

V mühazirə

**İnfeksiya haqqında təlim.
Mikroorqanizmlərin patogenlik
amilləri.**

**İmmunitet, onun əsas funksiyaları
və növləri**

prof. Akif Qurbanov

İnfeksiya, yaxud infeksiyon proses

- *İnfeksiya*, yaxud *infeksiyon proses* patogen mikroorqanizmin daxil olması və çoxalması nəticəsində makroorqanizmdə baş verən bütün patoloji proseslərin cəminə deyilir.
- İbtidailər, helmintlər və həşəratların törətdiyi oxşar proseslər *invaziya* (latınca, *invazio* – hücum, müdaxilə) termini ilə ifadə edilir.
- İnfeksiyon prosesdə mikroorqanizmin makroorqanizm ilə qarşılıqlı təsiri patogenetik və klinik cəhətdən özünü *infeksiyon xəstəlik* kimi göstərir.

İnfeksiyon prosesin baş vermə şərtləri

- **Patogen mikroorqanizmin olması**
- **Həssas makroorqanizmin olması**
- **Ətraf mühit şəraiti**

İnfeksiyon prosesdə mikroorqanizmin rolu

- ***Saprofit mikroorqanizmlər*** (yunanca, *sapros* - çürüntü və *phyton* - bitki) ətraf mühitdə, eləcə də insan və heyvan orqanizmlərində kommensal kimi yaşayaraq xəstəlik törətmirlər.
- ***Patogen mikroorqanizmlər*** (latınca, *pathos* – əzab, iztirab, *genos* - mənşə) isə həssas makroorqanizmə daxil olaraq infeksiyon xəstəlik törədirlər.
- ***Şərti-patogen (opportunist) mikroorqanizmlər*** ancaq müəyyən şəraitdə xəstəlik törətmə qabiliyyətinə malik olurlar. Onların xəstəlik törətmə qabiliyyəti əsasən sahib orqanizmin vəziyyətindən asılı olur.

Patogenlik və virulentlik anlayışları

- Mikroorqanizmin patoloji proses, yaxud xəstəlik törətmə qabiliyyətinə **patogenlik** deyilir. Patogenlik hər bir mikroorqanizm növünün genetik əlamətidir və əksər patogenlər üçün spesifik xarakter daşıyır, başqa sözlə, hər bir patogen mikroorqanizm özünəməxsus xəstəlik törədir.
- Patogen mikroorqanizmlərin eyni bir növü daxilində patogenlik xüsusiyyəti müəyyən qədər fərqlənə bilər. Patogenliyin dərəcəsi **virulentliklə** (latınca, *virulentus* - zəhərli) ifadə edilir. Viruslar üçün «virulentlik» termini əvəzinə «**infeksionluq**» termini işlədilir.

Virulentliyin dəyişilməsi

- Müəyyən növ mikroorqanizmin bütün şammlarını virulentliyinə görə yüksək, zəif və avirulent şammlara ayırmaq olar.
- Virulentliyin dəyişilməsi – zəifləməsi, eləcə də güclənməsi fenotipik və genotipik xarakterli ola bilər. Virulentliyin fenotipik olaraq dəyişilməsinə səbəb olan amil aradan qalxdıqdan sonra o, əvvəlki səviyyəsində bərpa olunur.
- Virulentliyin dəyişilməsi genotipik xarakterli olduqda isə o, nəsildən nəsilə ötürülür.

Virulentliyə təsir edən amillər

- Mikroorqanizmlərin əlverişsiz şəraitdə inkişafı, süni qidalı mühitlərdə uzun müddətli kultivasiya, yaxud zəif həssaslıqlı heyvan orqanizminə passaj edilməsi, eləcə də onlara müxtəlif fiziki və kimyəvi amillərin təsiri virulentliyin zəifləməsinə səbəb ola bilər. Bu amillərin uzun müddətli təsiri **virulentliyin stabil zəifləməsi - attenuasiya** ilə nəticələnə bilər ki, bu prinsipdən vaksinlərin hazırlanmasında istifadə edilir.
- Mikroorqanizmləri həssas heyvanların orqanizminə passaj etməklə onların **virulentliyini gücləndirmək** mümkündür. Güman etmək olar ki, bu halda mikroorqanizmlərin populyasiyasında virulentli fərdlərin seleksiyası baş verir.

Laboratoriya şəraitində mikroorqanizmlərin virulentliyi adətən laborator heyvanlar, xüsusən ağ siçanlar üzərində qiymətləndirilir. Bunun üçün letal və infeksiyon dozalar təyin edilir.

Letal doza – müəyyən müddət ərzində təcrübə heyvanlarının müəyyən hissəsinin ölümünə səbəb olan canlı mikroorqanizmin və ya toksinin ən az miqdarıdır.

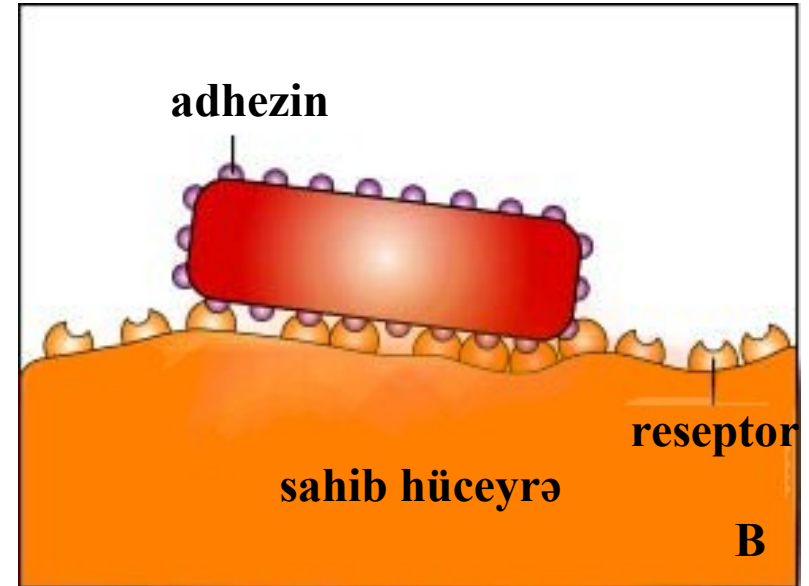
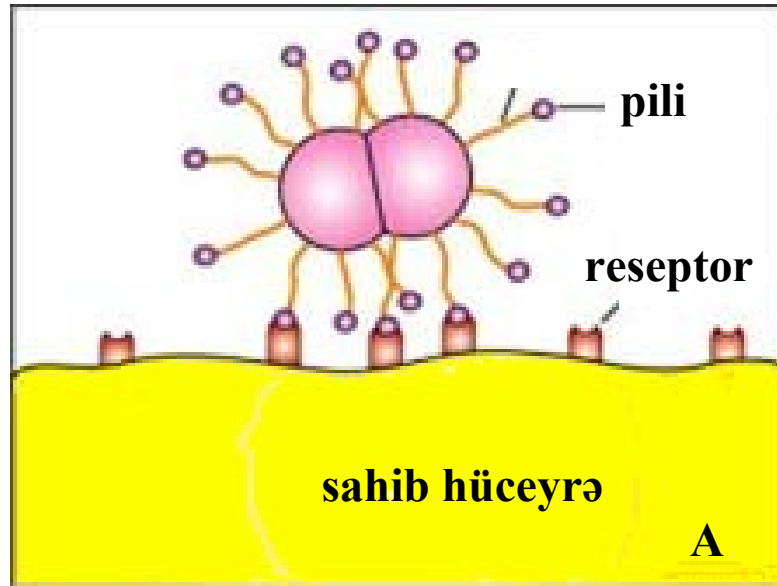
- **Mütləq ölüm dozası** (DCL - *dosis certa letalis*) - təcrübə heyvanlarının 100%-də ölüm törədən mikroorqanizmin və ya toksinin ən az miqdarına deyilir.
- **Minimal ölüm dozası** (DLM - *dosis letalis minima*) – təcrübə heyvanlarının əksəriyyətinin - təqribən 90%-nin ölümünə səbəb olan mikroorqanizmin və ya toksinin ən az miqdarıdır.
- **Orta ölüm dozası** (LD₅₀) - təcrübə heyvanların təqribən yarısının - 50%-nin ölümünə səbəb olan mikroorqanizmin və ya toksinin dozasıdır. Virulentliyin qiymətləndirilməsi üçün bu dozadan daha çox istifadə edilir.

