

V MÜHAZİRƏ

Antigenlər, onun növləri. Mikroorqanizmlərin antigen quruluşu. İnsanın immun sistemi, orqan və toxumaları, immunkompetent hüceyrələr. İmmun cavab, növləri (hüceyrəvi və humoral). İmmunpatologiya. İmmunçatışmazlıq. Yüksək həssaslıq reaksiyaları və növləri. Autoimmun xəstəliklər. İmmundiagnostika. İmmunprofilaktika və immunterapiya

Antigenlər haqqında anlayış

■ İmmun cavab reaksiyaları:

- ◆ təzahür formalarından asılı olmayaraq, bütün hallarda - *antigenlərlə* induksiya olunur;
- ◆ **immun cavab** - *antigen* olmadan inkişaf etmir.
- Antigen - *parenteral yollarla* daxil olduqda (və ya daxil edildikdə), orqanizmdə özünə qarşı *anticisimlər* əmələ gətirən və onunla həm *in vivo*, həm də *in vitro* *spesifik immun reaksiyalara* girən maddələrə deyilir;
- ◆ orqanizm üçün zərərli, həm də zərərsiz olan hər hansı bir üzvi maddə molekulları - *antigen* ola bilər;
- ◆ *antigenlərə* - *bakteriya, göbələk, ibtidailər*, onların həyat fəaliyyəti məhsulları, *virus hissəcikləri* və s. aiddir.

► Antigenlərin xüsusiyyətləri

■ Yadlıq:

- ♦ **antigenlərin** əsas xüsusiyyətidir, yəni onlar *makroorqanizm* üçün - *genetik yad* olmalıdır;
- ♦ siçan, dovşan, qoyun və s. albuminləri, onların özləri üçün **antigen** ola bilməz, yalnız bir-birləri, insan və digər canlılar üçün - **antigen** ola bilir;
- ♦ bəzən, hətta qohum olmayan - *heyvan* və ya *müxtəlif biopolimer antigenləri* kimyəvi tərkibinə görə oxşar ola bilər;
- ♦ məsələn, **streptokoklarda** olan **zülal** - *miokard sarkolemması* və *böyrəklərin bazal membranı* ilə, **treponemada** olan **lipid** - *öküz ürəyi kardiolipidi* ilə **antigen** oxşarlığına malikdir;
- ♦ bunlar - *çarpaz antigenlər* adını almışdır.

● Yadlıq dərəcəsinə görə:

◆ ksenogen və ya heteroloji antigenlər:

- müxtəlif cinslərdə və növlərdə rast gəlinir,
- eyni tərkibə malik **çarpaz antigenlərdir**,
- pişik, it, qoyun eritrositlərində, dəniz donuzu böyrəyində və salmonellada olan polisaxarid tərkibli - **Forsman antigeni**;
Macacus rhesus meymunu və insan eritrositlərində olan - **Rh-antigeni** və s.

◆ allogen və ya qrup antigenləri:

- eyni növdən olan - *genetik fərqli qruplar* üçün ümumidir,
- **insanlarda** - **qan qrupu antigenləri** (AB0 sistemi),
- **mikroblarda** - **seroqrup antigenləri** və s.

◆ izogen və ya fərdi antigenlər - *genetik oxşar orqanizmlər* üçün ümumidir; 1 yumurta əkizləri, inbred heyvanlar və genetik klonlarda olan - **antigenlər**.

● Mənşəyinə görə:

◆ ekzogen antigenlər:

- kənarda olur, sonradan orqanizmə daxil olur;

◆ endogen antigenlər:

- orqanizmdə əmələ gəlir,
- **autoantigen** və **neoantigen** olmaqla 2 cür olur:

1) autoantigenlər orqanizmin özünün - *antigenləridir*,

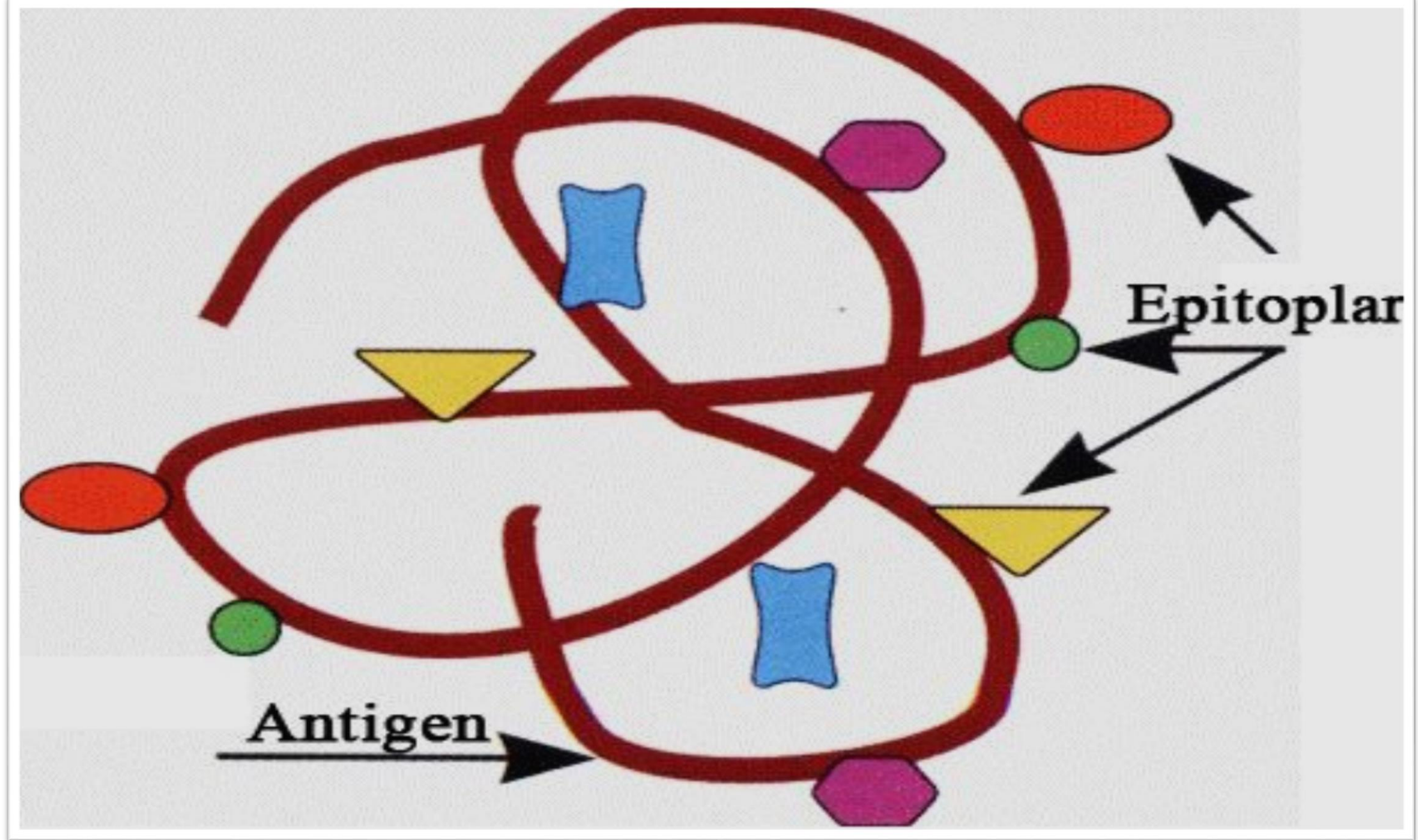
- fizioloji olaraq sintez olunur,
- dəyişilməmiş molekulardır (beyin, göz, toxum çıxarıcı kanalciq, çəngəlvari vəzin follikulları, dərialtı piy toxuması, tük soğanağı, çapıq toxuması və s.);

2) neoantigenlər - *autoantigendən* fərqli olaraq, orqanizmdə *mutasiya nəticəsində* əmələ gəlir,

- **autoantigen molekulalarında** baş verən dəyişkənlik onu - *yad maddəyə* və ya *antigenə* çevirir.

■ Antigenlik:

- ◆ **antigenlərin** keyfiyyət ölçüsüdür;
- ◆ **spesifik anticisimlər** sintezini induksiya edir;
- ◆ xüsusi reseptorlarla limfositlərə birləşmək qabiliyyətini xarakterizə edir;
- ◆ **antigen molekulunun** immun cavabda iştirak edən fragmenti (7-8 amin turşu) - **determinant** və ya **epitop** (1 və bir-neçə) adlanır;
- ◆ mürəkkəb antigen molekulunda **epitopların** sayı çox olur - **polivalent antigen** də adlanır;
- ◆ **epitopun** quruluşu və tərkibi əhəmiyyət kəsb edir;
- ◆ molekulda 1 element dəyişdikdə, başqa xassəyə malik - **yeni epitopunun** əmələ gəlməsinə səbəb olur;
- ◆ **maddənin antigenliyi** onun molekulunda olan - **epitopların sayından** və **quruluşundan** çox asılıdır.



Antigen molekulunda müxtəlif epitoplar (determinantlar)

■ İmmunogenlik:

◆ **antigenlərin** orqanizmdə spesifik müdafiə reaksiyaları törə-dərək - *immunitet* əmələ gətirməsidir;

◆ **tam qiymətli** və **natamam antigenlər** ayırd edilir.

● Tam qiymətli antigenlər:

◆ **zülal təbiətlidir** - *böyük molekul kütləsinə* (>10 kDa) və *mo-lekul ölçüsünə* malikdir;

◆ orqanizmə daxil olduqda özlərinə qarşı - *anticisimlər* əmələ gətirir və onlarla *spesifik reaksiyaya* girir;

◆ özlərini - *antigenlik* və *immunogenliklə* daha qabarıq göstə-rirlər;

◆ immun sistem onlara qarşı - *immun müdafiə amilləri* əmələ gətirməklə *reaksiya* verir;

◆ qlobul şəklində olub - *immun müdafiə amilləri* ilə yaxşı qar-şılıqlı təsirdə olurlar.

● Natamam antigenlər və ya haptenlər:

◆ **qeyri-zülali** (polisaxarid, lipopolisaxarid, lipid, nuklein turşuları, bəzi dərman preparatları və s.) və **kiçik molekul** (<10 kDa) maddələrdir;

◆ orqanizmə daxil olduqda özlərinə qarşı - **anticisimlər** əmələ gətirə bilmirlər;

◆ hazır **anticisimlərlə** reaksiyaya girirlər;

◆ **immunogen** deyillər;

◆ orqanizmdə - **immun cavab** induksiya etmirlər;

◆ lakin kifayət qədər - **antigenliyə** malikdirlər;

◆ yəni - **anticisim** və **limfositlərlə** birləşirlər;

◆ sadə və mürəkkəb olurlar;

◆ **sadə haptenlər** (yod, xrom, nikel və s.): *in vivo* - **anticisimlərlə** qarşılıqlı təsirdə olur, *in vitro* - **reaksiya** vermirlər.

■ Spesifiklik:

- ♦ **antigenlərin** - *orqanizmdə spesifik immun cavab induksiya etmək xüsusiyyətidir;*
- ♦ immun cavabın formalaşması - *immunkompetent hüceyrə reseptorunun, müəyyən **epitopa** uyğun olmasından asılıdır;*
- ♦ hər hansı bir **antigenə** qarşı əmələ gəlmiş **anticisimlər** - *digər antigenlərlə birləşmək qabiliyyətinə malik olmur;*
- ♦ yəni antigen və anticisimlərin qarşılıqlı təsiri - **yüksək spesifikliyə** malik olur;
- ♦ **antigenin spesifikliyi** - *epitopunun xüsusiyyətlərindən (sayı, quruluşu və s.), həm də **antigen reaktiv limfositlərin** - spesifikliyindən asılıdır;*
- ♦ hər bir antigen epitopuna eyni zamanda - **100-ə qədər effektor limfosit klonu** reaksiya verir.

■ Antigenlər:

- ◆ fiziki-kimyəvi xassələrindən,
- ◆ daxil olma və ya yeridilmə yollarından,
- ◆ makroorqanizmin reaktivliyindən və şəraitdən,
- ◆ reaksiyanın xarakterindən asılı olaraq - *immunogen, tolero-gen* və *allergenlərə* bölünür.

● İmmunogenlər:

- ◆ orqanizmə daxil olduqda - *immun amillərin* (anticisimlərin, limfosit klonlarının) əmələ gəlməsi ilə nəticələnən produktiv immun reaksiyalar induksiya etmək qabiliyyətinə malikdir;
- ◆ patoloji proseslərin:
 - *immundiagnostikasında,*
 - *immunterapiya,*
 - *immunprofilaktikasında* geniş istifadə edilir.

► İnsan orqanizminin antigenləri

- Bu **antigenlərin** öyrənilməsi K.Landşteyner (1901) tərəfindən - *eritrositlərin qrup antigenlərinin* (AB0 sisteminin) kəşfi ilə başlanılmışdır;
 - ◆ məlum olmuşdur ki, insan orqanizmində (eritrosit, leykosit, trombosit, qan plazmasında və s.) - *müxtəlif antigenlər* (250-dən çox) mövcuddur;
 - ◆ orqanizmin inkişafı və fəaliyyəti üçün, həm də toxuma və orqanların immunoloji uyğunluğunun - *kliniki diaqnostik təyinatında* və s. mühüm rol oynayırlar;
 - ◆ **qrupspesifik** (allogen) - *qan qrupu antigenləri*, **individualspesifik** (izogen) - *toxuma uyğunluğu antigenləri*, **toxuma** və **orqanspesifik** - *şiş antigenləri* və s. əsas **antigenlərdir**.

■ Qan qrupu antigenləri:

◆ **eritrositlərdə** asanlıqla aşkar olunur - “*eritrosit antigeni*” də adlandırılır (250-dən çox), 25 sistemdə (AB0, Rh, MNS, Kromer, Duffu, Dieqo və s.) birləşdirilmişdir;

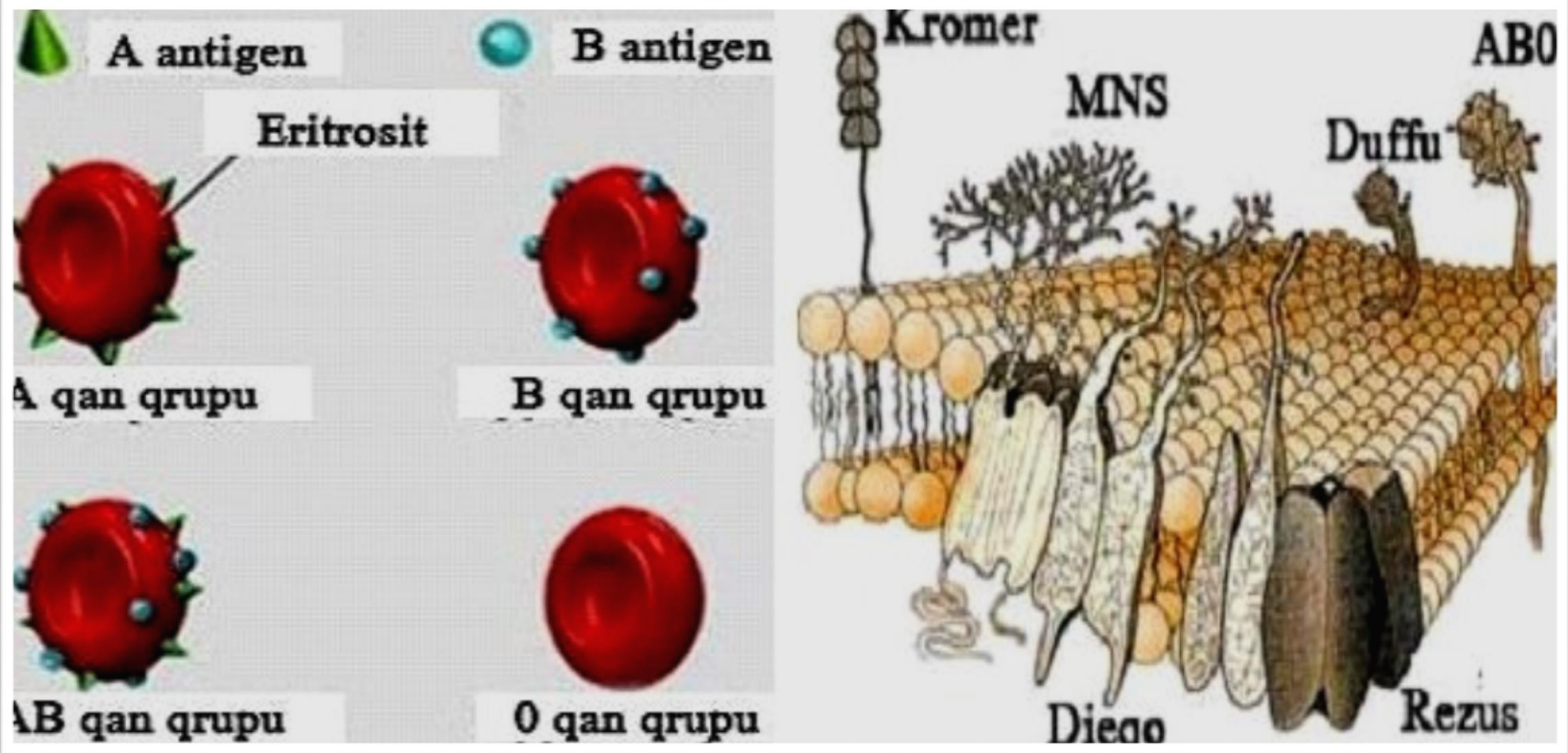
◆ **AB0** və **Rh sistemi antigenləri** daha çox - *kliniki əhəmiyyətə* malikdir;

◆ hemotransfuziya terapiyasında, toxuma və orqan köçürülməsində, hamiləlikdə immunkonfliktlərin müalicə və profilaktikasında və s. mütləq nəzərə alınmalıdır.

● **AB0 sistemi antigenləri** bütün qan və digər toxuma hüceyrələrə - *xarici membranında* yerləşir;

◆ lakin **eritrositlərdə** daha çox rast gəlinir;

◆ əksər insanların (80%) - *qan plazmasında, limfasında, selikli qişa sekretlərində* və s. bioloji mayelərində aşkar olunur;



Qan qrupu antigenləri

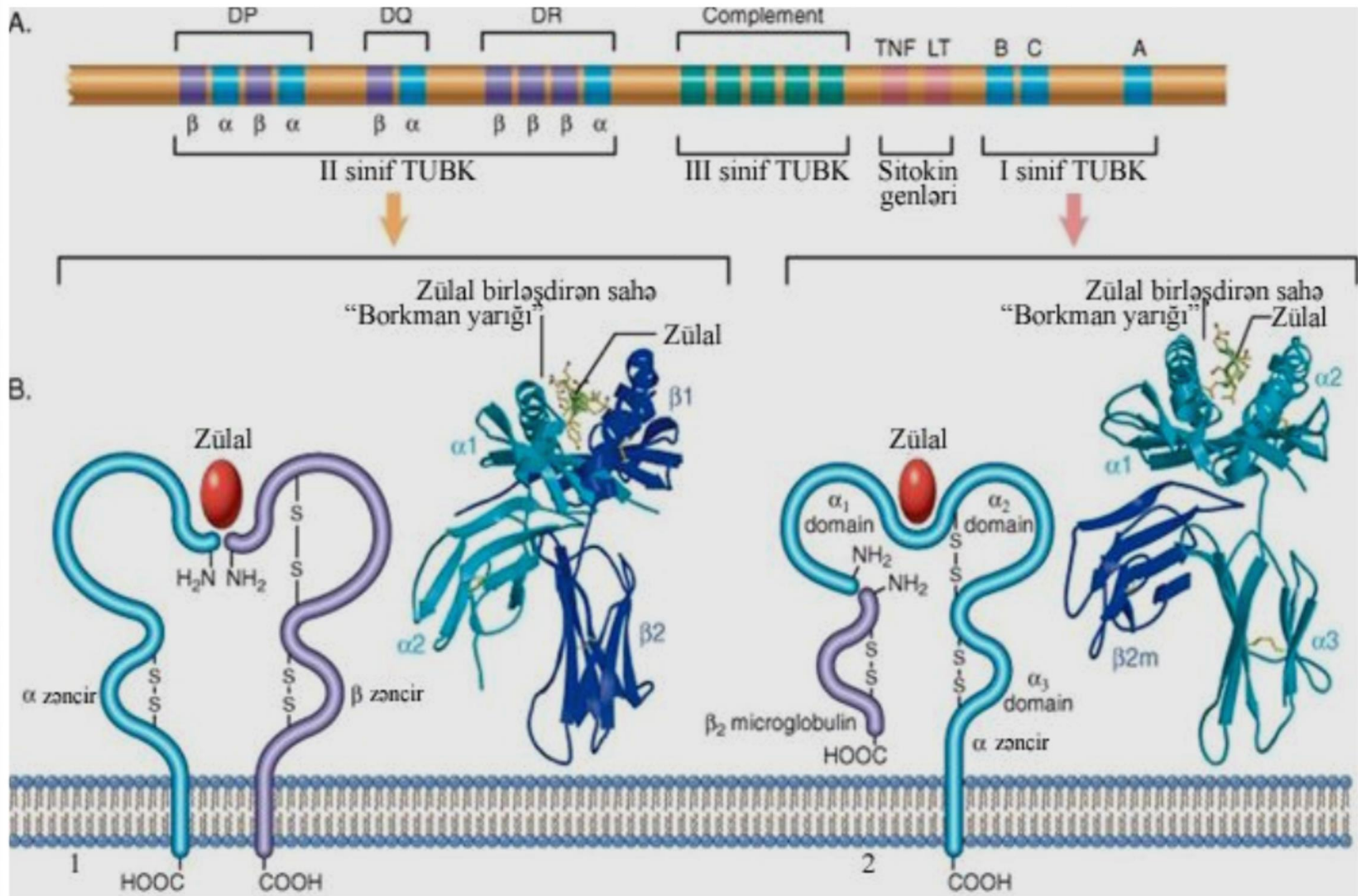
- ◆ 85% karbohidrat, 15% polipeptidlərdən təşkil olunmuşdur;
- ◆ qlikozilləşmiş peptiddir
- ◆ immunogenliyi - *karbohidrat* hissəsi ilə əlaqədardır;
- ◆ karbohidratların quruluşundan asılı olaraq, 3 antigen variantından - *H, A* və *B* ibarətdir;
- ◆ *H-antigen* baza molekuludur, spesifikliyi - *3 karbohidrat qalığı* ilə müəyyən olunur;
- ◆ *A-antigeni* əlavə - *4-cü karbohidrat* qalığına (N-asetil-D-qalaktoza) malikdir;
- ◆ *B-antigenində* - *D-qalaktoza* vardır;
- ◆ bu quruluşa görə bütün insanlar 4 qrupa: *I(0), II(A), III(B)* və *IV(AB)* bölünür;
- ◆ qan qrupları - *izohemaqlütinasiya reaksiyası* ilə təyin edilir.

● **Rezus-antigen (Rh) və ya rezus-amil:**

- ◆ eritrosit sisteminin 2-ci vacib - *antigenidir*;
- ◆ eritrositlərin sələfində sintez olunur, bioloji mayelərdə həll olmadığına görə, yalnız - *eritrositlərdə* aşkar olunur;
- ◆ termolabil lipoproteiddir, 6 variantı vardır;
- ◆ insanlar - *rezus-müsbət* (Rh^+) və *rezus-mənfi* (Rh^-) fərdlərə ayrılır;
- ◆ Avropa əhalisinin 15%-ə qədəri - *rezus-mənfidir*, yəni onların eritrositlərində bu antigen yoxdur;
- ◆ *rezus-mənfilərə* (Rh^-) - *rezus-mənfi qan* köçürmək olar;
- ◆ uyğunluq təkcə - *qan köçürmədə* yox, həm də - *hamiləlikdə* nəzərə alınmalıdır;
- ◆ ananın qanında *rezus-müsbət dölə* qarşı əmələ gəlmiş *anti-cisimlər* (“natamam” və ya “blokada edici”) - *Kumbs reaksiyasının* köməkliyi ilə təyin edilir.

■ Toxuma uyğunluğunun baş kompleksi (TUBK):

- ◆ orqanizmin bütün hüceyrələrinin membranında var;
- ◆ orqanizmdə - *“doğma-yad”* tanınmasında və *qazanılmış immun cavabın* induksiyasında əsas rola malikdir;
- ◆ tansplantasiya zamanı növ daxilində - *toxuma* və *orqanların uyğunluğunu, immun reaksiyaların genetik məhdudiyyətini* və digər effektləri müəyyən edir;
- ◆ **TUBK** hüceyrələrin sitoplazmatik membranı ilə sıx birləşmiş halda olan - *qlikoproteiddir*;
- ◆ 2 sinifi fərqləndirilir;
- ◆ **I sinif TUBK** - *bütün nüvəli hüceyrələrdə* olur;
- ◆ **II sinif TUBK** - *immunokompetent hüceyrələrdə* (T-, B-limfositlər, makrofaqlar və s.) olur.



