

Məşğələ 10

İnfeksiya. Laborator heyvanların yoluxdurulması, təşrihi və müayinəsi. Patogenlik və virulentliyin təyini. İmmunitet, onun növləri: anadangəlmə (qeyri spesifik) və qazanılmış (spesifik). Qeyri-spesifik immunitetin amilləri (hüceyrə və humoral). Faqositoz. Leykositlərin faqositar aktivliyinin təyini.

Müzakirə olunan suallar:

1. İnfeksiya, infeksiyon proses, infeksiyon xəstəlik haqqında anlayış.
2. İnfeksiyon prosesin yaranma şərtləri.
3. İnfeksiyon prosesdə mikroorqanizmlərin rolu.
4. Mikroorqanizmlərin patogenlik amilləri (adheziya, kolonizasiya, invaziya amilləri, fermentlər, antifaqositar amillər və toksinlər).
5. “Patogenlik” və “virulentlik” anlayışları (infeksiyon doza İD).
6. Mikroorqanizmlərin virulentlik vahidi: letal doza (D_{lm}, LD₅₀, D_{cl}).
7. İnfeksiyon prosesdə makroorqanizmin rolu.
8. İnfeksiyon prosesdə ətraf mühitin rolu.
9. İnfeksiyanın növləri (mənsəyinə, formasına, klinik təzahürlərinə, mənbəyinə, yoluxma yollarına görə və s.)
10. İnfeksiyon xəstəliyin xüsusiyyətləri.
11. İnfeksiyon xəstəliyin dövrləri, formaları və yayılma xüsusiyyətləri.
12. Bioloji üsulun mahiyyəti.
13. Laborator heyvanların seçilməsi, hazırlanması və yoluxdurulma üsulları. Yoluxdurulmuş heyvanların təşrihi və müayinəsi.
14. İmmunitet haqqında anlayış, növləri: qeyri-spesifik (anadangəlmə) və spesifik (qazanılmış).
15. Orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə amilləri
 - ixtisaslaşmamış müdafiə amilləri (dəri və selikli qişalar, normal mikroflora).
 - qeyri-spesifik hüceyrəvi amillər (faqositlər, təbii killerlər, dendrit hüceyrələr, eozinofillər, tosqun hüceyrələr).
 - qeyri-spesifik humoral amillər (komplement, lizosim, transferrin, C-reaktiv zülal, kininlər, sitokinlər, şiş nekrozu amilləri, interferon).
16. Faqositoz və onun mərhələləri.
 - a. opsonizasiya fenomeni.
 - b. mikroorqanizmlərin faqositlərdə killinqi: oksigendən-asılı və oksigendən asılı olmayan mexanizmlər.
 - c. tam və natamam faqositoz.
17. Faqositar aktivliyin təyini (faqositar göstərici, faqositar ədəd, opsono-faqositar göstərici, opsonik indeks, faqositlərin killinq qabiliyyəti).

İnfeksiya. Laborator heyvanların yoluxdurulması və onların təşrihi. *İnfeksiya* – patogen mikroorqanizmin makroorqanizmə daxil olması və orada artıb çoxalması nəticəsində makroorqanizmdə baş verən mürəkkəb patofizioloji proseslərin kompleksidir. İnfeksiyon prosesdə və immunitətdə makroorqanizm, onun mərkəzi sinir sistemi və müdafiə amilləri əsas rol oynayır. Bununla bərabər, infeksiyon prosesin baş verməsində xəstəlik törədən mikroorqanizmin xassələri, onun virulentliyi və toksigenliyi də rol oynayır.

İnfeksiyon prosesin baş verməsi üçün aşağıdakı şərtlər lazımdır:

- a) patogen mikroorqanizmin olması
- b) həssas makroorqanizmin olması
- c) xarici mühit faktorlarının olması

Bu 3 şərtədən biri olmasa, infeksiyon proses baş verməz.