Mikroorqanizmlərin patogenlik amilləri

- Mikroorqanizmlərin patogenliyi onların **patogenlik amilləri** ilə təmin olunur. Patogen mikroorqanizmlər saprofitlərdən məhz bu amillərin olması ilə fərqlənir.
- Patogenlik amillərinə mikroorqanizm hüceyrələrinin ***morfoloji strukturları, fermentlər və toksinlər*** aiddir.

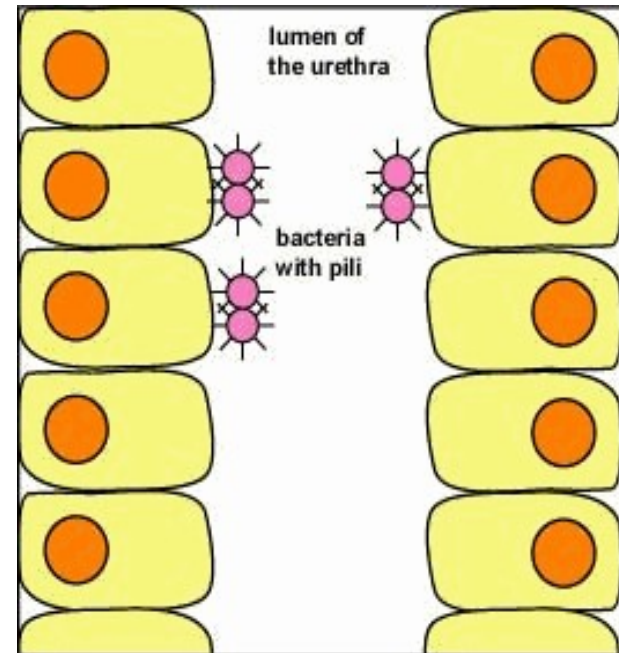
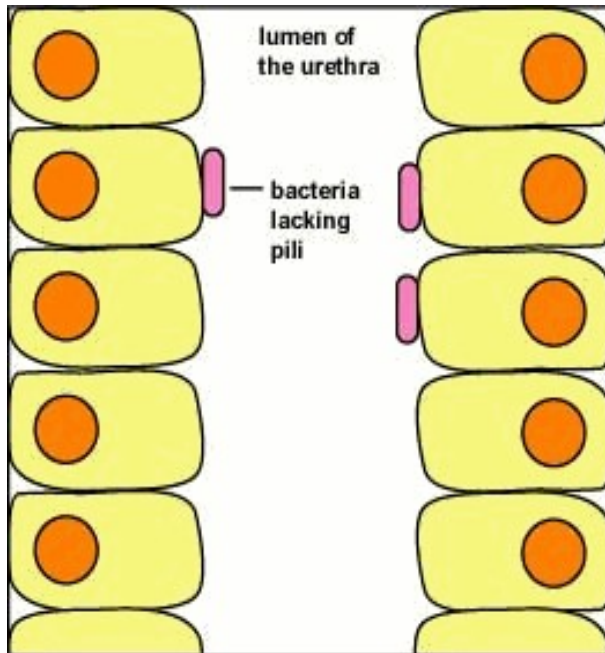
Adheziya

- **Adheziya** (latınca, *adhesion* – yapışma) - mikroorqanizmlərin müvafiq sahib orqanizmin hüceyrələrinə və toxumalarına yapışmaq xüsusiyyətidir.
- Bu xüsusiyyət bir tərəfdən mikroorqanizmlərdə olan pililərlə və digər səthi strukturlarla (***adhezinlərlə*** və ya ***liqandlarla***) təmin olunur.
- Digər tərəfdən makroorqanizmin hüceyrələrində mikroorqanizmlərlə qarşılıqlı təsirdə ola biləcək xüsusi strukturlar - ***reseptorlar*** vardır.
- Beləliklə, mikroorqanizmlərin hüceyrə və toxumalara adheziyası ***liqand-reseptor birləşmə mexanizmi*** ilə baş verir



Adheziyanın patogenlikdə rolu: liqand-reseptor birləşmə mexanizmi. A - pililər vasitəsilə adheziya; B – adhezinlər vasitəsilə adheziya

Adheziya patogenlik amili kimi



Kolonizasiya

- Adheziya olunduqdan sonra mikroorqanizmlərin müvafiq sahələrdə kolonizasiyası – çoxalması və məskunlaşması başlayır.
- Mikroorqanizmlər əvvəlcə dəri və selikli qişaların səthində kolonizasiyalaşır. Kolonizasiya həm hüceyrələrin səthində, həm də onların daxilində baş verə bilər.
- Məsələn, vəbanın törədicisi nazik bağırsağ epitelinin səthində, dizenteriyanın törədiciləri isə yoğun bağırsağ epitelinin daxilində çoxalırlar.
- Mikroorqanizmlərin sahib hüceyrələrə daxil olma - ***penetrasiya*** qabiliyyəti onların invazivliyi ilə əlaqədardır.

İnvazivlik

- **İnvazivlik** - mikroorqanizmlərin toxuma və hüceyrələrə nüfuz etmək qabiliyyətidir.
- Mikroorqanizmlərin dəri və selikli qişalarda kolonizasiyası heç də həmişə onların səthi qatları ilə məhdudlaşmır. Bir çox bakteriyaların (şigellalar, iersiniyalar və s.) patogenliyi onların epitel hüceyrələrinə daxil olması (penetrasiyası) ilə əlaqədardır.
- Penetrasiya qabiliyyəti xüsusi amillərlə təmin olunur, onların arasında **invazinlər** adlanan xarici membran zülalları daha ətraflı öyrənilmişdir. Invazinlərin sahib hüceyrələrin səthindəki xüsusi reseptorlarla - **inteqrinlərlə** qarşılıqlı təsiri bakteriyanın endositozu - «udulması» ilə nəticələnir.

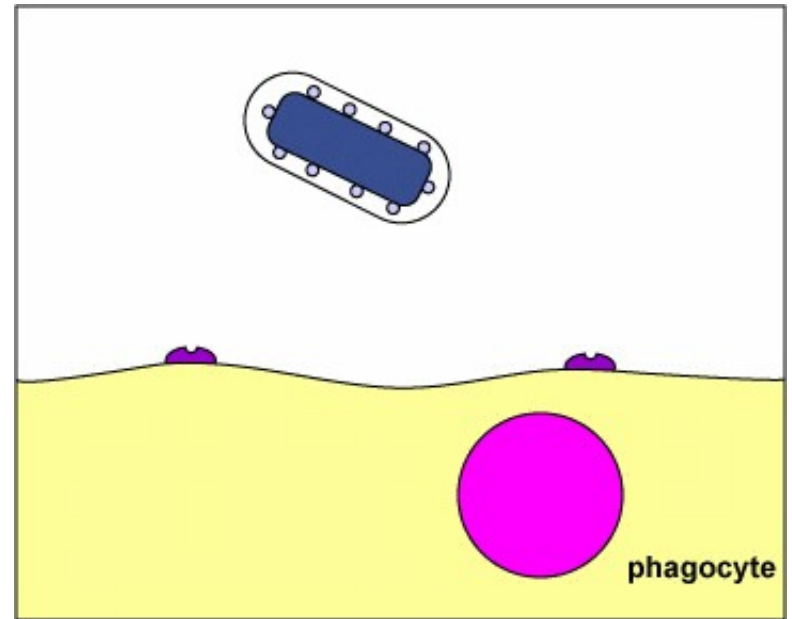
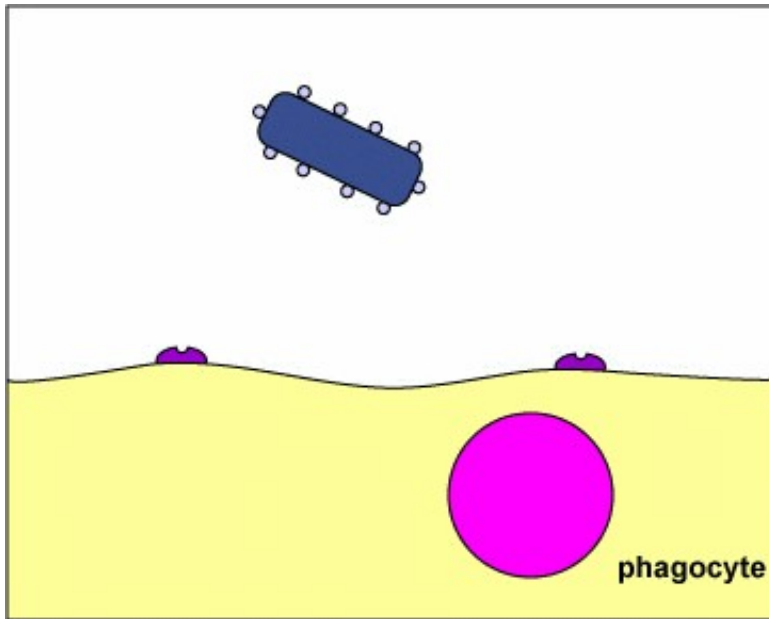
Aqressiya fermentləri