● **I sinif TUBK** - *nüvəli hüceyrələrin səthində* ekspressiya olunur, əsasən **hüceyrə immun cavabı** induksiya edir;

◆ müxtəlif molekul kütlələrinə malik 2 qeyri-kovalent birləşmiş **polipeptid zəncirlərdən**: *ağır α -zəncirindən* (hüceyrədən kənar α_1 -, α_2 - və α_3 - domenlərdən, transmembran və hüceyrə daxili sahələrdən) və *yüngül β -zəncirindən* (hüceyrədən kənar β_2 -mikroqlobulindən) ibarətdir;

◆ hüceyrələrdə fasiləsiz olaraq - ***I sinif TUBK*** + ***antigen*** kompleksi formalaşır, tərkibinə endogen sintez olunmuş - ***zülal*** və ***virus peptidləri*** daxil olur;

◆ bu kompleks - *eritrositlərdən* və *kirpicikli trofoblast hüceyrələrdən* (dölün ayrılmasını qoruyan) başqa, bütün hüceyrələrin səthində zühur edir;

◆ ***I sinif TUBK*** - ***orqanizmin «bioloji pasportudur», immuno-kopetent hüceyrələrin «doğmalığı» markeridir!***

● **II sinif TUBK** bütün hüceyrələrin deyil, yalnız - *T-helperlərin, B-limfositlərin, aktivləşmiş makrofaqların, dentrit, tosqun, epitel, endotel hüceyrələrin* səthində ekspressiya olunur;

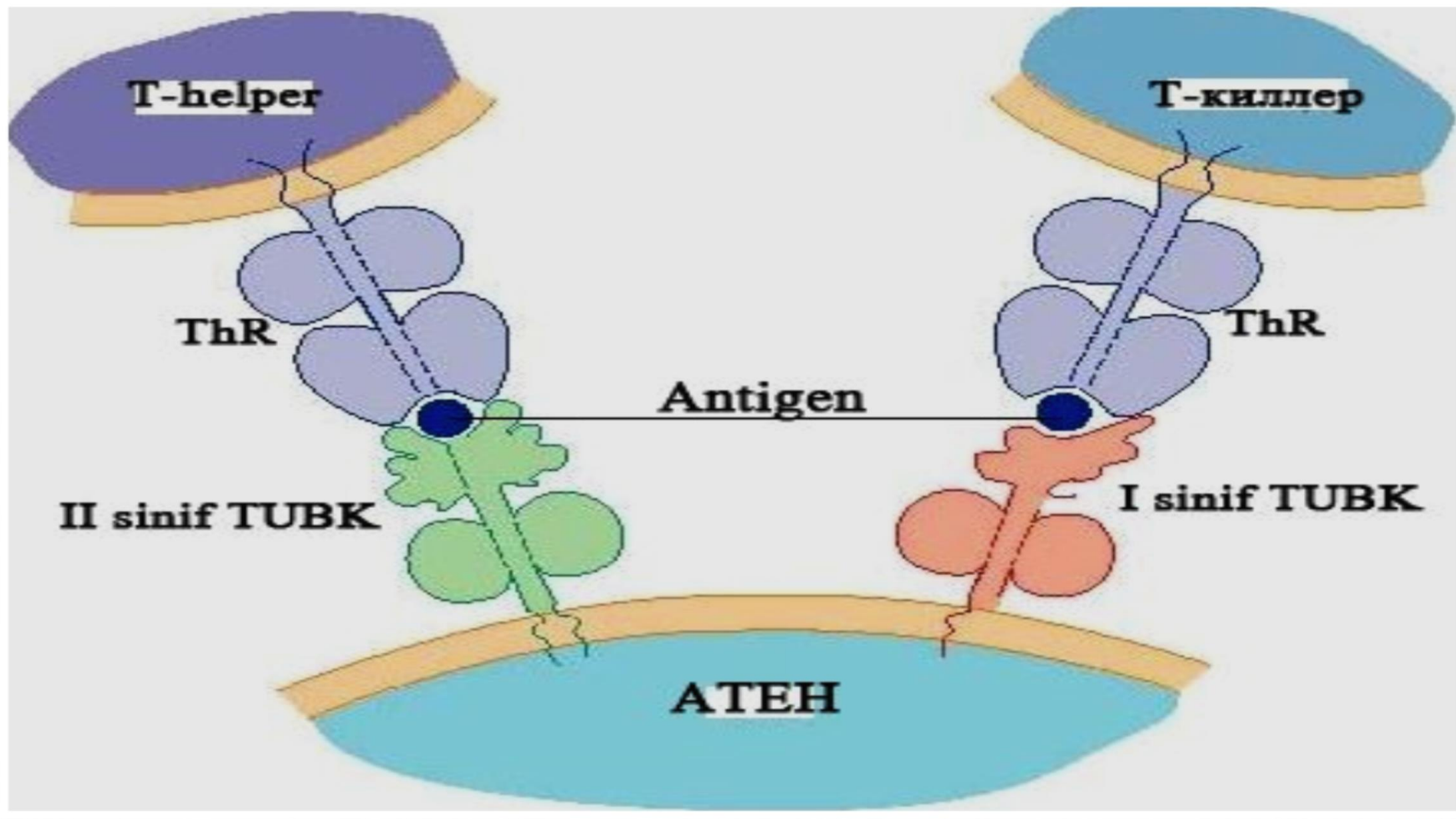
◆ **humoral immun cavabı** induksiya edir;

◆ eyni molekul kütlələrinə malik 2 qeyri-kovalent birləşmiş **polipeptid zəncirlərdən**: *α -zəncirindən* (hüceyrədən kənar α_1 və α_2 -domenlərdən) və *β -zəncirindən* (hüceyrədən kənar β_1 - və β_2 -domenlərdən) ibarətdir;

◆ **II sinif TUBK** quruluş və funksiyalarına görə *I sinif TUBK*-dən fərqlənir;

◆ **II sinif TUBK** digər hüceyrələrdə aşkar edilməsi - *immunpatologiya* kimi qiymətləndirilir;

◆ tərkibinə hüceyrənin özündə sintez olunmamış, lakin xarici mühitdən **endositoz yolla** tutulmuş - *peptid* (məsələn, virus antigenləri) daxil olur.



Antigenin: I sinif TUBK tərəfindən T-killerə, II sinif TUBK tərəfindən T-helperə təqdimi

► Mikroorqanizmin antigenləri

■ **Mikroorqanizmlərin** təşkil olunduğu müxtəlif biopolimerlərin əksəriyyəti makroorqanizmlər üçün - *antigenlik xüsusiyyətlərinə* malikdir;

◆ müxtəlif **mikroblarda** (bakteriya, göbələk, ibtidai və viruslar) quruluşuna görə biri-birindən fərqlənir;

◆ **mikrob antigenləri** ayrı-ayrı sistematik kateqoriyalar üçün - *eyni* ola bilər;

◆ **antigenlər** var ki, bütün - *fəsil, cins, növ* üçün xarakterikdir;

◆ **mikroblar** növ daxilindəki **antigen müxtəlifliyinə** görə fərqlənir - *seroloji qruplara* (seroqruplar), *variantlara* (serovarlara) və ya *tiplərə* (serotiplər) bölünür;

◆ vaksin və immun zərdabların alınması, infeksiya allergik xəstəliklərin diaqnoz, müalicə və profilaktikada istifadə edilir.

■ Bakteriya antigenlərinə - somatik, kapsula, flagella, virulentlik və s. antigenlər aiddir.

● Somatik O-antigen:

- ◆ bakteriyaların hüceyrə divarı ilə əlaqədardır;
- ◆ O-antigen və özək hissədən ibarət - *lipopolisaxariddir* (LPS);
- ◆ O-antigen - spesifikliyi təmin edir, dəyişkənliyə malikdir;
- ◆ eyni növdən olan bakteriya hüceyrələrində fərqlənə bilər;
- ◆ buna görə bakteriyalar növ daxilində - *serovarlara* bölünür;
- ◆ termotabildir, qaynadıldıqda (1-2 saat) parçalanmır, lakin *fenolun* təsirindən *antigenliyini* itirir;
- ◆ heyvanları O- və H-antigenlərə malik kultura ilə immunizasiya etdikdə, hər 2 antigenə qarşı - *anticisimlər* əmələ gəlir;
- ◆ O-antigenə qarşı *anticisim* alarkən kultura qaynadılır;
- ◆ özək hissə - sabitdir, ümumi antigenliyə malikdir;

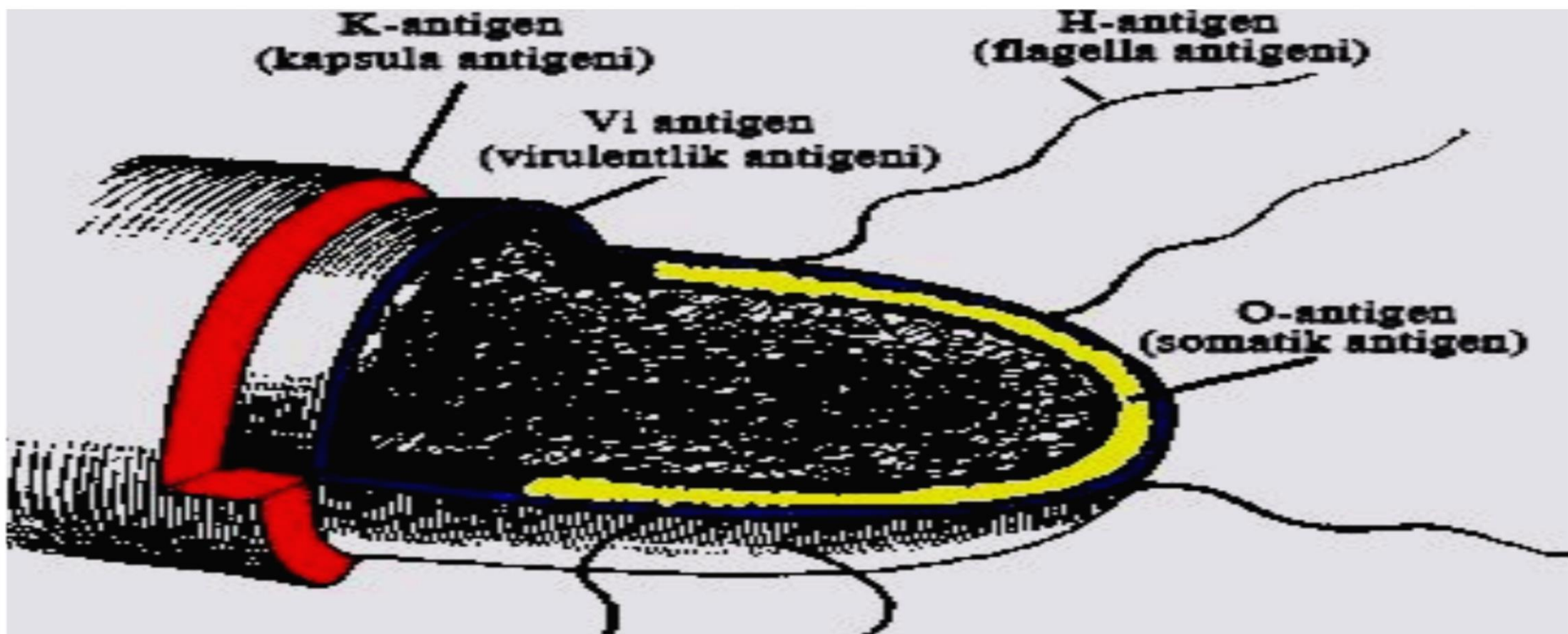
● Kapsula K-antigen:

- ◆ bakteriyaların kapsulasında və ya hüceyrə divarının səthində yerləşir;
- ◆ əksər bakteriyalarda (pnevmokok, klebsiella və s.) - *turş polisaxarid* (uron turşusu) tərkiblidir;
- ◆ qara yara basillərində - *polipeptiddir*;
- ◆ termostabildir - *A, B* və *L tipləri* fərqləndirilir:
 - *A tipi* - temperatura daha davamlıdır, uzun müddət qaynadıldıqdan sonra (2 saatdan çox) parçalanır;
 - *B tipi* - 60°C qədər qızdırıldıqda 1 saat davam gətirir;
 - *L tipi* - 60°C-də 30 dəq müddətində parçalanır;
- ◆ K-antigenini hissəvi parçalamaq üçün - *uzun müddət* (2 saat) qaynatmaq lazım gəlir.

● Flagella və ya H-antigen:

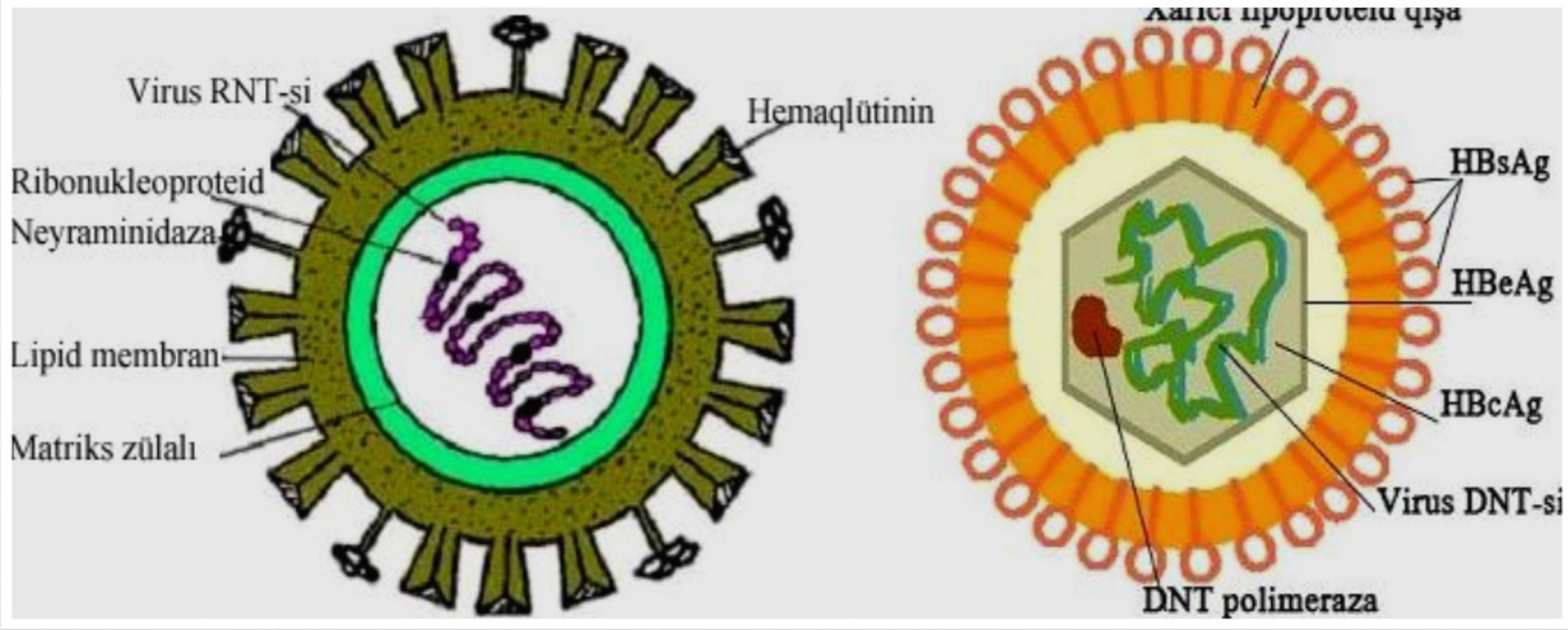
- ◆ bakteriyaların flagellasında yerləşir;

- ◆ **flagellin zülalından** - ibarət olub, termolabildir;
- ◆ **anticisim** alındıqda kultura - *fenolla* işlənilir.
- **Virulentlik və ya Vi-antigeni:**
- ◆ **qarın yatalağı bakteriyalarında və enterobakteriyaların -**
yüksək virulentli şammlarının səthində aşkar edilmişdir.



■ Virus antigenləri:

- ◆ özək, kapsid (qışa), superkapsid antigenləri mövcuddur;
- ◆ bəziləri - *virusspesifik antigenlərdir*, quruluşu haqda məlumat *virusun nuklein turşusunda* kodlaşdırılır,
- ◆ digərləri - *qeyri-spesifik antigendir*, sahib hüceyrənin komponentlərindən (lipid və s.) ibarətdir.
- Özək antigeni - *sadə virusların* özəyində yerləşmiş ribo- və ya dezoksiribonukleoproteindir;
- ◆ *virus spesifik antigendir* (S-antigen də adlandırılır).
- Kapsid antigeni - *sadə* və *mürəkkəb virusların* nukleokapsid qışasında yerləşir, *virus spesifik antigendir*.
- Superkapsid antigeni - *mürəkkəb virusların* superkapsid qışasında yerləşir, *qeyri-spesifik antigendir*;
- ◆ V-antigen (virus antigeni) də adlandırılır.



Virus antigenlərinin yerləşməsi sxemi: **grip virusunda və B**
hepatit virusunda

Orqanizmin immun sistemi

■ Orqanizmin immun sistemi:

♦ genetik yad maddələrə (antigenlərə) qarşı **cavab reaksiyaları** ilə orqanizmin hüceyrə quruluşunu və genetik sabitliyini təmin edən - *hüceyrə, toxuma* və *orqanlar toplusudur*;

♦ orqanizmin - *2-ci müdafiə* səddidir;

♦ *1-ci müdafiə səddinin* funksiyalarını qeyri-spesifik müdafiə amilləri:

- **ixtisaslaşmamış** - *dəri və selikli qişalar, dərinin piy vəzilərinin hasil etdiyi sirkə, yağ turşuları* və s.,

- **ixtisaslaşmış** - *faqositar hüceyrələr, komplement, lizosim* və s. təmin edir.

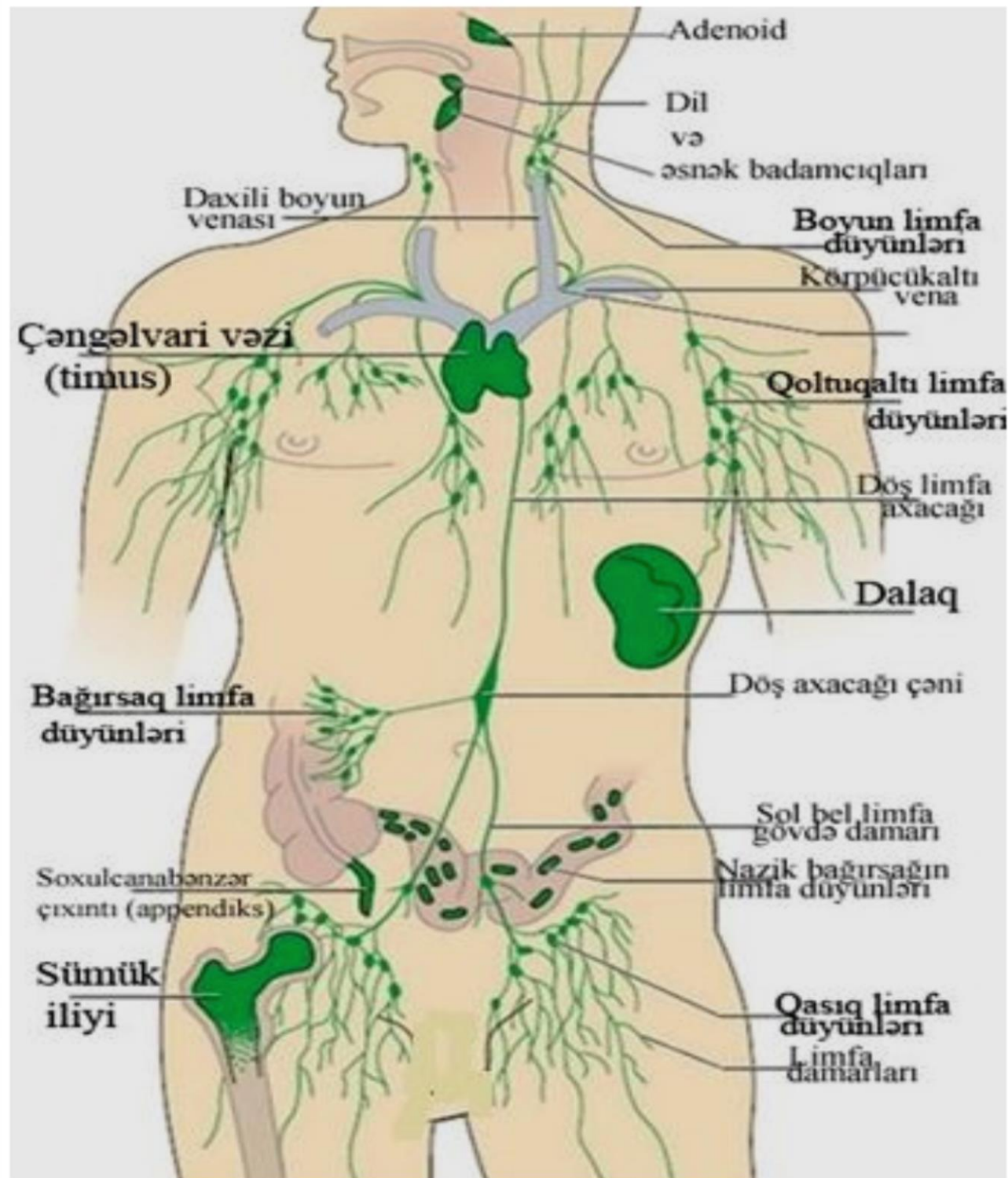
■ İnsanın immun sistemi:

● Mərkəzi:

- ◆ sümük iliği,
- ◆ timus vəzi.

● Periferik:

- ◆ dalaq,
- ◆ limfa düyünləri,
- ◆ qaraciyər,
- ◆ bağırsağın limfoid follikulları,
- ◆ appendiks,
- ◆ udlaq halqası
- ◆ badamcıqlar,
- ◆ qan, limfa.



● Sümük iliği:

- ◆ borulu sümüklərin - *epifizində*, yastı sümüklərin (döş sümüyü, qabırğa və s.) - *süngərvari* hissəsində lokalizə olunur;
- ◆ burada, qanın bütün formalı elementlərinin, limfositlərin sələfləri olan - *polipotent kök hüceyrələri* yerləşir;
- ◆ **stromasında** - *sələf B-limfosit hüceyrə populyasiyalarının* çoxalması və differensiasiyası baş verir;
- ◆ bunlar da - *qan* ilə bütün orqanizmə yayılır;
- ◆ quşlarda immun sistemin mərkəzi orqanı olan Fabricius kisəsində (bursa Fabricii) - *limfosit populyasiyaları* (anticisim produsentləri) yetkinləşir;
- ◆ buna görə də bu limfositlər - *B-limfositlər* adını almışdır;



Sümük iliyində qan hüceyrələrinin formalaşması

- ◆ məməlilərdə bu orqan yoxdur, onun funksiyasını tam olaraq - *sümük ili* yerinə yetirir;
- ◆ ancaq ənənəvi “**B-limfosit**” adı saxlanılmışdır;
- ◆ burada, həm də - *T-hüceyrə sələfləri* əmələ gəlir;
- ◆ **timus vəzinə** miqrasiya edərək - *T-limfosit populyasiyalarına* çevrilirlər;
- ◆ faqositlər və dentrit hüceyrələr də - *sümük iliyində* əmələ gəlir;
- ◆ burada, həm də - *B-limfositlərin* differensiasiyası zamanı *periferiyada* əmələ gəlmiş və sonradan *sümük iliyinə* miqrasiya etmiş *plazmatik hüceyrələrə* də rast gəlinir.

● Timus və ya çəngəlvari vəz:

- ◆ döş qəfəsinin yuxarı döşarxası sahəsində yerləşir;
- ◆ spesifik morfogeneza dinamikaya malikdir,
- ◆ dölün - *ana bətnində* inkişafı zamanı aşkar edilir;
- ◆ yenidoğulmuşlarda çəkisi - *10-15 q* (0,5%) olur, 5 yaşda son təkmilləşir, 10-12 yaşda - *30-40 q* (maksimum hədd) çatır;
- ◆ cinsi yetkinlikdən sonra onun çəkisi tədricən azalır - *involyusiyaya* məruz qalır;
- ◆ çox hissəsi - *piy* və *birləşdirici toxuma* ilə əvəz olunur;
- ◆ *vəz* - *40 yaşlı insanda* 100 dəfəyə qədər (orqanizm çəkisinin 0,005%) kiçilir;
- ◆ *vəz* uzun müddət əks inkişafa məruz qalmırsa, onda belə insanlarda - *ölümlə* nəticələnən ağır xəstəlik baş verə bilər.

● Dalaq:

- ◆ sol qabırğaltı nahiyyədə yerləşir,
- ◆ orqanizmdə dövr edən bütün - **qan** bu orqanda süzülür;
- ◆ **paylı quruluşa** malikdir,
- ◆ əsasını - *limfoid toxuması* (ağ pulpa) təşkil edir,
- ◆ tərkibində - **1-cili** və **2-cili folikullar** ayırd edilir;
- ◆ 1-cili follikullarda - *T-limfositlər*, 2-cili follikullarda - *B-limfositlər* və *plazmatik hüceyrələr* məskunlaşır;
- ◆ burada - *faqosit* və *dentrit hüceyrələrin* antigenlə stimulyasiyası baş verir və **immun reaksiyalar** inkişaf edir;
- ◆ nəticədə - **antigenlər** zərərsizləşdirilir;
- ◆ dalaq süzgəc rolu oynayır: **qanda** dövr edən və səthinə **antigen yapışmış eritrositləri** və “**qocalmış eritrositləri**” tutaraq orada saxlayır, “*eritrositlərin qəbristanlığı*” da adlandırılır.

● Limfa düyünləri:

- ◆ kiçik ölçülü, paxlaşəkili - *limfoid törəmələridir*;
- ◆ limfa damarları boyunca yerləşirlər;
- ◆ **qabıq** və **beyin maddələrindən** ibarətdir;
- ◆ qabıq maddə birləşdirici toxuma arakəsmələri ilə sahələrə - *səthi qabıq qatı* və *parakortikal zonaya* bölünür;
- ◆ səthi qabıq qatının mərkəzində - *B-limfositlər* çoxalan limfa follikulları yerləşir;
- ◆ burada, həm də *B-limfositlərin* yetkinləşməsini təmin edən - *follikulyar dentrit hüceyrələri* aşkar olunur;
- ◆ parakortikal zona - *T-limfositlər* və *Langerhans hüceyrələrinin* nəslindən olan *interdigital dentrit hüceyrələrdən* ibarətdir;
- ◆ beyin maddə - *tərkibində makrofaqlar* və *plazmatik hüceyrələr* yerləşmiş *birləşdirici toxuma liflərindən* təşkil olunmuşdur;

- ◆ insan orqanizmdə təqribən - *1000-ə qədər limfa düyünü* aşkar olunmuşdur;
- ◆ bədənənin bütün sahələrində yerləşir;
- ◆ *limfa düyünləri* - *bioloji süzgəc* funksiyası yerinə yetirir;
- ◆ toxumalardan keçən limfa - *burada süzülür*;
- ◆ onda olan - *antigenlər* saxlanılır;
- ◆ limfa düyünlərindən 1 saat ərzində - *10^9 limfosit* keçir;
- ◆ burada, immunokompetent hüceyrələrin - *antigenlə stimulyasiyası* baş verir;
- ◆ *antigenin* zərərsizləşməsinə yönələn - *spesifik immun reaksiyalar* inkişaf edir.

