



AZƏRBAYCAN TİBB UNIVERSİTETİ
TİBBİ MİKROBİOLOGİYA və İMMUNOLOGİYA KAFEDRASI

V MÜHAZİRƏ İSF (ü+x)

İnfeksiya haqqında təlim. Tibb xidmətləri ilə əlaqəli infeksiyalar.
İmmunitet, onun növləri.
Anadangəlmə (qeyri-spesifik) immunitet, onun xüsusiyyətləri və amilləri.

İnfeksiya və infeksiyon proses

■ İnfeksiya və ya infeksiyon proses:

◆ *mikroorqanizmlə, makroorqanizm arasındakı qarşılıqlı təsir nəticəsində - makroorqanizmdə əmələ gələn patoloji proseslərin cəmidir;*

◆ qarşılıqlı təsir zamanı:

- *mikroblar - orada yaşamaq və çoxalmaq,*

- *makroorqanizm - bu yad agentlərdən azad olmaq uğrunda mübarizə aparır;*

◆ *nəticədə - orqanizmin daxili sabitliyi (homeostaz) pozulmuş olur.*

■ İnvaziya və ya invazion proses:

◆ helmintlərin törətdiyi - *helmintozlar* (qlist invaziyaları);

◆ həşaratların törətdiyi - *pedikulyoz, ftiriaz* (bitlərlə), *akariaz* (gənə ilə), *miaz* və s.;

◆ ibtidailərin törətdiyi - *malyariya, leysşmanioz, tripanosomoz*;

◆ göbələklərin törətdiyi - *ağciyər aspergilliozu* və s. oxşar proseslər *invaziya* adlanır;

◆ infeksiya və invaziya prosesləri:

- patogenetik və kliniki cəhətdən özünü infeksion xəstəlik kimi biruzə verir.



■ **İnfeksiya və invaziya proseslərinin əsasında - *parazitizm fenomeni* durur.**

● **Parazitizm xüsusiyyətləri:**

◆ **obliqat parazitlər** (virus, rikketsiya, xlamidiya),

◆ **fakultativ parazitlər** (irin törədən koklar, bağırsaq və yara infeksiyalarının, difteriya, göy öskürək, vərəm, bruselloz, qara yaranın və s. törədiciləri),

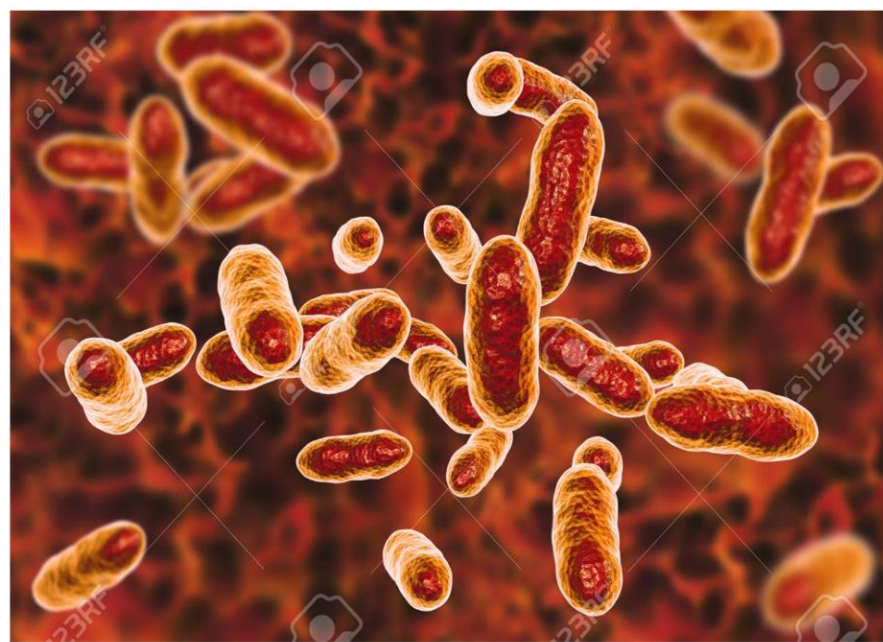
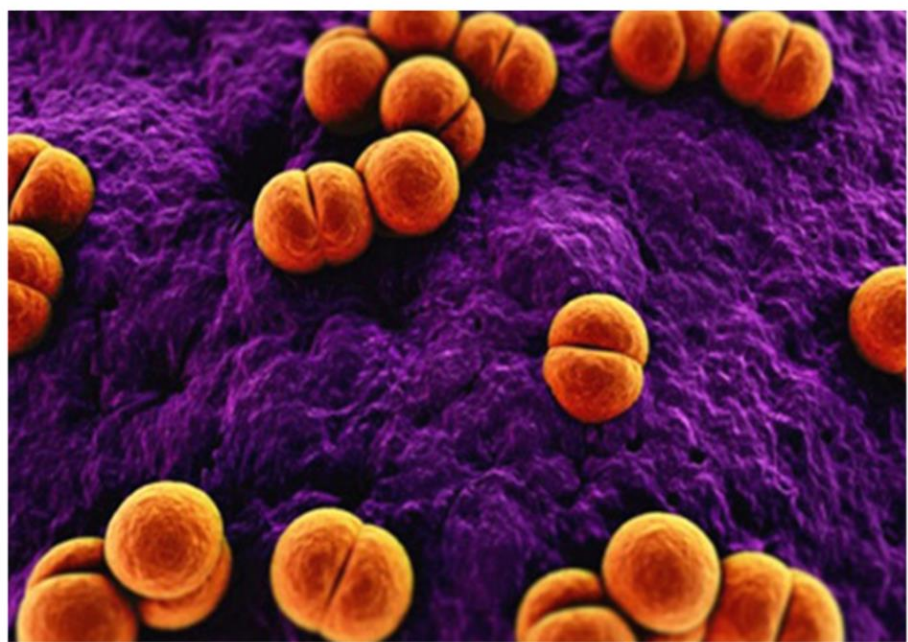
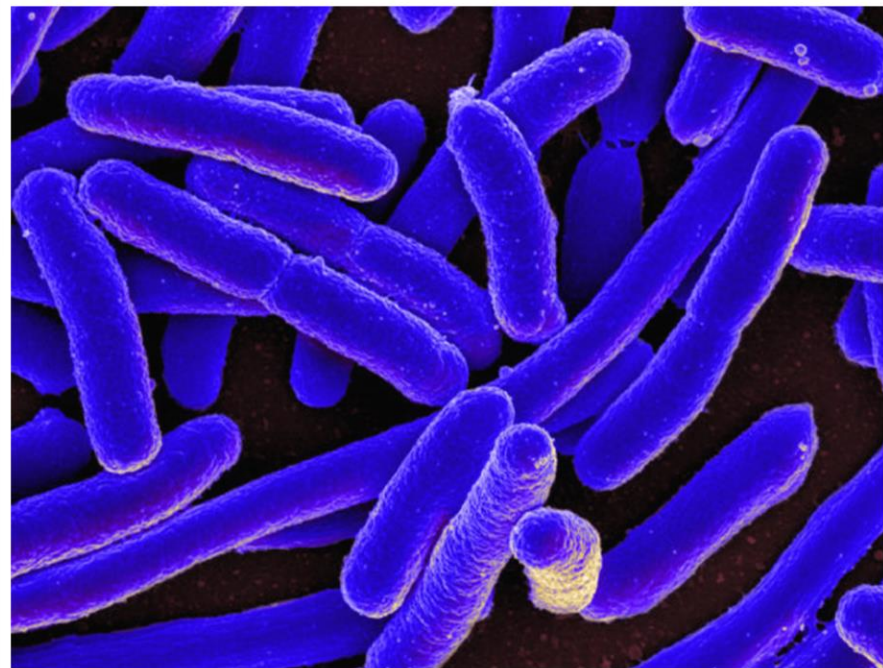
◆ **təsadüfü parazitlər** (legionelloz, psevdotuberkulyoz və s.)

● **Xəstəlik törətmə xüsusiyyətləri:**

◆ **patogen mikroorqanizmlər**

◆ **şərti-patogen mikroorqanizmlər**

◆ **saprofit mikroorqanizmlər**



Mikrobların patogenliyi və virulentliyi

■ Patogenlik:

- ◆ *mikrobların - xəstəlik törətmə qabiliyyətidir;*
- ◆ *hər bir mikrob növünün - genetik əlamətidir;*
- ◆ *spesifik xarakterə malikdir.*

■ Virulentlik:

- ◆ *patogenliyin - dərəcəsidir;*
- ◆ *viruslar üçün - “virulentlik” termini əvəzinə, “infeksi-onluq” termini işlədilir;*
- ◆ *virulentliyə görə mikroorqanizm ştammları - yüksək, zəif və avirulent ştammlara ayrılırlar.*
- ◆ *mikroorqanizmlərin virulentliyi - laborator heyvanlar (ağ siçan, ağ siçovul, dəniz donuzu, dovşanlar və s.) üzərində təyin edilir.*

■ Letal doza (LD) - müəyyən vaxt ərzində, yoluxdurulmuş *təcrübə heyvanlarının* ölümünə (%-lə) səbəb olan *mikroorqanizmin* və ya onun *toksininin* ən az miqdarıdır.

● DCL (lat. *dosis certa letalis*-ölüm törədən doza):

◆ *təcrübə heyvanlarının* 100%-də ölüm törədən *mikroorqanizmin* və ya onun *toksininin* ən az miqdarıdır.

● DLM (lat. *dosis letalis minima*-minimal ölüm dozası):

◆ *təcrübə heyvanlarının* 90%-də ölüm törədən *mikroorqanizmin* və ya onun *toksininin* ən az miqdarıdır.

● DL₅₀ (lat. *dosis letalis*-ölüm dozası):

◆ *təcrübə heyvanlarının* 50%-də ölüm törədən *mikroorqanizmin* və ya onun *toksininin* ən az miqdarıdır;

◆ *virulentliyin qiymətləndirilməsində* - bu dozadan daha çox istifadə edilir.

■ İnfeksiyon doza (İD) - müəyyən vaxt ərzində yoluxdurulmuş *təcrübə heyvanlarının* müəyyən hissəsində (%-lə) *infeksiyon xəstəlik* törədən *mikroorqanizmlərin* ən az miqdarıdır.

■ Tədqiqatın məqsədindən asılı olaraq:

◆ mütləq doza (ID_{100}),

◆ orta infeksiyon doza (ID_{50}) təyin edilir.

● ID_{100} - yoluxdurulmuş *təcrübə heyvanlarının* 100%-də infeksiyon xəstəlik törədən *mikroorqanizmlərin* ən az miqdarıdır.

● ID_{50} - yoluxdurulmuş *təcrübə heyvanlarının* 50%-də infeksiyon xəstəlik törədən *mikroorqanizmlərin* ən az miqdarıdır;

◆ yoluxmada - bu *dozadan* daha çox istifadə olunur.

Mikrobların patogenlik amilləri

■ Mikroorqanizmlərin patogenliyi:

◆ patogenlik amilləri ilə təmin olunur;

◆ patogen mikroblar - *saprofitlərdən* bu amillərin olmasına görə fərqlənirlər;

◆ patogenlik amillərinə - mikrob hüceyrəsinin *struktur elementləri, aqressiya fermentləri, toksinləri* aiddir;

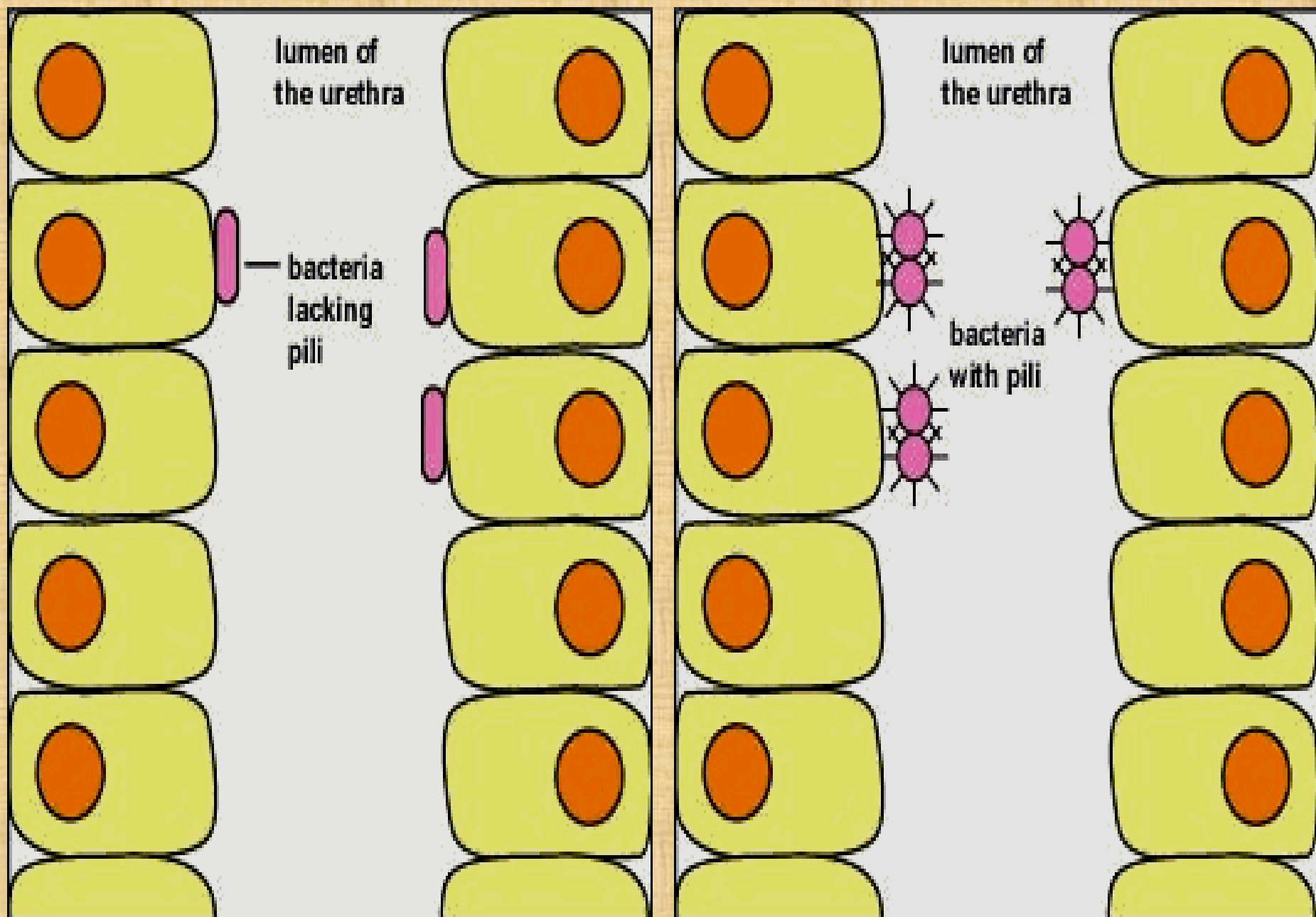
◆ mikrobların - hüceyrə və toxumalarda *adheziası, məskunlaşması, orqanizmdə müdafiə* olunması bu *amillərlə* təmin edilir;

◆ bu amillər - *makroorqanizmə* ayrı-ayrılıqda deyil, *kompleks* halda təsir göstərirlər.

■ Patogen mikroorqanizmlər - *makroorqanizmin* təbii baryerlərini keçmək və orada fəaliyyət göstərmək üçün *adgeziya, kolonizasiya və invazivlik xüsusiyyətlərinə* malik olmalıdır.

● Adgeziya:

- ◆ infeksiya prosesinin ilk mərhələsidir - *infeksiyanın* inkişafında mühüm rol oynayır və *spesifikliyə* malikdir;
- ◆ mikrobların - müvafiq *sahib orqanizmin* toxuma və hüceyrələrinə yapışmaq xüsusiyyətidir;
- ◆ mikroblar - *adgeziya* olunmadıqda, *toxuma səthindən* selik və ya digər mayelərlə yuyularaq kənarlaşdırılır, nəticədə *infeksiya prosesi* baş vermir;
- ◆ *mikrobların* toxumalara və hüceyrələrə *adgeziya* olunması - *liqand-reseptor* birləşmə mexanizmi ilə baş verir.



