***MƏŞĞƏLƏ-9***

***Qazanılmış (spesefik) immunitet. Antigenlər. Mikroorqanizmlərin antigen quruluşu. İnsan orqanizminin antigenləri. İnsanın immun sistemi, orqan və toxumaları, immunokompetent hüceyrələr. Anticisimlər. Seroloji reaksiyalar və onların mikrobioloji diaqnostikada tətbiqi .***

Məşğələnin planı:

I.Müəllimin giriş sözü, davamiyyətin yoxlanılması

II.Müzakirə olunan suallar və müvafiq slayd, cədvəl, ləvazimatların nümayişi

1. Orqanizmin immun sistemi (mərkəzi və periferik orqanları)

2. İmmunkompetent hüceyrələr (monositlər-makrofaqlar, T- və B-limfositlər)

3. Spesifik immunitet: humoral (B-limfositlər) və hüceyrəvi amillər (T-limfositlər)

4.Antigenlər, xüsusiyyətləri

 -İnsan orqanizmininin antigenləri;

 -Bakterial antigenlər;

 -Virus antigenləri.

5.İmmun cavab reaksiyaları:

6. Anticisimlər, quruluşu, sinifləri, tipləri və funksiyaları

7. Anticisimlərin növləri (tam və natamam anticisimlər)

8. İmmunodiaqnostika: seroloji reaksiyalar.

*Orqanizmin immun sistemi* - orqanizmə daxil olmuş genetik yad maddələrə (antigenlərə) qarşı cavab reaksiyaları ilə orqanizmin hüceyrə quruluşunu və genetik sabitliyini təmin edən hüceyrə, toxuma və orqanlar toplusudur.

*Spesifik immunitet*  orqanizmə daxil olmuş antigenlərin növündən asılı olaraq formalaşır, hər hansı bir antigenə (Ag) qarşı əmələ gəlmiş müdafiə amilləri orqanizmi digər antigenlərdən qoruya bilmir, yəni bu amillər spesifik olaraq əmələ gəlir. Spesifik müdafiə amilləri 2 cür olur:

 *Hüceyrəvi amillərə* - T-limfositlər (T-helper, T-supressor, T-sitotoksik və s.) aid olub, hüceyrə immunitetini, *humoral amillərə* - B-limfositlər və ya plazmatik hüceyrələrin hasil etdiyi anticisimlər (Ac) aid olub, humoral immuniteti formalaşdırır.

*Hüceyrə immuniteti* göbələk, ibtidai və hüceyrədaxili bakteriyalarla törədilən infeksiyalarda müdafiə funksiyası yerinə yetirir, bu immunitet zamanı, həm də viruslarla yoluxmuş hüceyrələr və şiş hüceyrələri məhv edilir.

 *Humoral immunitet*  spesifik anticisimlərlə həyata keçirilir, immun cavab prosesində B-limfositlərdən əmələ gəlmiş plazmatik hüceyrələr, antigenlərə qarşı spesifik anticisimlər sintez edirlər. Anticisimlərin əsas funksiyalarından biri mikroorqanizmləri məhv etmək və onların toksinlərini neytrallaşdırmaq, həm də opsonizasiya edərək, onların faqositozunu asanlaşdırmaqdan ibarətdir.

***Antigenlər.*** İmmun cavab reaksiyaları təzahür formalarından asılı olmayaraq, bütün hallarda antigenlər adlandırılan maddələrlə induksiya olunur. Bir sözlə antigen olmadan immun cavab reaksiyaları inkişaf etmir. Antigen parenteral yollarla daxil olduqda (və ya daxil edildikdə), orqanizmdə özünə qarşı anticisimlərin sintezinə səbəb olan 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 cəhətcə yad olmalıdır, siçan, dovşan, qoyun və ya digər heyvan albuminləri, onların özləri üçün antigen ola bilməz, ancaq bir-birləri, insan və digər canlılar üçün antigendir, bəzən, hətta qohum olmayan heyvan və ya müxtəlif biopolimer antigenləri, kimyəvi tərkibinə görə oxşar ola bilər, məs, streptokoklar miokard sarkolemması və böyrəklərin bazal membranı ilə, sifilis törədicisi lipidinin öküz ürəyi kardiolipidi ilə antigen oxşarlığı var, bunlar çarpaz antigenlər adını almışdır.