● Qaraciyər:

- ◆ immun sistemdə xüsusi rol oynayır;

♦ **toxuma makrofaqlarının** yarısından çoxu və **təbii** killerlərin çox hissəsi burada yerləşir;

♦ **limfoid populyasiyası** - *qida antigenlərinə* qarşı **tolerantlığı** təmin edir;

♦ **makrofaqlar** isə - *immun kompleksləri*, eləcə də *eritrositlərin üzərinə yapışmış antigenləri* və “*qocalmış eritrositləri*” məhv edərək orqanizmi *yad maddələrdən* təmizləyir.

● **Bağırsaqların limfoid follikulları** (peyer düyünləri):

♦ nazik bağırsağın selikli qişasının, o cümlədən kor bağırsağın soxulcana bənzər çıxıntısının (appendiksin) - **limfoid toxuma yığınlarıdır**;

♦ bundan başqa, bütün mədə-bağırsaq traktı boyunca (qida borusundan, anal dəliyinə qədər) tək-tək olsa da - **limfa follikulları** yerləşir;

♦ onlar - bağırsağın selikli qişasında və onun mənfəzində yerli immuniteti təmin etməklə yanaşı, həm də onun mikroflorasının növ və say tərkibini tənzimləyir.

● Udlaq həlqəsinin badamcıqları:

♦ limfoid toxuma yığıntısıdır;

♦ əsasən, burun boşluğunda, burun-udlaqda, yuxarı tənəffüs yollarında - *yerli immuniteti* təmin edir;

♦ selikli qişaları - *hava-damcı* və *hava-toz yolu* ilə daxil olan *mikroblardan* və genetik cəhətdən yad olan digər *agentlərdən* qoruyur;

♦ həm də - *lokal mikrofloranı* tənzimləyir.

■ İmmun sistemin orqanları:

- ◆ funksiyalarına görə 3 qrupa ayrılır;
- ◆ immun sistem hüceyrələrini əmələ gətirən, həm də onların seleksiyasını həyata keçirən və “öyrədən” orqanlar:
 - **sümük iliği və timus vəzi;**
- ◆ ətraf mühitə və ya ekzogen müdaxiləyə nəzarət edən və bar-yer funksiyası yerinə yetirən orqanlar:
 - **dəri və selikli qişaların limfoid sistemi;**
- ◆ daxili mühitin sabitliyinə genetik nəzarəti yerinə yetirən orqanlar:
 - **dalaq, limfotik düyünlər, qaraciyər, qan, limfa.**

Anticisimlər

■ Anticisimlər (Ac):

- ◆ orqanizmə **antigen** daxil olduqda (daxil edildikdə) ona qarşı qanda əmələ gələn və onunla həm *in vivo*, həm də *in vitro* spesifik reaksiyaya girən - ***immunqlobulinlərə*** (İg) deyilir;
- ◆ **qan zülallarının** - **15-25%** təşkil edir, təqribən - **10-20 q/l** bərabərdir;
- ◆ **qan zərdabının** - ***γ-qlobulin zülal fraksiyasına*** aiddir;
- ◆ orqanizmdə əmələ gələn **anticisimlər** - ***zərdab*** və ***sekretor*** olmaqla 2 yerə bölünür;
- ◆ **anticisimlərin** sintezi - ***makrofaq, T-helper*** və ***B-limfositlərin*** birgə fəaliyyəti nəticəsində baş verir.

● Makrofaqlar **antigeni** prosesinqə uğratdıqdan sonra onun fraqmentləri, hüceyrənin səthində **II sinif TUBK** ilə birləşir;
◆ əmələ gəlmiş - **antigen+II sinif TUBK kompleksi**, spesifik reseptorlarla *T-helperlərin* səthinə birləşir.

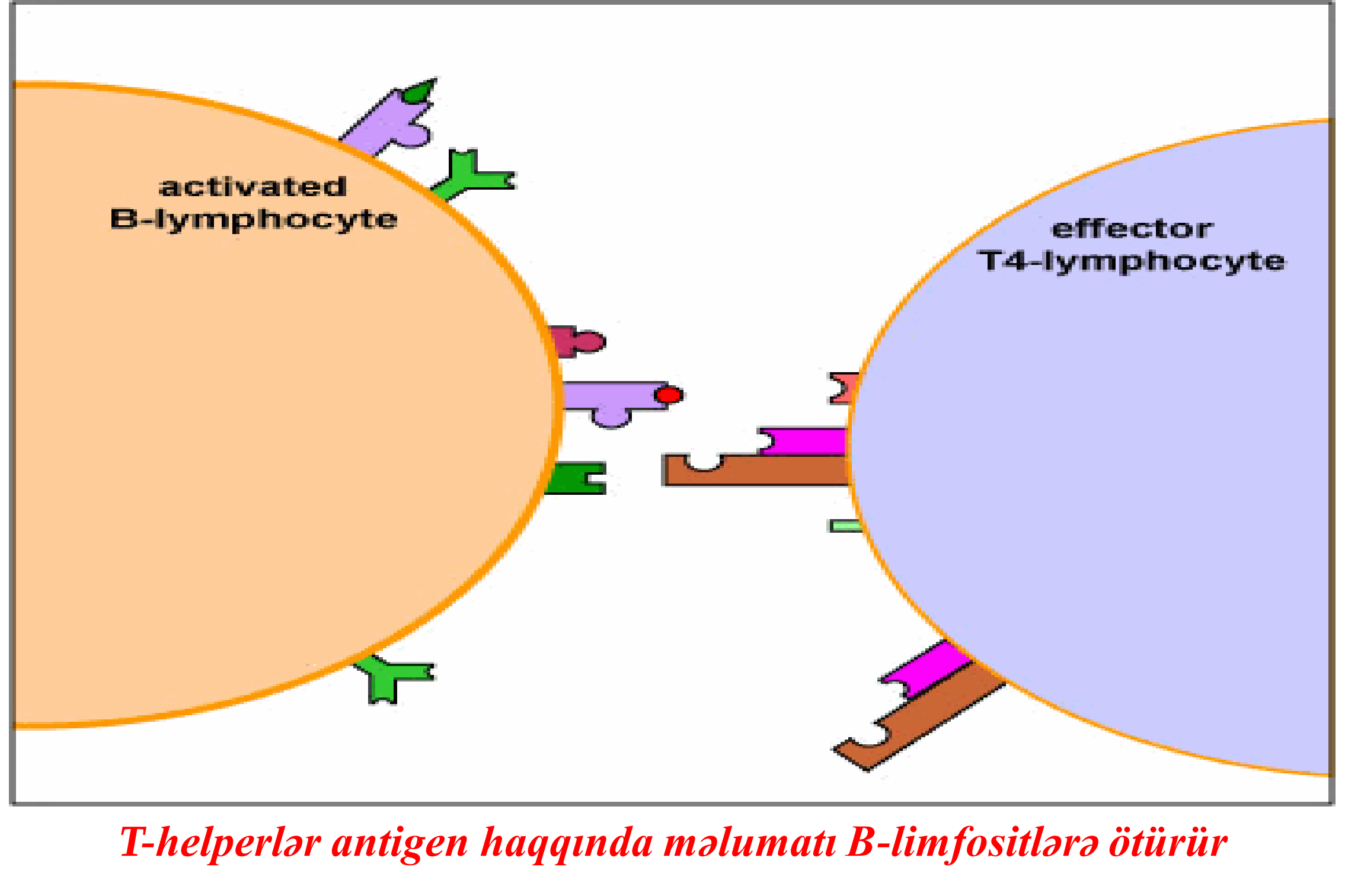
● T-helperlər müxtəlif **sitokinlər**: **İL-2** (T-limf. inkişaf amili), **İL-4** (B-limf. inkişaf amili) və **İL-5** (B-limf. differensiasiya amili) **sintez** olunur.

● B-limfositlər **sitokinlər** tərəfindən aktivləşir, nəticədə, proliferasiyaya və differensiasiyaya uğrayaraq, **anticisimlər** sintez edən çoxsayda - *plazmatik hüceyrələrə* çevrilir.

● **Anticisimlər**:

◆ **qlikoproteid** tərkiblidir,

◆ molekulları bir-neçə - **polipeptid zənciri** və **şəkər qalıqlarının** möhkəm birləşməsindən ibarətdir.



The diagram illustrates the interaction between an activated B-lymphocyte and an effector T4-lymphocyte. The B-lymphocyte is represented by a large orange circle on the left, and the T4-lymphocyte is a large light blue circle on the right. They are connected by several molecular structures: a purple Y-shaped receptor on the B-cell surface binds to a green T-shaped ligand on the T-cell surface; a purple T-shaped receptor on the B-cell surface binds to a red dot on a green T-shaped ligand on the T-cell surface; and a brown T-shaped receptor on the B-cell surface binds to a magenta Y-shaped ligand on the T-cell surface. The text 'activated B-lymphocyte' is written inside the orange circle, and 'effector T4-lymphocyte' is written inside the light blue circle.

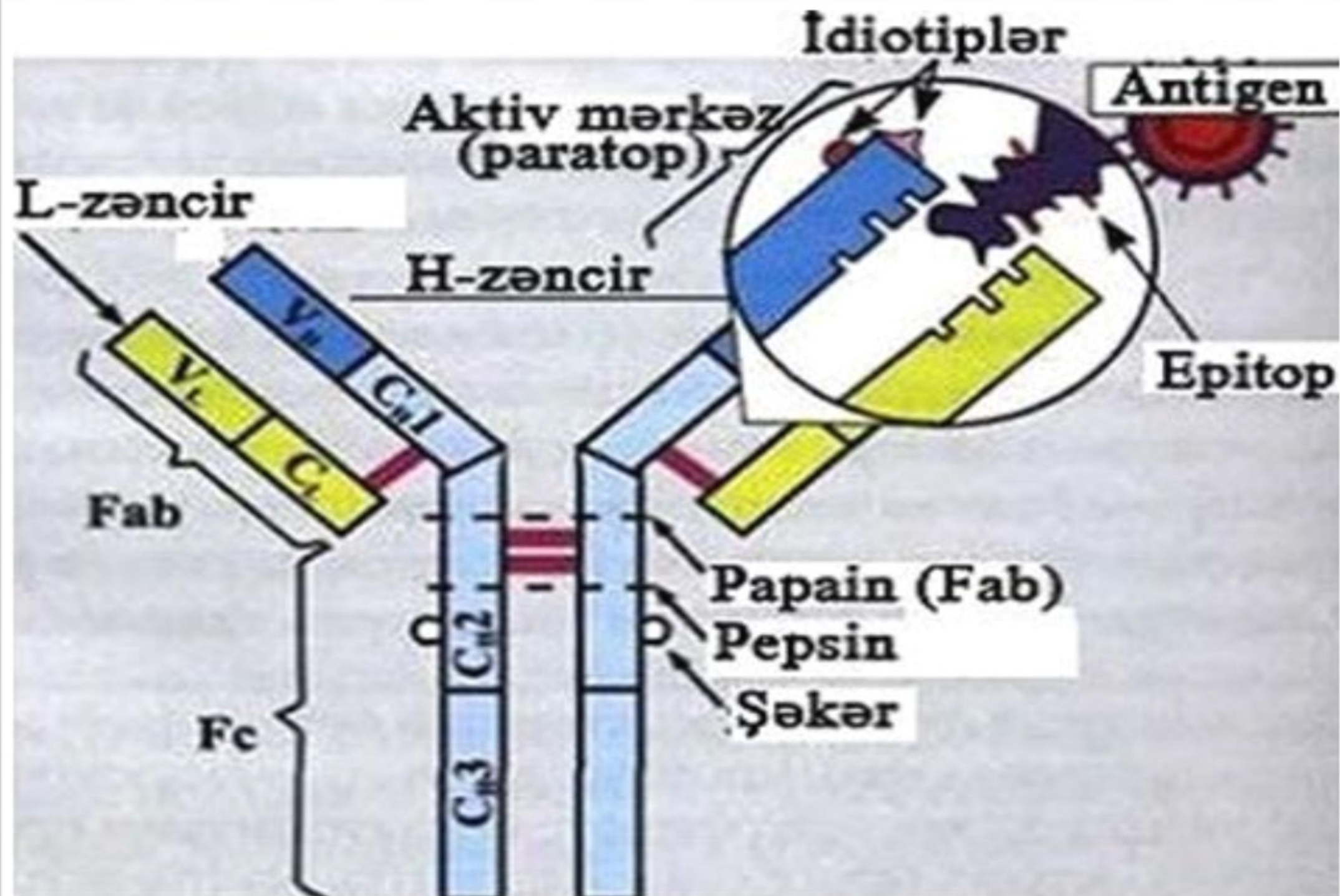
activated
B-lymphocyte

effector
T4-lymphocyte

T-helperlər antigen haqqında məlumatı B-limfositlərə ötürür

■ İg molekulu:

- ◆ 2 ağır - ***H*** (550-660 aminturşu, 50 kDa) və 2 yüngül - ***L*** (220 aminturşu, 20-25 kDa) ***zəncirlərdən*** (polipeptid) ibarətdir;
- ◆ **İg-in** struktur vahidi monomer molekul olub - ***H, L zəncirlərin*** disulfid rabitələrlə (-S-S) birləşməsindən əmələ gəlir;
- ◆ hər 2 zəncirdə dəyişməyən - ***C-domen*** (ing. *constant*-sabit) və dəyişkən quruluşlu - ***V-domen*** (ing. *variable*-dəyişkən) ***zəncir*** hissəsi ayırd edilir;
- ◆ H- və L zəncirlərin ***V-domenləri*** birlikdə - ***antigenlə*** spesifik birləşən sahə əmələ gətirir;
- ◆ bu sahə - ***antigenbirləşdirici mərkəz*** və ya ***paratop*** adlanır.



► İmmunqlobulinlərin sinifləri

■ İmmunqlobulinlər:

◆ 5 sinifə bölünür;

◆ **İgA, IgG, IgD, IgE, IgM;**

◆ **İgG, IgD və IgE** - *monomer*;

◆ **İgA** - *mono-, di- və trimer*;

◆ **İgM** - *pentamer* quruluşa malikdir;

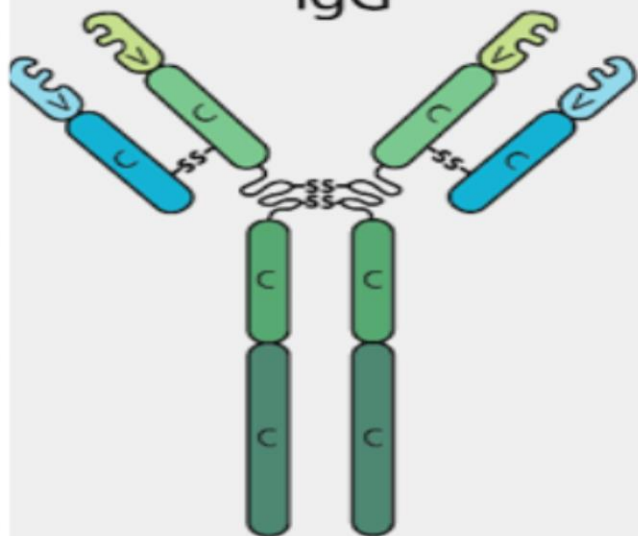
◆ bəzi siniflər, həm də yarım siniflərə:

- **İgG** - *4 yarım sinifə* (İgG1, IgG2, IgG3, IgG4);

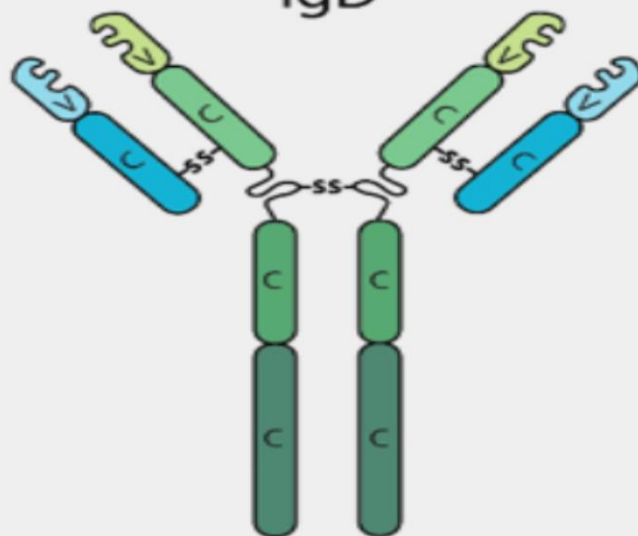
- **İgA və IgM** - *2 yarım sinifə* (İgA1, IgA2 və IgM1, IgM2)

bölünür.

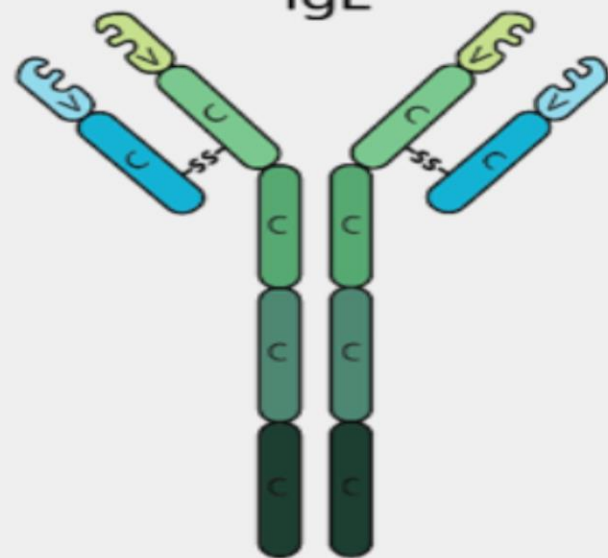
IgG



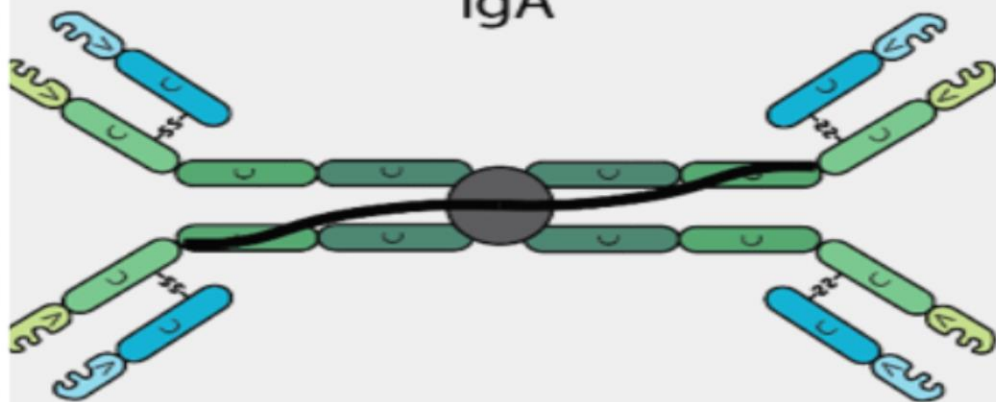
IgD



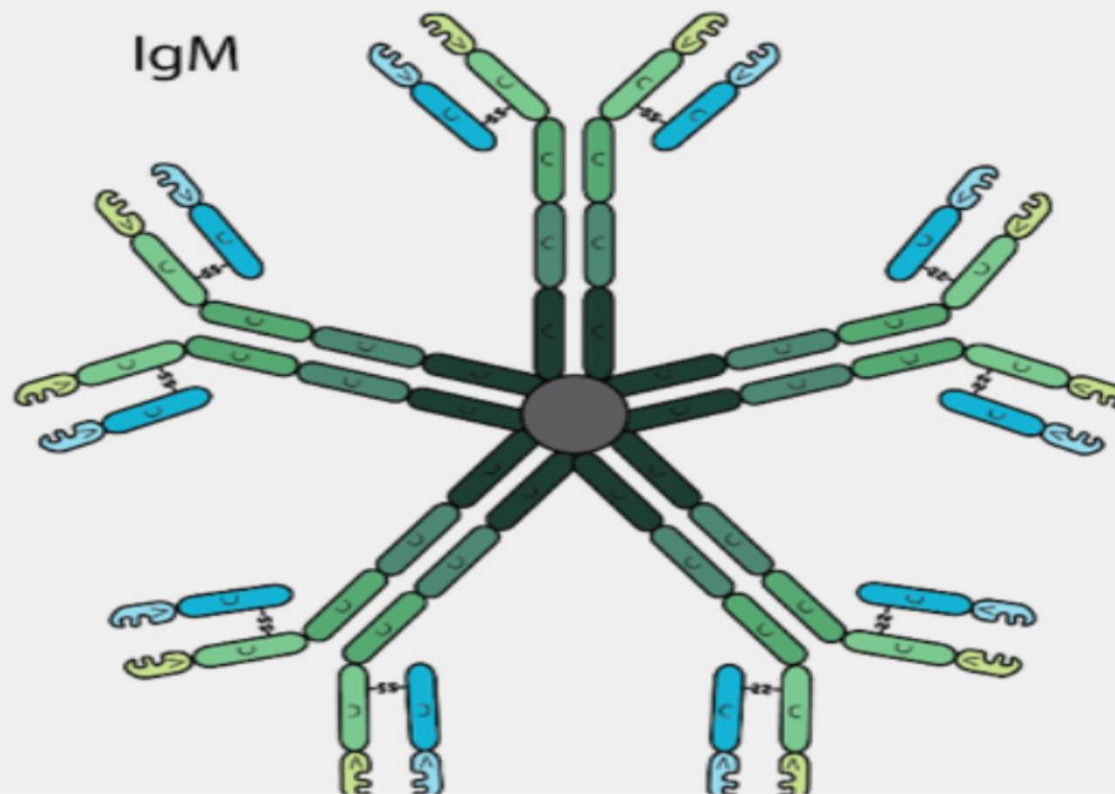
IgE



IgA



IgM



■ M immunoglobulin (İgM):

- ◆ yetkin B_μ-limfositlərdə və onların sələflərində - sintez edilir, filogenetik cəhətdən ən qədim *immunoglobulindir*;
- ◆ 1-cili immun cavabın başlanğıcında, 1-ci olaraq - *yenidoğulmuşların orqanizmində* sintez olunur;
- ◆ bətn daxili inkişafın 20-ci həftəsindən təyin edilir;
- ◆ bütün **zərdab İg-nin** - **5-10%** təşkil edir,
- ◆ sağlam, yaşlı insanların **qan zərdabında** orta göstəricisi - **1,5 q/l-ə** yaxındır;
- ◆ bu səviyyə 2-4 yaşda başa çatır;
- ◆ yarımparçalanma vaxtı - **5 günə** qədərdir;
- ◆ İg molekularından ən irisidir (900 kDa);
- ◆ **10H** və **10L zəncirdən** ibarət - *pentamer* quruluşa malikdir,
- ◆ 10 valentli tam anticisimdir;
- ◆ M1 və M2 yarım sinifləri vardır, plasentadan keçmir;

♦ **İgM** qarşı - *yenidoğulmuşların* qan zərdabında ***anticisimlərin*** aşkar edilməsi, *bətdaxili infeksiyanın* və ya *plasentanın qüsurlu* olmasını göstərir;

♦ normal anticisimlərin böyük bir qismi və izoaqlütinlər - ***İgM*** ibarətdir;

♦ **antigenlərin** (mikrob və onun toksinlərinin):

- tanınmasını (“nişanlamasını”),
- neytrallaşmasını,
- opsonizasiyasını,
- lizisini,
- aqlütinasiyasını,
- presipitasiyasını təmin edir;
- komplementi-vasitəli sitolizi,
- anticisimdən asılı hüceyrə-vasitəli sitotoksikliyi həyata keçirir.