Adgeziyanın patogenlikdə rolu

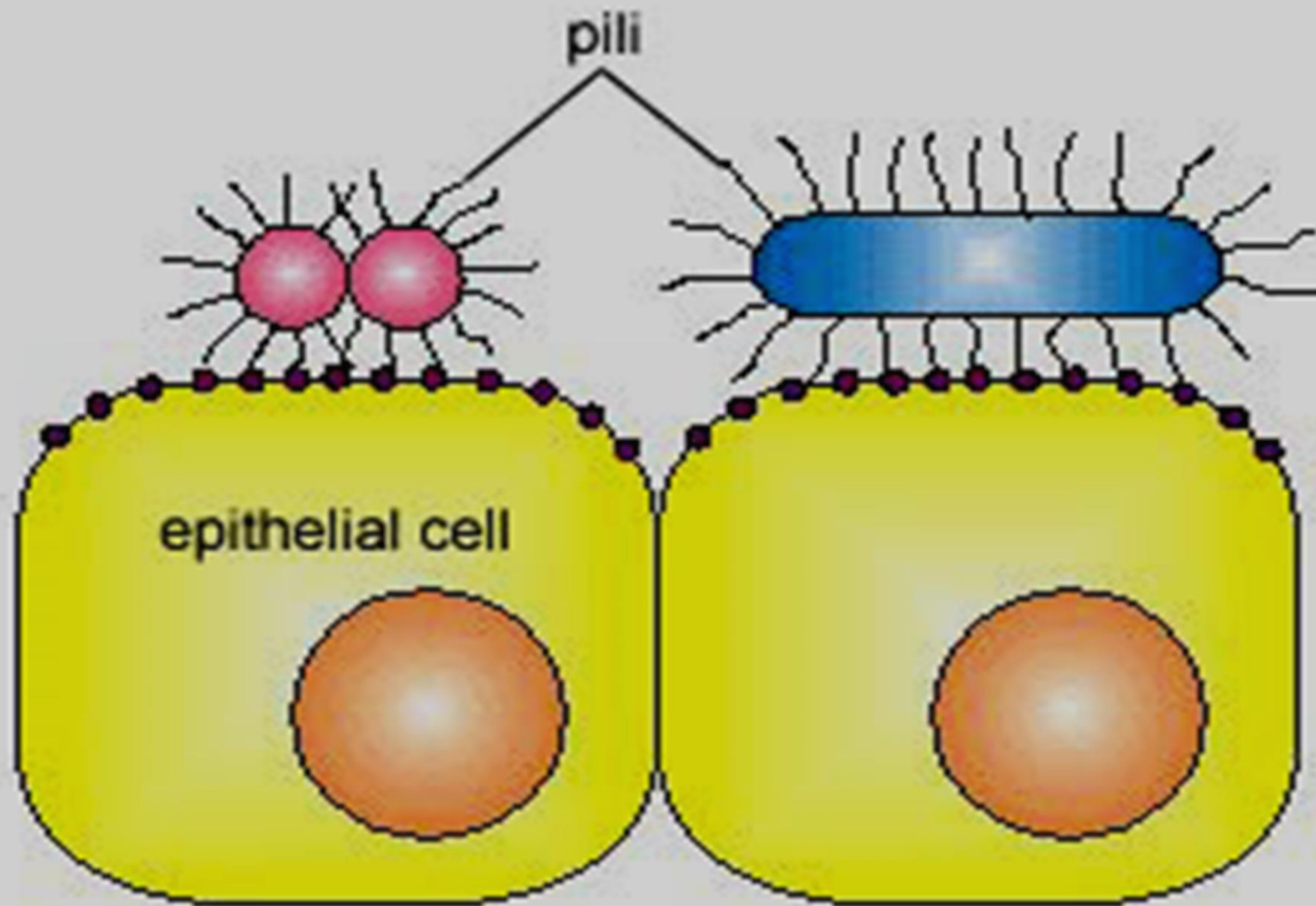
♦ mikroblarda - *adgezinlər*, sahib hüceyrələrdə isə onlara qarşı - *reseptorlar* olmadıqda *infeksiya prosesi* baş vermir;

♦ patogen mikroorqanizmlər - qeyri-patogen mikroorqanizmlərdən *adgezinin* olmasına görə;

♦ həssas makroorqanizm - qeyri-həssas makroorqanizmlərdən - *reseptorların olmasına* görə fərqlənirlər;

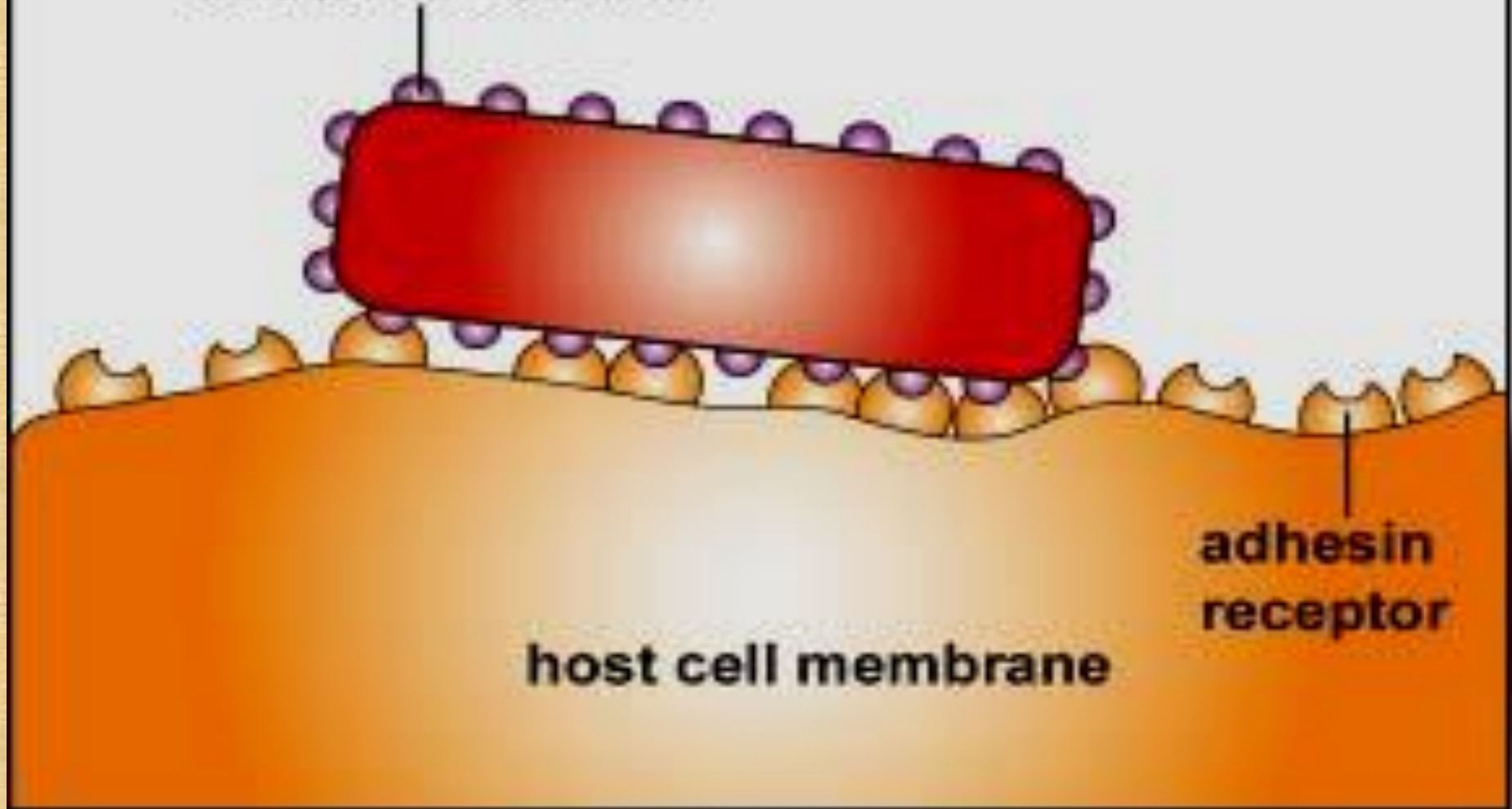
♦ gram mənfi bakteriyalarda - pililər, xarici membran zülalları və lipopolisaxaridlər *adgezin rolunu* yerinə yetirirlər;

♦ gram müsbət bakteriyalarda - səthi zülallar və teyxoa turşusu *adgezin rolunu* yerinə yetirir.



Qram mənfi bakteriyalarda adgeziya

adhesins in the
bacterial cell wall



Qram müsbət bakteriyalarda adgeziya

● Kolonizasiya (məskunlaşma):

- ◆ mikrobların - sahib orqanizmin toxuma və hüceyrələrinə *adgeziasından* sonrakı xüsusiyyətidir;
- ◆ makroorqanizmin - müvafiq sahəsində çoxalaraq, orada *məskunlaşması* prosesidir;
- ◆ mikroblar - əvvəlcə dəri və selikli qişaların səthində məskunlaşır;
- ◆ bu zaman - *adgezinlərlə* yanaşı, həm də bəzi *mikrobların toksinləri* (xolerogen, pertussin, difteriya ekzotoksini və s.) də mühüm rol oynayır;
- ◆ məskunlaşma - *mikrobun dozasından* yox, həm də hüceyrələrdə olan *reseptorların miqdarından* da asılı olur.

● İnvazivlik:

◆ mikrobların - toxuma və hüceyrələrə *nüfuz etmək* qabiliyyətidir;

◆ yəni onların - dəri və selikli qişalarda *kolonizasiyası* heç də həmişə *səthi qatlarla* məhdudlaşmır;

◆ bəzi *bakteriyaların* (şigellalar, iersiniyalar) *patogenliyi* onların epitel hüceyrələrə daxil olması - *penetrasiyası* ilə əlaqədardır;

◆ gram mənfi bakteriyalarda - *penetrasiyaya* səbəb olan xarici membran zülalları *invazinlər* adlanır;

◆ invazinlərin - sahib hüceyrələrin səthindəki *reseptorlarla* (inteqrinlərlə) qarşılıqlı təsiri *mikrobun endositozu* (“udulması”) ilə nəticələnir.

İnvazivliyə və aqressivliyə səbəb olan *patogenlik amilləri*

■ Mikrobların - *makroorqanizmdəki* invazivliyi və müdafiə amillərindən qorunması, onların *aqressiya fermentləri* sintez etməsi ilə sıx əlaqədardır.

● Aqressiya fermentləri:

- ◆ sahib hüceyrələrin membranını, hüceyrələr arası maddələri parçalayaraq onların keçiriciliyini artırır;
- ◆ mikrobların toxumalarda yayılmasını təmin edir;
- ◆ toxumaları dağıdaraq *toksinin təsirini* gücləndirir;
- ◆ protoksini - *toksinə* çevirir;
- ◆ yaxud özləri - *makroorqanizmə* toksiki təsir edən maddələr əmələ gətirməklə, *toksin* kimi təsir edirlər.

■ Mikrobların - *makroorqanizmdə* invazivliyinə və qorunub saxlanılmasına səbəb olan *aqressiya fermentlərinə* aşağıdakılar aiddir:

● Hialuronidaza

● Neyraminidaza (sialidaza)

● Kollagenaza

● Lesitinaza (fosfolipaza)

● Plazmakoaqulaza

● DNTaza

● İgA-proteaza

● Fibrinolizin

● Sitolizirlər (hemolizin, leykosidin)

Antifaqositar patogenlik amilləri

■ Mikroorqanizmlər:

- ♦ orqanizmə daxil olduqdan sonra ilk növbədə *faqositoz funksiyasını* yerinə yetirən *faqositar hüceyrələrlə* qarşılaşırlar;
- ♦ faqositlərdən qorunmaq üçün - *mikrokapsula, kapsula, selik qatı, flagella* və s. kimi *antifaqositar patogenlik amillərinə* malik olurlar;
- ♦ mexaniki baryer kimi - *mikrob hüceyrəsinin* səthini pərdələyir və onların *faqositlər* tərəfindən tanınması və udulmasına mane olur;
- ♦ mikroblar - hüceyrələrin faqositar aktivliyini, *faqositozun* bütün mərhələlərində tormozlaya bilir.

● Kapsula maddəsi (mikrokapsula və selik qatı da):

- ◆ mikrobları - faqosit daxilindəki *lizosomal fermentlərin* və *peroksid radikallarının* təsirindən qoruyur;
- ◆ eyni bir mikrobun *kapsulalı variantı* - onun *kapsulasız variantından* fərqli olaraq, daha *ağır gedişli xəstəliklər* törədir;
- ◆ mikroblar - *faqositozun* bütün mərhələlərində, hüceyrələrin *faqositar aktivliyini* tormozlaya bilər;
- ◆ onların *antifaqositar xüsusiyyəti* - təkcə kapsula, mikrokapsula və selik qatının olması ilə deyil, həm də onların əmələ gətirdiyi müxtəlif *maddələrlə* də mümkündür;
- ◆ bu maddələr - faqositlərin xemotaksisini zəiflədir və *faqositar hüceyrələri* parçalayır, *mikrobları* faqosit daxili *killinqdən* qoruyur;

♦ lizosomla - faqosomun birləşməsinə (vərəm çöplərinin fosfotidləri) mane olur və *lizosomal fermentlərə* qarşı davamlılıq yaradır;

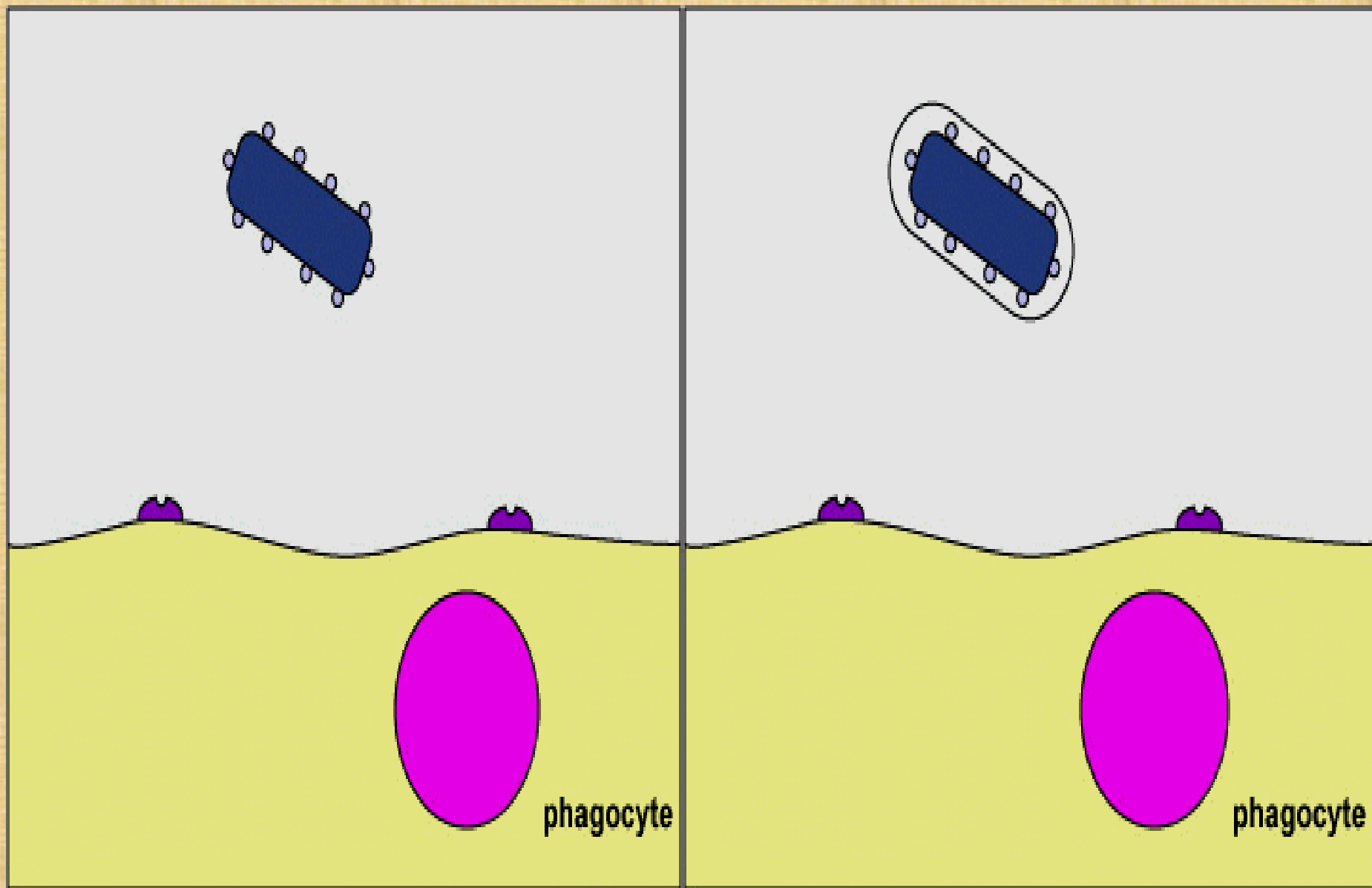
♦ faqolizosomları - lizisə (listeriolizin, salmolizin, şigel-lolizin) uğradır;

♦ faqositar hüceyrələrin apoptozunu - *induksiya* edir;

♦ bəzi hüceyrədaxili *obliqat parazitlərin* əmələ gətirdiyi *maddələr* (invaziv zülallar) - *xemotaksisi* və hüceyrələrin *faqositar aktivliyini* artırmaqla, *sahib hüceyrəyə* daxil olmalarını asanlaşdırır;

♦ mikrobların - hüceyrədaxili fəaliyyəti və natamam faqositoz, çoxsaylı *mexanizmlərə* malik olur;

♦ natamam faqositozda - faqosit daxilində *mikrobların* qorunub, çoxalması ilə yanaşı, həm də *qan* və *limfa* ilə *orqanizmə yayılması* təmin olunur.