*Yadlıq dərəcəsinə görə: ksenogen və ya heteroloji antigenlər* - müxtəlif cinslərdə və növlərdə rast gəlinir, eyni tərkibli və oxşar - çarpaz antigenlərdir, məsələn, pişik, it, qoyun eritrositlərində, dəniz donuzu böyrəyində, salmonellalarda olan polisaxaxarid tərkibli Forsman antigeni, Macacus rhesus meymunu və insan eritrositlərində olan Rh-antigeni və s.

 *Allogen və ya qrup antigenləri -* eyni növə aiddir, genetik fərqlənən qruplar üçün ümumidir, insanların qan qrupu antigenləri (AB0 sistemi), mikroblarda olan seroqrup antigenləri və s.

 *İzogen və ya fərdi antigenlər -* genetik oxşar orqanizmlər üçün ümumidir, məsələn, bir yumurta əkizləri, inbred heyvanlar və genetik klonlarda olan antigenlər.

*Antigenlik -* antigenlərin keyfiyyət ölçüsü olub, spesifik anticisimlər sintezini induksiya etmək və xüsusi reseptorlarla limfositlərə birləşmək qabiliyyətini xarakterizə edir, immun cavabda iştirak edən antigen molekulunun əsas fraqmenti (7-8 aminturşu qalığı) antigen determinantı və ya epitop adlanır, antigen molekulunda 1 və bir-neçə epitop ola bilər. Mürəkkəb quruluşa malik antigen molekulunda epitopların sayı çox olur, bunlar polivalent antigen adlanır.

 *İmmunogenlik* -antigenlərin orqanizmdə spesifik müdafiə reaksiyaları törədərək immunitet əmələ gətirməsidir. Tam və natamam antigenlər ayırd edilir. Tam antigenlər orqanizmə daxil olduqda özlərinə qarşı anticisimlər əmələ gətirir və onlarla spesifik reaksiyaya girir, özlərini antigenlik və immunogenliklə daha qabarıq göstərirlər.

*Natamam antigenlər və ya haptenlər:* Orqanizmə daxil olduqda özlərinə qarşı anticisimlər əmələ gətirə bilmirlər, lakin hazır anticisimlərlə reaksiyaya girirlər, immunogen deyillər, orqanizmdə immun cavab induksiya etmirlər, lakin kifayət qədər antigenliyə malikdirlər, yəni anticisim və limfositlərlə birləşirlər, qeyri-zülali (polisaxarid, lipopolisaxarid, lipid, nuklein turşuları, bəzi dərman preparatları və s.) kiçik molekullu (<10 kDa) maddələrdir.

*Spesifiklik -* antigenlərin orqanizmdə spesifik immun cavab induksiya etmək xüsusiyyətidir, immun cavabın formalaşması immunkompetent hüceyrə reseptorunun, ciddi surətdə müəyyən epitopa komplementar olmasından asılıdır, hər hansı bir antigenə qarşı əmələ gəlmiş anticisimlər digər antigenlərlə birləşmək qabiliyyətinə malik olmur, yəni, antigen və anticisimlərin qarşılıqlı təsiri yüksək spesifikliyə malikdir, antigenin spesifikliyi onun epitopunun xüsusiyyətlərindən (sayı, quruluşu və s.), həm də heterogen antigen-reaktiv limfositlərin spesifikliyindən asılıdır.

 *Antigenlər -* fiziki-kimyəvi xassələrindən, daxil olma və ya yeridilmə yollarından, şəraitdən, makroorqanizmin reaktivliyindən və reaksiyanın xarakterindən asılı olaraq, immunogen, tolerogen və allergenlərə bölünür. İmmunogenlər orqanizmə daxil olduqda immunitet amillərinin (anticisimlərin, limfosit klonlarının) əmələ gəlməsi ilə nəticələnən produktiv immun reaksiyalar induksiya etmək qabiliyyətinə malikdir, bunlardan patoloji proseslərin immundiaqnostikasında, immunterapiya və immunprofilaktikasında geniş istifadə edilir.