■ G immunoglobulini (İgG):

- ◆ yetkin B_γ-limfositlər və plazmatik hüceyrələr tərəfindən sintez olunur;
- ◆ qan zərdabında - *1-cili immun cavabın* ən yüksək dövründə, *2-cili immun cavab* zamanı asanlıqla təyin edilir;
- ◆ *zərdab İg-nin* - *70-80%* təşkil edir ki, bunun da - *50%* toxuma mayelərinin tərkibində olur;
- ◆ sağlam yaşlı insanların qan zərdabında orta göstəricisi - *12 q/l-ə* yaxındır;
- ◆ bu səviyyə 7-10 yaşda başa çatır;
- ◆ yarımparçalanma vaxtı - *25 günə* qədərdir;
- ◆ *2H* və *2L zəncirdən* (m. k. 150 kDa) ibarətdir,
- ◆ monomer quruluşa malikdir, 2 identik - *Ag-birləşdirici mərkəzi* vardır, *2 valentli tam anticisimdir*, bəzən özünü - *natamam anticisim* (1 valentli) kimi də göstərə bilir;

♦ 4 yarım sinifi (İgG1-İgG4) vardır: G4 - *tosqun* və *bazofil hüceyrələrə* qarşı sitofilliyə (İgE kimi) malikdir;

♦ I tip allergik reaksiyaların inkişafında iştirak edir;

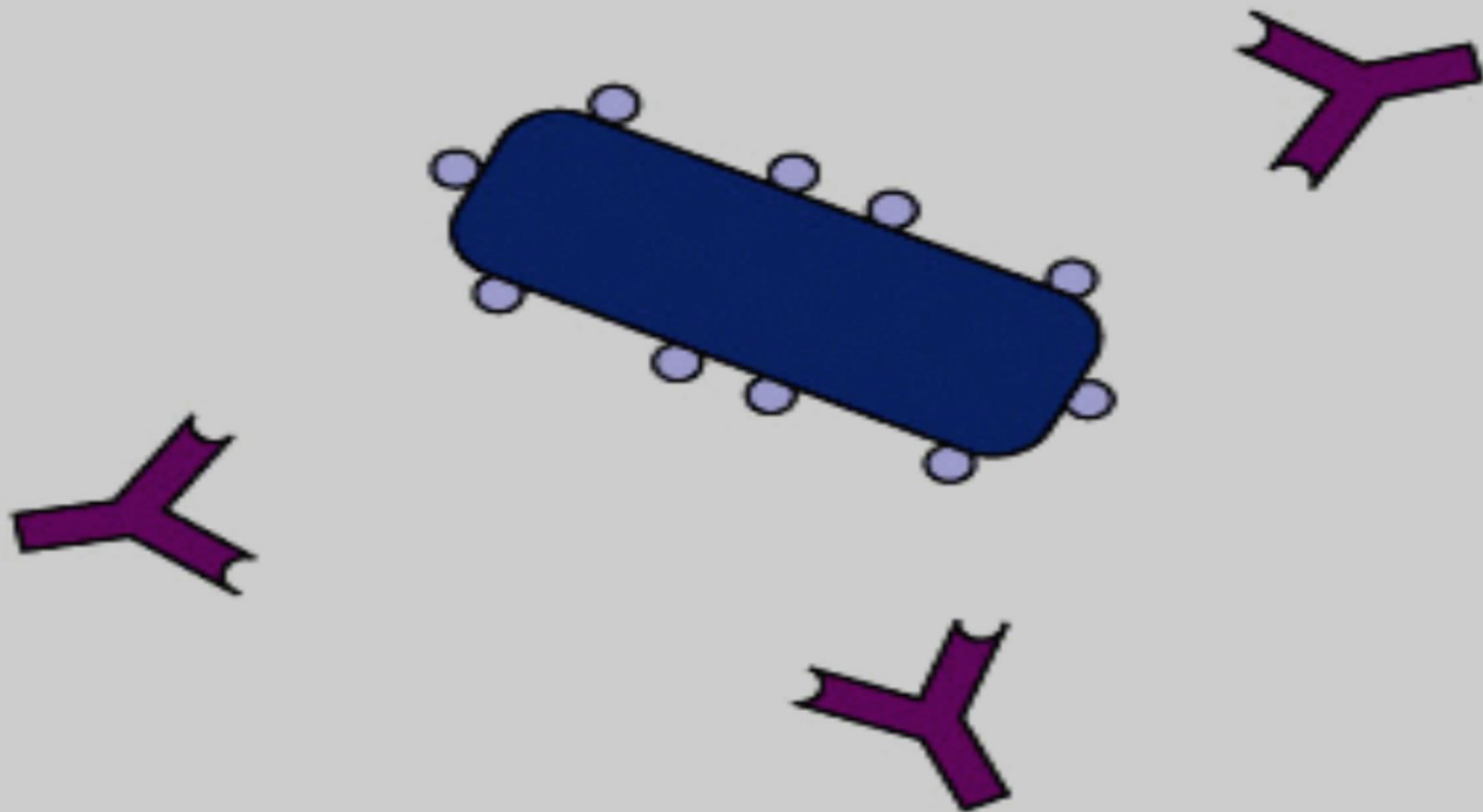
♦ **İgG** plasentadan **dölə** asanlıqla ötürülə bilən - *anticisimdir*;

♦ **antigenlərin** (mikrob və toksinlərinin):

- tanınmasını (“nişanlamasını”),
- neytrallaşmasını,
- opsonizasiyasını və lizisini təmin edir;
- komplement-vasitəli sitolizini,
- anticisimdən asılı hüceyrə-vasitəli sitotoksikliyi həyata keçirir;

♦ **İgG** orqanizmdə yüksək titrdə aşkar olunması:

- orqanizmin sağalma dövründə olmasını,
- və ya yaxın zamanlarda xəstəlik keçirdiyini göstərir.



Antigen-anticisim və faqositoz

■ A immunoglobulini (İgA):

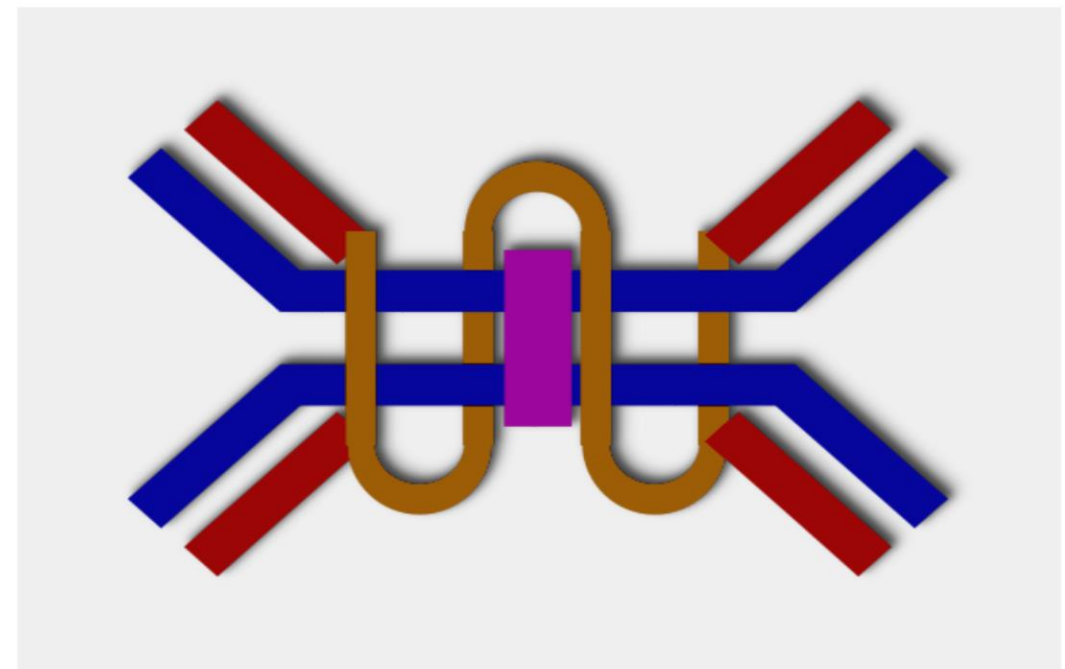
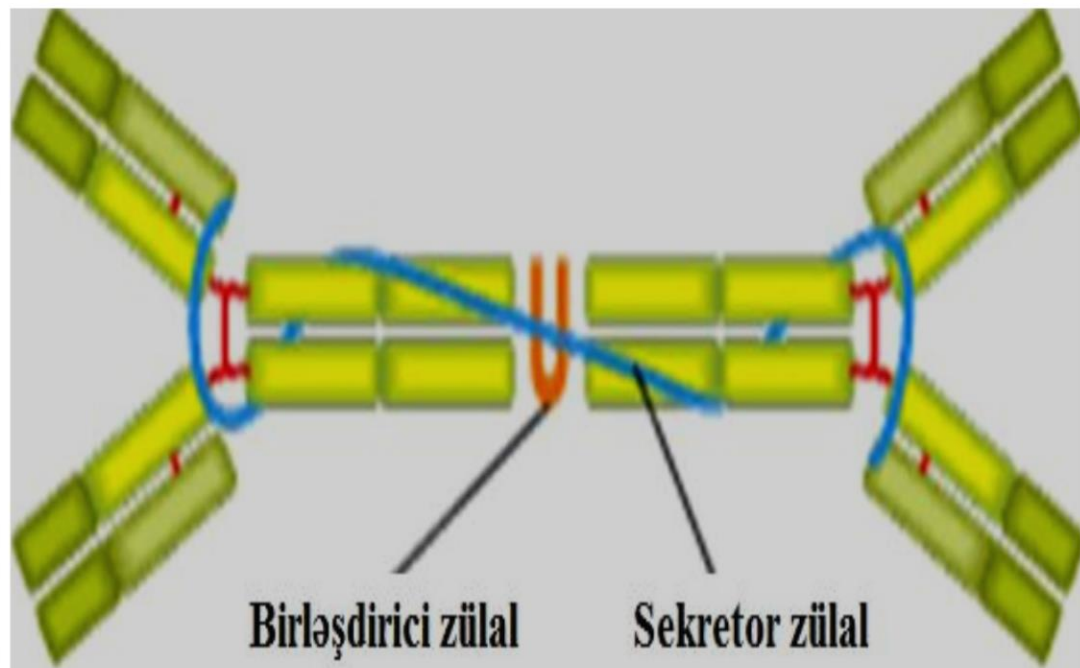
- ◆ yetkin B_α-limfositlər və plazmatik hüceyrələr tərəfindən - ***zərdab*** (İgA) və ***sekretor*** (sİgA) formada sintez olunur;
- ◆ A1 və A2 yarım sinifləri fərqləndirilir;
- ◆ A1 yarım sinifi - ***zərdab İgA*** tərkibində ***qan zərdabında***,
- ◆ A2 yarım sinifi - ***sekretor sİgA*** tərkibində ***selikli qısa sekret-lərində*** (ağız suyunda, tənəffüs, mədə-bağırsaq, sidik-cinsiyyət sistemi və s.) olur.

● Zərdab İgA:

- ◆ 1-cili immun cavabın pik dövründə və 2-cili immun cavab zamanı - ***qan zərdabında*** asanlıqla təyin edilir;
- ◆ ***zərdab İg*** - ***10-15 %*** təşkil edir;
- ◆ sağlam yaşlı insanların qan zərdabında orta göstəricisi - ***2,5 q/l-a*** yaxındır, bu səviyyə 10 yaşda başa çatır;

- ◆ yarımparçalanma vaxtı - *6 günə* qədərdir;
- ◆ **2H** və **2L zəncirlərdən** (m. k. 170 kDa) ibarətdir;
- ◆ monomer quruluşa malikdir,
- ◆ 2 identik Ag-birləşdirici məkəzi vardır;
- ◆ **2 valentli tam anticisimdir,**
- ◆ bəzən özünü - *natamam anticisim* kimi göstərə bilir;
- ◆ yüksək affinliyə malikdir;
- ◆ komplementi birləşdirmir, plasentadan keçmir;
- ◆ **antigenlərin** (mikrob və onun toksinlərinin):

- tanınmasını (“nişanlamasını”),
- neytrallaşmasını,
- opsonizasiyasını,
- aqlütinasiyasını təmin edir;
- anticisimdən asılı hüceyrə-vasitəli sitotoksikliyi həyata keçirir.



● Sekretor İgA (sİgA):

- ◆ selikli qişalarda xüsusiləşmiş - *plazmatik hüceyrələr* tərəfindən sintez olunur;
- ◆ ən çox sintez olunan - *immunqlobulindir* (sutkada 5 q);
- ◆ selikli qişa sekretlərinin tərkibində (60%) olur;
- ◆ *zərdab İgA* fərqli olaraq - *qanda* aşkar olunmur;
- ◆ polimer quruluşa malikdir;

- ◆ di- və ya trimer şəklində - **4** və **6 valentli** olur;
- ◆ tərkibində - **J-** və **S-peptidlər** vardır;
- ◆ molekulun formalaşması - **epitel hüceyrələrindən** keçərkən baş verir;
- ◆ burada - **sekretor komponentlə** (S-zəncirlə) birləşir;
- ◆ **sİgA** - **tənəffüs, mədə-bağırsaq, sidik-cinsiyyət sistemləri selikli qişalarında yerli immunitetin** əsas spesifik humoral amilidir;
- ◆ **S-zəncirinə** görə:
 - proteazaların təsirinə davamlı olur,
 - komplementi aktivləşdirmir,
 - antigenlərlə effektiv birləşərək onları neytrallaşdırır,
 - mikrobların epitel hüceyrələrə - **adgeziya** olunmasının,
 - infeksiyanın selikli qişalardan - **ətraf toxumalara** və **orqanlara** yayılmasının qarşısını alır.

■ E immunoglobulini (İgE):

- ◆ yetkin B_ε-limfositlər və plazmatik hüceyrələri tərəfindən sintez olunur - *reagin* də adlandırılır;
- ◆ **zərdab İg - 0,002 %** təşkil edir;
- ◆ sağlam yaşlı insanların qan zərdabında orta göstəricisi - *0,002 q/l* yaxındır;
- ◆ bu səviyyə 10-15 yaşda başa çatır;
- ◆ yarımparçalanma vaxtı - *2 günə* qədərdir;
- ◆ qan zərdabında çox az miqdarda olur;
- ◆ **allergik xəstəliklərdə** onun miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artır, hətta sekretlərdə də aşkar olunur;
- ◆ **2H və 2L zəncirlərdən** (m. k. 160 kDa) ibarətdir;
- ◆ **2 valentli tam anticisimdir;**
- ◆ monomer quruluşa malikdir;

- ◆ 2 identik Ag-birləşdirici mərkəzi vardır;
- ◆ 2 valentli tam anticisimdir;
- ◆ komplementi birləşdirmir;
- ◆ plasentadan keçmir;
- ◆ digər **Ig**-dən - *yüksək sitofilli* (tosqun və bazofil hüceyrələrə birləşmə qabiliyyəti) ilə fərqlənir;
- ◆ 2 mühüm xüsusiyyətə malikdir:
 - ani tipli yüksək həssaslığı təmin edir;
 - bir sıra **parazitar xəstəliklərdə**, xüsusilə də - *helminto*lar zamanı müdafiə reaksiyalarında iştirak edir.

■ D immunoglobulini (İgD):

- ◆ yetkin B_δ-limfositlər və plazmatik hüceyrələr tərəfindən sintez olunur (məlumat azdır);
- ◆ **zərdab İg - 0,2 %** təşkil edir;
- ◆ sağlam yaşlı insanların qan zərdabında orta göstəricisi - **0,03 q/l** yaxındır, yarımparçalanma vaxtı 3 gündür;
- ◆ **2H və 2L zəncirlərdən** (m. k. 185 kDa) ibarətdir,
- ◆ monomer quruluşa malikdir,
- ◆ 2 identik Ag-birləşdirici mərkəzi vardır,
- ◆ **2 valentli tam anticisimdir.**
- ◆ komplementi birləşdirmir,
- ◆ plasentadan keçmir,
- ◆ **B-limfosit sələflərində** reseptor funksiyasını yerinə yetirir.

İmmun sistemin patologiyaları

■ İmmun sistemdə:

◆ 2 növ pozğunluq məlumdur;

◆ **immün çatışmazlıq:**

- immün cavab mexanizmlərinin 1 və ya bir-neçə göstərici-sində baş verən - *qüsurlar* və ya *normadan kənara çıxmalar*;

◆ **autoimmün xəstəliklər** və ya **allergiya:**

- immün mexanizmlərdə həddən artıq aktivləşmə nəticəsində baş verən - *patologiyalar*.

● İmmün çatışmazlıq:

◆ B-limfositlərdə,

◆ T-limfositlərdə,

◆ komplement sistemində,

◆ faqositlərdə baş verən pozğunluqlar nəticəsində olur;

◆ bu zaman, həm - *hüceyrə*, həm də - *humoral immunitetin aktivliyi* zəifləyir;

◆ 1-cili və ya anadangəlmə (genetik),

◆ 2-cili və ya qazanılmış immun çatışmazlıq məlumdur;

◆ müxtəlif immun çatışmazlıqlarda - *patologiyaların* kliniki gedişləri oxşar olur;

◆ özlərinə məxsus - *klinik əlamətlərə* malik olurlar;

◆ adətən - *aşağıdakı təzahürlərlə* müşayiət olunurlar:

◆ **bakterial, göbələk, virus, parazitar infeksiyalar** və onların fəsadlaşmaları;

◆ **hematoloji** və **mədə-bağırsaq pozğunluqları**;

◆ **autoimmun proseslər**;

◆ **müxtəlif şişlər, allergik reaksiyalar** və s.

■ 1-cili və ya anadangəlmə immun çatışmazlıq:

- ◆ humoral və hüceyrə immun mexanizmlərdə baş verən pozğunluqla - *genetik blokada* ilə əlaqədardır;
- ◆ yəni **genetikadan** asılı olaraq, orqanizmin - *immunoloji reak-tivliyi*, bu və ya digər halqada həyata keçirilmir;
- ◆ immun sistemin pozğunluğu, həm **immun sistemin** əsas - *spesifik amillərinə*, həm də - *qeyri-spesifik amillərə* təsir edir;
- ◆ **anadangəlmə immun çatışmazlıqla** əlaqəli - *sindrom* və ya *xəstəliklər* çox nadir hallarda aşkar edilir;
- ◆ bu cür çatışmazlığa:
 - **xromosomların ikiləşməsi,**
 - **nöqtəvari mutasiyalar,**
 - **nuklein turşularının mübadiləsindəki qüsurlar,**
 - **embrional dövrdə genlərin zədələnməsi və s. səbəbdir;**



- ◆ pozulma səviyyəsindən və xarakterindən asılı olaraq:
- ◆ humoral, hüceyrə və kombinasiyalı (müştərək) immun çatışmazlıqlar fərqləndirilir.

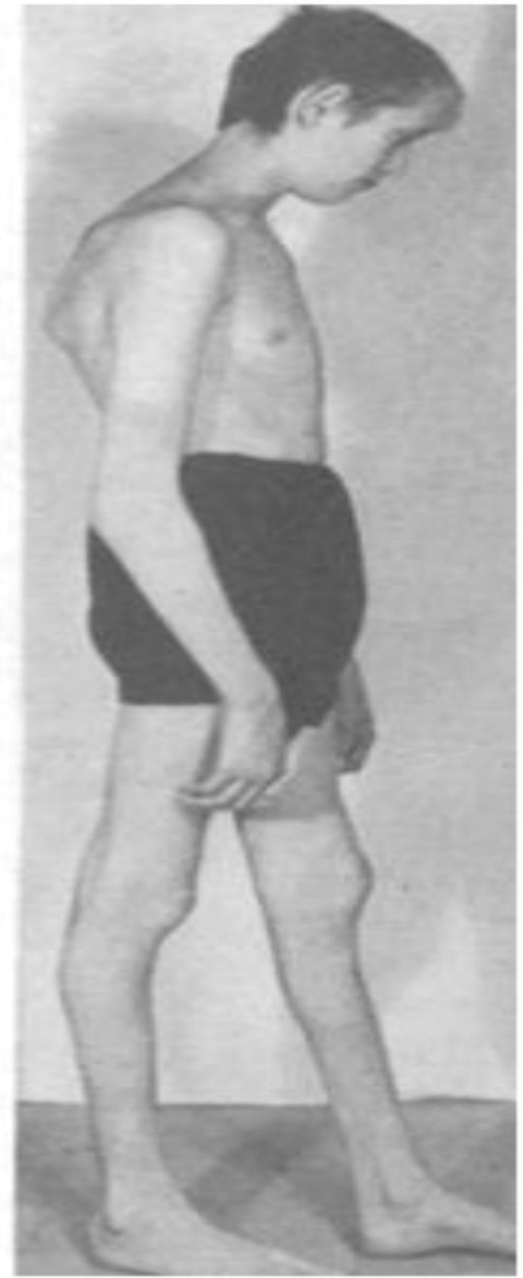
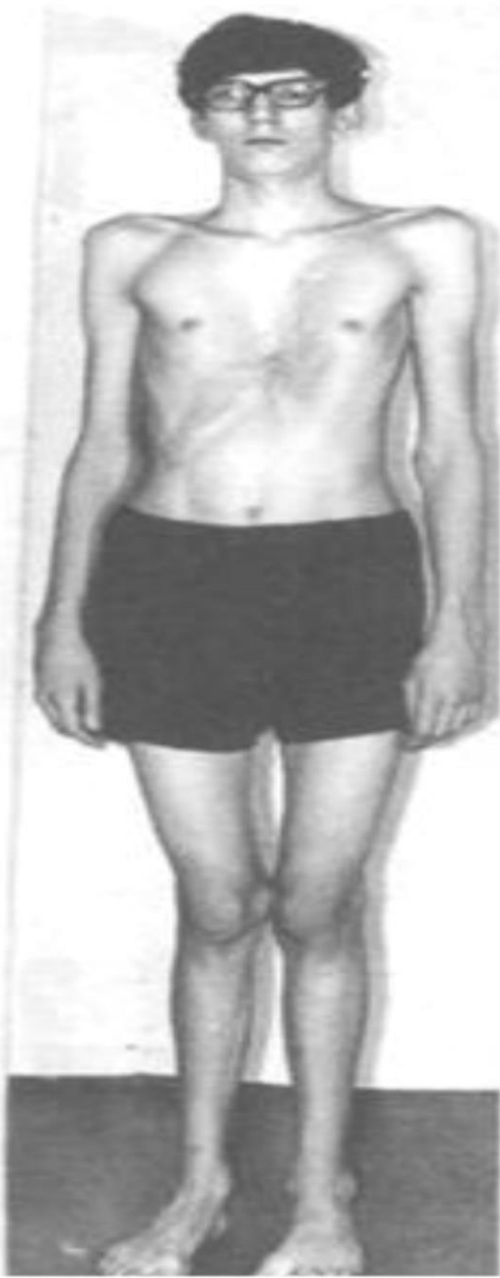
■ Humoral immun çatışmazlıq:

- ◆ B-limfositlərin funksiyalarının pozğunluğu özünü *aqammaqlobulinemiya* və *disqammaqlobulinemiya* kimi biruzə verir.

● Aqammaqlobulinemiya:

- ◆ immunqlobulinlərin sintezinin - *pozulması* və ya sintez olunanların sürətlə - *parçalanması* ilə əlaqədardır;
- ◆ bu çatışmazlıq (Bruton xəstəliyi) - *tirozinkinazanı* (B-limfositərin yetkinləşməsində əsas rol oynayan) kodlaşdıran *genin mutasiyası* nəticəsində inkişaf edir;
- ◆ xəstəlik zamanı - *B-limfositər* yetkinləşmir, *plazmositlər* əmələ gəlmir və *immunoqlobulinlər* (İg) sintez olmur.

- ◆ xəstələrin qanında - *immunqlobulinlər* (İgM, İgG, İgA, İgD, İgE) olmur;
- ◆ belə şəxslərdə ilk növbədə *anticisimlərin* əsas rol oynadığı - *antitoksik* və *antibakterial immunitet* pozulmuş olur;
- ◆ bu fenomen, ilk dəfə amerikalı pediatr *O.Bruton* (1952) tərəfindən qeyd edilmişdir:
 - 4 yaşından - *14 dəfə pnevmoniya* ilə,
 - sonra isə - *otit, sinusit, sepsis* və *meningitlə xəstələnən* 8 yaşlı oğlan haqda məlumat vermişdir;
- ◆ qan zərdabının müayinəsi zamanı - *anticisimlər* aşkar olunmamışdır;
- ◆ sonralar (1993) xəstəliyin *tirozinkinazanı* kodlaşdıran - *genin mutasiyası* nəticəsində baş verdiyini qeyd etmişlər.



Aqammaqlobulinemiya sindromlu uşaqalar



Aqammaqlobulinemiya sindromlu uşaqlar: təbii çiçəyə qarşı peyvənddən sonra nekrozun inkişafı

● Disqammaqlobulinemiya:

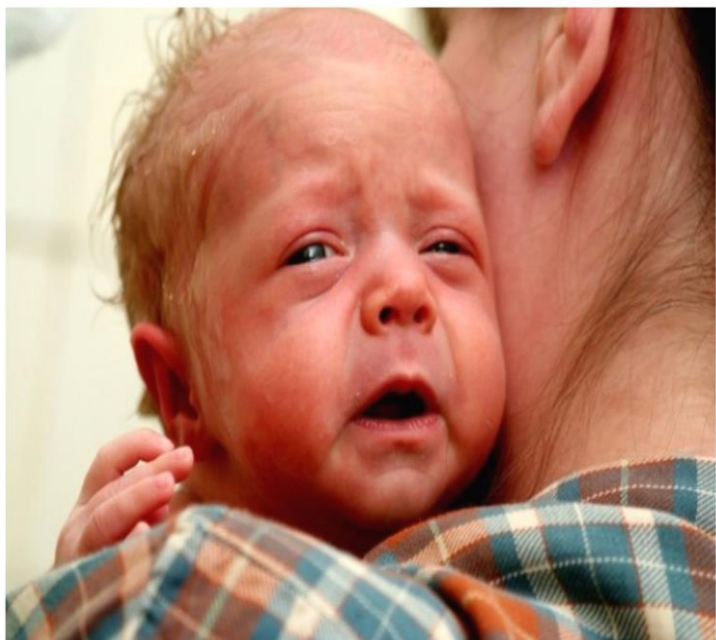
◆ **immunqlobulinlərin** 1 və ya bir-neçəsinin - *selektiv çatışmazlığı* ilə əlaqədar inkişaf edir;

◆ bu zaman **zərdab immunqlobulinlərin** ümumi səviyyəsi norma daxilində olur və ya digər sinif *immunqlobulinlər* güclü sintez nəticəsində artmış olur;

◆ daha çox rast gəlinən selektiv çatışmazlıqlar:

- **İgG**-nin olmaması,
- **İgM**-in yüksək səviyyədə olması,
- **İgG** və **İgA**-nın olmaması,
- **İgM**-in yüksək səviyyədə olması, **İgA**-nın olmaması,
- **İgG** və **İgM**-in yüksək səviyyədə olmasıdır;

◆ nəticədə əksər pasientlərdə - *stafilokoklar, streptokoklar, hemofillər, klebsiellalar* və s. ilə *residivli infeksiyalar* inkişaf edir.