- İnvazivlik mikroorqanizmlərin bəzi fermentlər – **aqressiya fermentləri** sintez etmək qabiliyyəti ilə çox sıx əlaqədardır. Aqressiya fermentlərinin əksəriyyəti sahib hüceyrələrin membranını və hüceyrəarası maddələri parçalayır, yaxud onların keçiriciliyini artırır, beləliklə mikroorqanizmlərin toxumalarda yayılmasını təmin edir.
- ***Hialuronidaza***
- ***Lesitinaza*** (fosfolipaza)
- ***Neyraminidaza***
- ***Kollagenaza***
- ***Plazmakoaqulaza***
- ***Fibrinolizin***
- ***sitolizidlər (hemolizidlər), leykosididlər, IgA1-proteaza***

Faqositoza mane olan amillər

- Bir çox patogen mikroorqanizmlər, xüsusən bakteriyalar faqositoza mane olan vacib patogenlik amillərinə – ***mikrokapsulaya, kapsulaya, yaxud selik qatına*** malikdirlər.
- Bəzi mikroblar faqositlərin ***xemotaksisini zəiflədən, xemoattraktantları parçalayan maddələr*** sintez edir.
- Mikroorqanizmlər faqositoza məruz qaldıqdan sonra onları faqositlərdə ***hüceyrədaxili kilingdən (məhv olmaqdan) qoruyan*** çoxsaylı amillər də mövcuddur:
 - ☐ faqosit daxilində lizosomla faqosomun birləşməsinə mane olan maddələr
 - ☐ faqosom daxilində faqositlərin oksidləşdirici amillərindən qorunma
 - ☐ faqositlərin lizosomal fermentlərinə qarşı rezistentlik
 - ☐ faqosomun lizisinə səbəb olan maddələr (məsələn, listeriolizin);
 - ☐ Bəzi mikroorqanizmlər, məsələn, tripanosomlar faqolizosomu tərk edərək hüceyrə sitoplazmasına keçməklə faqositozdan qorunurlar

Kapsula faqositozdan qoruyur



- Göstərilən amillər mikroorqanizmlərin faqosit daxilində yaşamasını təmin edərək ***natamam faqositoz*** fenomeninin əmələ gəlməsinə səbəb olur.
- Bu hal nəinki mikroorqanizmin faqosit daxilində qorunmasını, eləcə də onların qan və limfa ilə orqanizmdə yayılmasını (disseminasiyasını) təmin edir.

Bakteriya toksinləri

- Bakteriyaların, eləcə də bir-çox digər mikroorqanizmlərin çox mühüm patogenlik amillərindən biri də onların zəhərli maddələri – toksinləridir.
- Bakteriya toksinləri ***ekzotoksinlər və endotoksinlər*** olmaqla iki əsas qrupa bölünür.

Ekzotoksinlər

- **Ekzotoksinlər** çox kiçik konsentrasiyalarda makroorqanizm hüceyrələrinə öldürücü təsir göstərə bilən *zülal (ferment) təbiətli* maddələrdir.
- Onlar həm hüceyrədən xarici mühitə ifraz oluna bilər, həm də hüceyrənin daxilində olmaqla onların parçalanması nəticəsində xaric olur.
- Beləliklə, ekzotoksinlərin hüceyrədən kənara ifraz olunması heç də mütləq deyil. Məhz bu səbəbdən də son zamanlar «ekzotoksin» termini əvəzinə «**zülali toksinlər**» termini də işlədilir

Ekzotoksinlərin xarakteristikası

- zülal (ferment) təbiətli maddələrdir
- mikrob hüceyrəsinin cismi ilə əlaqədar deyil
- yüksək toksikliyə malikdirlər
- nisbətən termolabildirlər
- orqan və toxumalara seçici təsir göstərirlər.
- formalinin, turşuların, qızdırılmanın təsiri ilə anatoksinə (toksoidə) çevrilirlər
- həm qram müsbət, həm də qram mənfi bakteriyalar tərəfindən sintez olunurlar.

Ekzotoksinlərin ən mühüm xüsusiyyətlərindən biri də onların anatoksina çevrilmə xüsusiyyətidir

- **Anatoksin (toksoid)** - toksiki xüsusiyyətləri olmayan, lakin antigenlik xüsusiyyətini saxlamış toksindir ki, ondan vaksinoprofilaktikada istifadə edilir.
- Anatoksinlərin alınma üsullarından biri onun formalinlə işlənilməsidir. Bu, toksinin aktiv mərkəzinin kimyəvi modifikasiyasına səbəb olur.

Ekzotoksinlər həm də yüksək antigenlik xassəsinə malikdirlər

- Müəyyən dozada antitoksik anticisimlərin əmələ gəlməsini induksiya etməsi və bu anticisimlərlə neytrallaşma xüsusiyyəti toksinmik infeksiyaların profilaktikasında istifadə edilir.
- ***Antitoksik zərdabların (antitoksinlərin)*** istifadəsi bu prinsipə əsaslanmışdır.

Ekzotoksinlər

- Ekzotoksinlər hədəf hüceyrələrdə olan spesifik reseptorlarla birləşərək, orqan və toxumalara spesifik təsir göstərir.
- ***Enterotoksinlər*** – nazik bağırsaqların epitelini (enterositləri) zədələyir.
- ***Neyrotoksinlər*** – sinir hüceyrələrinə, neyronlararası sinapslara və sinir əzələ sinapslarına seçici təsir göstərir;
- ***Dermonekrotoksinlər*** – dərinə zədələyir, məsələn, *S.aureus*-un eksfoliativ toksini;
- ***Sitotoksinlər*** – müxtəlif hüceyrələrə toksik təsir göstərir.
- ***Hemolizirlər*** – eritrositləri, bəzən isə digər hüceyrələri lizisə uğradır;
- ***Leykositinlər*** – leykositləri, bəzən makrofaqları zədələyir (məhv edir).