İnfeksiyon prosesin baş verməsi və inkişafı mikroorqanizmin öz təhlükəsizliyinin qorunması uğrunda apardığı mübarizə reaksiyasıdır. Patogen mikroorqanizm, İ.P.Pavlovun qeyd etdiyi kimi, “fövqəladə qıcıq” makroorqanizmin daxili mühit sabitliyinin pozulmasına səbəb olur. Lakin makroorqanizm öz təhlükəsizliyini saxlamaq üçün müxtəlif müdafiə amillərindən istifadə edir. Bu prosesə xarici mühit amilləri də böyük təsir göstərir.

Antigen qıcığının təsiri altında orqanizmdə gedən yenidənqurma prosesi ya həssaslığın azalmasına, immunitetin əmələ gəlməsinə və ya həssaslığın daha da yüksəlməsinə, allergiyanın əmələ gəlməsinə səbəb olur.

İnfeksiyon prosesi və immuniteti laboratoriya şəraitində öyrənmək üçün xüsusi tədqiqat üsullarından istifadə edilir. Bu üsullara laboratoriya heyvanlarının yoluxdurulması (eksperimental infeksiya), immunoloji reaksiyalar (seroloji reaksiyalar) və allergik sınaqlar (dəri-allergiya reaksiyaları) daxildir.

Mikrobioloji laboratoriyalarda eksperimental olaraq heyvanlar aşağıdakı məqsədlərlə yoluxdurulur:

- 1) Xəstəliklərin törədicisini başqa üsullarla aşkar etmək mümkün olmadıqda mikrobioloji diaqnoz qoymaq üçün;
- 2) Müayinə olunan material yad mikroorqanizmlərlə çox çirkləndikdə (məsələn, bəlgəm, irin, çürüməkdə olan meyitlərdən götürülmüş material və s.) törədicinin təmiz kulturasını əldə etmək üçün;
- 3) Mikrobların virulentliyini, toksigenliyi və başqa xassələrini aşkar etmək üçün;
- 4) Müxtəlif virus və rikketsiyaları kultivasiya etmək üçün;
- 5) Müalicə və profilaktika məqsədilə tətbiq edilən müxtəlif dərman maddələrinin təsirini və dozasını öyrənmək üçün;
- 6) Müalicə və profilaktika məqsədilə tətbiq edilən immun zərdblər almaq üçün və başqa məqsədlərlə laboratoriya heyvanlarını yoluxdururlar.

Heyvanların yoluxdurulması ilə aparılan tədqiqatlar eksperimental, yaxud bioloji üsul, istifadə edilən heyvan isə eksperimental heyvan və ya laboratoriya heyvanı, onlar saxlanılan yer isə vivarium adlanır.

Laboratoriya heyvanlarının seçilməsi. Bioloji üsulla xəstəliklərə diaqnoz qoymaq üçün istifadə edilən heyvanlar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidirlər:

1. Heyvan öyrənilən mikroorqanizmə, xüsusən də insan xəstəliklərinə həssas olmalıdır.
2. Heyvanlar mümkün qədər kiçik olmalıdır. Onda onlarla davranmaq, yəni işləmək, daşımaq və s. nisbətən asan olur.
3. Heyvanlar tez artıb-çoxalmaq xüsusiyyətinə malik olmalıdır. Çünki böyük laboratoriyalarda çoxlu miqdarda heyvanlardan istifadə olunur. Əgər vivarium şəraitində onlar tez artıb çoxalarsa, laboratoriyanın heyvana olan ehtiyacı asanlıqla ödənilir.
4. Heyvan mümkün qədər ucuz olmalıdır. Çünki, heyvanlar baha olduqda bəzi laboratoriyaların onu almağa iqtisadi imkanları olmur.
5. Heyvan az yeməlidir. Lakin onlara yüksək kalorili qidalar verilməlidir.