Antifaqositar patogenlik amilləri

Bakteriya toksinləri

- Bakteriyaların - eləcə də bir-çox digər *mikroorqanizmlərin* mühüm patogenlik amillərindən biri də, onların metabolismm məhsulu olan toksinləridir;
- ◆ makroorqanizmin hüceyrələrinə - birbaşa spesifik *toksiki təsirə* malik maddələrdir;
- ◆ yaxud - *dolayısı yolla* (bioloji aktiv maddələrin sintezini induksiya etməklə) orqanizmdə *intoksikasiya* əlamətlərinə səbəb olurlar;
- ◆ kimyəvi quruluşlarına və bioloji xüsusiyyətlərinə görə 2 qrupa bölünürlər:
 - ◆ ekzotoksinlər (zülali toksinlər);
 - ◆ endotoksinlər.

Ekzotoksinlər

■ Çox kiçik konsentrasiyalarda - *makroorqanizm* hüceyrələrinə öldürücü təsir göstərən *zülal təbiətli* termolabil maddələrdir;

◆ gram müsbət və *gram mənfi* aerob, anaerob bakteriyalar tərəfindən *sintez* olunur;

◆ həm *hüceyrədən xaricə* ifraz olunur, həm də *hüceyrənin daxilində* olub, onların parçalanması nəticəsində *xaric* olur;

◆ ekzotoksinlərin - hüceyrədən xaricə ifraz olunması heç də mütləq deyil;

◆ son zamanlar - “*ekzotoksin*” termini əvəzinə, “*zülali toksin*” termini də işlədilir;

Sintez olunmaları

● A sinif ekzotoksinlər:

- ◆ mikrob hüceyrəsindən xarici mühitə *ifraz* olunur;
- ◆ difteriya və göy-yaşıl irin çöplərinin - *histotoksini*;
- ◆ qazlı qanqrena çöplərinin - *neyrotoksini*;
- ◆ stafilokok və streptokokların - *sitotoksinləri*; *leykositləri*, *hemolizirləri* və s. aiddir.

● B sinif ekzotoksinlər:

- ◆ mikrob hüceyrəsi ilə qismən birləşmiş halda olur və qismən də *xaricə ifraz* olunur;
- ◆ periplazmatik sahədə yerləşir - *mezotoksin* də adlanır;
- ◆ tetanus çöplərinin - *tetanospazmini*;
- ◆ botulizmin çöplərinin - *neyrotoksini*,
- ◆ bordotella çöplərinin - *pertussini* və s. aiddir.

● C sinif ekzotoksinlər:

- ◆ mikrob hüceyrəsi ilə *birləşmiş halda* olur;
- ◆ hüceyrə məhv olduqdan sonra *xaricə* çıxır;
- ◆ dizenteriya bakteriyalarının - *şiqə* və *şiqaya oxşar toksinləri*,
- ◆ qazlı qanqrena törədicilərinin - *enterotoksinləri*,
- ◆ pnevmokokların - *pnevmolizini*,
- ◆ göy-yaşıl irin çöplərinin - *leykosidini* və s. aiddir.

Hədəf hüceyrələrə təsirlərinə görə

- Enterotoksinlər - nazik bağırsağın epitelini (enterositləri) zədələyir;
- Neyrotoksinlər - sinir hüceyrələrinə, sinir-əzələ sinapslarına *təsir* göstərir;
- Dermonekrotoksinlər - dəri örtüyünün nekrotik *zədələnməsini* törədir;
- Hemolizirlər - eritrositləri, bəzən digər hüceyrələri *lizisə* uğradır;
- Leykositidlər - leykositləri, bəzən makrofaqları *məhv* edir;
- Sitotoksinlər - orqanizmin müxtəlif hüceyrələrinə *toksiki təsir* göstərirlər.

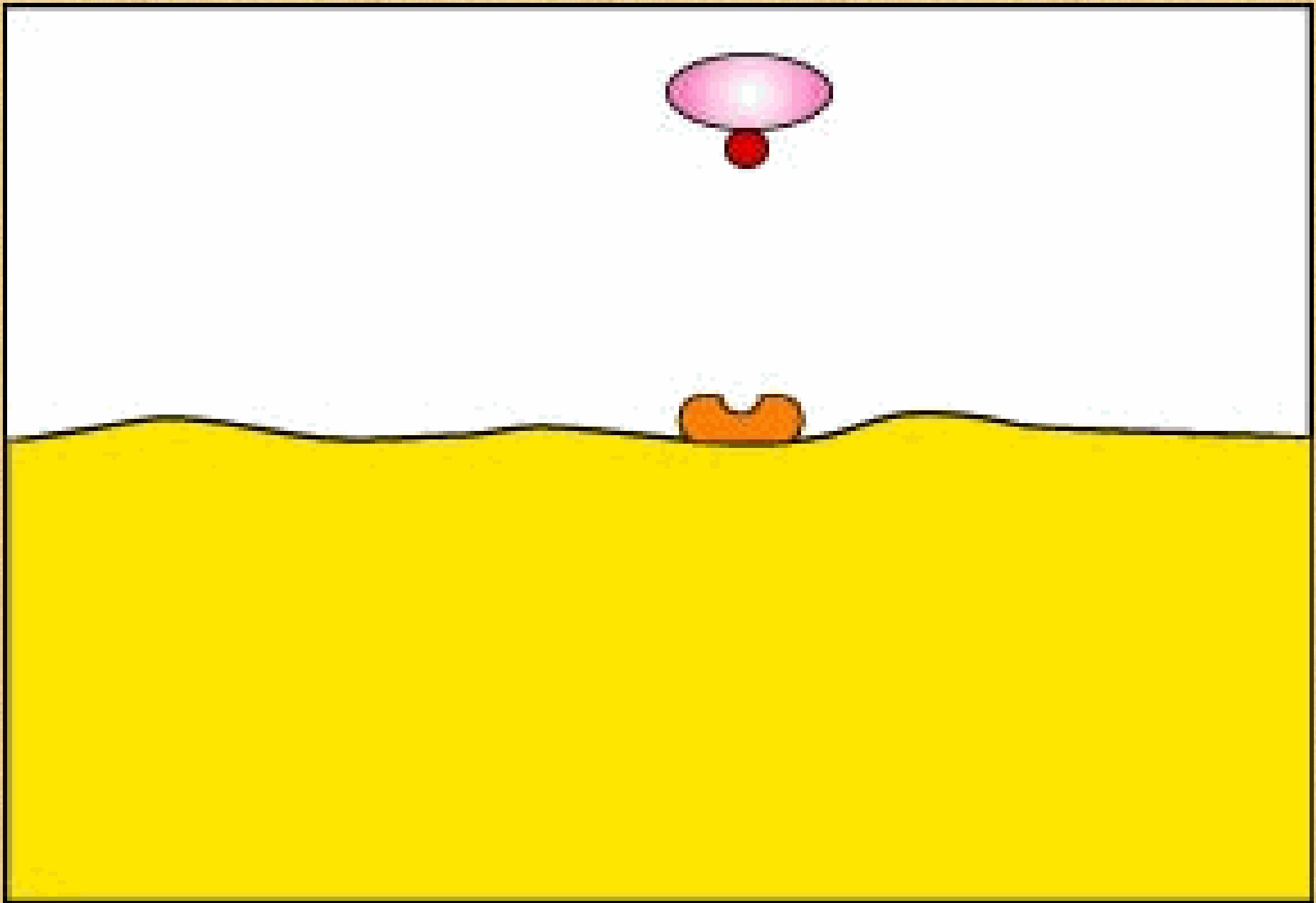
Quruluşuna görə

■ Sadə toksinlər:

- ◆ 1 polipeptid zəncirindən ibarət qeyri-fəal zülal tərkibli maddədir - *protoksin də* adlanır;
- ◆ mikrobun özü tərəfindən, yaxud *normal mikroflora nümayəndələri* və ya hədəf hüceyrələri *endoproteazaları* təsirindən aktivləşir;
- ◆ bifunksional aktiv - *B-A strukturuna* çevrilir;
- ◆ B hissəsi:
 - təbii toksoiddir, *nəqliyyat funksiyası* yerinə yetirir;
- ◆ A hissəsi:
 - *fermentativ aktivliyə* malikdir,
 - toksinin spesifikliyini və orqanotropluğu təmin edən *B hissə* tərəfindən aktivləşir.

■ Mürəkkəb toksinlər:

- ◆ 1-neçə B hissənin, A hissə ilə birləşməsindən ibarətdir;
- ◆ mürəkkəb bifunksional strukturda və hazır şəkildə olur;
- ◆ vəba enterotoksini - *5 B hissə və 1 A hissənin* birləşməsindən ibarətdir;
- ◆ təsir mexanizmi - *molekulyar səviyyədə* baş verir və bir neçə *mərhələdən* ibarət olur;
- ◆ B hissə - hədəf hüceyrənin spesifik reseptorları ilə birləşərək *toksin-reseptor kompleksi* əmələ gətirir;
- ◆ toksin - proteaza təsirindən qismən proteolizə uğrayır və aktivləşmiş bifunksional *B-A strukturu* əmələ gəlir;
- ◆ A hissə - hüceyrə daxilinə keçir, onun təsiri ilə hüceyrə daxilində həyati vacib biokimyəvi proseslərin *pozulması* baş verir, nəticədə *hüceyrə* məhv olur.



Ekzotoksinin hüceyrəyə daxil olma mexanizmi

Təsir mexanizmlərinə görə

■ Sitoplazmatik membrana təsir edənlər:

- ◆ membranı fermentativ hidroliz edir və orada *məsəmələr* əmələ gətirməklə təsir göstərirlər;
- ◆ bəzi toksinlər - membranı hidrolizə uğratmaqla, hüceyrələrin *lizisinə*, həm də *makroorqanizmdə bakteriyaların yayılmasına* səbəb olurlar;
- ◆ *C.perfringensin* α -toksini - fosfolipaza aktivliyinə malik olub, membranı hidroliz etməklə *lizisə* səbəb olur;
- ◆ bəzi *toksinlər* - membranda məsamələr əmələ gətirərək ionların selektiv *daşınmasını* pozur və *hüceyrənin məhv*inə səbəb olur;
- ◆ *O-perfrinqolizin*, *O-steptolizin*, *O-listeriolizin*, *pnevmolizin*, *E.coli hemolizini* və s. bu mexanizmlə təsir göstərir.

■ Zülal sintezini ingibisiya edənlər:

◆ *C.diphtheriae* - histotoksini, *P.aeruginoza* - A ekzotoksini, *Sh.dysenteriae* - şıqə toksini və *E.coli* - Stx-toksini (şiqaya bənzər) və s. aiddir;

◆ histotoksin və A ekzotoksin - ADF-riboziltransferaza aktivliyinə malikdir;

◆ hüceyrədə zülal sintezini tormozlayır;

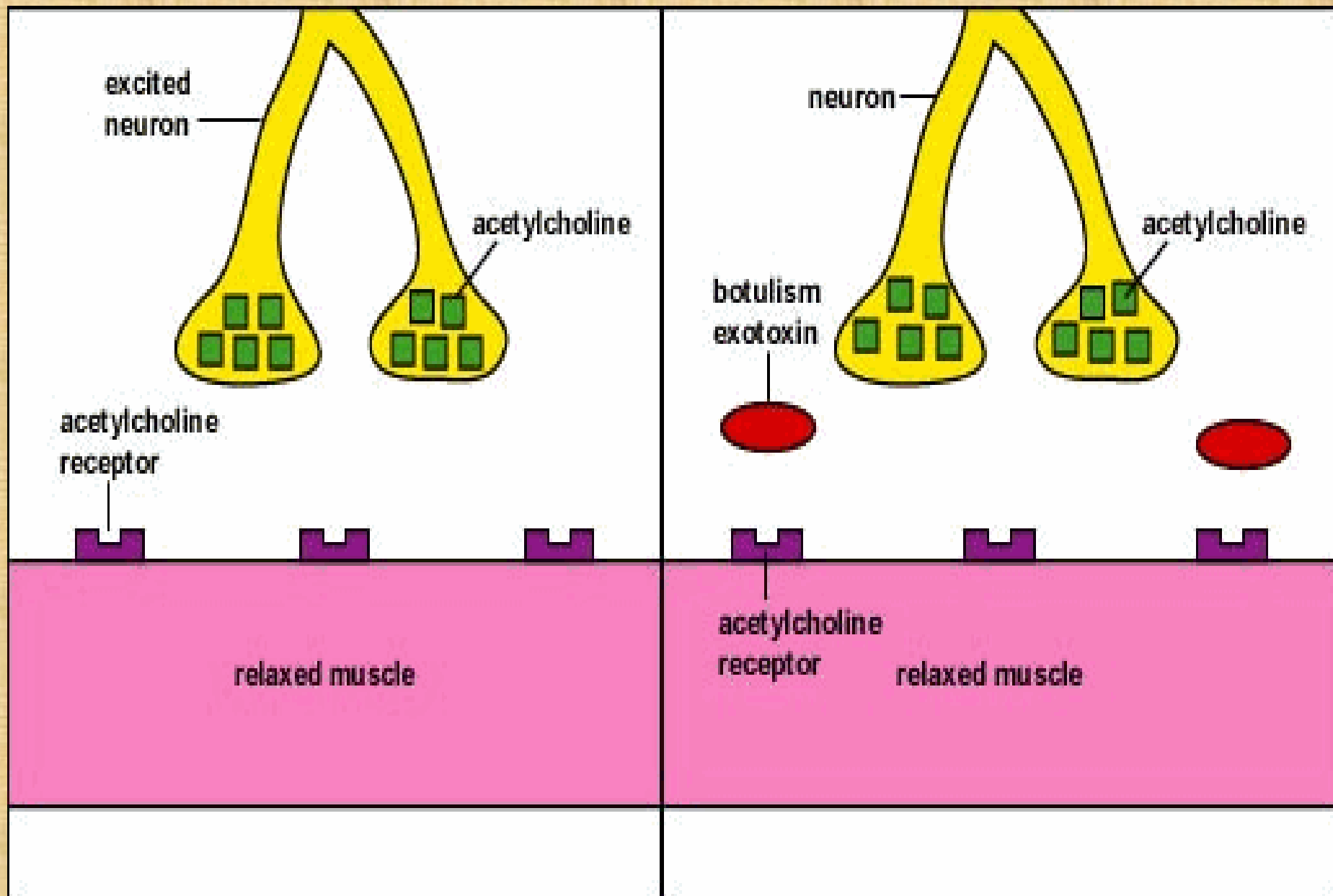
◆ nRNT-nin aminosil radikalı ilə birləşməsini pozmaqla - hüceyrənin zülal sintezini tormozlayır.