Ekzotoksinlərin təsir mexanizmləri

- Ekzotoksinləri təsir mexanizmlərinə görə bir-neçə qrupa bölmək olar:
- sitoplazmatik membrana təsir göstərən toksinlər;
- hüceyrdaxili hədəflərə təsir göstərən toksinlər
- superantigenlər

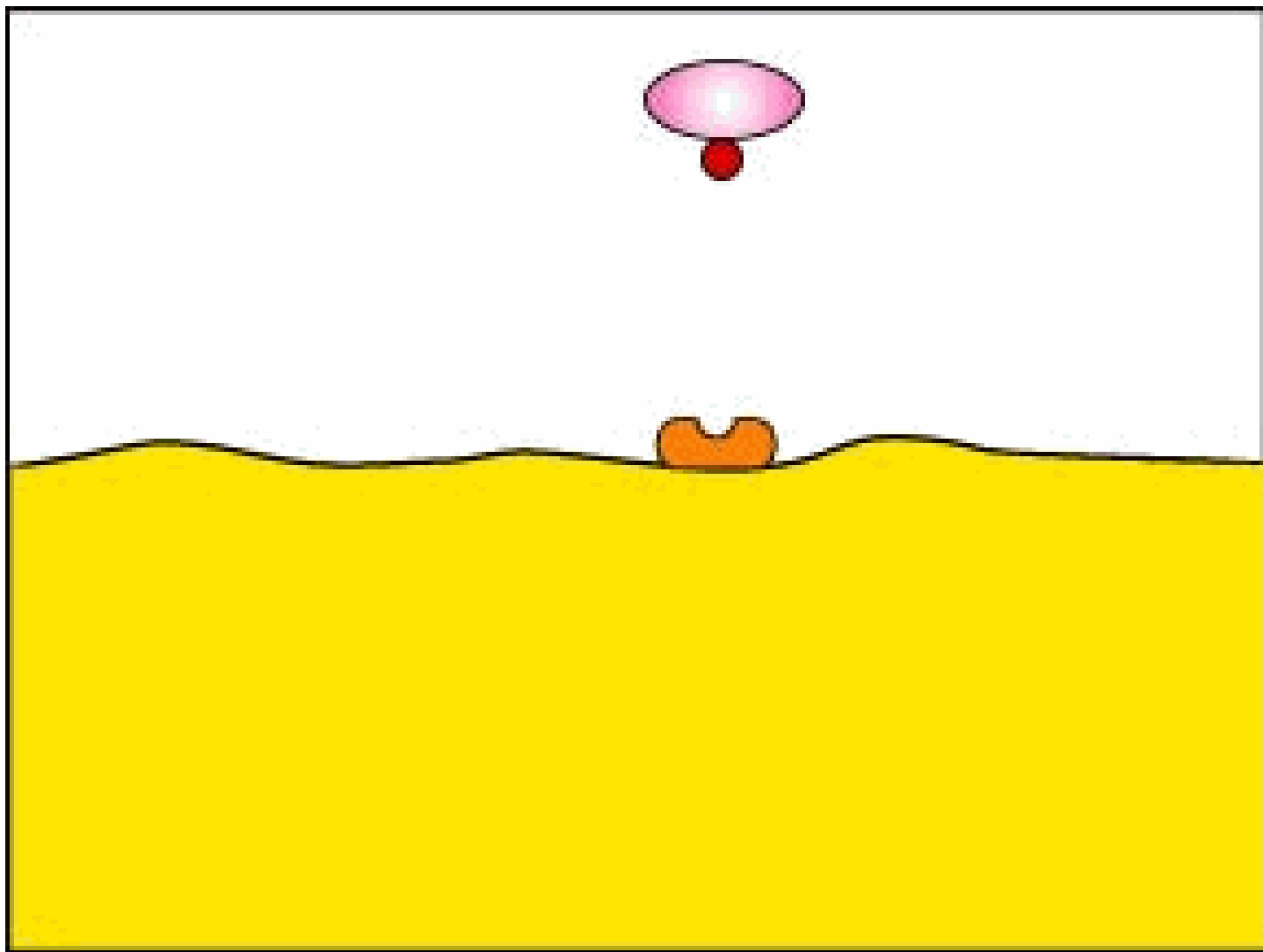
Sahib hüceyrələrin sitoplazmatik membrana təsir göstərən toksinlər

- 1) Fermentativ hidroliz vasitəsilə təsir göstərən toksinlər (məsələn, *C.perfringens*-in alfa-toksini fosfolipaza aktivliyinə malik olmaqla hüceyrə membranını fermentativ hidrolizə uğradır);
- 2) Bəzi toksinlər sitoplazmatik membranda məsamələr əmələ gətirməklə ionların selektiv daşınmasını pozaraq hüceyrənin lizisinə səbəb olur. Məsələn, *S.pyogenes* O-streptolizini, *E.coli* hemolizini, *L.monocytogenes* O-listeriolizini, *S.aureus* alfa-toksini bu mexanizmlə təsir göstərir.

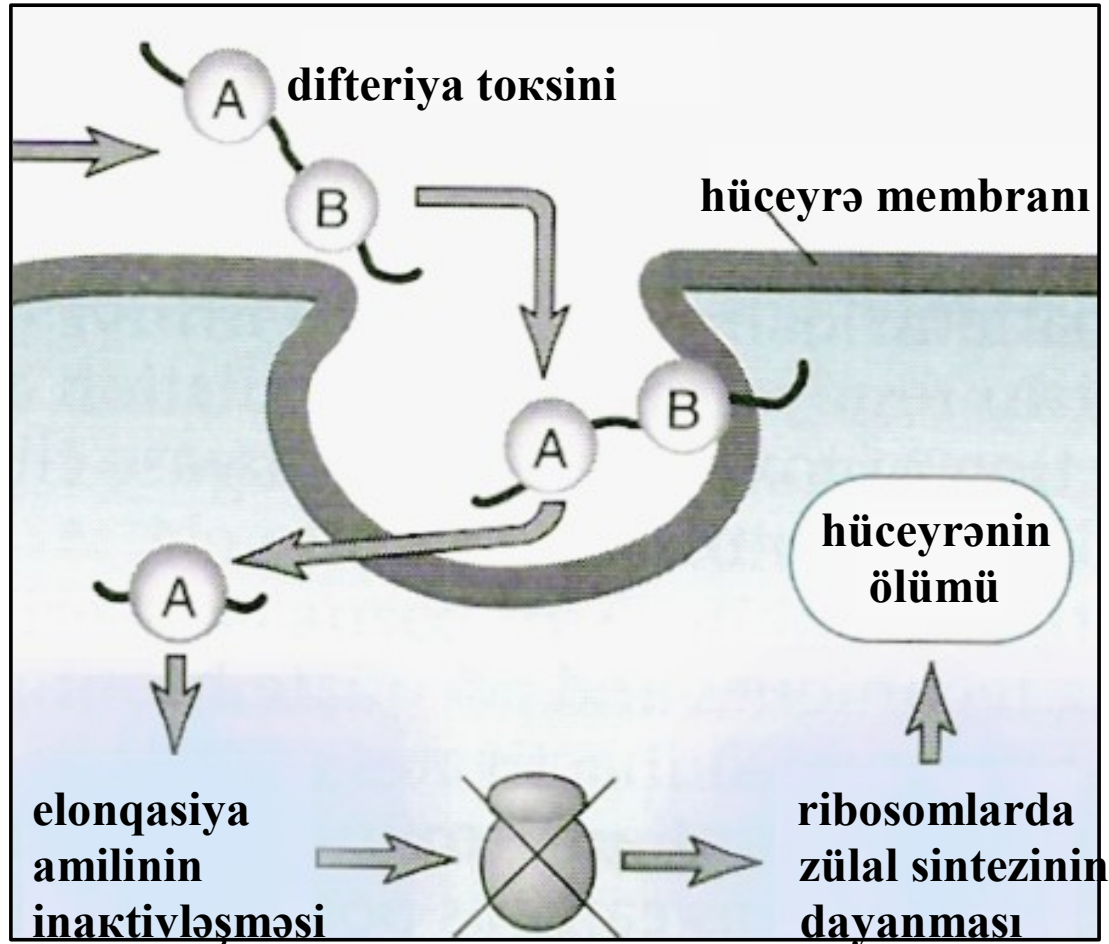
Hüceyrdaxili hədəflərə təsir göstərən toksinlər