Nezelof sindromlu uşaqlar

Синдром Гланцманна-Заланда



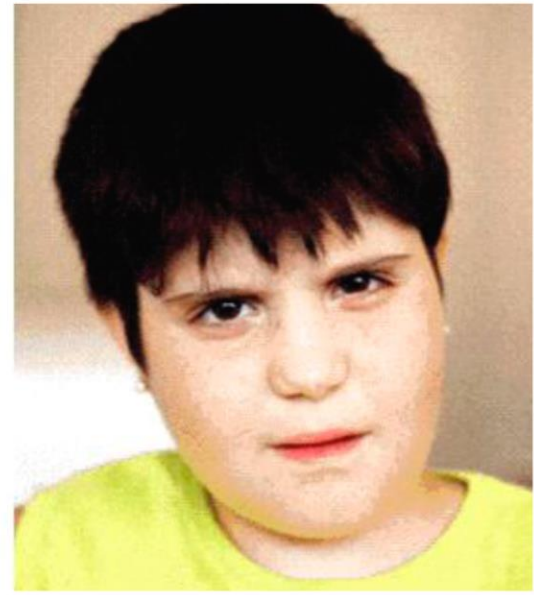
Синдром Гланцманна-Риникера



*Qlyansman-Riniker
sindromu (alimfositoz)*

● Hüceyrə immun çatışmazlığı:

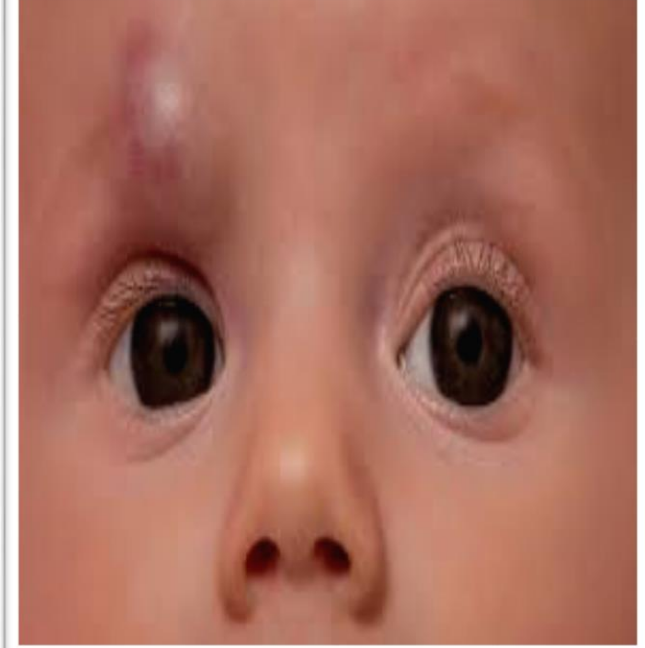
- ◆ T-limfositlərin - *funksiya pozğunluğu* və ya *miqdarlarının azalması* nəticəsində inkişaf edir;
- ◆ T-limfositlər, həm də B-limfositlərin funksional aktivləşməsində iştirak etdiyinə görə, daha çox *kombinasiyalı immun çatışmazlıq* rast gəlinir;
- ◆ *selektiv T-hüceyrə çatışmazlığı* nisbətən - *az hallarda* müşahidə olunur;
- ◆ humoral immun çatışmazlığa nisbətən - *T-hüceyrə çatışmazlığında* ağır *residivli infeksiyalar* inkişaf edir;
- ◆ sağlam şəxslərdə dövr edən *limfositlərin* 80-85% - *T-hüceyrələrdən* ibarətdir,
- ◆ 1500 hüceyrə/mkl-dən aşağı göstərici - *T-limfosit çatışmazlığı* kimi qeyd olunur.



DiCorci sindromlu uřaqlar

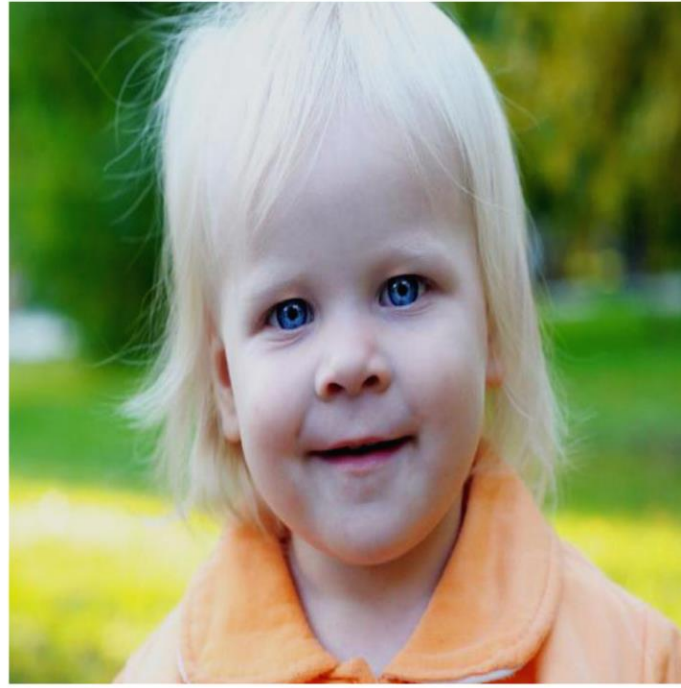
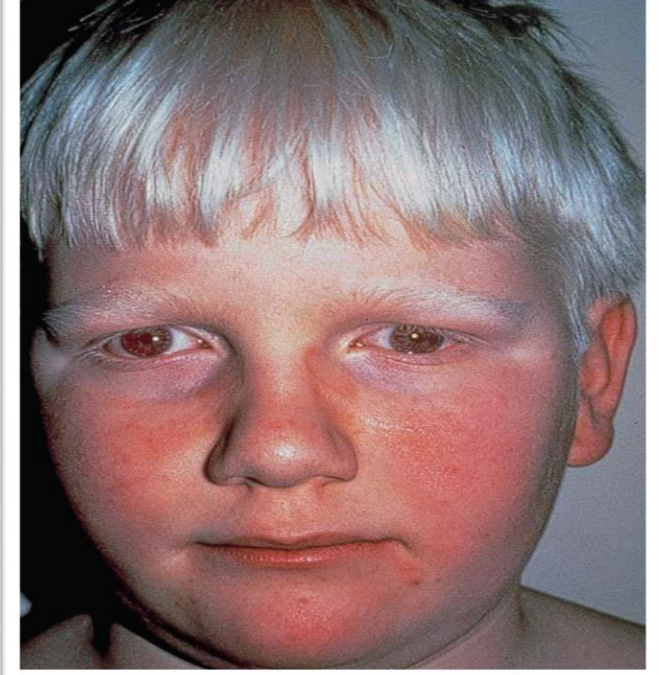
● Faqositoz çatışmazlığı:

- ◆ faqositlərin - *sayının azalması* və ya *funksiyalarının tam yerinə yetirilməməsi* ilə əlaqədardır;
- ◆ dövrü olaraq - *neytopeniyanın* əmələ gəlməsi və *hemopoezin sikliki pozulması* nəticəsində baş verir;
- ◆ faqositar aktivliyin pozulması - *davamlı* və ya *müvəqqəti* ola bilər və *faqositozun* hər hansı bir mərhələsində aşkar olunur;
- ◆ qeyri-infeksiyon patologiyalarda daha çox - *xemotaksis* və *hüceyrə metabolizmində* dəyişkənlik baş verir;
- ◆ müxtəlif infeksiyalarda pozulma - *törədicinin hüceyrədaxili ləğvi* zamanı baş verir, bu zaman pozulmalar bütün hallarda - *müvəqqəti xarakter* daşıyır;
- ◆ *anadangəlmə çatışmazlıqlar* - *kliniki əlamətlərinə* görə oxşar olur.



Viskot-Oldriç sindromlu uřaqlar

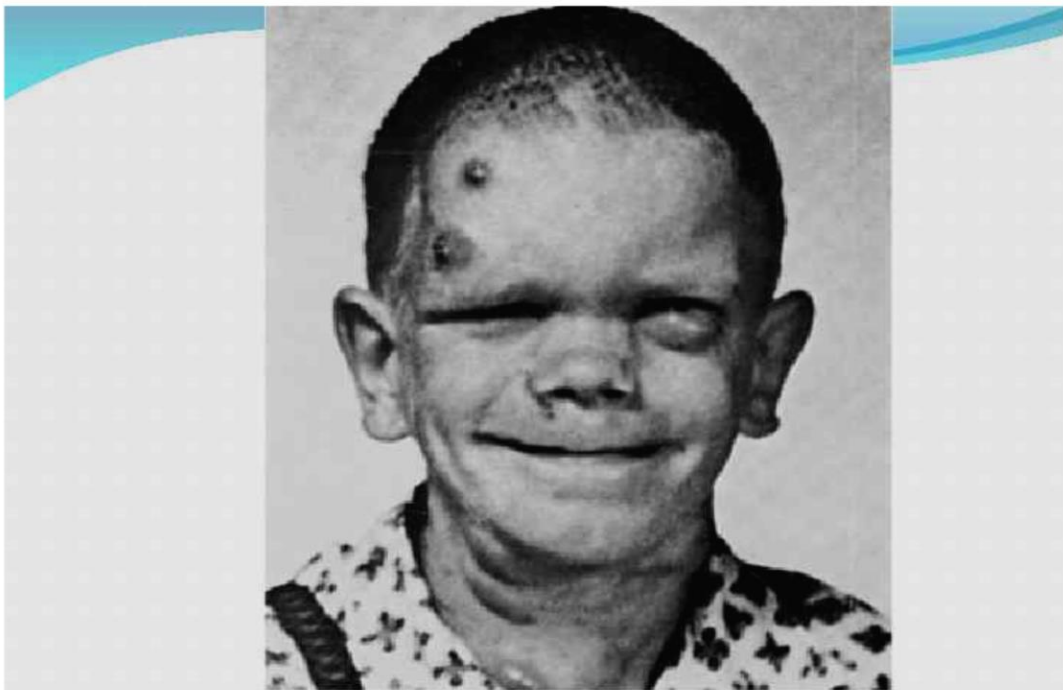




***Çediak-Hiqasi
sindromlu
uřaqlar
(albinizm)***

● Komplement çatışmazlığı:

- ◆ az rast gəlinir, daha çox - *C1 esteraza inhibitorunun* ir-si çatışmazlığı nəticəsində *komplement komponentləri sintezinin çatışmazlığı* baş verir;
- ◆ *C1 esteraza inhibitorunun* aşağı konsentrasiyasında - *C1 - C4* və *C2* istifadə etməklə aktivləşə bilər;
- ◆ *immun kompleksin* inkişafı ilə baş verən xəstəliklərdə - *komplementin aktivləşməsi* onun həddən artıq istifadəsi ilə nəticələnir;
- ◆ bu zaman - *C1, C2, C3, C4* və s. azalır və orqanizmdə bir sıra residivli *infeksion xəstəliklər* (dəri, ağciyər infek., ağız boşluğunun xroniki iltihabı) inkişaf edə bilər;
- ◆ *stafilokokların, göy-yaşıl irin çöplərinin, hemofillərin, göbələklərin* (*A.fumigatus, A.flavus* və s.) törətdikləri - *residivli infeksiyalardır* (həyati təhlükəli).



Iova (Job) sindromu

■ 2-cili və ya qazanılmış immun çatışmazlıq:

- ◆ **anadangəlmə immun çatışmazlıqdan** fərqli olaraq - normal *immun sistemlə* doğulmuş şəxslərdə inkişaf edir;
- ◆ **1-cili immun çatışmazlığa** nisbətən - daha çox rast gəlinir və keçici olub, *immunkorreksiyası* mümkündür;
- ◆ **immun sistemi** bərpa etmək olur;
- ◆ **2-cili immun çatışmazlıq** - ətraf mühit amillərinin təsiri ilə *fenotip səviyyəsində* formalaşır;
- ◆ **müxtəlif xəstəliklərin** və ya **əlverişsiz şəraitin** orqanizmə təsiri nəticəsində - **immun sistemin** funksiyasının pozulması ilə əlaqədar olaraq baş verir;
- ◆ **qazanılmış immun çatışmazlıqda** - həm *T-* və *B-limfo-sitlər*, həm *qeyri-spesifik müdafiə amilləri*, həm də müştərək formada hər **2 amil** zədələnə bilər.



■ 2-cili immun çatışmazlığın:

◆ kompensiasiyalı, subkompensiasiyalı və dekompensia-siyalı formaları fərqləndirilir.

● Kompensiasiyalı forma:

◆ **opportunist infeksiyalara** səbəb olan agentlərə qarşı - *orqanizmin* həddindən artıq *yüksək həssaslığı* ilə müşayi-ət edilir.

● Subkompensiasiyalı forma:

◆ *orqanizmdə - infeksiyon proseslərin xronikləşməsinə* meyilliliyi ilə xarakterizə olunur.

● Dekompensiasiyalı forma:

◆ özünü - *şərti-patogen mikroblar* tərəfindən törənən *generalizasiyalı infeksiyalar* və *bədxassəli törəmələr* şəklin-də biruzə verir.



■ 2-cili immun çatışmazlıq:

- ◆ fizioloji (yenidoğulmuş - 2 aya qədər, pubertat dövrü, hamiləlikdə, qocalıqda, bioritmiklik və s.);
- ◆ ekoloji (fəsillə əlaqəli, endogen intoksikasiya, şüalan-ma, elektrtomaqnit şüalanması və s.);
- ◆ patoloji (postinfeksion, stress, metabolitik, medikamentozlu, onkoloji və s.) və s. olaraq bölünür;
- ◆ həm - **1-cili**, həm də **2-cili immun çatışmazlıq** insanlar arasında geniş yayılmışdır;
- ◆ onlar - *bir çox xəstəliklərin* və *patoloji vəziyyətlərin* əmələ gəlməsinə səbəb olur;
- ◆ buna görə də - *immunotrop preparatların* köməkliyi ilə *müalicə* və *profilaktika* tələb olunur.

Autoimmun xəstəliklər

■ Autoimmun və ya autoaqressiv xəstəliklər:

◆ **patogenezinə** - həlledici rola malik *autosensibilizasi-yanın* olduğu xəstəliklərdir;

◆ əsasını - *immun sistemin* komponentləri ilə, *orqaniz-min* öz sağlam hüceyrə və toxumaları arasında *qarşılıqlı təsir* təşkil edir;

◆ bu cür **patologiyalar** özünü - *autoimmun xəstəliklər* və *autoimmun reaksiyalar* kimi biruzə verir:

- autoimmun xəstəliklərə - bəzən *immun kompleks xəstəliklərini* də aid edirlər;

- autoimmun reaksiyalar - normada *sağlam şəxslərdə*, eləcə də *müxtəlif patologiyalar* zamanı müşahidə edilir.



■ Autoimmun xəstəliklər:

- ◆ **orqanizmin - *immun sisteminin*** funksiyalarının *pozul-ması* (autoanticisim əmələ gəlməsi və ya killer hüceyrə-lərin aqressiv klonlarının çoxalması) ilə əlaqədardır;
- ◆ **öz toxumalarını** - yad kimi qəbul edib, onların *zədə-lənməsi* ilə nəticələnən xəstəliklərdir;
- ◆ **bu xəstəliklər** - həm də *sistem xəstəlikləri* adlandırılır;
- ◆ **bütün sistemlər** və ya **orqanizm** - *tam zədələnir*;
- ◆ **patoloji vəziyyətin** əsasında:
 - baryerlərdən kənar, çarpaz reaksiyaya səbəb olan *an-tigenlərlə* - *autoimmun reaksiyalar*,
 - öz normal toxumalarına qarşı reaksiya verən **immun-kompetent hüceyrələrin** - "*qadağalı*" *klonlarının* əmələ gəlməsi,

- müəyyən *antigenə* qarşı - *genetik proqramlaşdırılmış zəif immun cavabın* olması,
- T-supressor çatışmazlığı, limfosit reseptorlarının blo-kadası və s. səbəblər durur;

♦ **autoimmun xəstəliklər** - *orqanspesifik, qeyri-orqanspe-sifik* və *qarışıq formada* olur.

■ **Orqanspesifik xəstəliklər:**

- ♦ 1 orqanın *antigenlərinə* qarşı əmələ gəlmiş - *spesifik autoanticisimlərin* verdiyi reaksiya nəticəsində inkişaf edir;
- ♦ **bu antigenlər** - əsasən, baryerdən kənar *antigenlərdir*;
- ♦ bunlara qarşı - *anadangəlmə tolerantlıq* olmur;
- ♦ nəticədə - *Xasimoto tireoiditi, 1-cili miksedema, tireo-toksikoz, pernizioz* və s. xəstəliklər inkişaf edir.

■ Qeyri-orqanspesifik xəstəliklər:

◆ **autoanticisimlərin** - hazırki və ya digər *orqanizmin to-xuma* və *hüceyrələrinin* (çarpaz antigen quruluşuna ma-lik) struktur elementləri ilə *reaksiya verməsi* nəticəsində əmələ gəlir;

◆ **revmatoid artritinə, qırmızı qurd eşənəyinə** qarşı əmələ gəlmiş - *antinuklear anticisimləri* göstərmək olar.

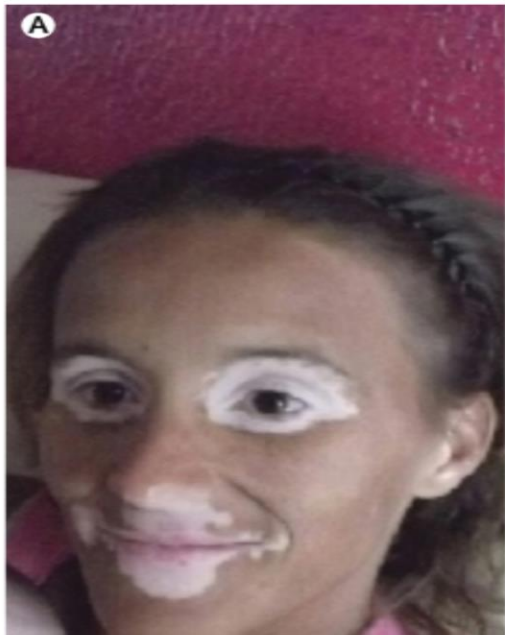
■ Qarışıq xəstəliklər:

◆ yuxarıda göstərilən hər **2 mexanizmlə** baş verir;

◆ çox hallarda - *orqanizmdə* aşkar xəstəlik əlamətləri olmadan *normal autoanticisimləri* tapmaq mümkündür;

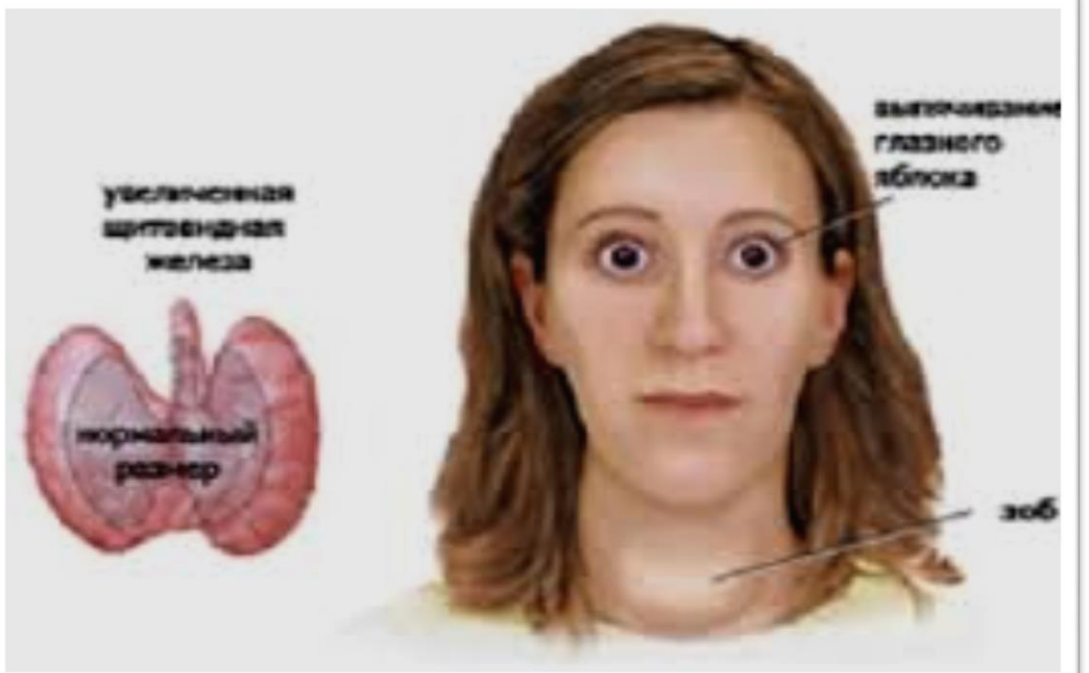
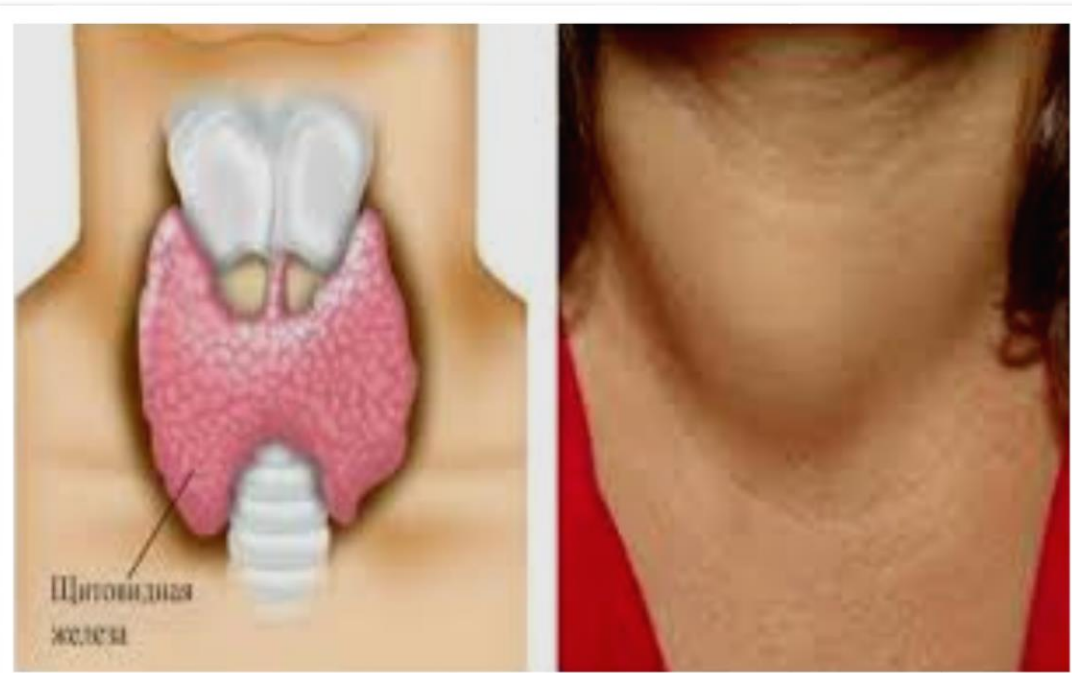
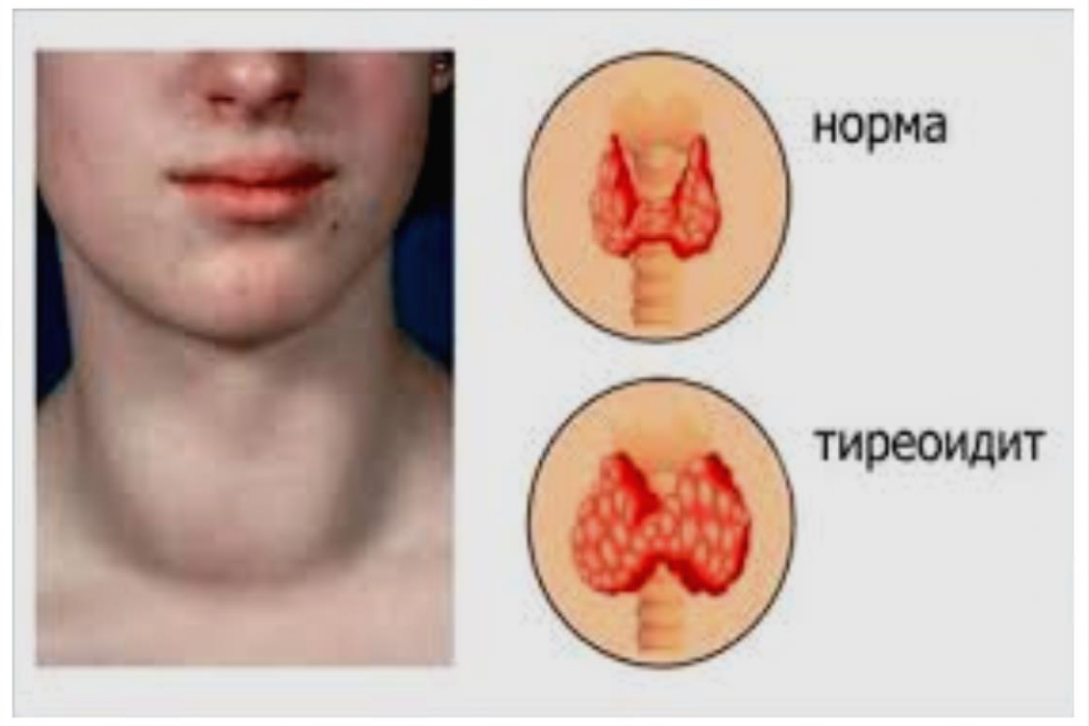
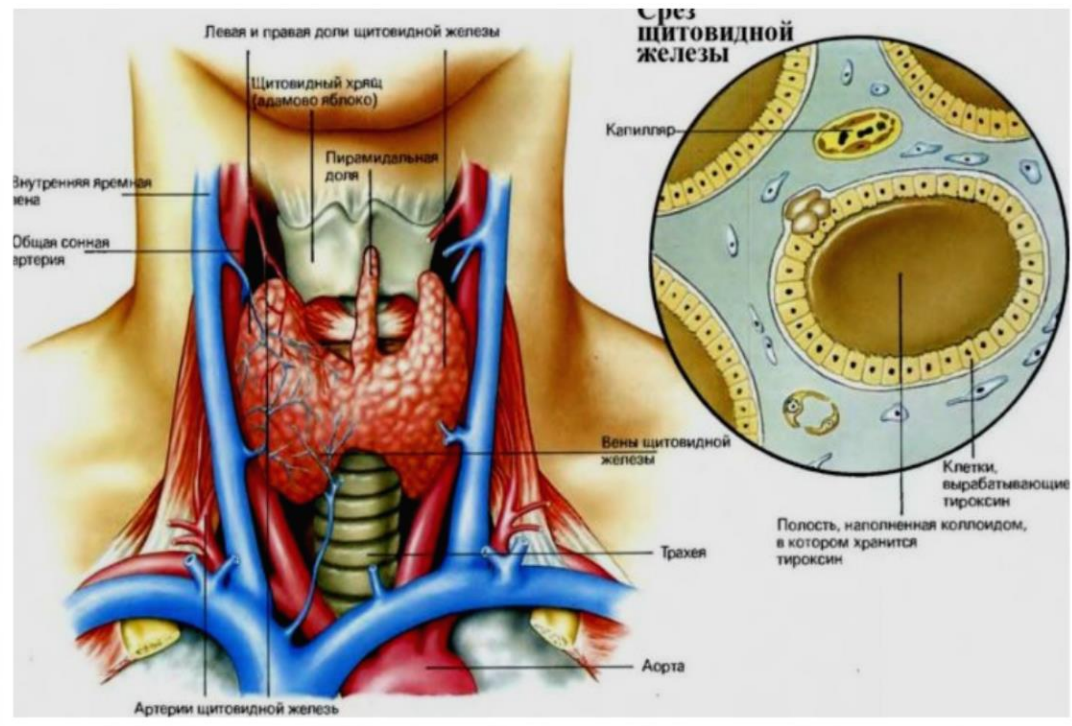
◆ onlar - tamamilə *sağlam adamlarda* rast gəlinir, məsələn - *revmatoid* və *antinuklear amillər*;

◆ aşkar klinik gedişli xəstəliklərin - *autoimmun proseslərin* nəticəsi olduğunu sübut etmək daha çətin olur.