■ Proteaza xüsusiyyətinə malik toksinlər:

◆ *botulizm və tetanus neyrotoksinləri, B.anthraxis - letal amili aiddir;*

◆ *botulotoksin (BoNT) - qida ilə orqanizmə daxil olaraq bağırsaqlardan qana sorulur, neyronlararası sinapslara gətirilir, hərəkəti sinirlərin presinaptik membran reseptorları ilə birləşərək asetixolin sekresiyasını blokada edir, nəticədə - sinir impulsları ötürülməz, əzələlər yığılmır, mülayim ifliclər baş verir;*

◆ *tetanospazmin (TeNT) - yaradan neyronlarla onurğa beyninə gəlir, ara neyronlara təsir edərək ləngidici neurotransmitterlərin – qlisin, qamma-aminyəq turşusunun sekresiyasını blokada edir, nəticədə - hərəkəti neyronların yüksək dərəcədə oyanması, davamlı əzələ yığılmaları (qıc-olmalar) baş verir.*



Botulizm neyrotoksininin təsir mexanizmi

■ İmmun cavabı aktivləşdirənlər:

- ◆ *S.aureus-un - toksik şok sindromu toksini (TSST-1), enterotoksinləri, eksfoliatin toksini, S.pyogenes-in - pirogen ekzotoksini və s. aiddir;*
- ◆ *superantigenlərdir - birbaşa immün sistemin antigen təqdimədi hüceyrələrinə və T-limfositlərə (qeyri-spesifik poliklonal fəallaşdırmaqla) təsir göstərirlər;*
- ◆ *spesifik (monoklonal) fəallaşmadan fərqli olaraq - poliklonal fəallaşmaya əksər limfosit klonları cəlb olunur;*
- ◆ *nəticədə - sitokinlərin hipersekresiyası baş verir.*

Endotoksinlər

- *Qram mənfi bakteriyaların - xarici membran lipopolisaxaridləridir (LPS), termostabildir;*
- ◆ *lipid və polisaxarid kompleksindən - ibarətdir;*
- ◆ *hüceyrələr məhv olduqdan sonra - ətraf mühitə çıxır.*
- *Polisaxarid kompleksi* - *O-spesifik oliqosaxariddən və R-özək hissədən ibarətdir, immunogenliyi təmin edir;*
- ◆ *O-zənciri - dəyişkənlik xüsusiyyətinə malikdir, eyni növdən olan bakteriyalarda da fərqlənə bilər;*
- ◆ *buna görə də - bakteriyaların eyni növ daxilində fərqlənən müxtəlif serovariantları ola bilər;*
- ◆ *R-özək hissə - kifayət qədər stabildir (ümumi antigen) və mikroorqanizmlərin cinsləri, bəzən isə fəsilələri miqyasında dəyişməz olur.*

● Lipid kompleksi - A-lipiddən ibarət olub, LPS-in tok-sikliyi təmin edir;

◆ A-lipid və R-özək hissə - quruluşuna görə, əksər qram mənfi bakteriyalarda (*B.pertussis*, *B.abortus*, *B.fragilis*, *P.aeruginosa* və s. istisnadır) eynidir;

◆ bakteriya hüceyrəsində - LPS-in hər bir komponenti biri digərindən asılı olmayaraq xromosomda yerləşmiş genlərin nəzarəti altında sintez olunur;

◆ virulentli bakteriyalar - LPS-i tam strukturda sintez edir, onun 2/3 hissəsini O-spesifik zənciri təşkil edir və qidalı mühitlərdə S-formalı koloniya əmələ gətirirlər;

◆ zəif virulentli bakteriyalarda - O-spesifik zənciri olmur, ona görə də R-formalı koloniya əmələ gətirirlər.

■ Endotoksinin bioloji aktivliyi:

- ◆ *LPS molekulları - bütünlüklə iştirak edir;*
- ◆ *orqanotropluq və spesifik xüsusiyyətlərinə malik deyil;*
- ◆ *qram mənfi bakteriyaların törətdikləri xəstəliklərdə - oxşar intoksikasiya əlamətləri, eyni iltihab mediatorlarının təsiri nəticəsində baş verir;*
- ◆ *LPS-in təsiri - onun lipid kompleksinin və müxtəlif hüceyrələrin (trombosit, qranulosit, eritrosit, limfosit, monosit və makrofaqların) membranlarında olan reseptorlarla qeyri-spesifik (lipid-lipidlə) və spesifik (lipid-reseptor) birləşməsi nəticəsində baş verir;*
- ◆ *bu zaman - orqanizmdə 20-dən çox müxtəlif bioloji aktiv maddələr (sitokinlər) sintez olunur və bu da endotoksinin inkişafına səbəb olur.*

İnfeksiyon prosesinin baş verməsində makro-organizmin rolu

■ *İnfeksiyon prosesinin baş verməsində - patogen mikroblardan əlavə, həssas makroorganizmin olması vacib şərtlərdən biridir.*

- *Yaşın rolu*
- *Cinsin rolu*
- *Qidalanmanın rolu*
- *İrsi amillər*
- *Sinir sisteminin vəziyyəti*
- *Endokrin sisteminin vəziyyəti*
- *İmmun sistemin vəziyyəti*

● İmmun sistemin vəziyyəti:

◆ *immun sistem - orqanizmin müdafiə kompleksinin tərkib hissəsidir, sinir və endokrin sistemlərlə birgə fəaliyyət göstərir, orqanizmin yoluxucu xəstəliklərə qarşı müdafiə-sində əsas rol oynayır;*

◆ *immun sistem hüceyrələri - orqanizmin signal molekul-larına (hormon və neyromediatorlarına) qarşı reseptor-lara malikdir;*

◆ *orqanizmin infeksiyalardan qorunması - spesifik və qe-yri-spesifik müdafiə amillərindən asılıdır;*

◆ *immun sistemin bu və ya digər hissəsində əmələ gələn immun çatışmazlıqlar - orqanizmin infeksiyalara qarşı həssaslığını kəskin şəkildə artırır.*

İnfeksiyon prosesin əmələ gəlməsində ətraf mühit amillərinin rolu

■ *İnfeksiyon prosesin - əmələ gəlməsində, inkişafında və gedişində ətraf mühit amilləri (fiziki, kimyəvi və bioloji amilləri) - mikroorqanizmlərə yox, həm də makroorqanizmlərə təsir göstərir.*

- *Temperaturanın rolu*
- *Şüaların rolu*
- *İctimai amillərin rolu*
- *Antropogen və ekoloji amillərin rolu*
- *Yatrogen amillərin rolu*

İnfeksion xəstəliklərin xüsusiyyətləri

■ İnfeksion proses:

- ◆ *özünü klinik cəhətdən infeksiyon və ya yoluxucu xəstəlik kimi biruzə verir və digər xəstəliklərdən fərqlənir;*
- ◆ *hər bir infeksion xəstəliyin - özünə məxsus törədicisi vardır;*
- ◆ *infeksion xəstəliklər - yoluxuculuq xüsusiyyətinə (kontagiozluq indeksi) malikdir;*
- ◆ *infeksion xəstəliklər - dövrü gedişə malikdir;*
- ◆ *infeksion xəstəliklərdən sonra - hər bir xəstəlik üçün spesifik olan immunitetin formalaşmasıdır.*

İnfeksiya mənbələri

■ İnfeksiyanın etioloji amilləri:

- ◆ *əsasən - xəstə və ya mikrob gəzdirici orqanizmlərdə, bəzən isə ətraf mühitin müxtəlif obyektlərində ola bilər;*
- ◆ antroponoz infeksiya - *mənbəyi yalnız xəstə insanlardır (qızılca, məxmərək, difteriya, qarın yatalağı və s.);*
- ◆ zoonoz infeksiya - *mənbəyi əsasən xəstə heyvanlardır (taun, tulyaremiya, qarayara, bruselloz, endemik səpgili yatalaq və s.);*
- ◆ zooantroponoz infeksiya - *mənbəyi heyvanlar və onlardan yoluxmuş insanlardır (taun, manqo, qarayara və s.);*
- ◆ sapronoz infeksiya - *mənbəyi ətraf mühit obyektləridir (legionelloz, listerioz, tetanus, qazlı qanqrena və s.).*

Yoluxma mexanizmləri

- Aerogen mexanizm - törədicilər orqanizmə hava damcı və hava-toz yolla yoluxur.
- Fekal-oral mexanizmi - törədicilər nəcislə yayılaraq qida məhsullarına düşür, orqanizmə alimentar və mexaniki yolla yoluxur.
- Təmas mexanizmi - törədicilər müxtəlif yerlərdə lokalizasiya olunaraq yayılır, orqanizmə təmas-məişət yolla və su yolu ilə yoluxur.
- Transmissiv mexanizmi - törədicilər xəstə insanların və heyvanların qanında olur, orqanizmə qansoran həşaratlar(ağcaqanad, bit, birə, gənə və s.) vasitəsilə yoluxur.



■ İnfeksiyanın giriş qapısı:

- ◆ *törədıcılərin - orqanizmə daxil olduğu yerdir;*
- ◆ *infeksiyanın baş verməsi üçün - xarakterik xüsusiyyətlərdən biridir;*
- ◆ *törədıcilər - ancaq müəyyən giriş qapılarından daxil olduqda xəstəlik törədə bilirlər;*
- ◆ *qazlı qanqrena və tetanusun törədıciləri - yaraya düşdükdə;*
- ◆ *dizenteriyanın törədıciləri - yoğun bağırsağın epitel hüceyrələrinə daxil olduqda;*
- ◆ *qızılca virusları - tənəffüs yollarının epitel hüceyrələrinə daxil olduqda xəstəlik törədirlər;*
- ◆ *bəzi törədıcilər - giriş qapısında, iltihab ocağında ilkin affekt (məsələn, taun, tulyaremiya - bubon, qara yarada - korbunkul) əmələ gətirirlər.*

■ Yoluxdurucu dozası:

- ◆ *törədici*lər - *orqanizmə, yalnız müəyyən dozada daxil olduqda xəstəlik törədə bilir;*
- ◆ *bu doza - yoluxdurucu və ya böhran dozası, yaxud infeksiya doza (İD) adlanır;*
- ◆ *az dozada - orqanizmə daxil olmuş mikroblar xəstəlik törətmirlər;*
- ◆ *lakin orqanizmdə - törədiciyə qarşı müəyyən qədər rezistentliyə və ya məişət immunitetinə səbəb olurlar;*
- ◆ *yoluxdurucu doza - fərqli olur, məsələn, vəərəmlə xəstələnmək üçün - 1 hüceyrə, histoplazmoz üçün - 1 spora, tulyaremiya üçün - 12 hüceyrə, dizenteriya üçün - 10^2 , qarın yatalağı üçün - 10^5 , vəbanın inkişaf etməsi üçün - 10^6 - 10^{10} törədici lazımdır.*

■ İnfeksiyon xəstəliklərin dövrləri:

◆ *dövrlərin müddəti - törədicilərin növündən, makroorqanizmin həssaslığı və rezistentliyindən asılıdır;*

● İnkubasiya və ya gizli dövr - *patogen mikrobların makroorqanizmə daxil olmasından, xəstəliyin ilk əlamətlərinin müşahidə olunmasına qədərki müddətdir.*

● Prodromal və ya xəbərdarlıq dövrü - *gizli dövrdən sonrakı dövr olub, orqanizmdə intoksikasiya nəticəsində ümumi və ya qeyri-spesifik əlamətlərlə müşayiət olunur.*

● Klinik təzahürlər dövrü - *inkubasiya və ya prodromal dövrlərindən sonra başlayır və hər bir infeksiya xəstəlik üçün xarakter olan əlamətlərlə müşayiət olunur.*

● Sağalma və ya rekonvalesensiya dövrü - *klinik əlamətlərin tədricən sönməsi və orqanizmin funksiyalarının bərpa olunması dövrüdür.*

■ İnfeksion xəstəliklərin formaları:

- Mənşəyinə görə - ekzogen və endogen infeksiya.
- Törədicilərin orqanizmdə lokalizasiyasına görə - ocaqlı və generalizasiyalı infeksiyalar.
- Törədicilərin və toksinlərinin orqanizmdə yayılması - limfogen, hematogen, bəzən neyrogen yolla yayılır, bakteremiya, sepsis, septisemiya, septikopiyemiya, toksinemiya.
- Törədicilərin sayına görə - mono-, di-, tri-, poli- və ya qarışıq infeksiyalar, superinfeksiya, reinfeksiya, residiv infeksiya.
- Törədicilərin orqanizmdə qalma müddətinə görə - kəskin, xroniki və latent infeksiyalar.

● Kəskin infeksiyalar:

◆ *nisbətən qısa müddətli olur - 1 həftədən - 1 ayadək (grip, qızılca, vəba və s.) davam edir;*

● Xroniki infeksiyalar:

◆ *nisbətən uzun inkubasiya dövrünə - həm də uzun müd-dətli gedişə malik olur;*

◆ *6 aydan çox - bəzən illərlə (vərəm, cüzam, bruselloz, malyariya, sifilis, virus hepatitləri və s.) davam edir.*

● Törədiciyənin orqanizmdə uzun müddət qalması:

◆ *persistensiya ilə - müşayiət olunur;*

◆ *mikrobgəzdiricilik - persistensiyanın bir formasıdır, törədiciyənin orqanizmdə uzun müddət, bəzən isə ömür boyu qala bilməsi halıdır.*

■ Makroorqanizmlə qarşılıqlı təsirinin müddəti:

◆ kəskin infeksiya - hüceyrə səviyyəsindəki produktiv infeksiyaya müvafiqdir, bəzən qabarıq kliniki şəkildə, bəzən isə inapparant formalı (subklinik) gedişə malik olur - tam sağalma və ya ölümlə nəticələnə bilər;

◆ persistensiyalı infeksiya - viruslar orqanizmin hüceyrə-lərində uzun müddət “mürgüləyən” formada qala bilər, bu hüceyrələrin permissivliyi ilə əlaqədar olur;

◆ belə infeksiya - virusların ətraf mühitə xaric olmasından və xəstəliyin simptomlarından asılı olaraq virusgəzdiricilik, latent, xroniki və ləng virus infeksiyaları şəkildə təzahür edir.

■ Xəstəliyin klinik təzahürlərinə görə:

◆ tipik infeksiyalarda - *xəstəlik özünü ona xarakterik olan bütün əlamətlərlə - simptom və sindromlarla biruzə verir;*

◆ atipik infeksiyalarda - *xəstəlik xas olmayan əlamətlərlə - inapparant, silinmiş, ildırımvari və abortiv formalarda olur;*

■ İnfeksion xəstəliyin gedişi:

◆ xarakterinə görə: *yüngül, ağırlaşmayan və residivsiz; ağır, fəsadlı və residivli infeksiyalar rast gəlinir;*

◆ müddətinə görə: *1-3 ay müddətində qurtaran - kəskin,*

4-6 ay müddətində - uzanmış və ya yarım kəskin, 6 aydan çox davam edən - xroniki infeksiyalar vardır.

Virus infeksiyalarının xüsusiyyətləri

■ Viruslar - digər mikroorqanizmlərdən kəskin fərqlənir, genetik olaraq obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir və onların törətdiyi infeksiyon proseslərin özünə məxsus xüsusiyyətləri vardır.

- Viruslar arasında - qeyri-patogen nümayəndələr yoxdur, buna görə də onlar üçün “patogenlik” termini istifadə olunmur, virulentlik termini isə infeksionluq kimi ifadə olunur.

- Viruslar - sahib orqanizmlərdə, yalnız ona uyğun reseptorlara malik hüceyrələri zədələyir, bu - virusların müəyyən hüceyrələrə tropizmi ilə əlaqədardır: hepatit virusları - hepatositlərdə (hepatotrop), quduzluq virusları - sinir hüceyrələrində (neyrotrop) çoxalır və s..

- *Həssas hüceyrələrin yoluxması - heç də mütləq virusların hüceyrələrdə çoxalması demək deyil, belə ki, həssaslıq, hüceyrə sisteminin permissivliyi (ing. permission-icazə, imkan vermə) ilə eyni deyil.*

- *Hüceyrə sistemi permissiv olarsa - yəni hüceyrədə virusun infeksiyon proses üçün istifadə etdiyi amillər olarsa, bu zaman hüceyrə virusların formalaşmasında aktiv iştirak edir.*

- *Replikasiya dövrü qurtardıqdan sonra isə - infeksiyon nəsil əmələ gəlir.*

■ Hüceyrə sisteminin permissivliyinə görə:

- Produktiv infeksiya - permissiv hüceyrələrdə baş verir, reproduksiyanın bütün dövrləri ilə xarakterizə olunur və infeksiyon nəslin formalaşması, yəni virusların çoxalması ilə nəticələnir.
- Abortiv infeksiya - infeksiyon virus hissəciklərinin əmələ gəlməməsi və ya cüzi miqdarda əmələ gəlməsi ilə pro-duktiv infeksiyadan fərqlənir.
- İnteqrativ infeksiya - virus genomunun hüceyrə geno-mu tərkibinə inteqrasiya etməsi və onunla bir yerdə repli-kasiya olunmasından baş verir;

■ Virusların hüceyrə ilə qarşılıqlı təsiri:

- Kəskin forma infeksiyada - virus nəsili yarandıqdan sonra hüceyrə məhv olur, ya da funksiyalarını tam bərpa edərək tərkibində virus komponentləri saxlamır.
- Xroniki forma infeksiyada - sahib hüceyrə uzun müddət virus hissəciklərini, yaxud onun komponentlərini sintez etməkdə davam edir və bu xüsusiyyəti qız hüceyrələrinə də ötürür.
- Virionlar və virus komponentləri tərəfindən hüceyrələrin dağılması - eləcə də hüceyrənin autolizisi nəticəsində əmələ gəlmiş məhsulların qan dövranına düşməsi - intoksikasiyaya səbəb olur.