 *Allergenlər* - immun sistemə təsir edə bilir, immunogenlərdən fərqli olaraq törətdiyi effekt orqanizmdə ani və ləng tipli hiperhəssaslıq şəklində patoloji reaksiyaların formalaşması ilə nəticələnir.

***Mikroorqanizmin antigenləri*** - mikroorqanizm hüceyrələrinin təşkil olunduğu müxtəlif biopolimerlərin əksəriyyəti makroorqanizmlər üçün antigenlik xüsusiyyətlərinə malikdir. Onlar müxtəlif mikroorqanizmlərdə (bakteriya, göbələk, ibtidai və viruslar) quruluşuna görə biri-birindən fərqlənirlər

*Mikrob antigenlərindən* - vaksin və immun zərdabların alınmasında, infeksion və allergik xəstəliklərin diaqnostika, müalicə və profilaktikasında geniş istifadə edilir. Bakteriya antigenlərinə somatik, kapsula, flagella, virulentlik və s. aiddir. Somatik O-antigen bakteriyaların hüceyrə divarı ilə əlaqədardır, əsasını hüceyrə divarında olan lipopolisaxarid (LPS) təşkil edir.

*Kapsula K-antigen -* kapsulalı bakteriyaların kapsulasında və ya hüceyrə divarının səthində yerləşir, əksər bakteriyalarda (pnevmokok, klebsiella və s.) - K-antigen turş polisaxarid tərkiblidir (qara-yara basillərində polipeptiddir), termostabildir.

*Flagella və ya H-antigen* - hərəkətli bakteriyaların flagellasında yerləşir, flagellin zülalından ibarət olub, termolabildir.

 *Virulentlik və ya Vi-antigeni -* qarın yatalağı bakteriyalarında və sonralar enterobakteriyaların yüksək virulentli ştammlarının səthində aşkar edilmişdir.

*Virus antigenləri* virusun quruluşundan asılı olaraq, özək, kapsid (qişa), 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 quruluşlu virusların özəyində yerləşmiş ribo- və ya dezoksiribonukleoproteindir, virus spesifik antigendir, S-antigen də adlandırılır.

 *Kapsid antigeni* - sadə və mürəkkəb quruluşlu virusların nukleokapsid qişasında yerləşir, virus spesifikdir.

 *Superkapsid antigeni* - mürəkkəb quruluşlu virusların superkapsid qişasında yerləşir, qeyri-spesifik antigendir, V-antigen (virus antigeni) də adlandırılır.

***İnsan orqanizminin antigenləri-*** İnsan orqanizmi antigenlərinin 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 mövcuddur, orqanizmin inkişafı və tam fəaliyyəti üçün, həm də toxuma və orqanların immunoloji uyğunluğunun kliniki-diaqnostik təyinində və s. mühüm rol oynayırlar.

 *Əsas antigenlər*: qrupspesifik (allogen) antigenlər (qan qrupu antigenləri), individualspesifik (izogen) antigenlər (toxuma uyğunluğu antigenləri), toxuma və orqanspesifik qrup antigenləri (şiş antigenləri və s.) aiddir.

*Qan qrupu antigenləri* - eritrositlərdə asanlıqla aşkar olunduğu üçün, “eritrosit antigeni” də adlandırılır. AB0 və Rh (rezus-amil) sistemi antigenləri daha çox kliniki əhəmiyyətə malikdir. Hemotransfuziya terapiyasında, toxuma və orqan köçürülməsində, hamiləlik zamanı immunkonfliktlərin müalicə və profilaktikasında və s. mütləq nəzərə alınmalıdır. AB0 sistemi antigenləri bütün qan və digər toxuma hüceyrələrinin xarici membranında yerləşir, lakin eritrositlərdə daha çox rast gəlinir, əksər insanların (80%) - qan plazmasında, limfasında, selikli qişa sekretlərində və digər bioloji mayelərində aşkar olunur.