● Xasimoto tireoiditi (lat. *morbus Hasimoti*):

- ◆ **autoimmun xəstəliklərin** klassik nümunəsi sayılır;
- ◆ ilk dəfə yapon alimi *X.Xasimoto* (1912) tərəfindən kəşf olunmuş və onun adı ilə adlandırılmışdır;
- ◆ **autoimmun tireoidit** - *dünya əhalisinin 3-4%-də* rast gəlinir, hiss olunmadan başlayır, *timus vəzin diffuz böyü-məsi* onun *funksiyalarının zəifləməsi* ilə müşayiət olunur;
- ◆ **xəstələrdə** - *tənəffüs* və *udma zamanı* çətinlik, bəzən *vəzi nahıyyəsində* mülayim ağrılar olur;
- ◆ **kişilərə** nisbətən - *qadınlarda* (daha çox 60 yaşdan yu-xarı) 4-8 dəfə çox rast gəlinir (uşaqlarda 0,1-1,2%);
- ◆ histoloji preparaatda - *vəz toxumasının* kiçik qalıqları rast gəlinir və geniş *limfoid infiltrasiya* aşkarlanır;
- ◆ **vəz antigenlərinə** (tireoglobulin, mikrosomal) qarşı - yüksək titrdə *anticisimlər* aşkar olunur.



● Sistemli qırmızı qurdeşənəyi (Libman-Saks xəstəliyi):

◆ **dərinin və daxili orqanların** birləşdirici toxumasının - *diffuz xəstəliyidir*;

◆ əsasını - immun kompleks vasitəli *damarların zədələnməsi* ilə *mikrosirkulyasiyanın pozulması* təşkil edir;

◆ **autoimmun xəstəliklər zamanı** - *immun sistem* tərəfin-dən əmələ gəlmiş *autoanticisimlər* - *sağlam hüceyrələrin DNT-ni* zədələyir;

◆ əsasən - damarlarla zəngin *birləşdirici toxumaların zədələnməsinə* səbəb olur;

◆ xəstəliyin adı, özünün xarakterik əlamətinə - *burunun üstündə* və *yanaqlarda səpgilərin* (kəpənəyə oxşayır) ol-ması ilə (orta əsrlərdə bunu canavar dişləməsinə oxşadıblar) əlaqədardır.



● **Revmatoidli artrit** (ing. *rheumatoid arthritis*):

◆ birləşdirici toxumaların **sistem xəstəliyi** olub - əsasən *kiçik oynaq*ların autoimmun patogenezlə **eroziv-destruktiv tipli poliartrit**dir;

◆ **xəstəlik** - *təkrar fəsadlarla və daimi progressivləşən* ge-dişə malik olub, əsasən *əl* və *ayaq oynaq*larının hərəkətli-liyinin çətinləşməsinə səbəb olur;

◆ **xəstəlik** zamanı - *oynaq*ların damarlarında, sinovial qışasında və mayesində *aktivləşmiş komplement immun kompleksinin* toplanması baş verir;

◆ **xəstəlik** - daha çox bilək, əl və barmaq oynaqlarından başlayır;

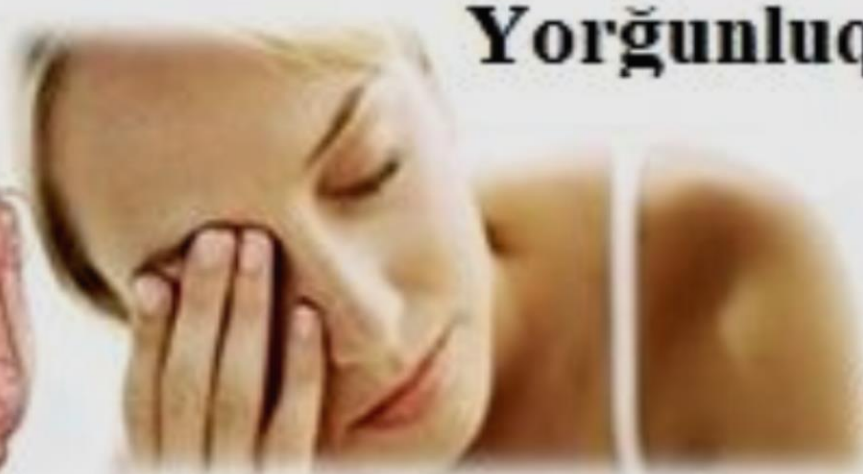
◆ adətən - *oynaq zədələnməsi simmetrik* olur;

◆ əgər sağ əlin hər hansı bir *oynağı ağrıyorsa* - sol əldə də həmin *oynaq ağrımağa* başlayacaq.

Revmatoid düyünlər



Yorğunluq



Oynaqlarda ağrı



Anemiya



Həssaslıq



Hərəkətsizlik

● Xroniki qlomerulonefrit:

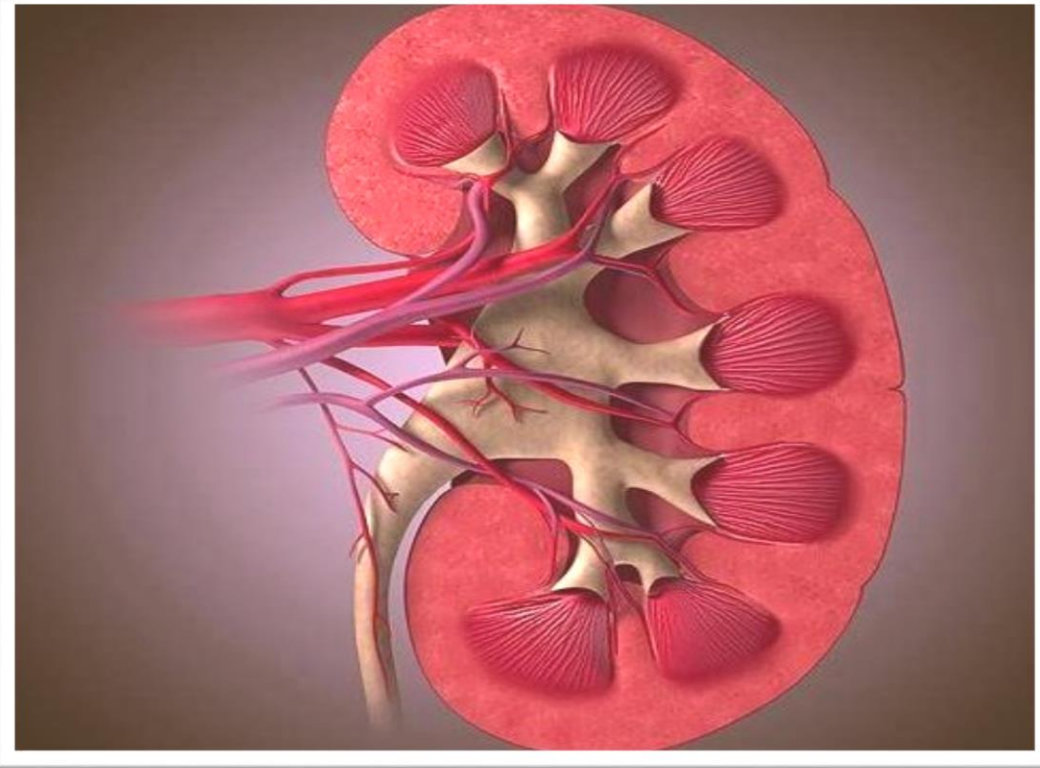
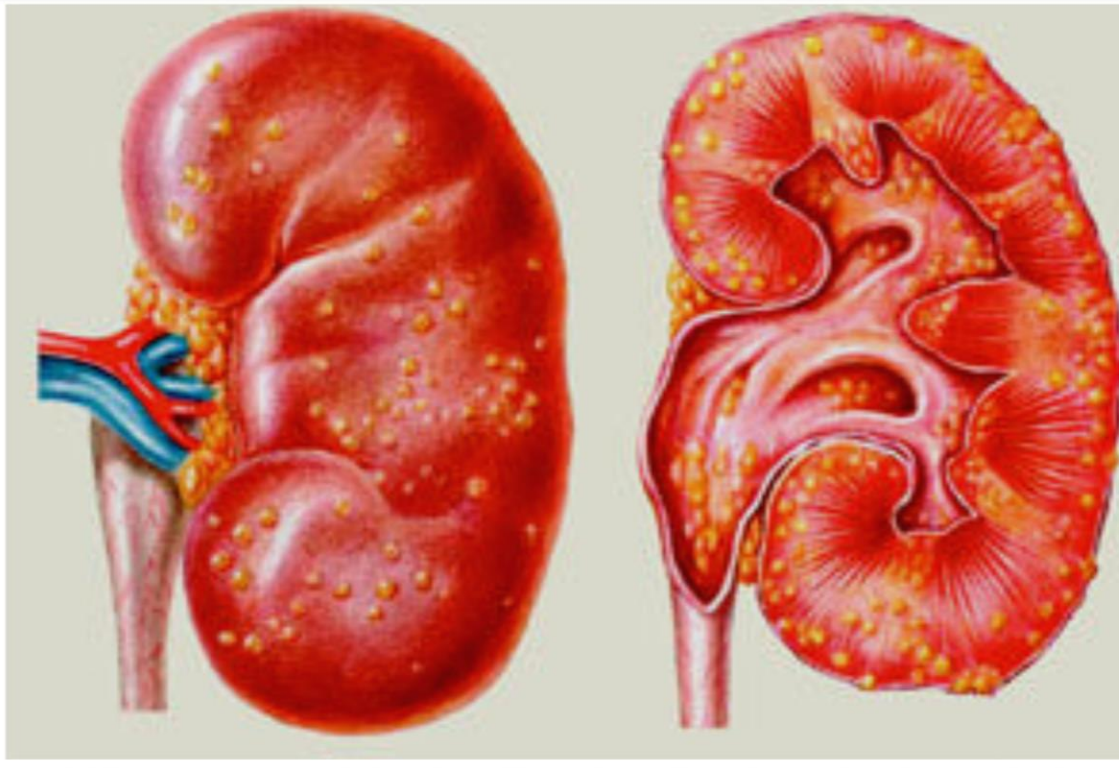
◆ **autoimmun reaksiyaların** səbəb olduğu - *böyrək yumaqçıqlarının zədələnməsi* ilə baş verən *xəstəlikdir*;

◆ *S.pyogenes*-in **M serotipinin** (nefrojen ştammlarının) - törətdiyi dəri xəstəliklərdən sonra inkişaf edir;

◆ **streptokok antigenlərinin** - *qlomerulaların bazal mem-bran zülalları* ilə oxşar quruluşa malik olması, *xəstəliyin* əsas inkişaf amilidir;

◆ *xəstəliyin patogenezinə* - *streptokok antigenləri* "bə-lədçi amil" rolu oynayır və **immun kompleksin** qlomerulaların bazal membranına çökməsini təmin edirlər;

◆ **streptokok antigenlərinə** qarşı əmələ gəlmiş **anticisim-lər** - *qlomerula kapilliyarların divarında* **immun kompleks** şəklində çökür və *iltihabın* əmələ gəlməsinə səbəb olur.



● Autoimmun hemolitik anemiya:

◆ **eritrositlərin miqdarının** azalması nəticəsində növbəli ağırlaşma və yüngülləşmə ilə müşayiət olunan qazanıl-mış - *xroniki xəstəlikdir*;

◆ **belə patologiya** - 80 000 nəfərdən 1-də rast gəlinir, daha çox *qadınlar* xəstələnir;

◆ **xəstəliyin əsasında** - yad kimi tanınan *yaşlı eritrositlərə* və onların müxtəlif yetkinlik dövrlərindəki *sələflərinə* qarşı *autoanticisimlərin* əmələ gəlməsi durur;

◆ **eritrositlər - anticisimlər** tərəfindən parçalanır;

◆ onların parçalanma məhsullarının artması nəticəsində klinik əlamətlər:

- **sarılıq**, qanda bilirubinin artması, zərdab dəmirinin, öddə və **nəcisdə öd pigmentlərinin artması**, urobilinuri-ya və s. müşahidə olunur.



● Autoimmun neytropeniya:

◆ limfosit və qanın digər formalı elementlərinin normal göstəci səviyyəsində, pasientlərdə - *polimorfnüvəli leyko-sitlərin* tamamilə olmaması ilə xarakterizə olunur;

◆ **xəstələrin qan zərdabında** - *leykositlərə* qarşı **autoanti-cisimlər** aşkarlanır;

◆ **xəstəliyin əsasında** - *neytrofillərin* membran zülalının, *B-limfositlər* tərəfindən yad kimi tanınması durur;

◆ **B-limfositlər** - *plazmatik hüceyrələrə* çevrilərək tanı-dıqları *neytrofillərin* membran zülalına qarşı **spesifik an-ticisimlər** sintez edirlər;

◆ **anticisimlərin** funksiyası - *yadı* tapmaq, *yadla* birləş-mək, *yadı* nişanlamaq və onun *məhv edilməsini* təşkil et-mək, *yadı yaddaşında* (yad neytrofillərdir və anticisimlər tərəfindən məhv edilir) saxlamaqdır.



● Addison xəstəliyi (hipokortisizm):

◆ böyrəküstü vəzi qabığının - *hormonlarının çatışmazlığı* ilə müşayiət olunan *xroniki xəstəlikdir*;

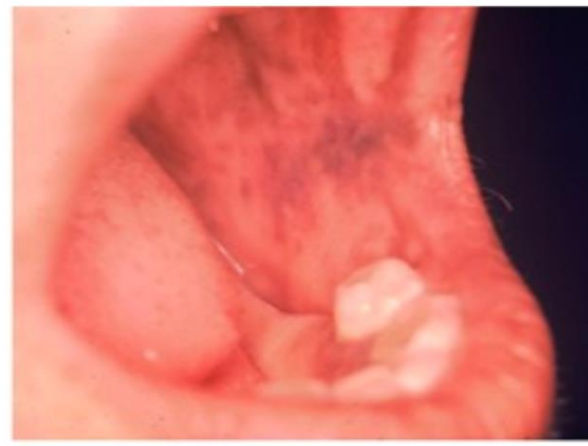
◆ **patoloji prosesi** - ilk dəfə ingilis terapevt *T.Addison* (1855) qeyd etmişdir, *nadir endokrin xəstəliklərdəndir*;

◆ **kortikosteroidlərin** (kortizol, kortikosteron, aldoste-ron, testosteron, estrogen) **çatışmazlığı**:

- *ürək-damar, mədə-bağırsaq pozğunluğunun inkişafı-na, adinamiyaya, hipotoniyaya, qanda şəkərin, sidikdə 17-OKS (oligokortikosteroid) səviyyəsinin aşağı düşmə-sinə və s. səbəb olur*;

◆ **qanda** - *vəzi hüceyrələrinin mikrosomallogeni və mito-xondrisinə qarşı əmələ gəlmiş **autoanticisimlər** təyin edi-lir ki, bunlar da sonradan *böyrəküstü vəzin destruksiyası-na* və *atrofiyasına* səbəb olur.*





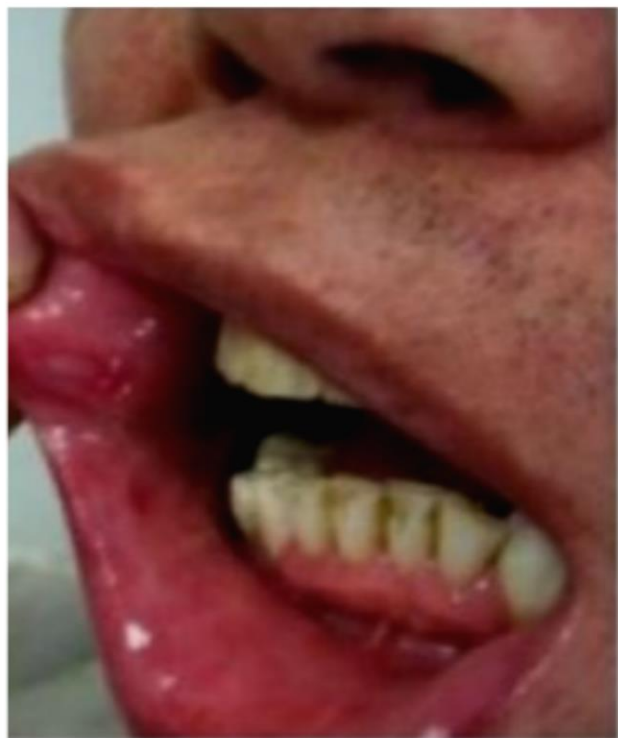
Cutaneous signs of Addison's disease may be a useful clue. Hyperpigmentation especially involves sun-exposed areas and flexural regions (palmar creases, knuckles, elbows). Patients often have patchy hyperpigmentation of the oral mucosa. Diagnosis is more challenging in patients with darker skin, but still possible based on flexural and oral hyperpigmentation.

Images: Pramono L et al. *J ASEAN Fed Endocrine Societies* 2015 30(2); Kumar R et al. *Dermatology Online J* 2008 14(2):13; Fistarol SK and Itin, PH *J Dtsch Dermatol Ges* 2010 8(3) 187 PMID 19788584; Cheuna W et al. *BMJ* 2011; 342: c7437; *BMJ Best Practice. Addison's Disease* 2018

● Bexçet xəstəliyi:

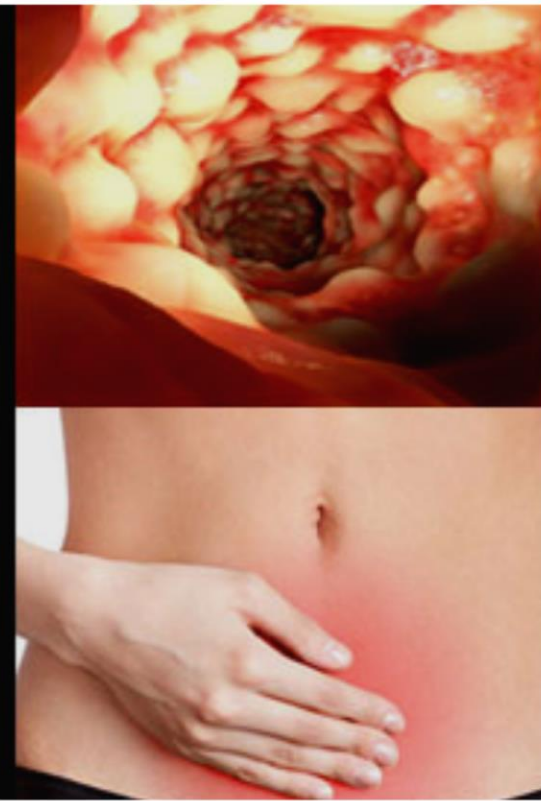
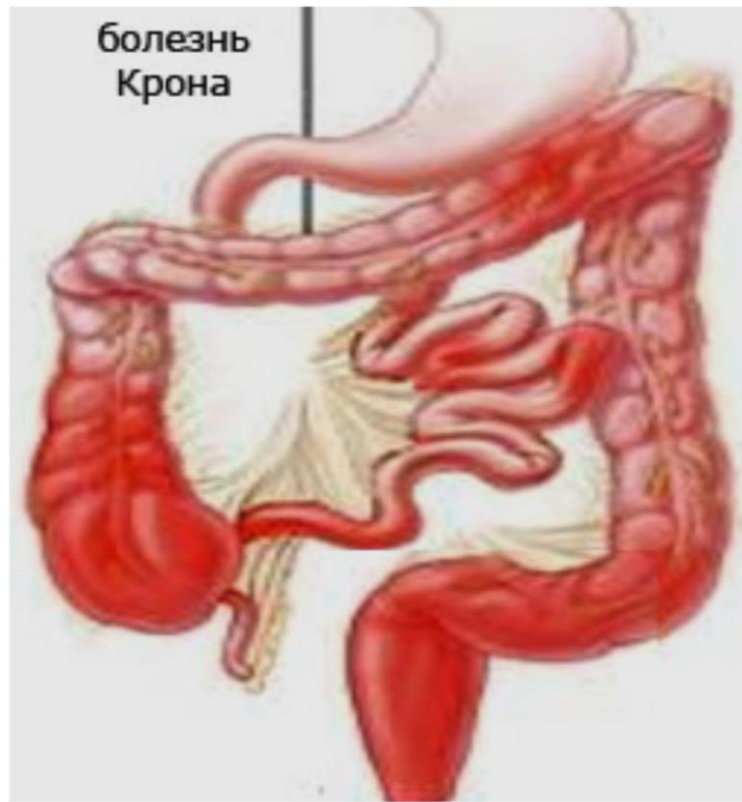
- ◆ qeyri-müəyyən etiologiyalı *sistemli vaskulit xəstəliyidir*;
- ◆ **ağızın selikli qişasının** (stomatit), **gözün konyuktivasi-nın** və **torlu qişasının** (uveit), **cinsi orqanların qişasının zədələnməsi** (uretrit və s.) xarakterikdir;
- ◆ xəstəliyinin ilk əlamətləri - *20-40 yaşlı kişilərdə* daha çox rast gəlinir, bəzən *uşaqlarda* da müşahidə olunur;
- ◆ **xəstəlik** - Yaponiya, Yaxın Şərq, Aralıq dənizi hövzəsi rayonlarının əhalisi arasında daha çox rast gəlinir;
- ◆ yapon aimi **S.Ohno** (1986) - *"ipək yolu" coğrafi zonada* yaşayan əhalidə daha çox rast gəldiyini qeyd etmiş və *"ipək yolu" xəstəliyi* adlandırılmasını təklif etmişdir;
- ◆ **xəstəlik** - *ağız, burun boşluğunun, cinsi orqanların və s. selikli qişalarının iltihabı* ilə başlayır və *mikroxoraların* əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.



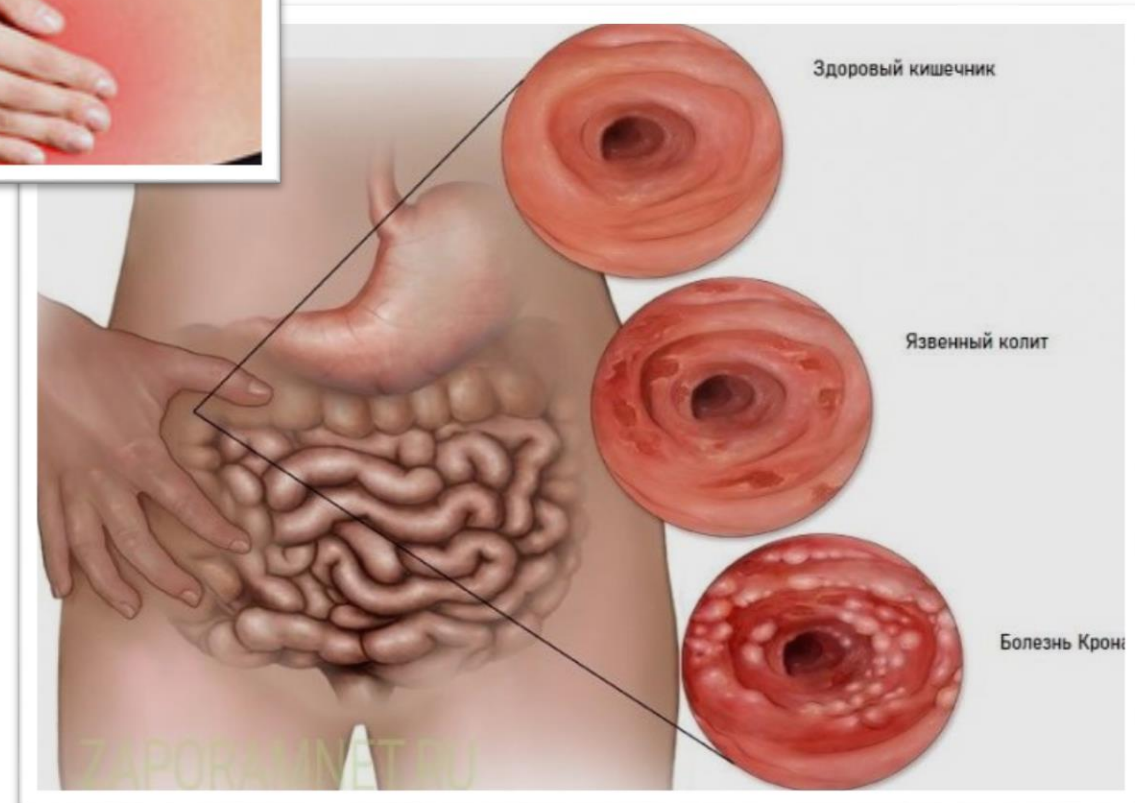


● Kron xəstəliyi (granulematoz kolit):

- ◆ əsasən *yoğun bağırsaqları zədələnməsi* ilə xarakterizə olunan - *residivli xəstəlikdir*;
- ◆ lakin patoloji proses - eyni zamanda *mədə-bağırsaq traktının digər şöbələrinə* də yayıla bilər;
- ◆ *xəstəlik* - bir sıra *amillərin* (genetik, infeksiya, immuno-noloji) nəticəsi olaraq inkişaf edir;
- ◆ *xəstəliyin sistem xarakterli* olması - onun *autoimmun mexanizmlə* olmasını deməyə əsas verir;
- ◆ *xəstələrdə* - çoxlu sayda *T-limfositlər, bağırsaq çöplərinə, inək südünə, lipopolisaxaridlə* qarşı *anticisimlər* aşkar edilir;
- ◆ *xəstəliyin kəskin dövründə qan zərdabından* - *immun kompleks* alınır, *hüceyrə* və *humoral immunitetin* pozulması məlum olsa da, bu 2-cili xarakter daşıyır.