Yuxarıda göstərilən tələblər üçün ən çox ağ siçanlar, dəniz donuzları, siçovullar, dağ siçanları və ada dovşanları əlverişlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, piqmentsiz ağ rəngli (albinos) heyvanlar piqmentli (rəngli) heyvanlara nisbətən infeksiya xəstəliklərinə daha çox həssas olurlar. Belə heyvanların bəzilərinə (ağ siçanlara, ağ siçovullara və s.) təbiətdə rast gəlmək olmur. Onları vivarium şəraitində süni yolla əldə edirlər. Hal-hazırda siçanların 200-dən çox, dovşanların 50-dən çox və dəniz donuzlarının 10-dan artıq genetik saf xətti əldə edilmişdir.

Biologiyanın yeni bir sahəsi olan qnotobiologiyanın (mikrobsuz heyvanların becərilməsi) inkişafı infeksiya prosesin və immunologiyanın bəzi məsələlərinin daha dəqiq və dərinlən öyrənilməsinə imkan vermişdir. Belə heyvanları əldə etmək üçün boğaz heyvanının doğmasına az qalmış Kesar kəsiyi vasitəsilə balaları steril sürətdə onun balalığından çıxadırlar. Sonra onları steril şəraitdə, steril yemlərlə bəsləyirlər.

Təcrübə üçün heyvanların hazırlanması. Adətən, təcrübə üçün bir neçə heyvandan istifadə edilir, seçilib ayrılmış heyvanlar eyni növə, cəkiyə, yaşa malik olmalı, lazım gəldikdə hətta eyni cinsdən tam sağlam olmalıdır. Onları ayrıca qəfəsə (lazım gəldikdə hər biri ayrıca bir qəfəsdə) yerləşdirirlər. Yoluxdurmağa bir neçə gün qalmış bu heyvanları hər gün xüsusi tərəzidə çəkirlər, gündə bir dəfə, bəzən iki dəfə (səhər və axşam) eyni vaxtda olmaq şərti ilə, xüsusi termometrlə (təmiz quru vazelin yağı sürtülmüş) düz bağırsaqdan onların temperaturalarını ölçürlər və nömrələyirlər. Heyvanları nömrələmək üçün üstündə nömrələr yazılmış xüsusi metal nişanlardan və ya müxtəlif rəng məhlulundan (fuksinin spirtə doymuş məhlulundan, pikrin turşusunun spirtli məhlulundan, kalium permanqanatın doymuş sulu məhlulundan və s.) istifadə edilir. Heyvanın orqanizmində əməliyyat aparılan yer əməliyyat sahəsi adlanır. Həmin sahəni təmizləyib, əməliyyat aparmaq üçün hazırlamaq lazımdır.

Alətlərin və materialın hazırlanması. Əməliyyatı aparmaq üçün istifadə olunan şprislər və iynələr qaynatmaqla, kəsici alətlər isə avtoklavda sterilizasiya olunur. Heyvana vurulacaq material

steril qablarda hazırlanılır. Material qatı və ya bərk halda olduqda o, steril fizioloji məhlulda həll edilir. Şprisin slindirinə hazırlanmış məhluldan lazım olan miqdardan bir qədər artıq olmaqla asta-asta ehtiyatla yığılır. Sonra iynənin ucu yuxarı olmaqla, şpris şaquli vəziyyətdə gətirilir və iynənin ucuna steril və ya 5%-li xloramin, 5%-li karbol turşusu məhlullarında, yaxud spirtdə isladılmış pambıq taxıb porşeni ehmalca itələməklə şprisin içərisində olan hava qabarcıqları və materialın artıq miqdarı çıxarılır. Pambıq içərisində dezinfeksiyaedici məhlul olan qaba atılır. Material ətraf mühitə dağılmamalıdır. Heyvanlar yoluxdurulduqdan sonra şprislər və iynələr qaynadılmaqla, qayçı, neştər və başqa kəsici alətlər avtoklavda sterilizasiya edilir.