*Rezus sistemii*, *rezus-antigen (Rh) və ya rezus-amil* - eritrosit sisteminin 2-ci vacib antigenidir, eritrositlərin sələfində sintez olunur və bioloji mayelərdə həll olmadığına görə, yalnız eritrositlərdə aşkar olunur, termolabil lipoproteiddir, 6 variantı vardır, bu antigenə görə insanlar rezus-müsbət (Rh+) və rezus-mənfi (Rh-) fərdlərə ayrılır, rezus-mənfi (Rh-) xəstələrə, yalnız rezus mənfi qan köçürmək olar, uyğunluğu təkcə qan köçürmədə yox, həm də hamiləlikdə nəzərə alınmalıdır, ananın qanında rezus-müsbət dölə qarşı əmələ gəlmiş anticisimlər (“natamam” və ya “blokada edici”), Kumbs reaksiyasının köməkliyi ilə təyin edilir.

***Toxuma uyğunluğu antigenləri -*** toxuma uyğunluğunun baş kompleksi (TUBK) orqanizmin bütün hüceyrələrinin membranında aşkar edilir, orqanizmdə “doğma-yad”ın tanınmasında və qazanılmış immun cavabın induksiyasında başlıca rola malikdir Transplantasiya zamanı növ daxilində toxuma, orqanların uyğunluğunu, immun reaksiyaların genetik məhdudiyyətini və digər effektləri müəyyən edir, TUBK - kimyəvi quruluşca qlikoproteiddir, hüceyrələrin sitoplazmatik membranı ilə sıx birləşmiş haldadır və 2 sinfi fərqləndirilir;

 I sinif TUBK bütün nüvəli hüceyrələrdə, II sinif TUBK immunokompetent hüceyrələrin (T-, B-limfositlər, makrofaqlar və s.) səthində ekspressiya olunur.

*CD-antigenlər -* immun sistem hüceyrələrinin sitoplazmatik membran səthində yerləşən və onların tanınma əlaməti (markeri, nişanı) olan xüsusi molekullardır, bu molekullar quruluşuna görə qlikoproteidir, bəziləri immunoqlobulin təbiətlidir, bunlara qarşı əmələ gəlmiş anticisimlərin köməkliyi ilə hüceyrələri subpopulyasiyalara ayırmaq olur. İmmunkompetent hüceyrələrin markerləri daha ətraflı öyrənilmişdir və onların 200 qədər variantı mövcuddur, məsələn: yetkin T-limfositlər - CD3; T-helper - CD4; T-sitotoksik - CD8; B-limfositlər - CD19-CD22; monosit və qranulositlər - CD11a malikdir.

***Anticisimlər.*** Anticisimlər (Ac) orqanizmə antigen daxil olduqda (və ya daxil edildikdə) ona qarşı qanda əmələ gələn və onunla həm in vivo, həm də in vitro spesifik reaksiyaya girən immunqlobulinlərə deyilir. Qan zülallarının 15-25%-i təşkil edir, təqribən 10-20 q/l bərabərdir. Qan zərdabının - γ-qlobulin zülal fraksiyasına aiddir - immunqlobulin (İg) adlandırılır. 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 prossesinqə uğratdıqdan sonra onun fraqmentləri, hüceyrənin səthində II sinif TUBK ilə birləşir: antigen+II sinif TUBK kompleksi, spesifik reseptorlarla T-helperlərin səthinə birləşir. T-helperlər müxtəlif sitokinlər: İL-2 (T-limfositlərin - inkişaf amili), İL-4 (B-limfositlərin inkişaf amili) və İL-5 (B-limfositlərin - differensiasiya amili) sintez olunur. B-limfositlər sitokinlər tərəfindən aktivləşir, nəticədə, proliferasiyaya və differensiasiyaya uğrayaraq, anticisimlər (immunqlobulinlər) sintez edən çoxsayda plazmatik hüceyrələrə çevrilir.

 *Anticisimlər* qlikoproteid tərkiblidir, molekulları bir neçə polipeptid zənciri və şəkər qalıqlarının möhkəm birləşməsindən ibarətdir.