Kron xəstəliyi



Yüksək həssaslıq reaksiyaları - allergiya

- ☐ Antigenin - *orqanizmə* daxil olması və ya yeridilməsi zamanı əmələ gəlmiş *anticisimlər* bəzi hallarda onlara qarşı *zəif həssaslıq* göstərirlər;
- ◆ lakin *antigenlə* təkrar təmasdan sonra - *2-cili immun cavab* daha intensiv olur;
 - ◆ məlum olmuşdur ki - *antigenlər* heç də həmişə, onla-rın həssaslığını zəiflədən *anticisimlərin* əmələ gəlməsini *stimulyasiya* etmirlər;
 - ◆ müəyyən şəraitdə əmələ gəlmiş *anticisimlər* - *orqaniz-mə* təkrar daxil olmuş *antigenlə* qarşılıqlı təsirdə olduq-da *orqanizmin* həssaslığı artır;
 - ◆ *yüksək həssaslıq reaksiyası* baş verir;



Qida allergiyası

♦ **belə yüksək həssaslıq** - *anormal hiperergik reaksiyala-rın induksiyasına* səbəb olaraq, özünü **patoloji proses** ki-mi və birbaşa **immunoloji tolerantlığın** əksinə göstərir;

♦ əsasını, təbii fizioloji mexanizmlər təşkil edən və **orqa-nizm** üçün təhlükəli reaksiyalarla nəticələnən bu **qeyri-adi yüksək həssaslıq - allergiya** (yun. *allos-özgə+ergon-təsir*), bu reaksiyalara səbəb olan **antigenlər - allergenlər** adlandırılmışdır;

♦ **allergiya** - *immun sistemin yüksək həssaslığı olub, əv-vəllər sensibilizasiya olunmuş orqanizmə allergenlərin təkrar təsiri nəticəsində* baş verir;

♦ reaksiyanın klinik təzahürləri - **gözlərdə sancı, qaşın-ma, ödem, zökəm, örə, asqırma, öskürmə** və s.;



Dərman allergiyası

- ◆ ayrı-ayrı fərdlərdə - *tipik, özünəməxsus* olur;
- ◆ təkrar təmas nəticəsində - məhz *bu antigenlərə* yüksək həssaslığı olanlarda baş verir;
- ◆ “**allergiya**” terminini tibbi praktikada ilk dəfə fransız pediatri *K.Pirke* (1906) tətbiq etmişdir.

■ Allergik reaksiyaların inkişafında:

◆ immunoloji, patokimyəvi və patofizioloji mərhələlər ayırd edilir.

● İmmunoloji mərhələdə:

◆ **allergenə** cavab olaraq, ona qarşı - *həssas hüceyrələr*, *spesifik anticisimlər* və *immun kompleks* əmələ gəlir.

● Patokimyəvi mərhələdə:

◆ **allergik reaksiyaların** əmələ gəlmə mexanizmində əsas rol oynayan *iltihab mediatorları* və *bioloji aktiv aminlər* sintez olunur.

● Patofizioloji mərhələdə:

◆ **allergik reaksiyaların** - özünə məxsus *klinik mənzərəsi* müşahidə edilir;

◆ bu zaman - *allergiyanın* klinik əlamətləri *polimorf* olur və *müxtəlifliyi* ilə seçilir.



Soyuğa qarşı allergiya

■ **Allergiyanın 1-ci təsnifatı** - amerikalı allerqoloq *R.Kuk* (1947) tərəfindən verilmişdir;

◆ **allergiya reaksiyalarının** inkişaf etmə vaxtı əsas götürülmüş və 2 tipi:

- **ani tipli yüksək həssaslıq** (ATYH),

- **ləng tipli yüksək həssaslıq** (LTYH) ayırd edilmişdir;

◆ **ATYH** - *allergenlə* təkrar təmasdan 20-30 dəq sonra,

◆ **LTYH** - 6-8 saat və daha gec baş verir.

● **ATYH** və **LTYH** - mexanizmi və klinikasına görə fərqlənir:

◆ **ATYH humoral immun mexnizmlə** - *spesifik anticisim-lərin sintezi* (B-limfosit-vasitəli) nəticəsində inkişaf edir;

◆ **LTYH hüceyrə immun mexanizmlə** - *hüceyrə immun reaksiyalardan* (T-limfosit-vasitəli) asılı olaraq inkişaf edir.



● **ATYH** - ilk dəfə fransız fizioloqları *Ş.Rişe* və *P.Porte* (1902) tərəfindən öyrənilmişdir;

◆ onlar - *dəniz anemonunun* (aktinii) *toksininə* qarşı *an-titoksik immuniteti* öyrənərkən *anafilaksiya* (yun. *ana-əks* + *phylaxis*-müdafiə) və ya *anafilaktik şok fenomenini* qeyd etmişlər;

◆ əvvəlcədən *immunizasiya* olunmuş *itin* vena daxilinə - təkrar olaraq, *letal dozadan* dəfələrlə az dozada *toksin* yeritmişlər,

◆ bu zaman *itdə* kəskin sistem reaksiyası - *damarların spazmı, kollaps* baş vermiş və nəticədə *it ölmüşdür*;

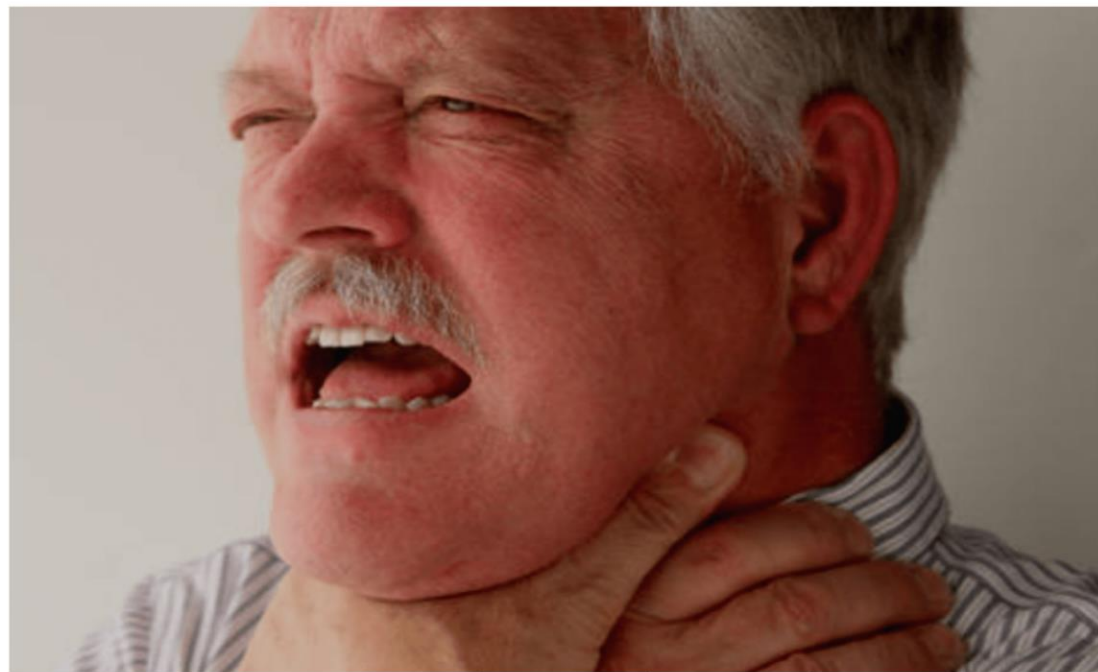
◆ *immunizasiya olunmamış heyvana* - həmin dozada *toksin* yeridildikdə, yalnız yerli *iltihab reaksiyası* müşahidə (1913-cü ildə Nobel mükafatı) olunmuşdur;

- ◆ fransız immunoloqları *M.Artyus* və *M.Breton* (1903) - *qeyritoksiki antigenlə* (at qanı zərdabına qarşı, dovşan-dan presipitəedici zərdab alarkən) işləyərkən *yerli aller-gik reaksiyanın* bir formasını qeyd etmişlər;
- ◆ onlar müəyyən etmişdir ki - *antigenin* (at qanı zərdabı) 1-ci inyeksiyasından sonra dovşanın dərisində elə bir *re-aksiya* *olmur*, yaxud *zəif* olur;
- ◆ lakin - *həmin antigenlə* təkrar inyeksiyadan sonra *dəri-də* (iynənin yerində) *infiltrasiya, hemorragik reaksiya* və *damarların nekrozu* inkişaf edir;
- ◆ onlar bu reaksiyanı - “*yerli anafilaksiya*” kimi qeyd et-miş və *Artyus fenomeni* adlandırmışlar;
- ◆ bu tədqiqatdan sonra - *M.Artyus* belə qənaətə gəlmiş-dir ki, *anafilaksiya - zülalın toksikliyi* ilə yox, *immunoloji xüsusiyyətinin* nəticəsi olaraq inkişaf edir.

- **LTYPH** - ilk dəfə ***R.Kox*** (1890) tərəfindən qeyd edil-mişdir;
- ◆ ***Kox*** müəyyən etmişdir ki - ***vərəmlə*** yoluxmuş ***heyvan-ların*** (dəniz donuzu, ağ siçan və s.) dərisinə ***bakteriya kulturasından*** alınmış ***endotoksin*** (tuberkulin) yeritdik-dən 1-2 gün sonra, orada qranula formasında yerli ***ilti-hab*** inkişaf edir;
- ◆ bu sınaq - ***intakt*** (yoluxmamış) ***heyvanlarda*** qoyulduq-da, ***reaksiya*** zəif və ***qısa müddətli*** olmuşdur;
- ◆ **bu tip allergiya** - ***infeksion allergiya, təmas allergiyası*** və s. şəkildə baş verir.

■ Allergiya reaksiyalarının molekulyar mexanizmi öyrənildikdən sonra - *təsnifata* bir daha baxılmışdır;

- ◆ ingilis immunoloqları *F.Gell* və *R.Kumbs* (1968) tərəfindən 4 yüksək həssaslıq tipləri təklif edilmişdir;
- ◆ **anafilaktik** (I tip);
- ◆ **sitotoksik** (II tip);
- ◆ **immun kompleks** (III tip);
- ◆ **hüceyrə-vasitəli** (IV tip) tiplər;
- ◆ I-III ani tipli yüksək həssaslıq - *anticisimlərlə* (İgE və İgG), IV **ləng tipli yüksək həssaslıq** - *sesibilizasiya olunmuş T-limfositlərlə* (limfoid-makrofaqal) reallaşır;
- ◆ sonralar yeni bir tip **autosensibilizasiya** (V tip) - *hüceyrə səthində olan antigenlərə* qarşı *spesifik anticisimlərlə* əmələ gələn **yüksək həssaslıq** (məsələn, timus vəzinin hi-per reaktivliyini - Qreyvs xəstəliyi) ayırd edilmişdir.



■ I - anafilaktik tip:

◆ **allergenin** - **tosqun** və **bazofil hüceyrələrin** səthinə adsorbsiya olunmuş ***İgE*** və ***İgG4*** ilə qarşılıqlı təsirindən əmələ gəlir;

◆ ***İgE*-vasitəli yüksək həssaslıq reaksiyası** adlandırılır;

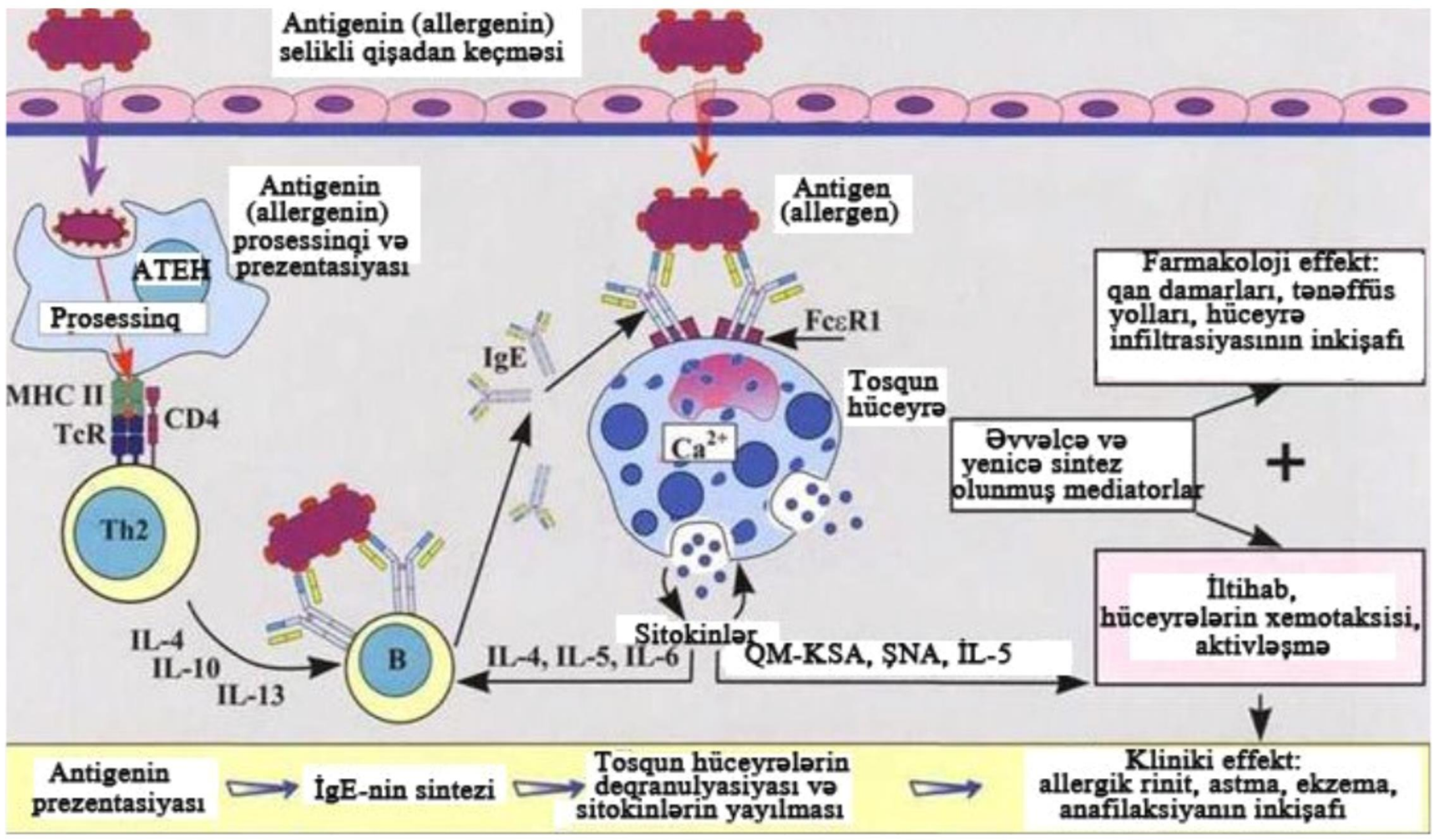
◆ ***İgE*** və ***İgG4*** - **tosqun** və **bazofil hüceyrələrə** qarşı reaksiya vermə qabiliyyətinə görə ***reagin*** də adlandırılır;

◆ ***İgE*-nin sitofillik xassəsi** - molekulunun ***Fc-fraqmenti*** nahiyyəsində ***xüsusi reseptorların*** olması ilə əlaqədardır;

◆ ***İgE*-nin makroorqanizmin** öz hüceyrələrinə birləşmək xüsusiyyəti - ***homositotropluğu*** adlanır;

◆ digər **anticisimlər** (***İgM***, ***İgG***) - yad hüceyrələrlə birləşir, yəni onlar - ***heterositotropdur***;

◆ **allergenin** - ***İgE induksiyası***, onların **tosqun** və **bazofil hüceyrələrə** birləşməsi - ***orqan sensibilizasiyası*** adlanır;



I tip yüksək həssaslığın (anafilaktik tipin) - inkişaf mexanizminin sxemi

■ İgE-vasitəli yüksək həssaslıq reaksiyasının klinikası:

◆ əsasən - *anafilaksiya* və *atopik xəstəliklər* fonunda baş verir, tək-tək hallarda *kəskin allergik məxmərək* (örə) və *angionevrotik ödemlə* müşayiət olunur.

● Anafilaksiya - *ani tipli yüksək həssaslığın* ən ağır forması kimi təzahür edir: *bronxların spazmı, vazodilatasiya, hipotenziya* (şok), *ödem* və s. kimi xarakterik simptomlar inkişaf edir, bəzən *letal* sonluqla qurtarır;

◆ *yüksək həssaslıq vəziyyəti* - *allergenlə* 1-ci təmasdan 7-14 gün sonra formalaşır və illərlə saxlanılır;

◆ *anafilaktik şok* - *allergenlərin* hər hansı bir yolla (dəri-altı, parenteral, inhaliyasiya və s.) *orqanizmə* daxil olma-sı nəticəsində inkişaf edə bilər;

◆ əlamətlər - *orqanizmlərdə* fərqli olur, bu, *mediatorların* ifraz olunma sürəti, miqdarı və həssaslıqla əlaqədardır;



◆ **anafilaksiya** - aşağıdakı kliniki əlamətlər formasında təzahür edir:

- **dəri forması** (səpgi, eritema, örə, angioödem),
 - **tənəffüs forması** (təngnəfəslik, rinoreya, disfoniya, fitli nəfəs, yuxarı tənəffüs yolları ödemi, bronxospazm, apnoye, asfiksiya),
 - **ürək-damar forması** (taxikardiya, aritmiya, damar kollapsı, miokard infarktı),
 - **gastrointestinal forma** (ürəkbulanma, qusma, qanlı ishal, sancı şəklində ağrılar);
 - **neyropsixiki forma** (qıcolmalar, psixomotor oyanma, həyacanlanma, gicəllənmə);
- ◆ **dəri, tənəffüs və ürək-damar sistemləri** əlamətləri da-ha çox rast gəlinir.



● **Atopiya** (yun. *atopia*-qəribə, qeyri-adi):

◆ irsi meyilliyə malik - *İgE-vasitəli yüksək həssaslıq reaksiyasıdır*,

◆ özünü yerli əlamətlərlə - *allergik rinit* (ot qızdırması), *konyuktivit*, *bronxial astma*, *Kvinke ödemi*, *ekzema* və s. kimi biruzə verir;

◆ **bu reaksiya** - *ətraf mühitdə* (məişət tozu, bitki tozcuqları, heyvan tükləri və s.), *bəzi qidalarda* (qoz, fındıq, yumurta və s.) olan *spesifik allergenlərlə* induksiya olunur;

◆ **əksər atopiyalı xəstələrdə** - *müvafiq allergenlərlə* dəri sınağı qoyulduqda *ani tipli yüksək həssaslıq* baş verir;

◆ əvvəllər bu fenomendən istifadə edərək **dəridə passiv anafilaksiyası** (Kyustner-Prausnits sınağı) törətməklə - *allergiyaya diaqnoz* qoyulurdu.



■ II - sitotoksik tip:

◆ fərdin somatik hüceyrələrinin membranında olan və ya sonradan adsorbsiya olunmuş **allergenlərə** qarşı əmələ gəlmiş - *anticisimlərin* (İgG və İgM) onlarla birləşməsi nəticəsində əmələ gəlir;

◆ hüceyrələr müxtəlif mexanizmlərlə:

- *komplement-asılı sitolizlə,*

- *immun-vasitəli faqositozla,*

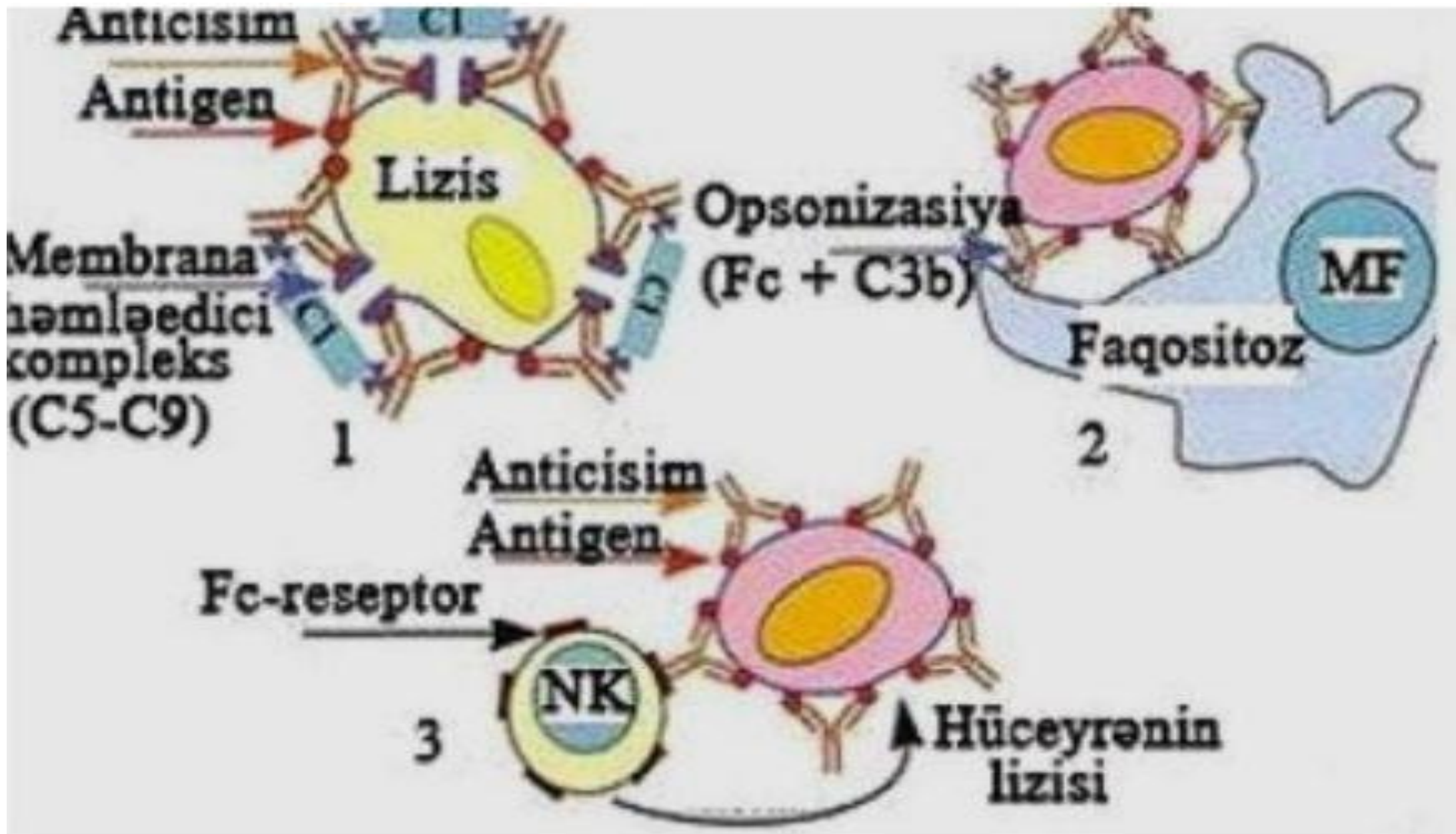
- *anticisim-asılı hüceyrə sitotoksikliyi* ilə məhv edilir;

◆ *anticisimlərin Fab-fraq. - allergenlə, Fc-fraq. - komple-ment komponentləri* (C1→C4 →C2→C3) ilə birləşir;

◆ *anafilatoksin* (C3a,C5a) və *komplementin membrana həmləedici kompleksinin* (C5-C9) əmələ gəlməsi - *komplement-asılı sitolizə* səbəb olur.