Heyvanların fiksasiya edilməsi. Laboratoriya heyvanlarına materialı yeritməkdən əvvəl onları elə fiksasiya (təsbit) etmək lazımdır ki, onlar bu vəziyyətdə heç yerə hərəkət edə bilməsin. Bunun üçün bir neçə üsul mövcuddur.

Dovşanların temperaturunu ölçmək üçün onları oturmuş vəziyyətdə ön ətraflarını döşə, arxa ətraflarını isə qarına tərəf büküb, baş və quyruq hissələri açıq qalmaq şərtilə, bütün bədəni dəsmalla sarınır. Bu cür sarınmış dovşan, başı arxa tərəfə və quyruğu ön tərəfə baxmaq şərtilə laborantın sol dizi üzərinə qoyulur. Sol qolla onun başı tutulur, sol əllə quyruğu qaldırılır və sağ əllə düz bağırısaqdan termometriya edilir.

Dovşanın qulağından qan götürmək üçün onun başı fiksasiya olunmalıdır. Bu məqsəd üçün ən əlverişli üsul “boks” üsuludur.

“Boks” uzunluğu 40 sm, eni 15 sm, hündürlüyü isə 15,5 sm olan və üstündə açılıb-bağlanan, bir divarında 5 sm diametrli deşik olan taxta qutudan ibarətdir. Dovşan başı deşikdən bayırda olmaq şərtilə qutuya qoyulur və üstü qapaqla bağlanılır.

Dovşanları, dəniz donuzlarını, siçovulları və digər heyvanları uzanmış halda fiksasiya etmək üçün alçaq ayaqları olan xüsusi taxta lövhələrdən istifadə olunur. Lövhənin yan kənarlarının hər iki ucuna qarmaqlar bərkidilir. Heyvan belə lövhənin üstündə, təcrübənin məqsədindən asılı olaraq beli üstə, və ya qarnı üstə uzadılır.

Dovşanların lövhə üzərində fiksasiyası. Dəniz donuzunu əldə fiksasiya etmək üçün sol əlin şəhadət barmağı ilə onun boğazı altından, baş və orta barmaqlarla isə ön ətrafları altından tutulur. Sağ əl ilə arxa ətraflardan yapışb qarnı yuxarı və ya böyrü üstə saxlanılır.

Siçovulların fiksasiyası zamanı heyvanın ənsə nahiyyəsinin dərisindən uzun sıxaqla (kornsanq) tutulur və başı stolun səthinə sıxılır. Sağ əl ilə onun quyruğundan tutulub dartılır. Sonra stolun səthindən bir qədər yuxarıya qaldırılır. Siçovul belə vəziyyətdə fiksasiya olunmuş halda qalır.

Siçanları fiksasiya etmək üçün sağ əlin baş və şəhadət barmaqları ilə heyvanın quyruğundan tutulur və stolun üstünə qoyulur. Stolun üstündə o, irəliyə hərəkət etmək üçün dartınır. Bu zaman cəld hərəkətlə qulağına yaxın hissədə, ənsə nahiyyəsinin dərisindən sol əllə möhkəm tutulur və havaya qaldırılır. Bu vəziyyətdə siçan eksperimentçinin əllərində fiksasiya olunur.

Laborator heyvanların yoluxdurma üsulları. Tədqiqatın məqsədindən asılı olaraq heyvanlara tədqiq olunan material müxtəlif üsullarla yeridilir. Bunlara dəri səthi, dəridaxili, dərialtı, əzələdaxili, venadaxili, qarın boşluğu, peroral, intranazal və b. üsulları göstərmək olar.