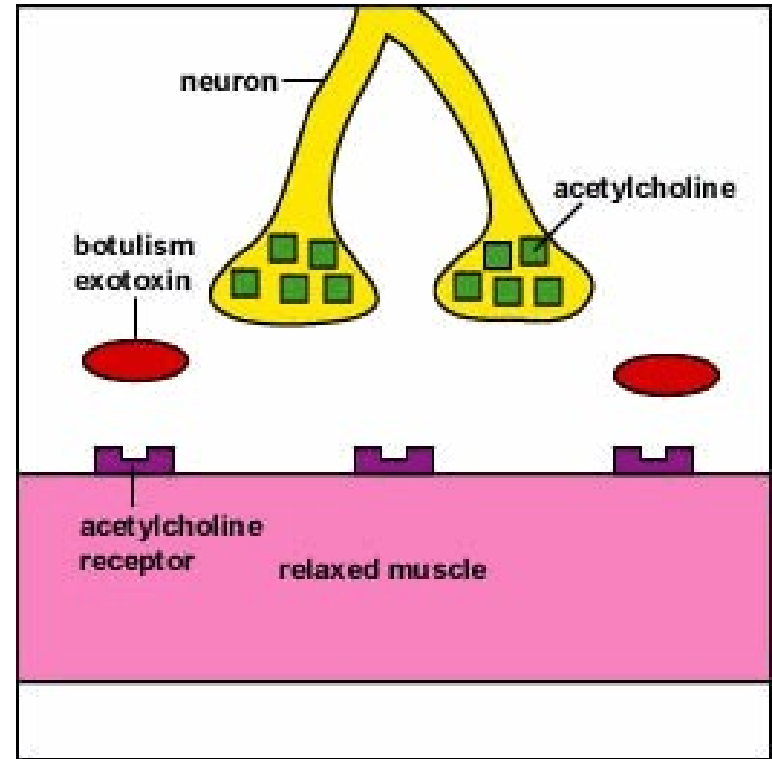
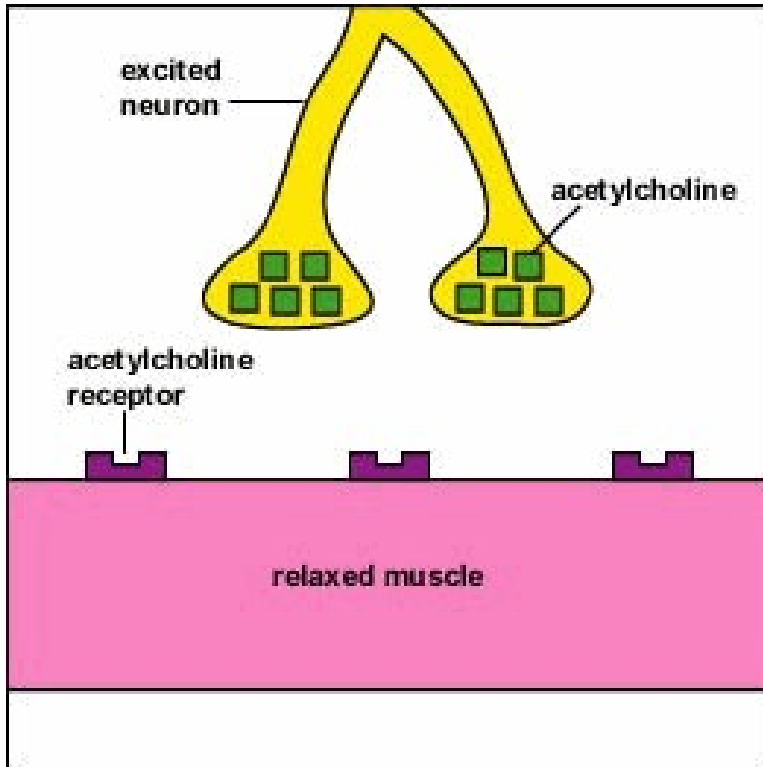
- Sahib hüceyrələrə daxil olduqdan sonra təsir göstərilir. Bu toksinlər funksional baxımdan qeyri-aktiv olan vahid polipeptid zəncir və ya **protoksin** kimi sintez olunur, makroorqanizmin toxuma və hüceyrələrinin proteazlarının təsiri altında fəallaşır.
- Bu toksinlərin strukturu A-B (ingiliscə, *active* – «aktiv» və *binding* - «birləşdirici» sözlərinin baş hərfləri) formulası ilə göstərilir.
- **B-fraqmenti** reseptor funksiyasını yerinə yetirir, toksik təsirə malik olmayaraq sahib hüceyrələrin səthində olan spesifik reseptorlarla birləşir və toksik A-fraqmentinin hüceyrə sitoplazmasına keçməsinə təmin edir
- **A-fraqmenti** isə toksik aktivliyə malikdir.

Ekzotoksininin (A-B fragment) hüceyrəyə daxil olma mexanizmi



Difteriya toksini hüceyrələrdə elonqasiya amilini inaktivləşdirməklə ribosomlarda zülal sintezini pozur





Botulotoksin hərəki sinirlərin presinaptik membranının reseptorları ilə birləşərək asetilxolin sekresiyasını blokada edir. Nəticədə sinir impulsları ötürülə bilmir və ifliclər baş verir.

Superantigenlər

- ***Superantigenlər*** limfositləri, əsasən T-limfositlərini qeyri-spesifik (poliklonal) fəallaşdırmaqla təsir göstərirlər.
- Spesifik (monoklonal) fəallaşmadan fərqli olaraq qeyri-spesifik (poliklonal) fəallaşmaya limfosit klonlarının əksəriyyəti cəlb olunur, nəticədə ***sitokinlərin hipersekresiyası*** baş verir.
- *S.aureus* enterotoksinləri və toksik şok sindromu toksini, streptokokların skarlatinoz toksini və s. superantigen xüsusiyyətinə malikdirlər.

Endotoksinlər

- **Endotoksinlər** bir çox xüsusiyyətlərinə görə ekzotoksinlərdən kəskin şəkildə fərqlənir.
- Endotoksin mahiyyətcə qram-mənfi bakteriyaların xarici membranının lipopolisaxaridləridir (LPS)

Endotoksinlərin xarakteristikası

- Lipopolisaxarid kompleksindən ibarətdir
- Mikrob hüceyrəsinin cismi əlaqədardır
- Nisbətən az toksikdir
- Termostabildir
- Ümumi intoksikasiya əlamətləri törədir
- Anatoksinə (toksoidə) çevrilmir
- Əsasən qram mənfi bakteriyalarda olur

Lipopolisaxarid (polisaxarid kompleksi)

Adından göründüyü kimi LPS kimyəvi cəhətdən ***polisaxarid və lipid kompleksindən*** ibarətdir

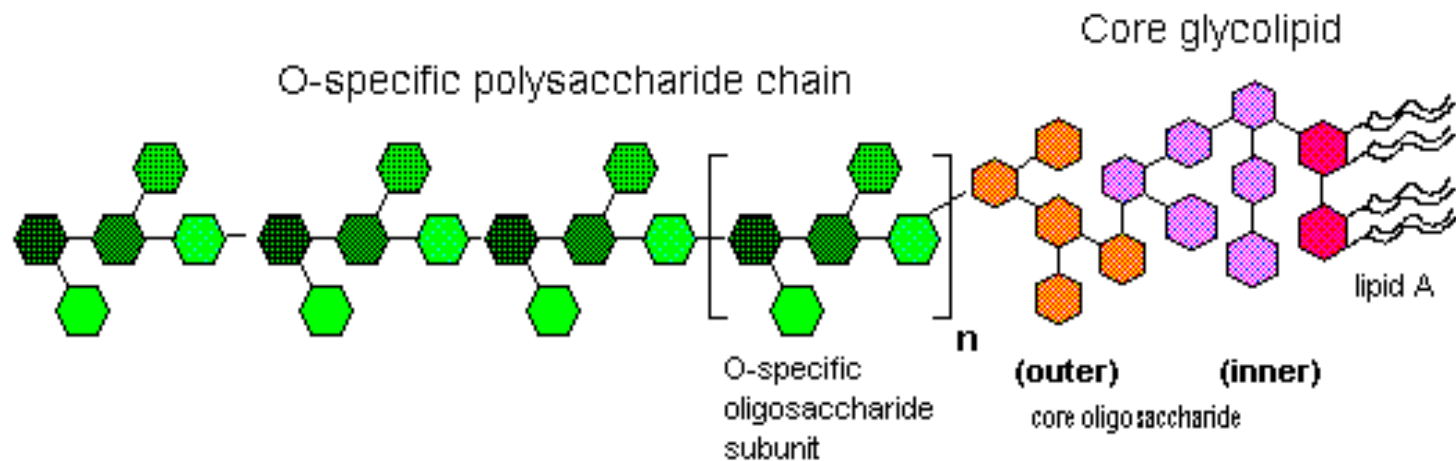
- **Polisaxarid kompleksi** LPS-in antigenliyini təmin etməklə O-antigendən və özək hissədən təşkil olunmuşdur. O-antigen kifayət qədər dəyişkənliyə malik olmaqla hətta eyni növdən olan bakteriyalarda belə fərqlənə bilər.
- Elə buna görə də, bakteriyaların eyni növü daxilində antigen quruluşuna görə fərqlənən müxtəlif O-serovarlara mövcuddur.
- Özək hissə isə kifayət qədər stabildir və mikroorqanizmlərin cinsləri, bəzən isə fəsilələri miqyasında dəyişilməz olaraq qalır. Bir çox mikroorqanizmlərdə çarpaz reaksiya verən ümumi antigenlərin olması bununla əlaqədardır

