерминирано.

II. Свойства на антигените.

1. Хетероложност (чуждевидовост, чуждеродовост)

Антигените трябва да принадлежат на друг биологичен вид. Колкото по-далечно е еволюционното родство между организмите, толкова по-силен е имунният отговор, който антигените предизвикват. Напр. конски серум, инжектиран на коне не предизвиква образуване на антитела, но инжектиран на друг биологичен вид, напр. зайци, води до образуване на антитела.

Хетероантигените са антигени от един биологичен вид инжектирани в друг биологичен вид.

Алоантигени са антигени от един индивид от определен биологичен вид и въведени в друг индивид от същия биологичен вид.

Автоантигени са антигени от един индивид, въведени в същия индивид.

По правило макроорганизмът не изработва антитела срещу собствените си антигени.

Най-силни антигени са хетероантигените.

2. Антигенност.

Това е способността на дадено вещество, клетка или молекула да предизвиква развитие на имунен отговор. Най-силна антигенност имат протеините, следвани от въглехидратите, а най-слаба антигенност имат липидите и нуклеиновите киселини. Антигенността зависи от:

- Молекулното тегло, като по правило колкото е по-високо молекулното тегло, толкова по-висока е антигенността
- Химичният състав, като по правило, колкото по-сложен и по-необичаен е той, толкова по-висока, т.е. по-силна е антигенността.

Хаптени са някои вещества с ниско молекулно тегло, които самостоятелно нямат антигенни свойства, но ги придобиват когато се присъединят (свържат) към високо молекулни протеини.

Всъщност, хаптените са непълноценни антигени, тъй като те сами не могат да предизвикат развитие на имунен отговор, но могат да се свържат със специфични готови антитела срещу тях. Качества на хаптени имат някои съставки на бактериалните клетки, както и някои лекарства.

3. Имуногенност.

Това е способността на патогенните бактерии да предизвикват развитие на имунитет, който да предпазва от заболяване. Някои микроорганизми може да са силни антигени, но да са слаби имуногени, напр. дизентерийните бактерии.

Антигените на микроорганизмите, които определят имуногенността се наричат протективни антигени. Те могат да бъдат повърхностни клетъчни структури (капсули, ресни, външната мембрана при Грам-отрицателните бактерии) или продукти, които бактериите излъчват във външната среда (екзотоксини, ензими). Когато е възможно **от протективните антигени се изработват ваксини (антракс).**

4. Специфичност и валентност на антигените

Специфичност е свойството на антигена да предизвиква изработване на антитела и след това специфично да се свързва с тях. Тези антитела взаимодействат само с антигена, който е предизвикал изработването им. Специфичността на антигена се определя не от цялата му молекула, а от малки участъци по нейната повърхност, наречени **епитопи или детерминантни групи**. По структура детерминантните групи са комплементарни (допълващи, съответстващи като ключ-ключалка) по форма на активните центрове на антителата, поради което е възможно осъществяването на реакция антиген-антитяло. По повърхността на антигена съществуват разнообразни по специфичност детерминантни групи. **Броят на детерминантните групи с различна специфичност определя валентността на антигените. Антигените са многовалентни.**

- Според способността си да индуцират изработване на антитела и да се свързват специфично с тях или само да се свързват с готови антитела срещу тях, антигените се разделят на **пълноценни и непълноценни (хаптени)**, респективно.
- В зависимост от участието им в развитието на имунния отговор, антигените се делят на **Т-зависими и Т-независими (Тимус-зависими и Тимус-независими)**. Тимус-зависимите изискват участие на Т-лимфоцити, които да ги разпознаят и да ги представят на В-лимфоцитите. Такива са протеините. Тимус-независимите антигени могат да стимулират директно В-лимфоцитите, вследствие на което те пролиферират и се диференцират в плазмоцити, които произвеждат антителата. Такива са липополизахаридите на Грам-отрицателните бактерии.
- По произход антигените се подразделят на **естествени** (протеини, полизахариди, липополизахариди); **изкуствени** – получени чрез химична модификация на естествените (напр. анатоксини), които се получават чрез обработка на екзотоксините с формалин и топлина за определено време) и **синтетични** – получени чрез насочен лабораторен синтез.

III. Антигенна структура на бактериалната клетка

1. **Цели бактериални клетки** – приема се че целите бактериални клетки имат по-голяма антигенна и имуногенна активност, отколкото отделните компоненти на клетката.
2. **Повърхностни соматични структури – капсули, ресни, клетъчни стени** – те обуславят видовата, груповата и типовата специфичност на бактериите.
3. **Извънклетъчни антигени – екзотоксини и екзоензими.** Те се излъчват във външната среда по време на жизнената дейност на бактериалните клетки.

Различават се няколко основни вида антигени:

- **О-антигени** – разположени са повърхностно по външната мембрана на Грам-отрицателните бактерии. Те са О-специфичните странични вериги на липополизахаридите (област I). Термостабилни са, в организма предизвикват изработване на антитела, които се наричат О-аглютинини.
- **К-антигени** – намират се в капсулите или микрокапсулите. Най-често са полизахариди и порядко полипептиди или от смесен тип. Понякога се означават като **Vi-антигени**, тъй като са свързани с вирулентността на бактериите, които ги притежават.
- **Н-антигени** – намират се в ресните. Представяват протеини, изградени от белтъка флагелин. Термоллабилни са. В организма предизвикват изработване на антитела, които се наричат Н-аглютинини.

- **Екзотоксини** – излъчват се в околната среда по време на жизнената дейност на бактериалната клетка. Произвеждат се по-често от Грам-положителни, но и от някои Грам-отрицателни бактерии. Винаги са протеини. Термолабилни са. Силни антигени и имуногени.

Екзотоксините, обработени с 0.3% - 0.4% формалин при температура 30-40°C за 3 – 4 седмици загубват токсичността си, но запазват имуногенността си. Наричат се анатоксини и се използват за активна профилактика под формата на ваксини. Срещу тях в организма на имунизирания индивид се изработват антитела, които се наричат антитоксини.

Литература: Микробиология. Под редакцията на проф.Г.Митов и доц. Ю.Дочева,“АРСО“, София, 2000.