1. **Dəri səthinə yoluxdurma.** Heyvanın belində, yalaya bilmədiyi nahiyyədə (başına yaxın sahədə) zədələnməmiş, yaxud neştər (skarifikator) vasitəsilə cızılmış dərisi üzərinə tədqiq olunan materialdan şüşə çubuqla sürülür. Təcrübə diri mikroblarla aparıldıqda sınaq qoyulan yer dezinfeksiyaedici maddələrlə deyil, fizioloji məhlulda isladılmış pambıqla silinib təmizlənir.
2. **Dəridaxili yoluxdurma.** Materialı dəri içərisinə yeritmək üçün ucu çəpinə kəsilmiş nazik iynələrdən istifadə edilir. İynə adətən qarın və bel nahiyyəsinə vurulur. Dərinin içərisinə material 0,1-0,2 ml həcmdə vurulur. Düzgün aparılan əməliyyat zamanı dərinin səthində limon qabığını xatırladan kiçik qabarcıq (şişkinlik) əmələ gəlir.
3. **Dərialtı yoluxdurma.** Material yeridilən yerdə sol əlin baş və şəhadət barmaqları ilə dəridən tutulur və qaldırılır. Əmələ gələn qırısqıdan iynə batırılır, iynə dərinə deşib bir neçə millimetr dərinə keçdikdən sonra sağ və sol tərəfə yönəldilməklə (materialın xaric olmaması üçün) material yeridilir. İynəni çıxardıqdan sonra, spirt və ya yodla isladılmış pambıq qoyulur. Dərialtı üsulla yoluxdurmada materialın yeridilməsi üçün ən əlverişli sahələr dovşanların və dəniz donuzlarının böyürləri (qoltuqaltı nahiyyədən bir qədər aşağı və arxa tərəf) və beli, siçovulların və siçanların belinin ön və arxa hissələri hesab olunur. Bu üsulla dovşanlara 30 ml-ə qədər, dəniz donuzlarına 15 ml-ə, siçovullara 10ml-ə və siçanlara 1 ml-ə qədər material vurmaq olar.

4. **Əzələdaxili yoluxdurma.** Qalın əzələ qatı olan sahələr seçilir. Bu məqsədlə arxa ətrafların bud hissəsindən istifadə edilir. Qalın əzələ qatı tutulur və iynə düz bucaq altında əzələnin dərinliyinə batırılır və material yeridilir. Bu yoluxdurmada dovşana 8 ml, dəniz donuzlarına 5 ml, siçovullara 3 ml, siçanlara isə 0,5 ml material vurmaq olar. Bu üsulda da dərinin, materialın yeridilməsindən əvvəlki və sonrakı işlənməsi dərialtı yoluxdurma üsulunda olduğu qayda üzrə aparılır.
5. **Venadaxili yoluxdurma.** Dovşanların qulaq venasından, siçovulların və siçanların quyruq venalarından, dəniz donuzlarının vidaci və bud venasından istifadə edilir.

Dovşanın qulaq venasına material yeritmək üçün başı sərbəst qalmaqla fiksasiya etmək lazımdır. Bu dovşanın qulağının bir kənarı tüklərdən təmizlənir. Venada hiperemiya əmələ gəlməsi üçün oranı çırtma ilə yüngülcə döyəcləyib, spirt və toluolda isladılmış pambıqla silinir. Qulağın ucundan tutulub iynə batırılır, iynənin venaya düşüb-düşməməsindən əmin olmaq üçün materialdan azca yeridilir. İynə venada olmadıqda materialı yeritmək olmur, eyni zamanda həmin yerdə şişkinlik əmələ gəlir. İynənin venada olduğundan əmin olduqdan sonra materialı yavaş-yavaş (təzyiqlə vurduqda vena partlaya bilər) oraya yeridilir. Bu üsulla 20ml material yeritmək olar.

Dəniz donuzunun vidaci venasına material yeritmək üçün heyvanı taxta lövhə üzərinə arxası üstə uzadıb, ayaqlarını möhkəm bağlayırlar. Vidaci vena dərinə yerləşdiyi üçün onu separasiya edir, nazik iynə ilə yeridirlər, sonra həmin yerə tikiş qoyurlar.