İmmunqlobulinlər 5 sinifə bölünür: *İgA, İgG, İgD, İgE, İgM.*

 İgG - 4 yarım sinifə (İgG1, İgG2, İgG3, İgG4); İgA və İgM - 2 yarım sinifə (İgA1, İgA2 və İgM1, İgM2) bölünür.

*İg molekulu:* 2 ağır - H və 2 yüngül - L polipeptid zəncirlərdən ibarətdir, İg-in struktur vahidi monomer molekul olub, ağır və yüngül zəncirlərin (H və L) disulfid (-S-S) rabitələrlə birləşməsindən əmələ gəlir. Hər 2 zəncirdə C-domenlər (ing. constant-sabit) dəyişməyən və V-domenlər (ing. variable-dəyişkən) dəyişkən quruluşlu polipeptid zəncir hissəsi ayırd edilir. H- və L - zəncirlərin variabel domenləri birlikdə antigenlə spesifik birləşən sahə əmələ gətirir. İg molekulunun bu sahəsi - antigenbirləşdirici mərkəz və ya paratop adlanır.

*İg molekulları:* H-zəncirinin quruluşuna və antigen determinantlarına görə: α, γ, δ, ε, μ izotiplərə bölünür, L-zəncirlər isə tam oxşar olub: κ, λ izotiplərə bölünür.

 α-tip zəncirə malik molekul - İgA,

 γ-tip zəncirə malik molekul - İgG,

 δ-tip zəncirə malik molekul - İgD,

 ε-tip zəncirə malik molekul - İgE,

 μ-tip zəncirə malik molekul - İgM adlanır.

*M immunoqlobulin(İgM):*Yetkin Bμ-limfositlərdə və onların sələflərində sintez edilir, filogenetik cəhətdən ən qədim immunqlobulindir, 1-cili immun cavabın başlanğıcında və 1-ci olaraq yenidoğulmuşların orqanizmində sintez olunur, bətndaxili inkişafın 20-ci həftəsindən təyin edilir, bütün zərdab İg-nin 5-10%-ni 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, bütün İg molekullarından ən irisidir (900 kDa). 10H və 10L zəncirdən ibarət pentamer quruluşa malikdir, 10 valentli tam anticisimdir, M1 və M2 yarım sinifləri vardır, plasentadan keçmir.

*G immunqlobulini (İgG):*Yetkin Bγ-limfositlər və plazmatik hüceyrələr tərəfindən sintez olunur, qan zərdabında 1-cili immun cavabın ən yüksək dövründə, 2-cili immun cavab zamanı asanlıqla təyin edilir. Bütün 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, m. k. - 150 kDa-dur, 2H və 2L zəncirdən ibarətdir. Monomer quruluşa malikdir, 2 identik Ag-birləşdirici mərkəzi vardır, 2 valentli tam anticisimdir, bəzən özünü natamam anticisim (1 valentli) kimi də göstərə bilir;

*A immunqlobulini (İgA):*Yetkin Bα-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 proteolitik fermentlərin təsirinə davamlı olduğu üçün sekretor sİgA tərkibində selikli qişa sekretlərində (ağız suyunda, tənəffüs, mədə-bağırsaq, sidik-cinsiyyət sistemi sekretlərində və s.) olur.

 *Zərdab İgA*: 1-cili immun cavabın pik dövründə və 2-cili immun cavab zamanı qan zərdabında asanlıqla təyin edilir, bütün zərdab İg-nin - 10-15 % təşkil edir. Sağlam yaşlı insanların qan zərdabında orta göstərici-si 2,5 q/l-ə yaxındır, bu səviyyə 10 yaşda başa çatır.

 *E immunqlobulini (İgE):* Yetkin Bε-limfositlər və plazmatik hüceyrələri tərəfindən sintez olunur, reagin də adlandırılır. Bütün zərdab İg-nin - 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. M. k. 160 kDa-dur, 2H və 2L zəncirlərdən ibarətdir, monomer quruluşa malikdir, 2 identik Ag-birləşdirici mərkəzi vardır, 2 valentli tam anticisimdir.