■ Virus infeksiyalarının orqanizmdə yayılması:

- ◆ *birbaşa - hüceyrələrlə təmasla, hüceyrələrin daxildən membranla bir-birlərinə birləşməsindən əmələ gəlmiş körpücüklərlə, yaxın və ya uzaqda yerləşmiş toxuma və orqanlara selikli qısa ifrazatı, sinir lifləri və s. yayılır;*
- ◆ *daha çox - qan, imfa dövrəni (hematogen, limfogen yolla) ilə yayılırlar və ikincili lokalizasiya (virusemiya) formalaşdırırlar;*
- ◆ *ocaqlı infeksiyalar - virusların təsiri giriş qapısında təzahür edir,*
- ◆ *generalizasiyalı infeksiyalar - viruslar reproduksiya olunaraq orqanizmə yayılır, həssas toxumalarda ikincili ocaqları əmələ gətirirlər.*

İnfeksiyon xəstəliklərin yayılma və ya epidemioloji xüsusiyyətləri

☐ Əhali arasında infeksiyon xəstəliklərin yayılması - *epidemiya* və onun *qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi* epidemiologiya elminin *tədqiqat* obyektidir.

■ *Epidemik prosesin baş verməsi üçün 3 şərt lazımdır:*
1) infeksiya mənbəyi; 2) yoluxma mexanizmi və yolları;
3) həssas əhali populyasiyası (kollektiv);

♦ *bunlardan hər hansı biri olmadıqda - epidemik proses baş vermir;*

♦ *epidemik prosesin intensivlik göstəricisi - xəstəliklərin adı, yayıldığı ərazi və vaxtı göstərilməklə hər 10 000 və ya 100 000 əhaliyə düşən xəstələnmə (və ya ölüm) sayı ilə ifadə olunur.*

■ *Epidemik proses - yayılma intensivliyindən asılı olaraq bir-neçə formada baş verir:*

◆ *sporadik xəstələnmə - müəyyən ərazidə, müəyyən müddətdə, tək-tək hallarda baş verir;*

◆ *endemiya - müəyyən bir ərazidə (ölkədə) yayılır və 2 cür: təbii-ocaqly endemiya; statik endemiya (iqlim-coğrafi amillərlə əlaqəli; məs., vəba);*

◆ *epidemiya - xəstəliyin müəyyən ərazidə (bir və ya bir-neçə ölkədə, yaxud qitə daxilində), müəyyən müddətdə kütləvi halda yayılmasıdır;*

◆ *pandemiya - xəstəliyin bir və ya bir-neçə qitədə, yaxud bütün dünyada (məs., taun, vəba, qrip) yayılmasıdır.*

- **İnfeksion xəstəliklər yayılma uyğunluğuna görə:**
 - ◆ *böhranlı xəstəliklər* - xəstələnenlərin sayı 100 000 əha-liyə, 100-dən çox olur (məsələn, virus hepatitləri)
 - ◆ *kütləvi xəstəliklər* - xəstələnenlərin sayı 100 000 əhali-yə, 100 nəfər olur (məsələn, kəskin respirator, bağırsaq xəstəlikləri, irinli-iltihabi xəstəliklər və s.);
 - ◆ *idarə olunan xəstəliklər* - xəstələnenlərin sayı 100 000 əhaliyə, 20-dən az olur (məsələn, qazlı qanqrena, psevdo-tuberkulyoz və s.);
 - ◆ *sporadik xəstəliklər* - xəstələnenlərin sayı 100 000 əha-li arasında, *tək-tək hallarda* olur (məsələn, səpgili yatalaq xəstəliyi, qayıdan yatalaq xəstəliyi və s.).

Mikroorqanizmlərin virulentliyinin təyini

■ *Patogen mikroorqanizmlərin xüsusiyyətləri öyrənilərkən - ilk növbədə onların virulentliyi (patogenlik dərəcəsi) təyin edilir, bu:*

◆ *xəstə və bakteriya gəzdiricilərdən, ətraf mühitdən alınan infeksiya törədicilərinin öyrənilməsində,*

◆ *diri vaksinlərin (taun, tulyaremiya, qarayara, brusel-loz, BCG, qızılca və s.) qalıq virulentliyinin təyinində,*

◆ *heyvanlarda - immunitetin davamlılığını təyin edərkən və s. istifadə olunur;*

◆ *yoxlanılan mikrobların virulentliyi - letal və ya infeksi-on dozalar, adgeziya, invaziya və sitotoksik indeks və s. kə-miyyət göstəriciləri ilə ifadə olunur.*

İmmunitet və immunologiya haqqında anlayış

☐ İmmunitet - *orqanizmin müxtəlif infeksiyalara qarşı müdafiə sistemi haqqındakı təlimdir.*

■ *Bu təlim - yoluxucu xəstəliklərin çoxsaylı epidemiyaları zamanı və onlardan sonra aparılmış müşahidələrin nəticəsinə əsasən meydana gəlmişdir.*

■ *İmmunitet - orqanizmin öz daxili mühit sabitliyini (homeostazını), müxtəlif yoluxucu agentlərdən və ya genetik yad maddələrin (antigenlərin) təsirindən qorumaq üçün əmələ gətirdiyi proseslərin cəmidir (məcmuyidir).*

■ *İmmunitet - orqanizmin yoluxucu xəstəliklərə tutulmamaq qabiliyyətidir!.*

İmmunitetin növləri və formaları

■ Anadangəlmə immunitet - hər hansı bir mikroba (an-tigenə) qarşı qeyri-həssaslıq olub, irsi olaraq nəsildən nəsilə ötürülür, həm də hər hansı bir növə mənsub olur; ♦ mütləq və nisbi - ola bilir;

♦ buna səbəb - orqanizm üçün əlverişsiz şərait və müxtəlif amillərin təsiridir.

■ Qazanılmış immunitet - orqanizmin bütün həyatı boyu mikroblarla və ya digər agentlərlə (antigenlərlə) təmasdan sonra formalaşır, bir qayda olaraq nəsildən-nəsilə ötürülmür, hər bir individium üçün məxsusi olur.

♦ təbii və sünni immunitet - ayırd edilir.

■ Təbii qazanılmış immunitet:

◆ *keçirilmiş müxtəlif yoluxucu xəstəliklərdən sonra - or-qanizmdə təbii olaraq formalaşan immunitetdir, həm də postinfeksion immunitet adlandırılır;*

◆ aktiv və passiv immunitetlər - ayırd olunur.

● Aktiv təbii immunitet - keçirilmiş xəstəlikdən sonra or-qanizmin bilavasitə iştirakı ilə əmələ gəlir;

◆ *başlıca üstünlüyü - davamlı olmasıdır, əsas çatışmazlığı - immun cavabın tədricən formalaşmasıdır.*

● Passiv təbii immunitet - ana bətnində, ananın qanında olan anticisimlərin cift vasitəsilə dölə keçməsi nəticəsində yenidoğulmuşlarda formalaşır.

■ Süni qazanılmış immunitet:

◆ *yaradılma üsulundan və orqanizmin iştirakından asılı olaraq - aktiv və passiv olur.*

● *Aktiv süni qazanılmış immunitet - öldürülmüş və ya virulentliyi zəifləşdirilmiş diri mikroblarla və onların məh-sulları ilə (antigenlərlə), başqa sözlə - vaksinlərlə immuni-zasiya nəticəsində süni olaraq yaradılır.*

● *Passiv süni qazanılmış immunitet - orqanizmə hazır immunreagentlərin - immun zərdabların və ya anticisim-lərin, immun limfositlərin yeridilməsi nəticəsində yaranır.*

● *Antigenlərin - təbiətindən və xüsusiyyətlərindən asılı olaraq:*

◆ *antibakterial, antivirus, antifunqal, antiprotozoy, anti-toksik, antitumor, transplantasiya immuniteti ayırd edilir.*

● *Orqanizmdə - törədicilərin olmasından asılı olaraq:*

◆ *qeyri-steril* və *steril immunitet* formalaşır;

◆ *qeyri-steril immunitet* - *orqanizmdə törədicilər olarkən formalaşır, xroniki xəstəliklər zamanı əmələ gəlir: infek-sion immunitet də adlandırılır.*

◆ *steril immunitet* - *orqanizmdən törədicilər tam kənar-laşdırıldıqdan sonra formalaşır: davamlı, uzunömürlü və ya ömürlük olur.*

■ Orqanizmdəki lokalizasiyasından asılı olaraq:

◆ yerli və generalizasiyalı immunitet də mövcuddur.

● Yerli immunitet - orqanizmin bu və ya digər toxuma və orqanlarında formalaşır və özünü daha qabarıq şəkildə göstərir;

◆ *məsələn - yuxarı tənəffüs yollarının selikli qısa immu-niteti - mukozal immunitet.*

● Generalizasiyalı immunitet - bu və ya digər antigen-lərə qarşı orqanizmin tam müdafiəsi üçün yaranan - immunitetdir.

Orqanizmin yad agentlərdən müdafiə amilləri

■ Orqanizmi yad maddələrdən (antigenlərdən):

◆ *qeyri-spesifik və spesifik müdafiə amillərinin köməkliyi ilə qorunur;*

◆ *bu amillərdən asılı olaraq - qeyri-spesifik və spesifik immunitet fərqləndirilir.*

● Qeyri-spesifik müdafiə amilləri:

◆ *orqanizmə daxil olmuş yad maddələrdən və onların növlərindən - asılı olmayaraq daimi fəaliyyət göstərir;*

◆ *bu amillər - spesifikliyə malik deyil və yad maddələrlə təkrar təmasda olduqda daha güclü cavab vermək yaddaşına, yəni immun yaddaşa malik deyillər.*

● Spesifik müdafiə amilləri:

◆ *orqanizmə daxil olmuş yad maddələrdən və ya onların növündən - asılı olaraq əmələ gəlir;*

◆ *hər hansı bir antigenə qarşı əmələ gəlmiş amillər - orqanizmi digər antigenlərdən qoruya bilmir, yəni bu amillər spesifikliyə malikdir;*

◆ *bu amillər - yad maddələri tanıyır və onunla spesifik əlaqədə olaraq, yaddaş hüceyrələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur;*

◆ *bu hüceyrələr - yad maddələri uzun müddət immun yaddaşda saxlayır, təkrar təmasda isə tez və daha güclü cavab verir;*

◆ *qeyri-spesifik və spesifik müdafiə amilləri - bir-biri ilə əlaqəlidir, orqanizmdə immunitetin formalaşmasında birgə iştirak edirlər.*

Orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə amilləri

■ Qeyri-spesifik müdafiə amilləri 2 qrupa bölünür:

- *İxtisaslaşmamış müdafiə amilləri - digər funksiyaları da yerinə yetirirlər, müdafiə funksiyaları 2-ci dərəcəli olur, bunlara - mexaniki və fiziki-kimyəvi baryerlər aiddir.*
- *İxtisaslaşmış müdafiə amilləri - bilavasitə müdafiə funksiyalarında iştirak edirlər, bunlara - immunbioloji baryerlər aiddir.*

İxtisaslaşmamış müdafiə amilləri

■ Mexaniki baryerlərə - orqanizmi mikroblardan və ya yad maddələrin təsirindən effektiv qoruya bilən dəri və selikli qişalar aiddir.

● Dərinin səthi - çoxqatlı epitel hüceyrələrindən təşkil olunmuş və “keçilməz sədd” xüsusiyyətinə malikdir;

◆ bu cür “müdafiə xətti” - səthi epidermis hüceyrələrinin daimi qopub tökülməsi və dəri vəzilərinin sekreti ilə əla-qədardır.

● Selikli qişalar - xüsusi anatomik quruluşa (burun keçəcəyində tükcüklər, traxeyanın ehtizash epitelinin kirpicikləri və s.) malikdir;

◆ bu cür quruluş - orqanizmə yad maddələrin daxil olmasının qarşısını alır.

■ Fiziki-kimyəvi baryerlərə - orqanizmi mikroblardan və ya yad maddələrdən effektiv qoruya bilən dəri və selikli qişaların ifraz etdiyi kimyəvi amillər aiddir:

- Dərinin ifraz etdiyi - piy, tər vəziləri sekretləri, onların turş pH və s. aiddir;
- Selikli qişaların fiziki-kimyəvi baryer funksiyasına:
 - ◆ selik - qlikoproteid tərkibli gəlşəkilli maddə,
 - ◆ lizosim - seliynin tərkibinə daxil olan fermentdir,
 - ◆ surfaktant - epitel səthini ortən zülal qatıdır,
 - ◆ immunoqlobulin - mədə-bağırsaq və tənəffüs yolları-nın epitelində daimi sintez olunan sekretor IgA,
 - ◆ turş pH - mədə şirəsində və öddə olan turşu - HCl.

İxtisaslaşmış müdafiə amilləri

■ İmmunbioloji baryerlər - qeyri-spesifik müdafiə me-xanizminin ixtisaslaşmış əsas amilləridir;

◆ müxtəlif yollarla səthi baryerləri keçən törədiciləri qar-şılایaraq onları məhv edən - ikinci səddir.

◆ belə ixtisaslaşmış müdafiə amilləri 2 yerə:

◆ humoral amillər,

◆ hüceyrə amillərinə bölünür.

Qeyri-spesifik müdafiənin humoral amilləri

■ Humoral amillər:

◆ *komplement,*

◆ *lizosim,*

◆ *interferon*

◆ *qan zərdabında olan digər zülallar: təbii anticisimlər (təbii İg), kəskin faza zülalları (C-reaktiv zülalı, LPS-birləşdirici zülal, A zərdab amiloid zülalı), mannoza birləşdirici zülal, properdin, leykin, plakin, fibronektin, transferin, belizin və s. aiddir.*

● Komplement:

- ◆ “aleksin” adı ilə - ilk dəfə fransız immunoloqu J.Borde (1896) tərəfindən kəşf edilmişdir;
- ◆ sonralar - P.Erlix (1900), bu maddəyə **komplement** (lat. complementum-əlavə, tamamlama) adını vermişdir;
- ◆ humoral immunitetin - ən vacib amillərindən biri olub, orqanizmin **antigenlərdən** qorunmasında böyük əhəmiyyətə malikdir;
- ◆ 20-dən çox - termolabil zərdab zülalı komponentlərindən (C1, C2, C3, C4.... C9 - əsas komponentlərdir) **ibarət sistem** halındadır;
- ◆ adətən - qeyri-fəal şəkildə olur, qanın qlobulin fraksiyasının 10%-ni təşkil edir;
- ◆ komponentlər - molekul çəkirlərinə və quruluşuna görə biri-birlərindən kəskin şəkildə fərqlənir;

◆ *bəziləri* - həm də subvahidlərə: **C1 - C1q, C1r, C1s; C3 - C3a, C3b; C4 - C4a, C4b; C5 - C5a, C5b** və s. malikdir.

● **Komplement sisteminin bioloji rolu:**

- ◆ *qanın laxtalanma reaksiyasında,*
- ◆ *antigenin prosessinqi üçün hüceyrələr arası qarşılıqlı əlaqənin qurulmasında,*
- ◆ *xemotaksisdə və opsonizasiyada,*
- ◆ *bakteriyaların və virusla yoluxmuş hüceyrələrin lizisində,*
- ◆ *allergik reaksiyaların inkişaf etməsində və s.*
- ◆ **komplement sistemi normada - qeyri-aktiv formada** olur, lakin **antigen-anticisim kompleksinə** və ya **antigenə birləşdikdə** **aktivləşərək ardıcıl (kaskad) proteolitik reaksiyaların inkişafı** və növbəti **aktiv komponentin əmələ gəlməsi ilə müdafiə prosesini** stimullaşdırır.