Lipopolisaxarid (lipid kompleksi)

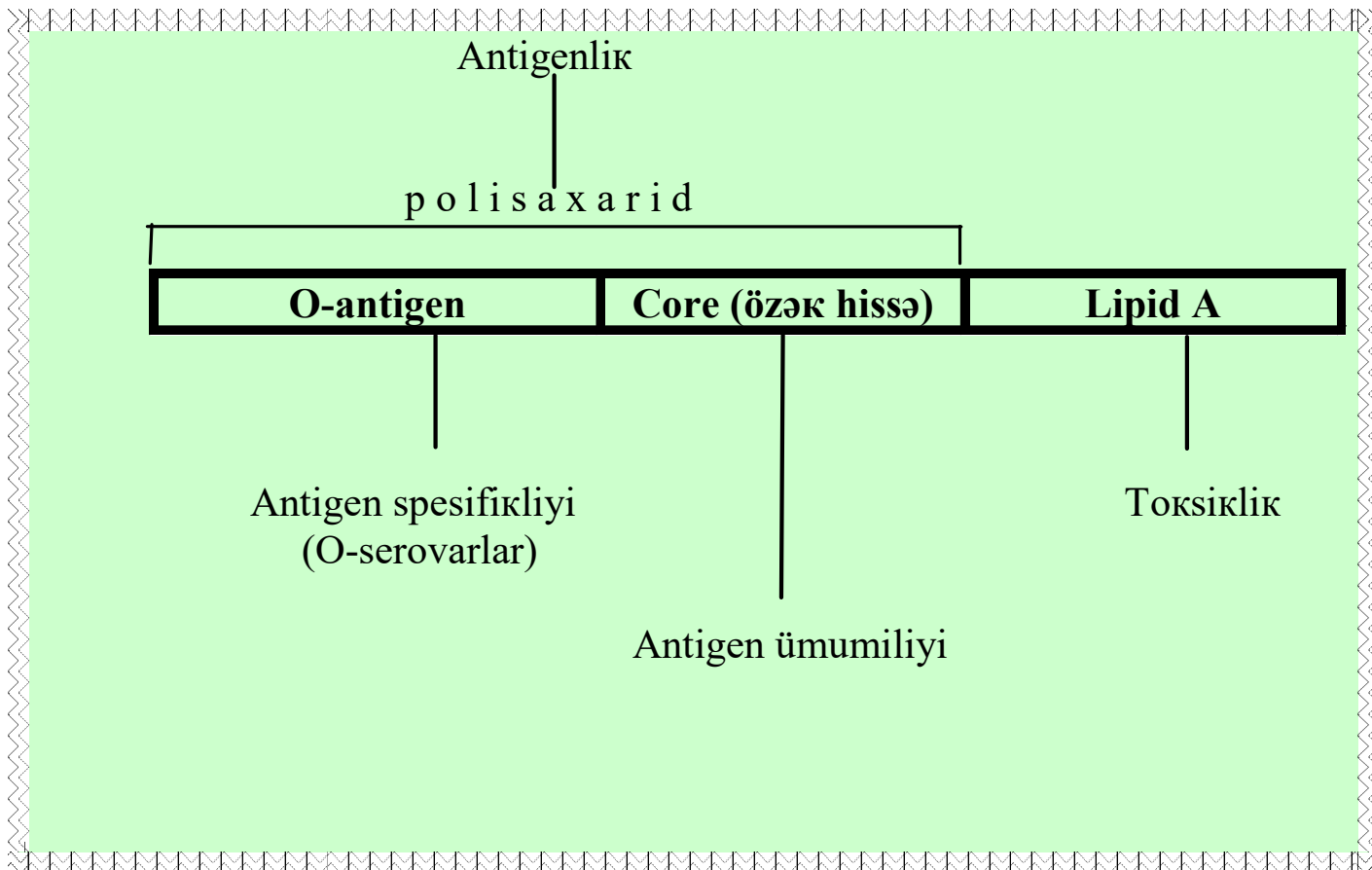
- **Lipid kompleksi** lipid A-dan ibarətdir ki, bu da LPS-in toksikliyini təmin edir.
- LPS polisaxaridinin özək hissəsi kimi lipid A da bütün qram mənfi bakteriyalarda eyni quruluşa malikdir (kəskin fərdilik xüsusiyyətinə malik olan bəzi bakteriyalar – *Bacteroides fragilis*, *Bordetella pertusis*, *Brucella abortus*, *Pseudomonas aeruginosa* və s. istisnadır).

Липополисахарид комплексinin quruluşu

Gram-negative bacterial endotoxin (lipopolysaccharide, LPS)



Lipopolisakarid kompleksinin quruluş sxemi

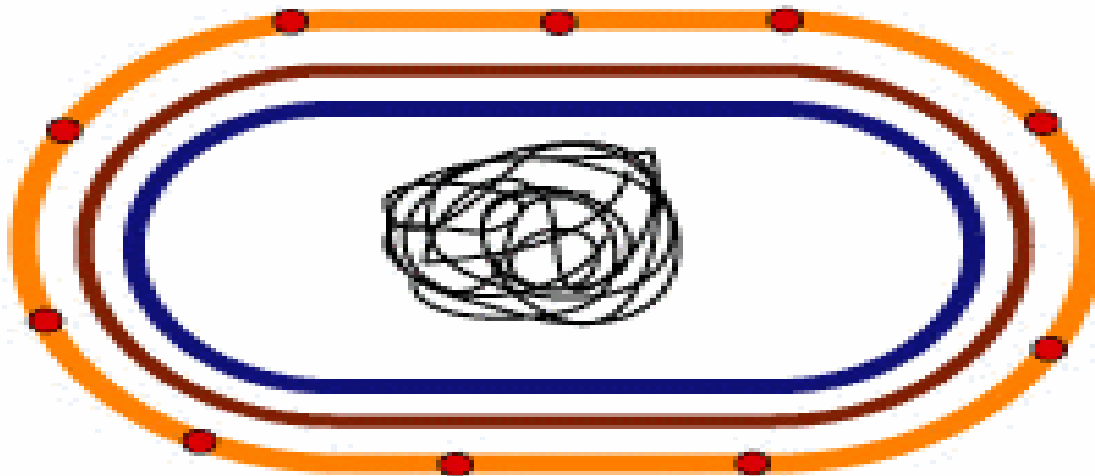


Endotoksinlərin bioloji aktivli

- Endotoksinlər orqanizmdə sitokinlərin və digər mediatorların sintezini induksiya edirlər.
- Burada əsas rol makrofaqlara məxsusdur. LPS faqosit hüceyrələrinə birbaşa olaraq zəif təsir edir, lakin onun lipid kompleksi ***LPS-birləşdirən plazma zülalları*** ilə birləşdikdən sonra CD14 reseptorları (bu reseptorlar mononuklear faqositlərdə xüsusilə çoxdur) tərəfindən tanınır.
- Nəticədə orqanizmdə 20-dən çox müxtəlif bioloji aktiv maddənin ***(sitokinlərin) hiperproduksiyası*** baş verir

Endotoksinlərin bioloji aktivli

DEATH OF GRAM-NEGATIVE BACTERIUM
AND RELEASE OF LPS (ENDOTOXIN)



Endotoksinlərin bəzi bioloji təsir effektləri

- Endotoksinin ən mühüm bioloji təsir effektlərindən biri LPS inyeksiyasından 60-90 dəq. sonra inkişaf edən **qızdırma reaksiyasıdır**
- Qram mənfi bakteriyaların qanda kütləvi parçalanması zamanı böyük dozalarda endotoksinin əmələ gəlməsi **endotoksik şokun** inkişaf etməsinə səbəb olur
- Endotoksinin bioloji təsiri nəticəsində baş verən **leykopeniya** sonradan leykositozla əvəz olunur.
- Qram mənfi bakteriyalarla törədilmiş bakteriemiya zamanı **hipotenziya** periferik damarların genişlənməsi, damar keçiriciliyinin artması, mikrosirkulyasiyanın pozulması nəticəsində baş verir.