Siçovul və siçanları venadaxili üsulla yoluxdurmaq üçün onların quyruqlarının yan tərəflərində yerləşən venalardan istifadə edilir. Venada hiperemiya yaratmaq məqsədilə əvvəlcə quyruğu 50°C-yə qədər qızdırılmış suda saxlanılır, yaxud da ksilol və ya toluolla isladılmış pambıqla silinir. Venalar daha artıq şişsin deyə, quyruğun dib hissəsindən onları, iki barmaq ilə bərk-bərk sıxırırlar. Sonra sol əli ilə quyruğun ucundan tutur və dartırlar. Şpris sağ əldə quyruğa paralel tutulur və ona geydirilmiş ucu iti, qısa və nazik iynə (tuberkulin iynəsi) venaya ehtiyatla yeridilir. Material dovşanlarda olduğu kimi bu heyvanların da quyruq venalarına yeridilir. Siçovullara 6ml-ə qədər, siçanlara isə 0,5 ml-ə qədər material yeritmək olar.

6. **Qarın boşluğuna (peritondaxilinə) yoluxdurma.** Bu üsulla yoluxdurmada heyvan başıaşağı vəziyyətdə fiksasiya edilir. Belə vəziyyətdə bağırsaqları diafraqmaya doğru yerini dəyişir və qarının aşağı hissəsi boşalır. Qarının aşağı hissəsində orta xəttin yan tərəfində ucu küt iynə burğuvari hərəkət etdirməklə, iti bucaq altında qarın boşluğuna daxil edilir (siçanlardan başqa digər heyvanlarda bəzən dəridə 2-3 ml kəsik aparılır və iynə həmin yerdən yeridilir). Bu üsulla dovşanlara 30 ml, dəniz donuzlarına 10 ml, siçovullara 5 ml və siçanlara 2 ml-ə qədər material vurmaq olar.
7. **Həzm sistemi vasitəsilə yoluxdurma.** Bu üsulla yoluxdurmada ən sadə və təbii vasitə materialın heyvanın yeminə və suyuna qarışdırılmasıdır. Lakin belə vasitədən az istifadə edilir. Çünki, belə halda heyvanın qəbul etdiyi materialın dəqiq miqdarını bilmək olmur. Əksər hallarda bu məqsədlə şprisdən və ya zondan istifadə edilir. Təcrübə zamanı heyvan başı yuxarı, şaquli vəziyyətdə fiksasiya edilir. Pinsetlə ağzını açıb, ağzı açıq qalsın deyə əngi ilə çənəsinin arasına pinsetin ucu yerləşdirilir. Sonra iynə ağızdan salınaraq udlağın arxa divarı ilə qida borusuna (siçanlarda 1sm, siçovullarda 2-2,5 sm dərinliyində) yeridilir. Şpris şaquli vəziyyətə gətirilir və material heyvanın mədəsinə yeridilir. Siçanlara 1ml-ə , siçovullara isə 3,5 ml-ə qədər material yeritmək olar.

Heyvan cəsədinin bakterioloji müayinəsi. Burada əsas məqsəd heyvanın ölümünə səbəb olan mikrobu müəyyən etmək, onun təmiz kulturasını almaq və törədicinin lokalizasiya olunduğu yeri təyin etməkdir. Heyvan cəsədi yarılarkən bir sıra şərtlərə əməl edilməlidir.

Heyvan öldəndən sonra mümkün qədər tez bir vaxtda cəsəd yarılmalıdır. Çünki gecikdirdikdə bağırsaq florası tezliklə qana, ayrı-ayrı orqanlara və toxumalara keçə bilər. Belə hal otaq temperaturunda 10-18 saat, soyuducu temperaturunda isə 20-22 saata baş verir.

Heyvan cəsədi aseptikanın bütün qaydalarına riayət etməklə yarılır. Ancaq steril alətlərdən istifadə olunur və hər bir boşluğun, hətta orqanın yarılmasında alətlər dəyişdirilir. Əməliyyat aparan şəxsi və ətraf əşyaları yoluxdurmamaq heyvan tükləri dezinfeksiyaedici məhlulla isladılır.