*D immunqlobulini (İgD):*Yetkin Bδ-limfositlər və plazmatik hüceyrələr tərəfindən sintez olunur, bütün zərdab İg-nin 0,2 % təşkil edir. Sağlam yaşlı insanların qan zərdabında orta göstəricisi 0,03 q/l yaxındır, yarımparçalanma vaxtı 3 gündür. M. k. 185 kDa-dur, 2H və 2L zəncirlərdən ibarətdir, monomer quruluşa malikdir, 2 identik Ag-birləşdirici mərkəzi vardır, 2 valentli tam anticisimdir.

 İgD:komplementi birləşdirmir, plasentadan keçmir, B-limfosit sələflərinin səthində reseptor funksiyasını yerinə yetirir.

***Seroloji reaksiyalar və onların mikrobioloji diaqnostikada tətbiqi .***

Reaksiya - qan zərdabında əmələ gəlmiş anticisimlərlə, antigenlər arasında baş verir, bu reaksiyalardan həm də antigenlərə qarşı, orqanizmin digər mayelərində və toxumalarında əmələ gəlmiş anticisimləri müəyyən etmək mümkün olur. Mikrob antigenlərinə qarşı əmələ gəlmiş anticisimləri təyin etməklə infeksion xəstəliklərə diaqnoz qoymaq daha çox istifadə edili seroloji müayinələr, həm də müxtəlif bioloji aktiv maddələrin, qan qruplarının, toxuma və şiş antigenlərinin, immun komplekslərin, hüceyrə reseptorlarının və s. identifikasiyasında tətbiq edilir.

Seroloji reaksiyalar 2 məqsədlə: məlum antigenlərə görə naməlum anticisimləri, məlum anticisimlərə görə naməlum antigenləri təyin etmək üçün istifadə edilir. Naməlum anticisimləri təyin etmək üçün məlum antigenlərdən və ya mikroorqanizmlərdən diaqnostikumlardan (etalon mikroorqanizm ştammları və ya onlardan alınmış antigenlərdən - O, H, K, Vi) istifadə olunur. Naməlum antigenləri təyin etmək üçün məlum anticisimlər olan diaqnostik immun zərdablardan istifadə edilir. Orqanizmdən alınmış patogen mikroorqanizmlərin antigen xassələrinə əsasən, anticisimlərlə tanınması seroloji identifikasiyası adlanır.

Sadə və mürəkkəb olmaqla 2 qrupa bölünür.

 *Sadə seroloji reaksiyalar:*2 komponent - antigen və anticisim arasında baş verən reaksiyalardır: aqlütinasiya reaksiyası (AR), passiv hemaqlütinasiya reaksiyası (PHAR), hemaqlütinasiyanın tormozlanma reaksiyası (HATR), presipitasiya reaksiyaları - həlqə, aqarda, geldə, neytrallaşma reaksiyası (NR), flokulyasiya reaksiyası (FR) və s. aiddir.

*Mürəkkəb seroloji reaksiyalar:*2-dən çox komponentin iştirakı ilə baş verir, bir-neçə sadə reaksiyalardan ibarət olduğu üçün belə adlanır. Komplementin birləşmə reaksiyası (KBR), immunoflüoressensiya reaksiyaları (İFR), immunferment analiz (İFA), radioimmun analiz (RİA) və s. aiddir.

***Aqlütinasiya reaksiyası (lat. agglutinatio-yapışma):*** aqlütininlərin təsirindən aqlütinogenlərin, yaxud korpuskulyar antigenlərin (mikroorqanizmlərin, eritrositlərin, üzərinə antigen adsorbsiya olunmuş həll olmayan hissəciklərin) bir-birinə yapışaraq aqlütinat əmələ gətirməsidir, reaksiya elektrolit olan mühitdə gedir, antigenlər bir-birinə yapışır (I faza), dənəvər və ya lopavari çöküntünün əmələ gəlməsi (II faza) ilə təzahür edir, 2 məqsədlə məlum antigenlərə görə, naməlum anticisimlərin, yaxud məlum anticisimlərə görə, naməlum antigenlərin təyinində istifadə olunur. Reaksiyanın infeksion xəstəliklərin diaqnostikasında istifadə edilən bir-neçə variantları: geniş, təqribi, dolayı və s. tətbiq edilir.