Qanda endotoksinin miqdarının təyini

Sepsis və bir-çox digər xəstəliklərdə endotoksinin qandakı miqdarını *limulus test* vasitəsilə təyin etmək mümkündür:

- dəniz yengəcləri amebositlərinin lizati endotoksinin hətta çox kiçik – 0,0001 mq/ml konsentrasiyası təsirindən koagulyasiyaya uğrayır

LPS-in (endotoksinin) bioloji təsir effektlərindən bəzi xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilir

Bu məqsədlə tətbiq edilən ***pirogenal, prodiqiozan*** və s. preparatların təsiri orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə amillərinin (əsasən faqositozun) stimullaşması, xroniki və torpid gedişə malik xəstəliklərin aktivləşməsi, eləcə də qızdırma reaksiyası ilə müşayiət olunur.

Mikroorqanizmlərin patogenliyinin genetik əsasları

- Bəzi bakteriyaların virulentliyi R- və F-plazmidlərin tərkibində olan ***tox*⁺**-transpozonlarının kodlaşdırdığı toksin əmələ gətirmə xüsusiyyəti ilə əlaqədardır.
- Bakteriya genomunda onun patogenliyini təmin edən genlər qrupu – «***patogenlik adaları***» (ingiliscə, *pathogenesity islands* - PAIs) yerləşmişdir. Bu genlər 10 000-dən 200 000-dək nukleotid cütlərindən ibarət olan xromosom sahələrindən ibarətdir.
- Adhezinlər, invazinlər, müxtəlif tip toksinlər, dərmanlara davamlılıq genləri və s. genlərə malik «patogenlik adaları» ətraflı öyrənilmişdir.

Infeksion prosesin baş verməsində makroorqanizmin rolu

- **Yaşın rolu** (*«uşaq infeksiyaları»*)
- **Sinir sisteminin vəziyyəti**
- **Endokrin sisteminin vəziyyəti**
- **Qidalanmanın rolu**
- **Cinsin əhəmiyyəti**
- **Irsi amillər**
- **Immun sistemin vəziyyəti**
- **Normal mikrofloranın rolu** (*kolonizasiya rezistentliyi*)

Infeksion prosesin baş verməsində ətraf mühit şəraitinin rolu

- **Temperaturun təsiri** («soyuqlama» xəstəlikləri)
- **Şüalanmanın təsiri**
- **İctimai amillərin təsiri** («ictimai xəstəliklər»)
- **Antropogen və ekoloji amillərin təsiri** (təbii fəlakətlər)
- **Yatrogen amillərin təsiri**

Infeksion xəstəliklərin xüsusiyyətləri

- Hər bir infeksiya xəstəliyinin **özünəməxsus törədicisi (etioloji amili)** vardır, başqa sözlə hər bir patogen mikroorqanizm yalnız müəyyən xəstəlik (yaxud, xəstəliklər) törədir.
 - Bakterial infeksiyalar, virus infeksiyalar, mikozlar
 - Protozozlar, helmintozlar, infestasiyalar
- Infeksiya xəstəlik **yoluxuculuq xüsusiyyətinə** malikdir.
 - **Kontagiozluq indeksi** -infeksiya mənbəyi ilə təmasda olmuş şəxslər arasında xəstələnənlərin sayının təmasda olan şəxslərin sayına olan nisbətini ifadə edir.
- Infeksiya xəstəlik **dövrü gedişə** malikdir
- Infeksiya xəstəlikdən sonra **qazanılmış immunitet** formalaşır

İnfeksiya mənbəyi

- ***Antroponozlar***- infeksiya mənbəyi yalnız insanlardır
- ***Zoonoz infeksiyalar*** - infeksiya mənbəyi əsasən xəstə heyvanlardır
- ***Sapronozlar*** - infeksiya mənbəyi ətraf mühit obyektləridir

Yoluxma mexanizmləri

- ***Hava-damcı mexanizmi*** - törədici əsasən yuxarı tənəffüs yollarında lokalizasiya olunur, danışdıqda, öskürək və asqırma zamanı xarici mühitə yayılır, hava-damcı, yaxud hava-toz yolu ilə yoluxur. Tənəffüs yolları infeksiyalarının törədiciləri bu mexanizmlə yoluxur.
- ***Fekal-oral mexanizm*** – törədici əsasən bağırsaqlarda lokalizasiya olunur, ətraf mühitə nəcislə xaric olunur və alimentar yolla (qida yolu, su yolu) yoluxur. Bağırsaq infeksiyaları bu mexanizmlə yoluxur.
- ***Təmas mexanizmi*** – törədicilər müxtəlif yerlərdə lokalizasiya oluna bilər, eləcə də müxtəlif yollarla xarici mühitə yayıla bilər.
 - *Birbaşa və dolaylı təmas vasitəsilə yoluxma mümkündür.*
- ***Transmissiv mexanizm***. Törədici xəstə insanın, yaxud heyvanın qanında olur və qansoran həşaratlar vasitəsilə yoluxur (malyariya, səpgili yatalaq və s.).
 - *Parenteral yoluxma yollarını* da transmissiv mexanizmə aid etmək olar.

İnfeksiyanın giriş qapısı

- **İnfeksiyanın giriş qapısı** etioloji amilin orqanizmə daxil olduğu yerdir. Hər bir infeksiyon xəstəliyin etioloji amili ancaq müəyyən giriş qapılarından daxil olduqda xəstəlik törədə bilər.
- İnfeksiyanın giriş qapısında bəzi hallarda iltihab ocağı – ***ilkin affekt*** yaranır. Əgər bu zaman regional limfa düyünləri də prosesə cəlb olunursa bu, ***ilkin kompleks*** adlanır.
- Törədici mikroorqanizm ancaq müəyyən dozada - **yoluxdurucu**, yaxud **böhran dozada** orqanizmə daxil olduqda infeksiyon xəstəlik törədə bilər. Mikroorqanizmlərin böhran dozadan az olan dozalarda orqanizmə daxil olması xəstəliyə səbəb olmur

İnfeksiyon xəstəliyinin dövrləri

- **İnkubasiya dövrü**, yaxud **gizli dövr** patogen mikrobun orqanizmə daxil olmasından xəstəliyin ilk əlamətlərinin müşahidə olunmasına qədər keçən dövrü əhatə edir. Əksər xəstəliklərdə gizli dövr 1-2 həftə davam edir
- **Prodromal** (yunanca, *prodromos* – müjdəçi), yaxud **xəbərdarlıq dövrü** gizli dövrdən sonrakı dövr olmaqla qeyri-spesifik əlamətlərlə (hərəkətin yüksəlməsi, baş ağrıları, zəiflik, halsızlıq və s.) müşayiət olunur.
- **Klinik təzahürlər dövrü** prodromal dövrdən sonra başlayaraq hər bir infeksiyon xəstəlik üçün xarakter olan **əlamətlərlə (simptomlarla)** müşayiət olunur.
 - ümumi əlamətlər, xarakter simptomlar, patoqnomik simptomlar
- **Sağalma (rekonvalesensiya) dövründə** xəstəliyin simptomları tədricən sönür və orqanizmin funksiyaları bərpa olunmağa başlayır.
 - Sağalma, mikrobqəzdiricilik, xroniki formaya keçmə, letal sonluq.