Taundan ölmüş heyvan cəsədləri neft içərisində saxlanılmaqla, taun törədicilərinin keçiricisi olan ektoparazitlər inaktivləşdirilir, dezinfeksiyaedici məhlul olan küvetdə yerləşdirilən parafin üzərində yarıılır.

Cəsədin müayinəsi (yarılması) aşağıdakı ardıcılıqla aparılır.

Cəsəd arxası üstə taxta üzərində yerləşdirilir, nəzərdən keçirilir. İlk növbədə bədənin səthi örtüklərində baş verən dəyişikliklər, o cümlədən yaraların olması (vərəmdə), tüklərin tökülməsi və dərinin rənginin dəyişməsi (qazlı anaerob infeksiyalarda) və s. qeyd olunur. Sonra xüsusi iynələr və yaxud mismarla əlləri və ayaqları parafinə fiksə edilir.

Cəsədin yarılməsindən əvvəl istifadə olunacaq alətlər sterilizatorlardan çıxarılır, içərisində spirt olan qablara yerləşdirilir və istifadə edilərkən alov üzərində dağlanır.

Dəri alt çənədən qasıq nahiyyəsinə qədər uzununa kəsilir. Kəsilmiş dəri yan tərəfə çəkilərək fiksasiya edilir. Dərialtı toxumanın və limfatik vəzilərin vəziyyəti qeyd edilir.

Döş qəfəsini açarkən, əvvəlcə onun bütün nahiyyəsi dəridən təmizlənir və spirtlə silinir. Kəsiklər aparıldıqdan sonra döş qəfəsində olan orqanlar nəzərdən keçirilir. Eksudatın toplanmasına fikir verilir. Ağciyərdən basma yaxma preparatı hazırlanılır, Paster pipetkəsi ilə ürəkdən qan götürülərək, qidalı mühitə əkilir.

Qarın boşluğunun açılması, bağırsaqları zədələnməmək üçün çox ehtiyatla aparılır. Elə etmək lazımdır ki, bağırsaqlar zədələnməsin. Pinsetlə qarın boşluğunun əzələ divarı azacıq yuxarı qaldırılır, sonra qayçı ilə diafraqmadan qasıq nahiyyəsinə qədər düz və iki eninə kəsik aparılır. Kəsilmiş əzələ divarı yan tərəflərə fiksə edilərək, qarın boşluğu üzvlərinə diqqət yetirilir. Kəsik açıldıqdan sonra, ilk növbədə dalaq, qaraciyər və böyrəküstü vəzilərin ölçülərinə, rənginə və konsistensiyasına fikir verilir. Bu orqanlardan götürülmüş parçalar qidalı mühitlərdə əkilir.

Dalaq, qaraciyər, mezenterial limfa vəzilərindən götürülmüş toxuma parçaları və eksudat mühitlərə əkilir. Yaxma hazırlamaq üçün ayrı-ayrı üzvlərdən götürülmüş toxuma parçası steril əşya şüşəsi səthinə sürülərək, nazik təbəqə şəklində yayılır.

Heyvan cəsədləri yarıldıqdan sonra yandırılır, avtoklavda zərərsizləşdirilir, yaxud fenol məhlulunda 1-2 saat müddətində qaynadılır. İstifadə edilən bütün alətlər dezinfeksiyaedici məhlulla işləndikdən sonra, avtoklavda sterilizasiya edilir.

Taundan, yaxud digər xüsusi təhlükəli infeksiyadan ölmüş heyvanların cəsədləri isə xüsusi şəraitdə çox ehtiyatlı olmaqla müayinə edilir.