■ Komplement komponentləri aktivləşməsi

● Klassik yolla aktivləşmə - *antigen-antici-sim kompleksi yarandıqda* baş verir;

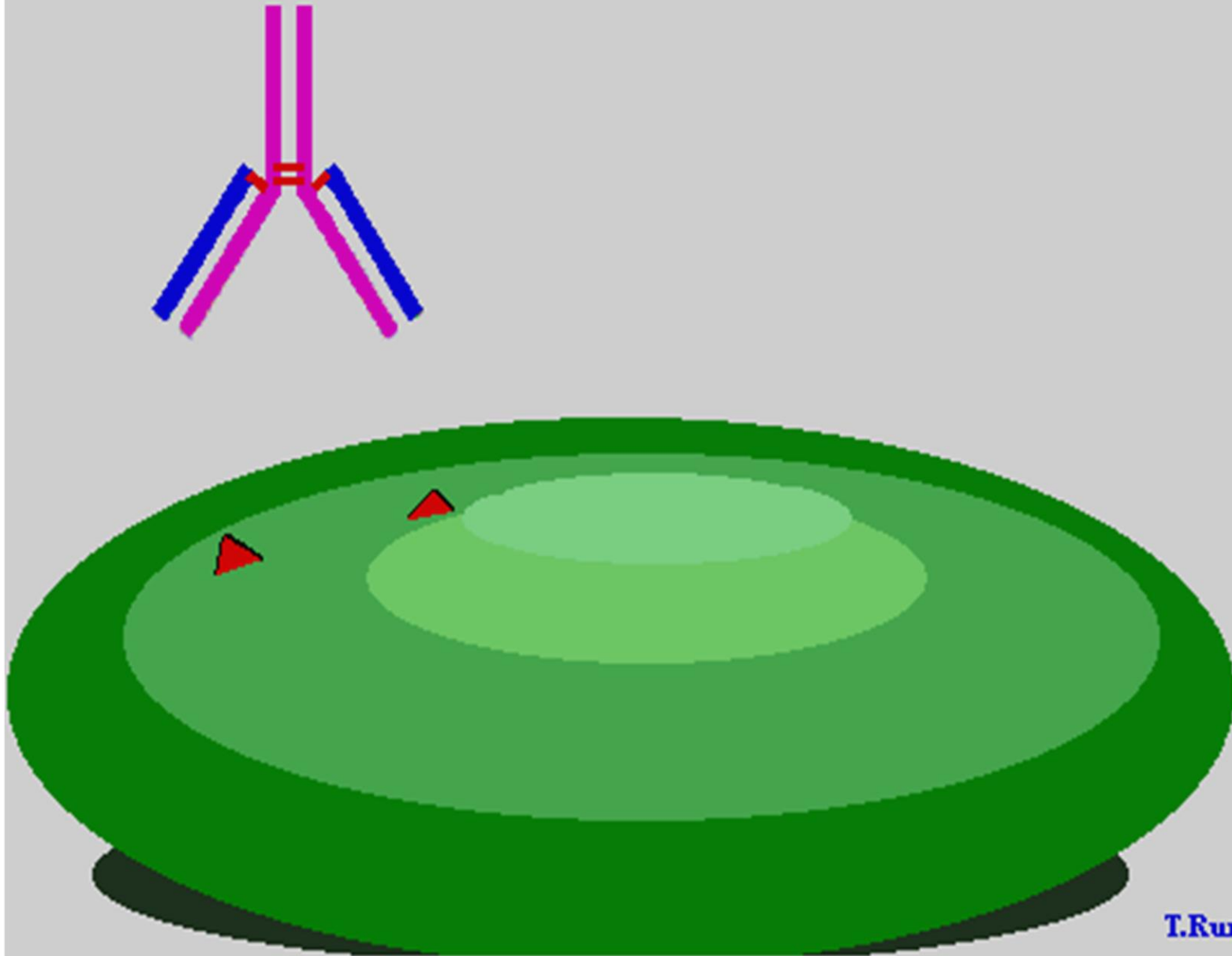
◆ C1 komponenti (C1q, C1r və C1s ilə) - *antigen-antici-sim kompleksinə, sonra C4, C2, C3 ilə* birləşir.

● Alternativ yolla aktivləşmə - *antici-simlərin iştirakı ol-madan* və ya *onların əmələ gəlməsindən qabaq* baş verir;

◆ *mikrob antigeni - B, D və P proteinləri ilə birləşir* və C3-ü birləşdirərək onu aktivləşdirir, əsasən *qram mənfi bakteriyalardan müdafiə üçün* xarakterikdir.

● Lektin yolla aktivləşmə - *antici-simlərin iştirakı olma-dan* və ya *onların əmələ gəlməsindən qabaq* baş verir;

◆ *qan zərdabının mannoza birləşdirən xüsusi zülalı - mikrob hüceyrəsi səthində olan mannoza ilə birləşir* və C4 komponentini aktivləşdirir.



T.Rummen

Komplementin aktivləşmə mexanizmi

● Lizosim:

◆ *rus alimi P.L.Laşenko (1909) tərəfindən kəşf edilmiş, protelitik fermentdir - **muramidaza** da adlandırılır;*

◆ ***əsasən** - makrofaqlar, neytrofillər tərəfindən sintez olunaraq, orqanizmin toxuma və mayelərinə daxil olur;*

◆ ***qanda**, limfada, süddə, göz yaşında, beyində, spermada, mədə-bağırsaq sistemində, urogenital traktı, tənəffüs yolları selikli qişalarında və s. aşkar olunur;*

◆ ***bakteriostatik** və **bakterisid təsirə** malikdir;*

◆ *hüceyrə divarında olan **qlikoproteidləri** parçalayır;*

◆ ***faqositozu** və **anticisim əmələ gəlməsini** aktivləşdirir;*

◆ ***5 dəq qaynadıldıqda parçalanır, tripsinin təsirinə davamlıdır, optimal aktivliyi - pH=5-7 intervalında müşahidə olunur.***

● İnterferon (İFN):

- ◆ *virusoloqlar: ingilis A.Ayzeks və isveç J.Lindeman (1957) tərəfindən - virusların interferensiya (lat.inter-ara + ferens-daşıyıcı) fenomeni öyrənilərkən kəşf edilmişdir;*
- ◆ *məlum olmuşdur ki - 1 virusla yoluxmuş hüceyrə, başqa virusla yoluxmur;*
- ◆ *buna səbəb - hüceyrədə virus əleyhinə əmələ gəlmiş xüsusi zülaldır və bu zülal - interferon adlandırılmışdır;*
- ◆ *sintez olunma mənbəyinə görə 3 tip: α -, β - və γ - interferon fərqləndirilir;*
- ◆ *α -interferon və ya leykositar interferon - leykositlər tərəfindən sintez olunur, immun sistemin mediatoru rolunu oynayır, təsirindən makrofaqlar, limfositlər, təbii killerlər aktivləşir, 56°C-də 1 saat müddətində aktivliyini itirmir, turş və qələvi mühitlərə (pH=2-10) davamlıdır.*

◆ β -interferon və ya fibroblast interferon - birləşdirici toxuma hüceyrələri (fibroblastlar) tərəfindən sintez olunur.

◆ γ -interferon və ya immun interferon - immun hüceyrələr (aktivləşmiş T-limfositlər, makrofaqlar, təbii killer və s.) tərəfindən sintez olunur.

◆ *IFN* - orqanizmdə daimi sintez olunur və qanda konsentrasiyası təqribən 2 BV/ml (1 beynəlxalq vahid, hüceyrə kulturasını, 1 SPT₅₀ virusdan qoruyan interferonun miqdarıdır) olur;

◆ *virusla yoluxmadan* və ya *induktorların* (məs., RNT, DNT, mürəkkəb polimerlər və s.) təsirindən sonra - hüceyrələrdə interferonun sintezi kəskin sürətdə artır;

◆ *belə interferon induktorları* - interferonogen adlanır.

◆ *interferonlar*: *antivirus, antitumor, immunomodulyasiya funksiyalarına* malik olur.



Virusların faqositozu və interferon sintezinin induksiyası

■ Qan zərdabının digər humoral müdafiə amilləri:

- ◆ *bir sıra zülali maddələr* aiddir;
- ◆ *orqanizmin mikroblardan və digər antigenlərdən qorunmasında aktiv iştirak* edirlər;
- ◆ *təbii anticisimlər* (təbii immunoqlobulinlər-İg),
- ◆ *kəskin faza zülalları* (C-reaktiv zülalı, LPS-birləşdirici zülal, A zərdab amiloid zülalı),
- ◆ *mannoza birləşdirici zülal, properdin, leykin, plakin, fibronektin, transferrin, beta-lizin* və s. aiddir.

İltihab və onun əmələ gəlmə mexanizmi

■ İltihab:

◆ *fiziki, kimyəvi, bioloji agentlərin təsirindən törənmiş zədələnməyə və ya patoloji qıcıqlanmaya cavab olaraq - damar və ətraf toxumalarda əmələ gələn kompleks müdafiə uyğunlaşma reaksiyasıdır.*

● *İltihab prosesi kliniki olaraq:*

◆ *qızartı - hiperemiya; yerli temperaturanın yüksəlməsi - hipertermiya; toxumanın ödemləşməsi - hiperosmiyanın nəticəsi olaraq; yerli asidoz - hipoksiyanın nəticəsi olaraq; ağrının olması - hiperalgiya və funksiyanın pozulması ilə xarakterizə olunur.*

- İltihab prosesi:

- ◆ *homeostazın və komplement sisteminin aktivləşməsi ilə başlayır;*

- ◆ *bu sistemlərin bir çox komponentləri - iltihab reaksiyalarında - iltihab mediatorları kimi tanınır;*

- İltihabı tənzimləyən əsas mediatorlar:

- ◆ *histamin, serotonin;*

- ◆ *prosesdə bilavasitə iştirak edənlər isə sitokinlər - kininlər, interleykinlər (İL), şış nekrozu amilləri (ŞNA);*

- ◆ *qan laxtalanma sistemi - fibrin, Hageman amili, komplement sistemi;*

- ◆ *qan hüceyrələri - leykositlər, T-, B-limfositlər, makrofaqlardır.*

■ Histamin - orqanizmdə histidin amin turşusundan əmələ gələn biogen amindir, iltihabın və ani tipli allergik reaksiyaların əsas mediatoru - toxuma hormonudur;

◆ orqanizmdə - həyati vacib funksiyaların tənzimləyicisi-dir, həm də bir sıra xəstəliklərin patogeneezində əhəmiyyətli rol oynayır;

◆ sayə əzələlərdə, bronx və damarlarda - spazm törədir;

◆ dəri və selikli qişaların səthi venalarının, kapilliyaların - genişlənməsinə və təzyiqin düşməsinə;

◆ damarların - keçiriciliyinin artmasına, toxumaların - ödemləşməsinə,

◆ qanın - qatılaşmasına, adrenalın sintezinin - stimulyasiyasına, ürək əzələlərinin - yığılma tezliyinin artmasına səbəb olur.

■ Serotonin - iltihab reaksiyalarının əsas mediatorlarından biridir, kimyəvi quruluşuna görə triptamin sinifindən olan biogen aminlərə aiddir;

◆ serotonin - səhvən “yaxşı əhval-ruhiyyə hormonu” və “xöşbəxtlik hormonu” da adlandırırlar;

◆ fizioloji funksiyası - kifayət qədər çox şaxəlidir, orqanizmdə bir çox funksiyalara “rəhbərlik” edir;

◆ allergiya və iltihab proseslərində iştirak edir:

◆ damarların keçiriciliyini artırır;

◆ leykositlərin iltihab ocağına xemotaksisini və miqrasiyasını sürətləndirir;

◆ qanda eozinofillərin miqdarını artırır;

◆ tosqun hüceyrələrin deqranulyasiyasını gücləndirir;

◆ allergiya və iltihabın digər mediatorlarının azad olmasını təmin edir.

■ Kininlər - kiçik molekullu polipeptiddir, **histamin kimi aminturşu törəməsi** olub, **ondan və digər amillərdən fərqli olaraq qanda dövr** etmir;

◆ **yalnız - toxumaların zədələnməsi və ya bədən hərarətinin kəskin yüksəlməsi zamanı** əmələ gəlir;

◆ **damarların - keçiriciliyini və polimorfnüvəli faqositlərdən mediatorların - azad olunmasını artırır;**

◆ **damarların tonusunu - dəyişdirir, arterial təzyiqi - azaldır;**

◆ **polimorfnüvəli faqositlərin proteaza fermentinin (kalikreinin) təsiri ilə - plazmada olan yüksək molekullu zülal, kininogenlərin proteolizi nəticəsində** əmələ gəlir.

■ Leykotrien, tromboksan, prostaqlandinlər və onların metabolitləri - *kəskin iltihabın əsas mediatorlarıdır, damarların keçiriciliyini artırır, sayə əzələlərin yığılmasına səbəb olurlar;*

◆ *leykotrien* - *polimorfnüvəli faqositlərin xemotaksisini gücləndirir;*

◆ *tromboksan* - *trombositlərin aqreqasiyasını induksiya edir;*

◆ *prostaqlandinlər* - *hipotalamusa təsir edərək bədən temperaturunun yüksəlməsinə, həm də sinir uclarına - C tip neyronlara təsir edir, məhz buna görə də, normada ağrı reaksiyası törətməyən qıcıq, iltihab zamanı - ağrı tutmalarına səbəb olur.*

■ Sitokinlər - çox da böyük olmayan (molekul kütləsi 30 kD qədər) *hormonabənzər peptid molekulardır*;

◆ *immun sistem hüceyrələri* (limfosit hüceyrələrinin, mononuklear faqosit, makrofaq, retikulyar fibroblast, endotel) və *digər hüceyrələr tərəfindən* - sintez olunur;

● Funksiyasına görə:

◆ *immun sistemin inkişafını və homeostazı idarə* edənlər;

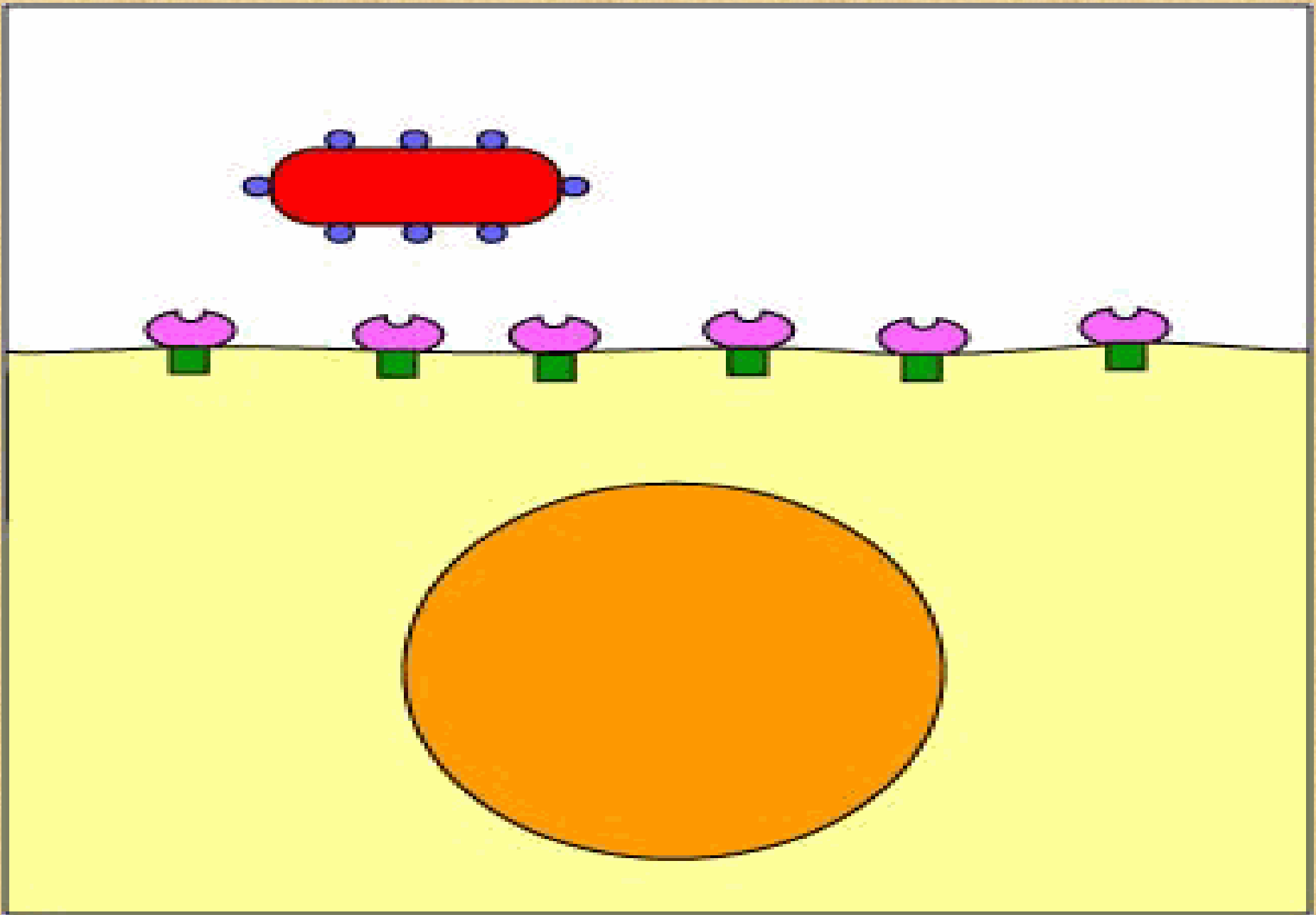
◆ *qan hüceyrələrinin böyüməsi və differensiasiyasına nəzarəti həyata* keçirənlər;

◆ *orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə reaksiyalarında iştirak* edənlər;

◆ *iltihab proseslərinə, qanın laxtalanmasına, qan təzyiqinə təsir* edənlər.