İnfeksion xəstəliyin formaları

- **Mənşəyindən asılı olaraq**
 - *ekzogen infeksiya, endogen infeksiya, yaxud autoinfeksiya*
- **Törədiciin orqanizmdə lokalizasiyasından asılı olaraq**
 - *ocaqlı infeksiya, generalizasiya olunmuş infeksiya*
- **Törədiciin və onun toksininin orqanizmdə yayılması**
 - *bakteriemiya (sepsis), virusemiya, toksinemiya*
- **Törədiciin sayından asılı olaraq**
 - *monoinfeksiya, mikst-infeksiya*
- **Superinfeksiya** - xəstəlik sağalana qədər eyni törədici ilə təkrar yoluxma
- **Reinfeksiya** - infeksiion xəstəlik tam sağaldıqdan sonra eyni törədici ilə təkrari yoluxma
- **Residiv** - təkrari yoluxma olmadan xəstəliyin əlamətlərinin yenidən qayıtması

İnfeksiyon xəstəliyinin formaları

- **Törədicinin orqanizmdə qalma müddətindən asılı olaraq**
 - **Kəskin infeksiyalar** nisbətən qısamüddətli olmaqla təqribən 1 həftədən 1 ayadək davam edir (grip, qızılca, vəba və s.).
 - **Xroniki infeksiyalar** bir qayda olaraq uzunmüddətli (6 ay və daha çox) gedişə malik olur (vərəm, cüzam, bruselloz, sifilis və s.). Xroniki infeksiyalar törədicinin orqanizmdə uzunmüddətli qalması – ***persistensiya ilə*** müşayiət olunur.
 - **Mikrobgəzdiricilik** (bakteriyagəzdiricilik, parazitgəzdiricilik, virusgəzdiricilik, mikogəzdiricilik və s.) - törədicinin orqanizmdə müəyyən müddət ərzində, bəzən də bütün ömrü boyu qala bilər. Mikrobgəzdiricilik bəzən ***latent, gizli*** yaxud ***mürgüləyən infeksiya*** kimi təzahür edir.
- **Klinik təzahürlərindən asılı olaraq**
 - *Tipik, atipik, inapparant (latent, gizli, subklinik, simptomuz), silinmiş, İldırımvari (fulminant), abortiv*

Virus infeksiyasının xüsusiyyətləri

- **Produktiv infeksiya** permissiv hüceyrələrdə baş verir və reproduksiyanın bütün dövrlərilə xarakterizə olunur.
- **Abortiv infeksiyada** infeksiya virus hissəcikləri yaranmır, yaxud produktiv infeksiyaya nisbətən daha az miqdarda əmələ gəlir.
- **İnteqrativ infeksiya** - virus genomu sahib hüceyrə genomunun tərkibinə inteqrasiya edərək onunla birlikdə replikasiya olunur. Belə halda sahib hüceyrə genomunun tərkibinə daxil olan virus *provirus* adlanır.
- **Ləng virus infeksiyaları** - uzun müddət davam edən inkubasiya dövrü, ləng və progressiv gedişlə xarakterizə olunur. Bir qayda olaraq ölümlə nəticələnən ləng virus infeksiyalarında əsasən mərkəzi sinir sistemi zədələnir.

İnfeksion xəstəliklərin yayılma xüsusiyyətləri

- ***Epidemiya*** - müəyyən ərazidə və müəyyən müddətdə infeksiion xəstəliyin kütləvi hal almasıdır.
- Infeksion xəstəlik çox geniş yayılaraq bir neçə ölkəni, hətta kontinenti əhatə edərsə, buna ***pandemiya*** deyilir.
- Bəzən infeksiya tək-tək xəstələnmə – ***sporadik xəstələnmə*** halında rast gəlinir.
- Infeksion xəstəliklər ancaq müəyyən bir ərazidə rast gəlinirsə, buna ***endemiya*** deyilir. Endemiyalar çox vaxt mənbəyi və keçiriciləri müəyyən bir ərazidə olan *təbii ocaqlı xəstəliklərdir*.

Epidemiya əleyhinə tədbirlər sistemi

Epidemik prosesin baş verməsi üçün üç əsas şərt lazımdır: ***infeksiya mənbəyi, yoluxma yolu və həssas əhali populyasiyası***. Bu şərtlərdən hər hansı biri olmadıqda epidemik proses baş vermir. Məhz buna uyğun olaraq epidemiya əleyhinə tədbirlər sistemi epidemik prosesin müxtəlif həlqələrinə yönəldilə bilər:

- ***Infeksiya mənbəyinin ləğv edilməsinə yönəldilən tədbirlər*** (xəstələrin aşkar edilməsi, onların vaxtında təcrid edilməsi və s.)
- ***Infeksiyanın ötürülmə yollarının ləğv edilməsinə qarşı yönəldilən tədbirlər*** (karantin tədbirləri, aseptika, antiseptika, dezinfeksiya və sterilizasiya qaydalarına riayət edilməsi və s.)
- ***Əhali populyasiyasının infeksiyaya həssaslığının azaldılmasına yönəldilmiş tədbirlər*** (vaksinlərin, immun zərdabların tətbiqi və s.)

İnfeksiyon xəstəliklərin yayılması üzərində qlobal nəzarət sistemi

- Müasir dövrdə infeksiyon xəstəliklərin yayılması üzərində Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) həyata keçirdiyi ***qlobal tibbi-nəzarət sistemi*** fəaliyyət göstərir:
- Hər bir ölkə öz ərazisindəki karantin xəstəliklərin epidemioloji vəziyyəti haqqında ÜST-na məlumat göndərir.
- ÜST bu məlumatları təhlil edir və onu dünyanın bütün ölkələrinə göndərir.
- Dünya ölkələri məlumatı alaraq əksepidemik tədbirlərin aparılması haqqında qərar qəbul edir və bu barədə ÜST-na məlumat verir.

İmmunitet

- yunanca, «*immunitas*» - vergidən azad olmaq, vətəndaşın hansısa bir təqsirinin bağışlanması
- immunitet – müxtəlif yoluxucu agentlərdən və orqanizmə genetik cəhətdən yad olan digər maddələrdən orqanizmin daxili mühit sabitliyini qorumaq üçün yönəldilmiş proseslərin və mexanizmlərin məcmuyudur.

İmmunitetin növləri

- **Anadangəlmə və ya növ immuniteti** - Hər hansı bir antigenə, yaxud mikroorqanizmə qarşı qeyri-həssaslıq olub, irsi olaraq nəsildən-nəslə ötürülür
- **Qzanılmış immunitet** - Orqanizmin bütün həyatı boyu mikroorqanizmlərlə, yaxud digər antigenlərlə təmasından sonra formalaşır, Bir qayda olaraq nəsildən-nəsilə ötürülmür

Qazanılmış immunitet

Qazanılmış immunitet aktiv və passiv olmaqla iki yerə bölünür.

- Aktiv immunitet
 - təbii
 - süni
- Passiv immunitet
 - təbii
 - süni

İmmunitetin təzahür formaları

- Antibakterial
- Antivirus
- Antitoksik
- Antifunqal
- Antiparazitar
- Transplantasiya
- Sis əleyhinə
- Steri və qeyri-steril immunitet

Qeyri-spesifik və spesifik immunitet

Steril və qeyri-steril immunitet

- **Steril immunitet** törədicilərin orqanizmdən tamamilə kənarlaşdırılmasını təmin edir.
- **Qeyri-steril immunitet** isə törədicilərin orqanizmdən kənarlaşdırılmasını təmin edə bilmir, başqa sözlə bu immunitet törədicisi orqanizmdə olduğu müddətdə mövcud olsa da, törədicinin orqanizmdən kənarlaşmasından sonra demək olar ki, yox olur. Ona görə də bunu bəzən ***infeksion immunitet*** də adlandırırlar. Qeyri-steril immunitet vərəmdə, sifilisdə və s. xəstəliklərdə müşahidə edilir.