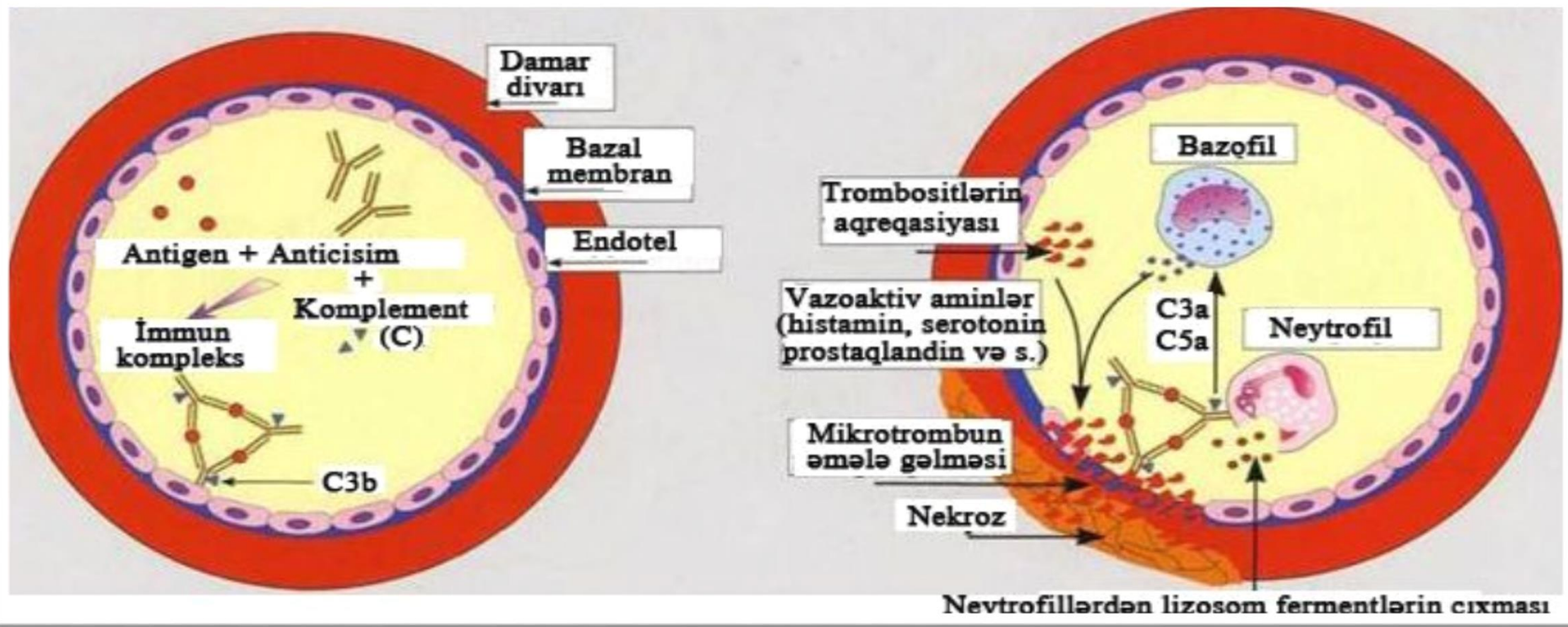
- ◆ **makrofaqlar - *Fc-fraq.*** birləşərək, ***opsonizasiya*** (C3b, anticişimlə) olunmuş hüceyrələri ***faqositozla*** məhv edir;
- ◆ **T-killer limfositlər - *Fc-fraqmenti*** ilə birləşərək hüceyrələri ***sitotoksikliklə*** məhv edirlər;
- ◆ **makroorqanizmdə - *kütləvi sitolizin*** nəticəsinə uyğun ***kliniki əlamətlər*** inkişaf edir;
- ◆ **AB0 sisteminə** və ya **Rh-amilinə** - uyuşmayan qankö-çürmə zamanı ***hemolitik xəstəliyin*** əmələ gəlməsini misal kimi göstərmək olar;
- ◆ bəzi dərman preparatları - ***haptenlər*** (penisillin, fena-setin və s.) ***eritrositlərin, leykositlərin, trombositlərin*** səthinə birləşir, bu zaman ***autoanticisimlərin*** (İgG4), ***hüceyrələrlə*** qarşılıqlı təsiri, onların ***hemolizinə*** səbəb olur;
- ◆ dərmanla induksiylənmiş - ***hemolitik anemiya, qranulositopeniya, trombositopeniya*** kimi əlamətlər baş verir.



II tip yüksək h  ssaslı  n (sitotoksik tip) inkişaf mexanizminin sxemi

■ III - immunkompleks tip:

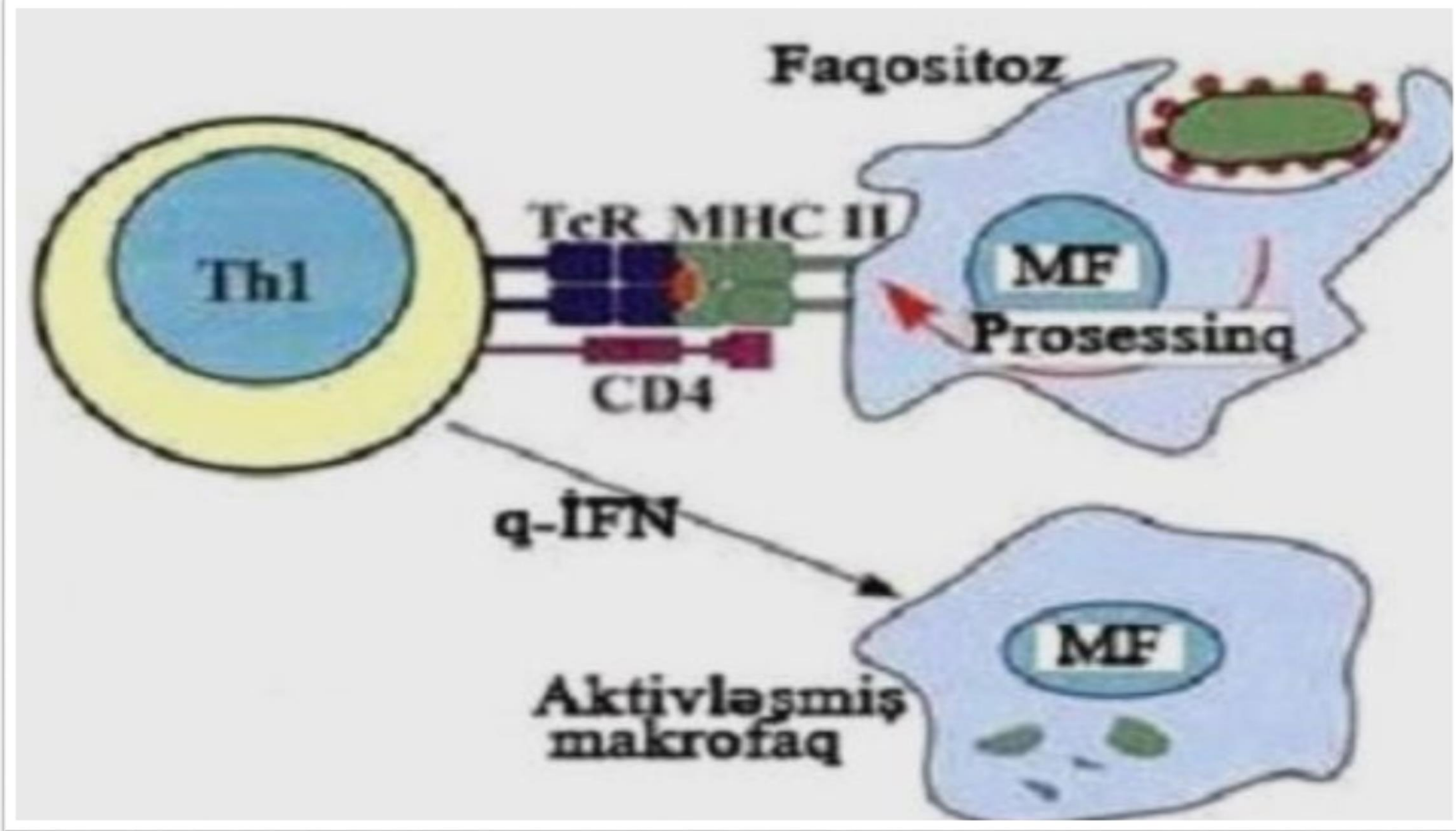
- ◆ **orqanizmə** küllü miqdarda - *allergen* yeridildikdə və ya daxil olduqda baş verir;
- ◆ **allergenə** qarşı əmələ gəlmiş - *anticisimlər* (İgG, İgM) onunla *immun kompleks* əmələ gətirir;
- ◆ normada **immun kompleks** - *faqositlər* tərəfindən ef-fektlı şəkildə orqanizmdən *eliminasiya* olunur;
- ◆ bəzən - *yüksək konsentrsiyada* dövr edən *antigen-anti-cisim kompleks* tez bir zamanda orqanizmdən çıxarıla bilmir, nəticədə - *qan damarları endotelində, böyrək yu-maqcıqlarında, oynaqlarda* və *digər toxumalarda immun kompleks çöküntüsü* əmələ gəlir;
- ◆ toxumalarda tutulub qalmış **immun kompleks** - *komplement komponentlərini* aktivləşdirir və *faqosit hüceyrələri* (makrofaq və neytrofilləri) ora cəlb edir.



III tip yüksək həssaslığın (immunkompleks tip) inkişaf mexanizminin sxemi

■ IV - hüceyrə-vasitəli tip (LTYH):

- ◆ **allergenlə** sensibilizsiya olunmuş *Th-limfositlərin, makrofaqları* aktivləşdirməsi və *hüceyrə immunitetini* stimullaşdırmasından ibarət - *limfoid-makrofaqal reaksiyadır*;
- ◆ **ATYH**-dən fərqli olaraq - *antigenin* təkrar daxil olma-sından 24-48 saat sonra inkişaf edir;
- ◆ reaksiyanın inkişafını - *mikroorqanizmlərin* və *helmint-lərin* parçalanma məhsulları, *təbii* və *süni antigenlər, haptenlər* (dərman maddələri, kosmetik rənglər və s.) in-duksiya edir;
- ◆ **LTYH** klassik misal - *dəri-allergik sınaqlarla* (məsələn, tuberkulin sınağı, “məlhəm” testi və s.) aşkar edilən *in-feksion allergiya* və *təmas allergiyası* və ya *dermatitidir*.



IV tip yüksək həssaslığın (LTYH) inkişaf mexanizminin sxemi

Diagnostik allergik sınaqlar

■ Allergik sınaqlar:

- ◆ patogenezində **allergik komponentlərin** iştirak etdiyi - **allergik** və **infeksion xəstəliklərin** diagnostikasında geniş istifadə olunur;
- ◆ **sınaqlar** - **spesifik allergenlərin** sensibilizasiyalı orqa-nizmə yeridilməsi nəticəsində inkişaf edən **yerli** və ya **ümumi reaksiyalara** əsaslanır;
- ◆ **sınaqların** köməkliyi ilə - **yüksək həssaslıq vəziyyəti** ya-radən **allergenlər** və ya **allergen qrupları** təyin edilir;
- ◆ **allergenlərdən** - **allergik xəstəliklər** zamanı **orqanizmin hiposensibilizasiyası** üçün daha **spesifik** və **perspektivli müalicə vasitəsi** kimi istifadə olunur.

● İnsanlarda yüksək həssaslığa səbəb olan allergenlər:

- ◆ məişət tozu və onda olan gənələr;
- ◆ donor plazmasında və vaksinlərdəki yad zülallar;
- ◆ bitki tozcuqları;
- ◆ kif göbələkləri;
- ◆ dərman preparatları: *penisillin, sulfanilamidlər, salisi-latlar, yerli anestetiklər*;
- ◆ qida məhsulları: *qoz, fındıq, küncüt, dəniz məhsulları, yumurta, paxla, dənli bitkilər, süd, sitrus meyvələri, bal*;
- ◆ bal arısı və eşşəkarısı zəhəri;
- ◆ tarakan və ev gənələrinin ifrazatı;
- ◆ heyvanların yunu, tükləri, epidermisi;
- ◆ lateks, nikel birləşmələri və s.;
- ◆ kimyəvi təmizləyici vasitələr: *yuyucu tozlar, qab yumaq üçün mayelər və s..*



■ Allergik sınaqlar:

◆ **in vivo** və **in vitro** olmaqla 2 qrupa bölünür.

● I qrup - *in vivo* allergik sınaqlar:

◆ **dəri** - *aplikasiya, skarifikasiya, dəridaxili sınaqlar və prik-test üsulları;*

◆ **provokasiya** - *nazal, konyuktival, inqaliyasiya üsulları;*

◆ **eliminasiya** və s.

◆ birbaşa müayinə edilən xəstə orqanizmdə qoyulur.

● II qrup - *in vitro* allergik sınaqlar:

◆ **bu sınaqdan** - *dəri sınaqlarının qoyulması* mümkün olmadıqda, yaxud onların nəticələri aydın olmadıqda isti-fadə edilir.

◆ xəstənin orqanizmindən kənarda qoyulur.



► Dəri-allergik sınaqları

■ Bu sınaqlar:

- ◆ sadə və daha təhlükəsiz - **allergik üsullardır**;
- ◆ **allerqoloji və kliniki immunoloji praktikada** - *orqaniz-min müəyyən allergenlə sensibilizasiya vəziyyətinə qiymət verilməsində* istifadə olunur;
- ◆ daha çox - *allergiyanın ləng tipinin* aşkar edilməsində istifadə edilir;
- ◆ sadə yolla - *allergen spesifik İgE-nin təyinində* tətbiq olunur;
- ◆ **allergenin** yeridilmə xüsusiyyətlərindən asılı olaraq - *aplikasiya, skarifikasiya, dəridaxili sınaqlar və prik-test üsulları* istifadə olunur.



● Applikasiya sınağı:

◆ **təmas dermatiti** olan xəstələrdə - *kimyəvi maddələrə* (benzol, benzin, metal ionları və s.), *dərman preparatları-na* (yod, novokain və s.), *qida, inhaliyasiya allergenlərə* qarşı **yüksək həssaslığı** təyin etmək üçün istifadə olunur;

◆ **sınağı qoymaq üçün** - *zədələnməmiş dəri sahəsinə* (kü-rək, qarın, saidin ön səthi və s.) *standart allergen məhlu-lu* ilə isladılmış *xüsusi aplikator* (plastır, tənzip) qoyulur;

◆ nəticə - *allergen* qoyulduqdan 20 dəq, 12 və 24 saat sonra qiymətləndirilir:

- + - *hiperemiya və şişkinlik* var, ++ - *papula* var, +++ - *suluqluq* var;

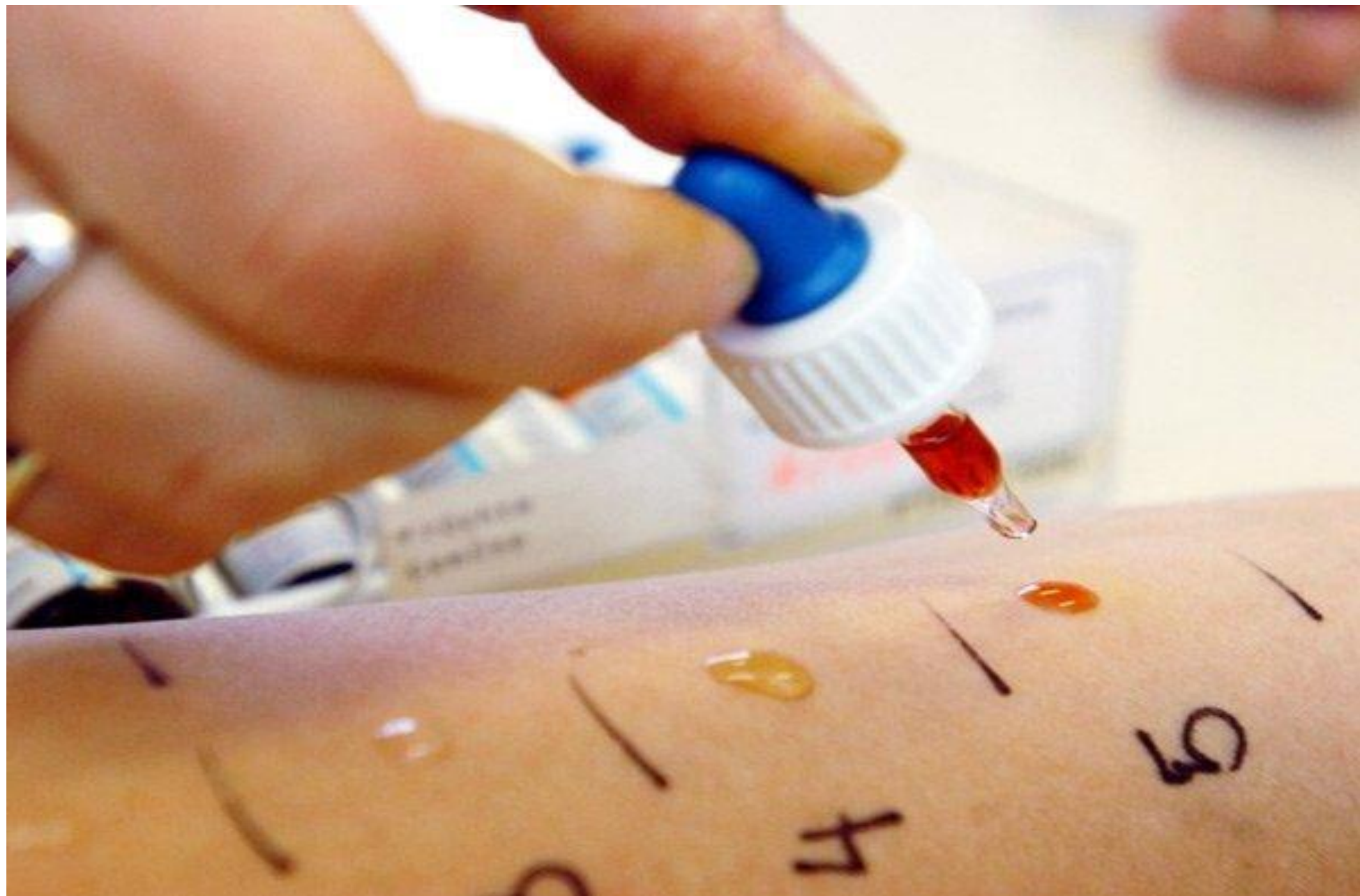
◆ **müsbət reaksiya (+)** - *orqanizmin hazırkı allergenlə sensibilizasiyasını* və *ona qarşı yüksək həssaslığı* göstərir;

◆ **müsbət (+++)** - *prosesin ağırlıq dərəcəsini* göstərir.



● Skarifikasiya sınağı:

- ◆ bu sınaq - əsasən *ATYH I tipində* tətbiq edilir;
- ◆ pollinoz, bronxial astma, allergik rinit, öyrə və Kvinke ödemli xəstələrdə - *bitki tozcuğuna, məişət* və *epidermal allergenlərə qarşı yüksək həssaslığı* təyin etmək üçün isti-fadə olunur;
- ◆ **sınağı qoymaq üçün** - *saidin ön səthində dəri üzərinə, allergen* və *nəzarət* (mənfi nəzarət - fizioloji məhlul, müs-bət nəzarət - histamin məhlulu) *məhlullarından damla-lar* qoyulur;
- ◆ hər damlanın içərisində - ayrıca *skarifikatorla 2 paralel cızıq* çərtir, 20 dəq və 24 saatdan sonra sınaq qiymətlən-dirilir: *skarifikasiya olunan yerdə - şişkinlik* (bəzən 20 mm diametrdə - papula), *ödem, qaşınma* olarsa, **sınaq - müsbat** sayılır.



● Dəridaxili allergik sınaqlar:

- ◆ bu sınaq - əsasən *LTYP, T-hüceyrə immunitetinin qüsurlarını* aşkar etmək üçün istifadə edilir;
- ◆ orqanizmin allergik sensibilizasiyası ilə müşayiət olunan bəzi **bakterial, göbələk** və **parazitar** mənşəli xəstəliklərin diaqnostikasında, eləcə də **bronxial astma, xroniki residivli öyrə xəstələrində** - *allergenlərə* qarşı *yüksək həssaslığı* təyin etmək üçün istifadə edilir;
- ◆ **skarifikasiya sınağından** - *100 dəfə həssasdır*, lakin - *az spesifiklidir*, daha çox ağırlaşmaya səbəb olur;
- ◆ əsasında - *sensibilizasiyalı orqanizmə allergen* yeridilməsindən sonra yüksək həssaslığın inkişaf etməsi nəticəsində - *lokal xarakterli cavab reaksiyası* durur;



c

ç

a) skarifikasiya dəri sınağının qoyulması; c) müsbət reaksiya;
b) vərəmdə Mantu sınağının qoyulması; c) müsbət reaksiya

♦ sınaqları qoymaq üçün:

- standart allergen məhlulları:
 - **tuberkulin** (PPD) - *vərəm mikobakteriyasının təmizlən-miş zülalı* (Mantu sınağı);
 - **antraksin** - *qarayara basillərinin zülal-polisaxarid kompleksi* (antrasin sınağı);
 - **brusellin** və **mallein** - *brusellozun və manqo törədicilə-rinin bulyon kulturaları süzüntüsü* (Bürne sınağı);
 - **tulyarin** - *öldürülmüş tulyaremiya bakteriyalarının qli-serində 3%-li suspenziyası* (tulyarin sınağı);
 - **dizenterin** - *öldürülmüş dizenteriya bakteriyalarının suspenziyası* (Suverkalova sınağı);
 - **cüzam** (Mitsuda sınağı), **toksoplazmoz** (Frenkel sına-ğı), **leysmanioz** (Monteneqro sınağı) və s. istifadə olunur;
- ♦ **0,1 ml həcmdə** - *dərідaxilinə inyeksiya edilir.*

İmmunprofilaktika və immunterapiya

■ Immunologiyanın bir bölməsidir:

◆ **infeksion** və **qeyri-infeksion xəstəliklərin** - *spesifik profilaktika* və *müalicə üsullarını* öyrənir.

■ İmmunprofilaktika - *orqanizmdə* əmələ gələ biləcək *xəstəliklərə* qarşı *qeyri-həssaslıq* formalaşdırmaq məqsə-di ilə *infeksion xəstəliklərin törədicilərinə* və ya onların *antigeninə* qarşı *aktiv* və ya *passiv immunitetin* yaradıl-masına yönəldilmiş tədbirlər kompleksidir.

■ İmmunterapiya - *orqanizmdə* immun sistem funksiya-larının *pozğunluqlarına* və inkişaf etmiş *xəstəliklərin mü-alicəsinə* yönəldilmiş tədbirlər kompleksidir.

■ İmmunprofilaktika və immunterapiya:

- ◆ **immun sistemin** fəaliyyətini aktivləşdirmək və ya **spe-sifik immunitet** yaratmaq;
- ◆ **immun sistemin** ayrı-ayrı hissələrini (həlqələrini) aktivləşdirmək və ya zəiflətmək;
- ◆ **immun sisteminin** funksiyalarında bu və ya digər hal-larda kənara çıxmalar olduqda, onun işini normallaşdırmaq və s. məqsədlə tətbiq edilir.

■ İmmunprofilaktika və immunterapiyadan:

- ◆ tibbin müxtəlif sahələrində, ilk növbədə **infeksion xəstəliklərin, allergiyanın, immunpatoloji vəziyyətlərin** müalicə və profilaktikasında tətbiq edilir;
- ◆ **1-cili və 2-cili immunçatışmazlıqlarda, transplantologiyada, onkologiyada** və s. geniş istifadə olunur.

► İmmunbioloji preparatlar (İBP)

■ İmmunbioloji preparatlar:

- ◆ mürəkkəb quruluşa malik olub - *təbiətinə, alınma xüsusiyyətlərinə, istifadəsinə* və s. görə fərqlənir;
- ◆ onları birləşdirən ümumi cəhət - birbaşa *immun siste-mə* və ya *immun sistemin köməkliyi* ilə təsir etmələri, ya-xud *immunoloji prinsipə* əsaslanan təsir mexanizmlərinə malik olmalarıdır;
- ◆ orqanizmə ilkin təsiredicisi - *mikrob hüceyrələri* və on-ların *ifrazat* və ya *parçalanma məhsulları* (derivatları), bu və ya digər üsullarla alınmış *antigenlər, anticisimlər, immunsitokin tipli bioloji aktiv maddələr, immunkompe-tent hüceyrələr* və s. *immunreagentlərdir*.
- Hal-hazırda - *5 qrup İBP* istifadə edilir.

■ I grup İBP:

◆ diri və öldürülmüş (inaktivləşdirilmiş) **mikroblardan** (bakteriya, virus, göbələklər), eləcə də onların **məhsullarından** (derivatları) hazırlanır;

◆ **spesifik profilaktika** və **müalicə** üçün istifadə edilir;

◆ **diri və ölü korpuskulyar vaksinlər,**

◆ **kimyəvi vaksinlər** (subvahid və molekulyar),

◆ **anatoksinlər,**

◆ **bakteriofaqlar,**

◆ **eubiotiklər** və ya **probiotiklər** aiddir.

■ II qrup İBP:

- ◆ **spesifik anticisimlərin** əsasında hazırlanır;
- ◆ **orqanizmdə passiv immunitet** yaratmaq üçün istifadə edilir;
- ◆ **immun zərdablar**;
- ◆ **immunqlobulinlər**;
- ◆ **immuntoksinlər**;
- ◆ **anticisim-ferment (abzimlər)**;
- ◆ **reseptor anticisimlər**;
- ◆ **mini-anticisimlər** aiddir.

■ III qrup İBP:

- ◆ immunomodulyatorlardır,
- ◆ infeksiyon və qeyri-infeksiyon xəstəliklərin,
- ◆ immunçatışmazlığın müalicəsi və profilaktikasında,
- ◆ immunkorreksiyada və s. istifadə edilir;
- ◆ ekzogen immunomodulyatorlar:
 - adyuvantlar,
 - bəzi antibiotiklər,
 - antimetabolitlər,
 - hormonlar və s. aiddir;
- ◆ endogen immunmodulyatorlar:
 - interleykinlər,
 - interferonlar,
 - timus peptidləri,
 - mielopeptidlər və s. aiddir.

■ IV grup İBP:

- ◆ adaptogenlərdir;
- ◆ immun sistemə təsir edirlər;
- ◆ geniş bioloji aktivliyə malikdirlər;
- ◆ bitki, heyvan və s. təbiətli olur;
- ◆ mürəkkəb tərkibli kimyəvi maddələrdir,
- ◆ jənşen;
- ◆ eleuterokok ekstraktı;
- ◆ toxumaların lizatı;
- ◆ bioloji aktiv qida əlavələri:
 - lipidlər,
 - polisaxaridlər,
 - vitaminlər,
 - mikroelementlər və s. aiddir.

■ V qrup İBP:

◆ **infeksion** və **qeyri-infeksion xəstəliklərin** - *spesifik* və *qeyri-spesifik diaqnostikası* üçün müxtəlif sistemlərdən ibarət -

diaqnostik preparatlardır,

◆ bunların köməkliyi ilə:

- **antigenləri,**

- **anticisimləri,**

- **fermentləri,**

- **metabolizm məhsullarını,**

- **bioloji aktiv peptidləri,**

- **yad hüceyrələri** və s. aşkar etmək mümkündür.

**DİQQƏTİNİZƏ GÖRƏ
TƏŞƏKKÜR
EDİRƏM!**

Dos. Şıxəliyev F.M.