● Ümumi xüsusiyyətlərinə görə:

- ◆ *sitokinlər* - ancaq müvafiq stimulyasiyadan sonra sintez olunur, hüceyrələrdə toplanılmır;
- ◆ *sitokin signalını qəbul etmək üçün hüceyrə* - müvafiq reseptorlar ekspressiya edir;
- ◆ *sitokinləri sintez edən hüceyrə subpopulyasiyaları* - reseptorlara görə fərqlənir;
- ◆ *sitokinlə tənzimlənmə* - kaskad xarakterlidir hüceyrənin bir sitokinlə aktivləşməsi, digərinin sintezinə səbəb olur;
- ◆ *sitokinlər* - universallığa, çoxsaylılığa və sinergizmə malikdir və s..



Sitokin sentezinin induksiyası

● Sitokinlərin 25-ə yaxın növü məlumdur:

◆ *interleykinlər (İL), şış nekrozu amilləri (ŞNA), interfe-ronlar (İFN), böyümə amili, klon stimullaşdırıcı amillər (KSA), xemokinlər (xemoattraktantlar) və s. aiddir.*

● İnterleykinlər - *monosit, makrofaq və T-limfositlər tərəfindən* hasil olunur, *əksəriyyəti - immun reaksiyaların mediatorlarıdır, 18-ə qədər növü* (monokinlər, limfokinlər və s.) məlumdur.

● İL-1 - *makrofaqlar tərəfindən sintez* olunur:

- ◆ *pirogendir - qızdırma reaksiyasını stimullaşdırır;*
- ◆ *damarların keçiriciliyini və endotellərin adgeziya qabiliyyətini artırır;*
- ◆ *T-limfositləri və neytrofilləri aktivləşdirir;*

- İL-2 - *T1-helperlər tərəfindən sintez olunur*;
 - ♦ *T- və B-limfositlərin, monositlərin bölünməsini* (proliferasiyasını) və *differentiasiyasını* stimullaşdırır;
 - ♦ *təbii killerlərin (NK) - sitotoksik aktivliyini* gücləndirir;
- İL-3 - *T1-helperlər tərəfindən sintez olunur*:
 - ♦ *əsas hemopoetik amildir - hemopoezin ilkin sələf hüceyrələrinin proliferasiya və differentiasiyasını* stimullaşdırır;
- İL-4 - *T2-helperlər tərəfindən sintez olunur*:
 - ♦ *B-limfositlərin - ilkin böyümə* amilidir;
 - ♦ *onların - proliferasiyasını və erkən - differentiasiyasını* stimullaşdırır və s.

Qeyri-spesifik müdafiənin hüceyrə amilləri

■ Faqositlər:

◆ *yalnız müdafiə funksiyası* (yad agentləri udmaq, parçalamaq, həzm etmək) *yox - həm də drenaj funksiyası* (orqanizmi ölmüş və deqradasiyaya uğramış strukturlardan təmizləmə) *yerinə* yetirirlər;

● *Mieloid sıradan olan hüceyrələr* - *mikrofaqlar* (polimorfnüvəli leykositlər - neytrofillər, eozinofillər),

● *Monosit sistemi hüceyrələri* - *makrofaqlar* (monositlər, toxuma makrofaqları) aiddir.

● Polimorfnüvəli leykositlər - hissələrə bölünmüş nüvəyə və çoxsayda kiçik sitoplazmatik dənələrə (qranulalara) malikdirlər - **qranulositlər də** adlandırırlar;

◆ *qranulaların boyanmasına görə:*

◆ neytrofillər - kəskin iltihabın əsas effektor hüceyrələridir; yaşlı şəxslərin qanında olan **leykositlərin 60%-ni** təşkil edir; qanda onların miqdarının artması - **leykositoz** və ya **neytrofiliya**, orqanizmdə iltihab prosesinin olmasını göstərir;

◆ eozinofillər - effektivliyini parazitlərin, xüsusən də helmintlərin (məs., nematodların) neytrallaşmasında daha çox biruzə verirlər, **eozinofiliyanın** qeyd edilməsi, orqanizmdə qlist invaziyasının olmasını göstərir;

♦ *eozinofillər* - həm də histaminaza sintez edir və histaminin parçalanmasında iştirak edir;

♦ *buna görə də* - allergik xəstəliklərdə eozinofiliya müşahidə olunur.

♦ *orqanizmin allergenlərlə* - eləcə də mikroblarla sensibilizasiyası zamanı əmələ gələn *İgE* - eozinofillərin aktivləşməsində mühüm rol oynayır;

♦ *bazofillər* - qeyri-spesifik immunitətdə iştirakı məlumdur, *qanla* daimi dövr edirlər, *selikli qışalarda* və *birləşdirici toxumalarda* aşkar olunur;

♦ *onların miqdarı* - *dəridə* daha çoxdur, müəyyən şəraitdə onlar effektor funksiya göstərərək *immun cavab reaksiyalarında iştirak* edirlər.

● **Monositlər və makrofaqlar** - *aqranulositlərə aid olub, patogenlərin udulmasında və onların eliminasiyasında aktiv iştirak edən əsas faqositar hüceyrələrdəndir;*

◆ **monositlər** - *makrofaqların əcdadları olub, qanda 1-2 gün dövr edir, sonra damar axınından kənara miqrasiya edərək müxtəlif toxumalarda məskunlaşır və **rezident makrofaqa** çevrilir;*

◆ **makrofaqlar** - *polimorfnüvəli leykositlərdən fərqli olaraq toxumalarda fiksasiya olunaraq müdafiə xətti formalaşdırır və **toxuma makrofaqları** (ağciyər, alveoal makrofaqları, qaraciyər makrofaqları -Kupfer hüceyrələri, birləşdirici toxuma histiositləri, böyrəklərin mezangial hüceyrələri və s.) **da** adlandırılır.*



Makrofaq - bakteriyaların toplandığı zonada

Faqositoz

■ Faqositoz (yun. *phagos*-udma+cytos-hüceyrə):

◆ *orqanizmə daxil olmuş - yad cisimciklərin, mikrobların,*
◆ *orqanizm üçün - yadlaşmış hüceyrələrin (eritrositlər, şiş hüceyrələri və s.),*

◆ *nekrozlaşmış toxuma fragmentlərinin - faqositlər tərəfindən udulması və həzm edilməsi prosesidir.*

● Faqositoz prosesi 4 mərhələdən ibarətdir:

◆ Xemotaksis (obyektə yaxınlaşma),

◆ Adgeziya (obyektə yapışma),

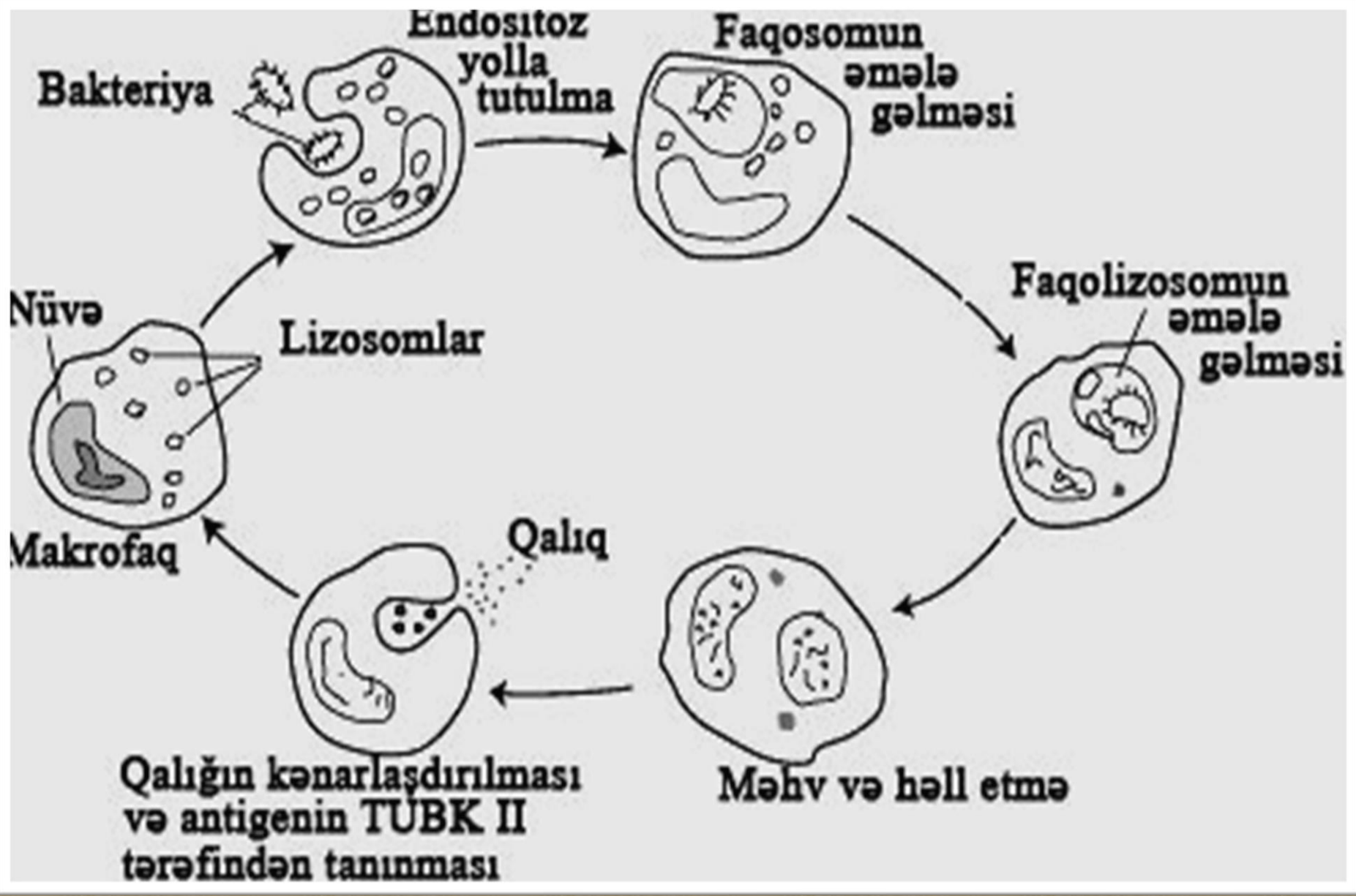
◆ Obyektin udulması,

◆ Obyektin həzm olunması.

● Xemotaksis (yun. *chemea*-kimya+*taxis*-meyl) - *faqosit-lərin amöbvari hərəkətlə aktivləşdirici stimula - xemoat-traktantlara doğru miqrasiyasıdır;*

◆ *makrofaqların - miqrasiyasına və ya xemotaksisinə səbəb olan xemoattraktantlara:*

- *mikroorqanizm metabolitləri (LPS, peptidləri və s.),*
- *toxumaların zədələnməsi nəticəsində əmələ gəlmiş maddələr,*
- *anticisimlər, komplement komponentləri (C3a, C3b, C5a) və s. aiddir.*



Faqositoz mərhələlərinin sxemi

● Adgeziya (lat. *adhaesio*-yapışmaq) – obyektin udulmasının əsas şərtlərindən biridir;

◆ *maye mühitdə - hərəkətli mikroblar yerlərini tez dəyişə* (“üzməklə”) *bilir, faqositlər isə “üzə” bilmir, ancaq yaxşı “qaçırlar”, yəni onların udma qabiliyyətləri, əsasən bərk səthdə (məsələn, epiteldə) reallaşa bilir;*

◆ *lakin opsoninlər (yun.opson-dadlı yemək) - İgC, C3b, İL-2, fibronektin, surfaktant və s. mikroorqanizmlərə ad-sorbsiya olunaraq, onların hərəkətini əhəmiyyətli dərəcədə məhdudlaşdırır və udulmanı asanlaşdırır bilirlər;*

◆ *faqositoza məruz qalan obyektin - opsoninlə birləşməsi (opsonizasiya) bu prosesdə mühüm əhəmiyyət kəsb edir;*

◆ *opsonizasiyaya məruz qalmış obyekt - faqositin səthin-də olan uyğun reseptorlarla birləşir, yəni obyekt faqositlə-rin səthinə daha asanlıqla adgeziya olunur;*

◆ *səthində bu reseptorların olmaması - faqositlərin funk-sional aktivliklərini kəskin sürətdə azaldır;*

◆ *məsələn - anadangəlmə C3b-reseptoru çatışmazlığı olan şəxslərdə, bakterial infeksiyalar daha tez-tez rast gə-lir və hətta ayrıca nozoloji formada - leykositlərdə adgezin çatışmazlığı xəstəliyi kimi qeyd olunur.*

● Obyektin udulması - *faqositlərin səthinə adgeziya olunmuş obyekt endositoz yolla udulur;*

◆ *faqositlər - əmələ gətirdikləri yalançı ayaqcıqlar vasitəsi ilə obyektə əhatə edir, sonra faqosom (vakuol) əmələ gəlir;*

◆ *hüceyrə daxilində olan lizosomlar - faqosoma yaxınlaşaraq ona birləşir və faqolizosom formalaşdırır;*

◆ *faqolizosomun daxilində - lizosom fermentləri tərəfindən obyekt işlənir (prosesinq), degradasiyaya uğrayır və həzmə hazırlanır.*

● Obyektin həzm olunması - *faqositoza uğramış mikroorqanizmlər faqosit daxilində müxtəlif mikrobisid amillər kompleksinin hücumuna məruz qalır;*

◆ *bu hücum - oksigendən asılı və oksigendən asılı olmayan mexanizmlərlə müşayiət olunur.*

● Oksigendən asılı mexanizm:

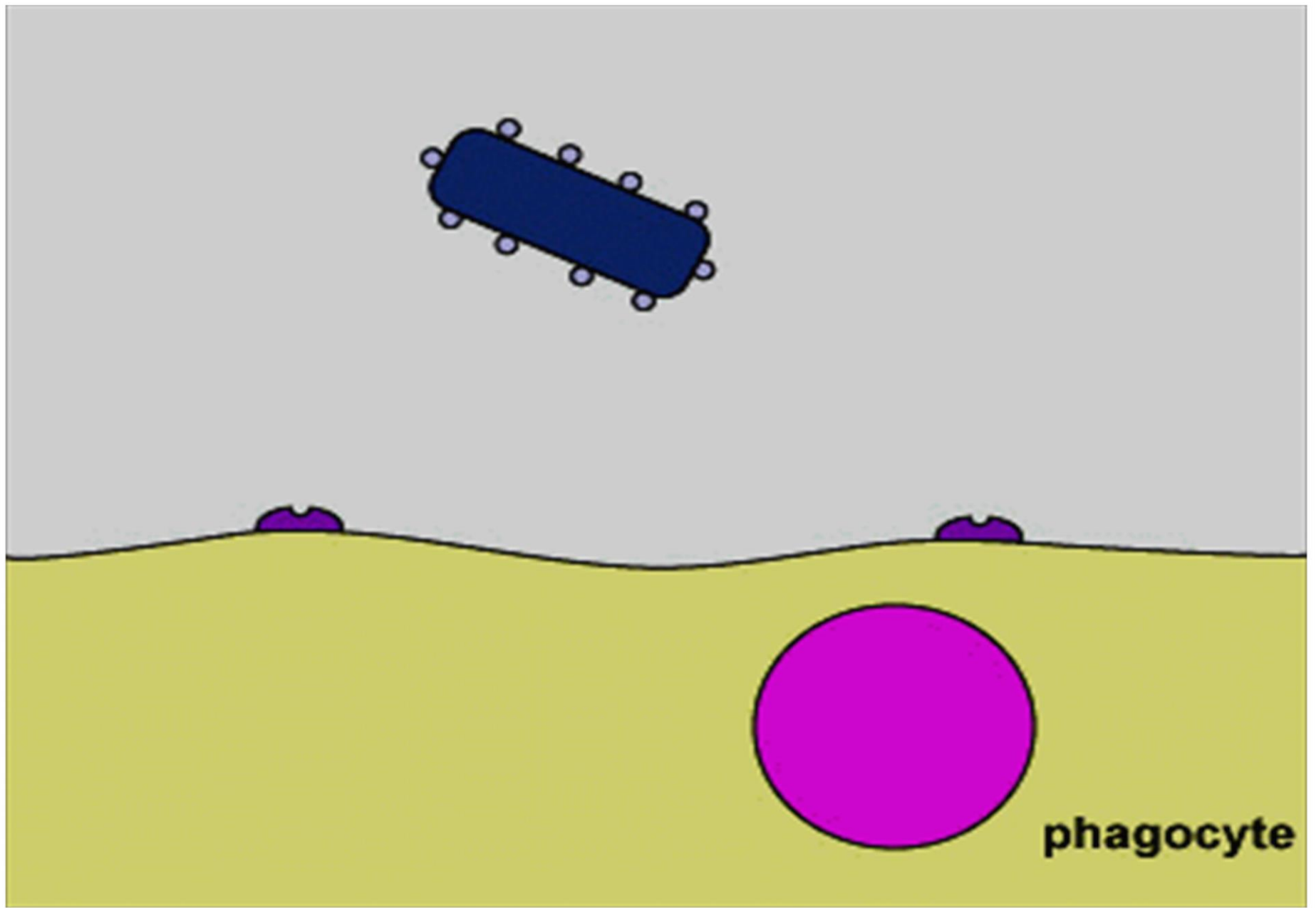
◆ mikrobisid aktivlik - toksiki təsirə malik metabolitlərin (oksigen radikallarının) əmələ gəlməsi ilə baş verir;

◆ faqosom daxilində - superoksid radikalının və hidrogen-peroksidin hasilatı ilə nəticələnən “respirator partlayış” baş verir;

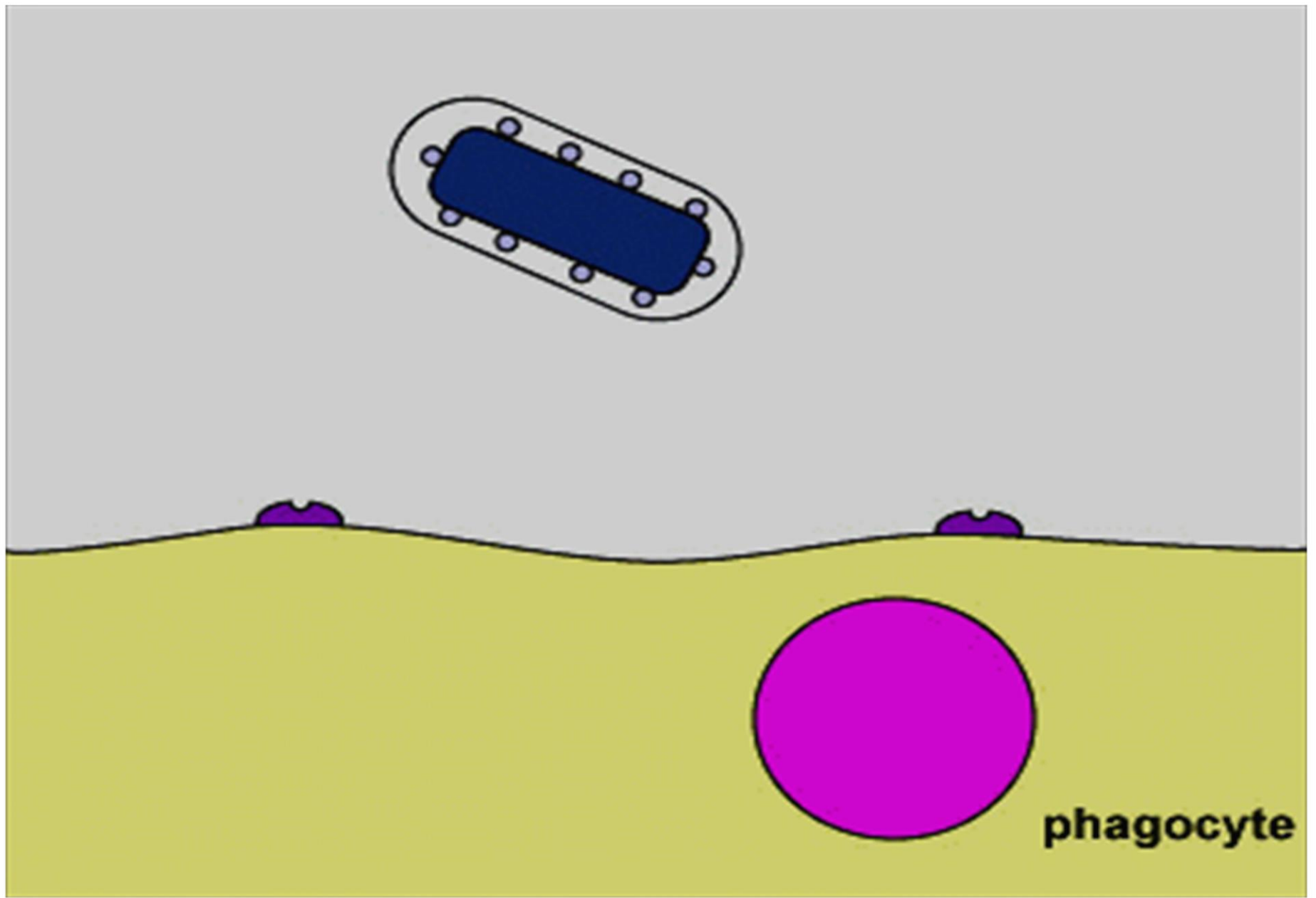
◆ bu proses - NADF-oksidaza və sitoxrom b ilə əlaqədardır: sərbəst oksigen ($O_2 + 1e^- = O_2^-$) - superoksid anionuna (O_2^-) çevirir, superoksid ionu obyektə güclü zədələyici təsir göstərməklə yanaşı, həm də tez bir zamanda superoksid-dismutaza iştirakı ilə hidrogen peroksida ($O_2^- + 2H^+ = H_2O_2$) çevrilir, H_2O_2 - mikroblara güclü zədələyici təsir göstərir,

● Oksigendən asılı olmayan mexanizm:

- ◆ mikrobisid aktivlik - faqolizosomda, müxtəlif qranulalarda (lizosomda) fermentlərin təsiri ilə həyata keçirilir;
- ◆ faqolizosomal prosesi zamanı - faqosoma ilkin olaraq, laktoferrin və lizosim olan qranula, sonra isə kation zülalı (CAP-57, CAP37), proteinaza (elastaza və kollagenaza), katensin G, defenzin və s. olan qranulalar birləşir;
- ◆ bu maddələr - faqositoza məruz qalan mikrobların hüceyrə divarını zədələyir və hüceyrənin bəzi metabolitik proseslərini pozur;
- ◆ bu mexanizm - daha çox, qram müsbət bakteriyaların faqositoza uğradığı vaxt baş verir.
- ◆ lizosomal fermentlər - həm də xaricə ifraz olunur və göbələk miseliləri kimi iri obyektləri deqradasiya edərək, onların faqositlər tərəfindən udulmasını təmin edir.



Kapsulasız bakteriya hüceyrəsinin faqositozu

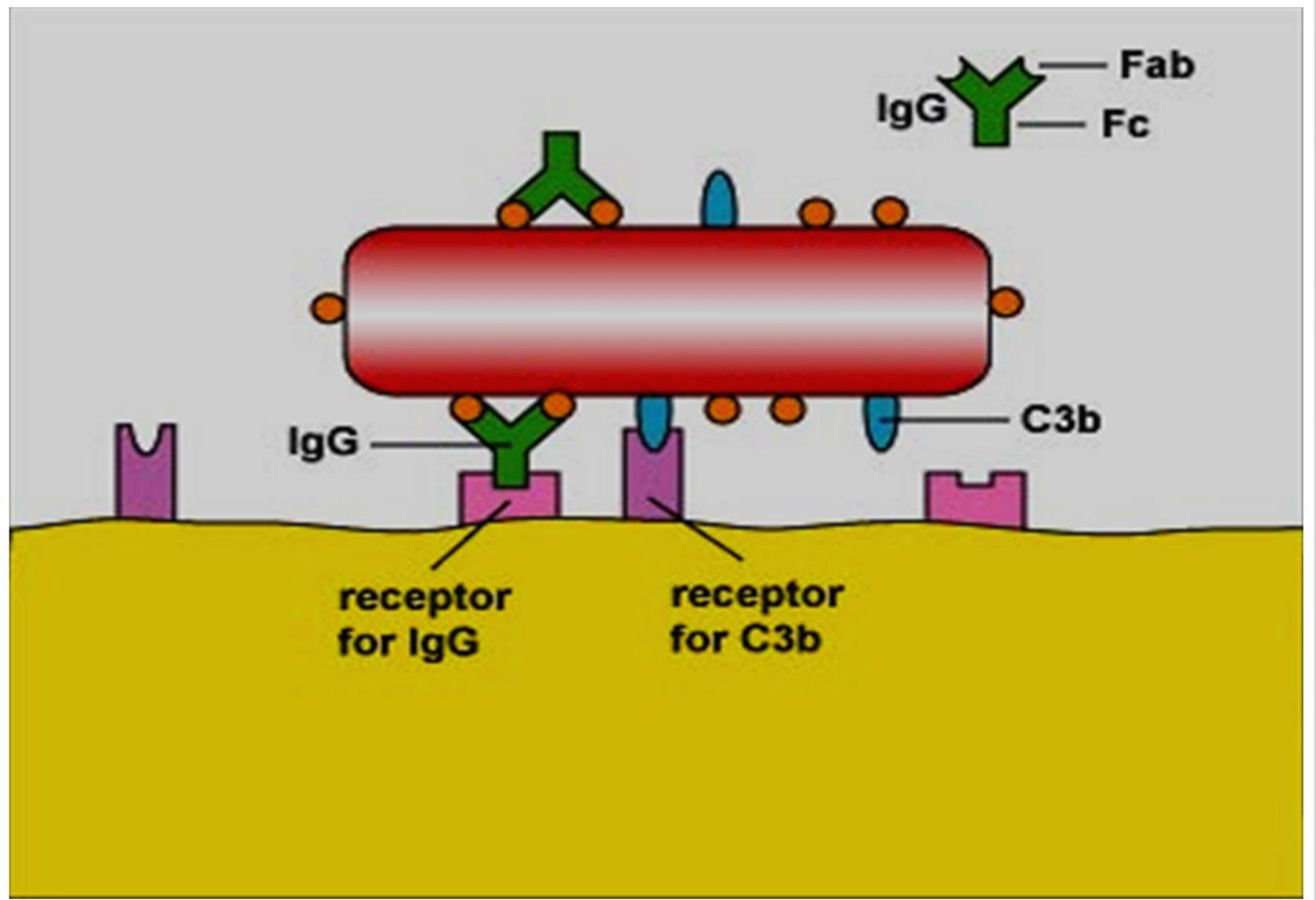


Kapsulalı bakteriya hüceyrəsinin faqositozdan qorunması

Opsonizasiya

■ Opsoninlər (yun. opson-dadlı yemək):

- ◆ *İgC, C3b, İL-2, fibronektin, surfaktant və s. - mikroorqanizmlərə adsorbsiya olunaraq, onların hərəkətini məhdudlaşdırır və udulmanı asanlaşdırır;*
- ◆ *faqositoza məruz qalan obyektin - opsoninlə birləşməsi (opsonizasiya) bu prosesdə mühüm əhəmiyyət kəsb edir;*
- ◆ *opsonizasiyaya məruz qalmış obyekt - faqositin səthində olan uyğun reseptorlarla birləşir, yəni obyekt faqositlərin səthinə daha asanlıqla adgeziya olunur;*
- ◆ *səthində bu reseptorların olmaması - faqositlərin funksional aktivliklərini azaldır.*



Opsonizasiyanın mexanizmi

Faqositar aktivliyin təyini

■ Leykositlərin faqositar aktivliyinin təyini:

- ◆ *leykositlərin faqositar aktivliyi - neytrofil leykositlərin ümumi sayında olan, aktiv faqositar leykositlər nisbətinin faizlə ifadəsidir;*
- ◆ *bunun üçün steril sentrafuqa sınaq borusuna - 0,1 ml 2%-li natrium-sitrat məhlulu tökülür, üzərinə barmaqdan götürülmüş 0,2 ml müayinə qanı və 0,1 ml mikrob suspenziyası (1 ml-də 400 mln mikrob hüceyrəsi) əlavə edilir;*
- ◆ *faqositar leykositlərin sayı - faizlə ifadə olunur;*
- ◆ *məsələn - 100 leykositin 60-da udulmuş bakteriyalar görünür, deməli aktiv faqositar leykositlər - 60% bərabərdir.*
- *Sağlam şəxslərdə aktiv faqositar leykositlər - 50-70% təşkil edir!*

■ Faqositar ədədin təyini:

- ◆ *faqositar ədəd - 1 leykositin udduğu mikrobların orta sayına əsasən təyin edilir və faqositozun intensivliyi ilə xarakterizə olunur;*
- ◆ *faqositar ədədi - təyin etmək üçün yuxarıda hazırladığımız yaxmalar istifadə olunur;*
- ◆ *yaxmada - ən azı 100 leykosit və onların udduğu bakteriya hüceyrələri sayılır;*
- ◆ *faqositar ədəd - udulmuş bakteriya hüceyrələri sayının leykositlərin sayına nisbətində görə hesablanır;*
- ◆ *məsələn - yaxmada 100 leykosit - 400 bakteriya hüceyrəsi udub, onda faqositar ədəd - $400:100=4$ bərabərdir.*
 - *Sağlam şəxslərdə faqositar ədəd - 2-4 hüceyrə təşkil edir!*

■ Opsono-faqositar indeksin təyini:

♦ opsono-faqositar indeks - *immun zərdabın faqositar ədədinin, normal zərdabın faqositar ədədinə olan nisbətini ifadə edir;*

♦ *təcrübəni qoymaq üçün aşağıdakılar lazımdır:*

- 1. Xəstələrdən və ya immunizasiya olunmuş şəxslərdən alınmış - qan zərdabı,*
- 2. Sağlam şəxslərdən alınmış - qan zərdabı,*
- 3. Sağlam şəxslərdən alınmış - leykosit kütləsi*
- 4. Optik standart bulanıqlığı - 1 ml-də 400 mikrob hüceyrəsi olan suspenziya.*

♦ *2 ədəd Paster pipetkəsi götürülür - içərisinə leykosit, bakteriya suspenziyası və zərdab (birinə immun, digərinə normal zərdab) yığılır, sonra əşya şüşəsi üzərində, təkrar-təkrar boşaldıb-yığmaqla qarışdırılır;*

♦ faqositar ədədi təyin etmək üçün - mikroskopiyada həm immun zərdabda, həm də normal zərdabda - 100 leykosit və onların içərisində udulmuş bakteriya hüceyrələri sayılır;

♦ immun zərdabda - 100 leykositin 300 bakteriya udduğu aşkar olunub, deməli faqositar ədəd:

$$300 : 100 = 3 \text{ olur;}$$

♦ normal zərdabda - 100 leykositin 150 bakteriya udduğu aşkarlanıb, deməli faqositar ədəd:

$$150 : 100 = 1,5 \text{ olur;}$$

♦ alınmış faqositar ədədlərə görə - opsono-faqositar indeks hesablanır:

$$3 : 1,5 = 2 \text{ olur;}$$

● Sağlam şəxslərdə opsono-faqositar indeks - 1,0-3,0 bərabərdir!