 *Geniş aqlütinasiya reaksiyası:* bir sıra infeksion xəstəliklərdə qarın yatalağı və paratiflərdə (Vidal reaksiyası), brusellozda (Rayt reaksiyası), səpgili yatalaqda (Veyl-Feliks reaksiyası), tulyaremiya və s. xəstələrin qan zərdabında anticisimlərin miqdarını (titrini) təyin etmək üçün istifadə edilir.

 *Təxmini aqlütinasiya reaksiyası:* əsasən xəstələrdən alınmış törədicilərin (antigenin) seroloji identifikasiyasında tətbiq edilir.

 ***Presipitasiya reaksiyası (lat. praecipito-çökmə):*** Presipitinlərin təsirindən presipitinogenlərin, yaxud həll olan molekulyar antigenlərin (mikroorqanizm, toxuma və orqan ekstraktları antigenləri və ya qaptenləri) bir-birinə yapışaraq presipitat əmələ gətirməsidir. Aqlütinasiya reaksiyasından fərqli olaraq, presipitasiya reaksiyasında antigen həll olmuş halda olur, reaksiya elektrolit olan mühitdə gedir. Presipitat əvvəlcə bulanıqlıq, sonra isə çöküntünün əmələ gəlməsilə təzahür edir. PR antigenlərin qısa müddətdə (bir-neçə dəq) təyin olunmasına imkan verir.

***Neytrallaşma reaksiyaları****-*spesifik anticisimlərin təsirindən antİgenlərin (bakteriya ekzotoksinləri, viruslar və s.) inaktivləşərək, həssas bioloji obyektlərə laborator heyvanlara, toyuq embrionlarına, toxuma və ya hüceyrə kulturalarına təsir etməməsi prosesidir. Anticisimlərin mikrobları və ya onların toksinlərini bir-ləşdirməklə inaktivləşdirməsi neytrallaşdırma mexanizmi ilə baş verir. Toksinin antitoksik zərdabla neytrallaşma və bioloji neytrallaşma reaksiyalarından (BNR) geniş istifadə olunur.

***Komplementin iştirakı ilə gedən reaksiyaları.*** *Lizis reaksiyası.*  İnfeksiya və immunizasiya prosesində insan və heyvanların qanında müəyyən mikrob və hüceyrələrə qarşı müxtəlif spesifik anticisimlər əmələ gəlir. Lizin bu anticisimlərdən biri olub, təsir etdiyi obyektlərdən (antigenlərdən) asılı olaraq bakteriolizin, spiroxetolizin, hemolizin, sitolizin, spermolizin və s. də adlandırılır. Lizinlərin təsirindən müxtəlif hüceyrələrin parçalanmasına lizis reaksiyası deyilir. Lizisin baş verdiyi obyektdən asılı olaraq bakteriolizis, hemolizis, spiroxetolizis və s. lizis reaksiyaları məlumdur.

***Komplementin birləşmə reaksiyası (KBR):***İlk dəfə belçikalı alimlər J.Borde və O.Janqu (1901) tərfindən təklif edilmişdir. Reaksiya 2 sadə reaksiyanın cəmindən ibarət mürəkkəb reaksiyadır. Qoyuluş texnikasına, yüksək həssaslığına, spesifikliyinə görə infeksion xəstəliklərin seroloji diaqnostikasında geniş istifadə olunur. Reaksiyanı qoymaq üçün 5 inqredient: antigen, anticisim, komlement (I sistem) və qoyun eritrositləri və ona qarşı hemolitik zərdab (II sistem) istifadə edilir, uyğun Ag və Ac-in qarşılıqlı təsirdə olması komplementin onlara birləşməsi ilə nəticələnir (komplement klassik yolla aktivləşir), bu proses gözlə görünmür.

***Nişanlanmış anticisim və ya antigenlərlə qoyulan reaksiyalar***

Bu reaksiyalar - hal-hazırda geniş istifadə olunur. Anticisimlərin və ya antigenlərin nişanlanması - onların müəyyən maddələrlə kimyəvi birləşdirilməsi ilə baş verir. Bu üsullar nəticələrin tez alınmasına və yüksək həssaslığına görə digər üsullardan fərqlənir. Bakterial və virus infeksiyalarının ekspres-diaqnostikasında daha çox istifadə olunur. Flüoroxromlar - ultrabənövşəyi şüaların təsiri ilə işıqlanma (flüoressensiya) verirlər; flüoressein izotiosionatla sarı-yaşıl rəng, rodaminlə - qırmızı rəng, akridinlə - narıncı rəng və s., immunflüoressensiya reaksiyası (İFR). Radioaktiv maddələr - müxtəlif radiaktiv maddələrin izotoplarından (3H, 14C, 32P, 125J) istifadə edilir və yüksək həssaslıqlı radioimmun analizdə (RİA) istifadə olunur.

***İmmunflüoressensiya reaksiyası (İFR):***  İlk dəfə A.Kuns (1942) tərəfindən təklif edilmişdir, İFR və ya Kuns reaksiyası ekspres-diaqnostika üsulu olub, flüorxromlarla (izotiosionat, rodamin, akridin və s.) nişanlanmış anticisimlər vasitəsilə patoloji materialda olan antigenin təyininə əsaslanır. Nişanlanmış anticisimlər immunoloji spesifikliyini saxlayır və müvafiq korpuskulyar antigenlə birləşir, əmələ gəlmiş nişanlı anticisim+antigen kompleksini, asanlıqla lüminessent mikroskopunda intensiv işıq saçma görüntüşünə əsasən təyin etmək olur. İFR - yüksək həssaslığa malikdir, sadədir, xəstənin patoloji materialından təmiz kulturanın alınmasını tələb etmir.

***İmmunferment analiz (İFA):***  Reaksiya müxtəlif fermentlərlə (peroksidaza, qələvili fosfataza və s.) nişanlanmış məlum Ac-lə, müayinə olunan Ag-in və ya Ac-in aşkar olunmasına əsaslanır. Müayinə olunan antigen və ya anticisim, nişanlanmış Ac-in, uyğun Ag-lə birləşməsindən əmələ gəlmiş immun kompleksdə fermentin aktivliyinə əsasən təyin olunur. Kompleksin üzərinə fermentin (peroksidazanın) parçalaya biləcəyi substrat (H2O2) və parçalanma nəticəsində əmələ gəlmiş maddəni (O2) təyin etmək üçün indikator xromogen (5-aminosalisil turşusu, ortofenildiamin və s.) əlavə edilir. Ferment substratı parçaladıqda xromogenin rəngi dəyişilir, sarı-qəhvəyi (peroksidaza istifadə etdikdə) və ya sarı-yaşıl (fosfataza istifadə etdikdə) rəngdə olur.

***Zəncirvari polimeraza reaksiyası -*** ZPR-diaqnostika müayinə olunacaq patoloji materialda infeksiya törədicisinin çox da böyük olmayan DNT fraqmentinin aşkar olunmasına əsaslanır. Bu fraqment bir-neçə yüz azot əsaslarının (A-T, Q-S) ciddi qaydada, müəyyən ardıcıllıqla yerləşmiş DNT ”hissəciçlərindən” ibarət ola bilər. Müayinə zamanı yalnız infeksiya törədicisi üçün spesifik olan DNT fraqmenti axtarılır. ZPR-müayinəsini aparmaq üçün temperaturası avtomatik dəyişən xüsusi proqramlaşdırılmış cihaz ZPR-termostat və ya amplifikatordan istifadə olunur. Amplifikasiya müəyyən növ infeksiyaya uyğunlaşdırılmış proqrama əsasən aparılır, proses 2-3 saat davam edir. Müayinə 3 mərhələdə aparılır:

 DNT-nin alınması; DNT fraqmentinin amplifikasiyası; amplifikasiya məhsullarının deteksiyası (qeyd olunma).