Mikrobların virulentliyinin təyini. Patogen mikrobların ayrı-ayrı xüsusiyyətləri öyrənilərkən ilk növbədə onların virulentliyi (patogenlik dərəcəsi) təyin edilir. Mikrobların virulentliyi, Dlm (Dosis letalis minima) –müəyyən növ heyvanların ölümünə səbəb olan mikrobun minimal miqdarı və LD₅₀ (yaxud DL₅₀) yoluxdurulmuş heyvanların 50%-nin ölümünə səbəb olan minimal doza şəklində qəbul edilir. Dlm-i təyin etmək üçün bərk və maye mühitdə becərilən mikroblardan istifadə edilir.

Bərk mühit səthindəki mikrob kulturası 0,85%-li NaCl ilə yuyulur və 1ml-də olan mikrob hüceyrəsinin miqdarı müəyyənləşdirilir. Maye qidalı mühitdə becərilən kultura isə bir neçə dəfə durulaşdırılır.

Minimal ölüm dozası mikrobun növündən və tipindən, həmçinin heyvanın növündən, kulturanın yeridilmə nahiyyəsindən və digər amillərdən asılı olaraq dəyişə bilər. Pnevmonokların Dlm-nin təyini ağ siçanlar üzərində aparılır. Belə ki, zərdablı bulyonda olan kultura əvvəlcədən 10⁻¹ dən 10⁻¹⁰-a qədər durulaşdırılır. Sınaq borularının hər birinə pipetka ilə 1,8ml peptonlu su tökülür bundan sonra 1-ci sınaq borusuna 0,2ml pnevmokok kulturası əlavə olunur (beləliklə onu 1:10-də durulaşdırırıq). Yaxşı qarışdırıldıqdan sonra 1-ci borudan 0,2ml götürülərək 2-ci boruya keçirilir (1:100 zəifləmə alınır) və s. Hər bir durulaşdırma ayrıca pipetka ilə hazırlanılır və çəkisi 18-20 q olan iki-üç ağ siçanın qarın boşluğuna 0,5ml miqdarında yeridilir. Əgər, 10⁻⁸ durulaşmadan yeridilmiş ağ siçanlar 36-48 saatdan sonra ölürsə, pnevmokok virulentli hesab olunur. LD₅₀ mikrobların virulentliyinin təyin olunmasında daha dəqiq göstərici hesab edilir, çünki burada heyvanların fərdi həssaslığının ən az dərəcədə əhəmiyyəti vardır.

Mikrobların virulentliyi, onların ekzo- və endotoksinindən daha çox asılıdır. Toksinin gücü də Dlm, ID₅₀ və digər vahidlərlə təyin edilir.

Toksinin Dlm-nin təyini. Ekzotoksinin 1Dlm-i (qazlı anaerob infeksiya törədicilərinin, tetanus, difteriya, botulizm ekzotoksini) müəyyən növ heyvanın müəyyən vaxtdan sonra ölümünə səbəb olan ən az miqdar toksinə bərabərdir. Difteriya toksininin 1Dlm-i, çəkisi 250 q olan dəniz

donuzunun 96 saatdan sonra ölümünə səbəb olan toksinin ən az miqdarı hesab olunur. Digər mikrob toksinlərinin Dlm-ini təyin etmək üçün ağ siçanlardan da istifadə olunur.

Tif və paratif salmonellaların, patogen E.coli və bir sıra digər bakteriyaları öyrənərkən, endotoksinin Dlm və LD₅₀-nin təyin olunmasından istifadə olunur. Bu məqsədlə mikrob hüceyrəsindən endotoksin çıxarılır.

Orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə amilləri. Orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə amilləri iki qrupa ayrılır:

1. Humoral amillər.
2. Hüceyrə amilləri.

Humoral amillərə aiddir: lizosim, komplement, properdin, leykin, betalizin, interferon və s. Bu amillərin iştirakı ilə qan və selikli qişanın ifraz erdiyi mayelər bakterial xüsusiyyət daşıyır.

Lizosim. Ağız suyu, göz yaşı, ana südü, qan, periton mayesi, mədə-bağırsaq yolu selikli qişalarında lizosim adlanan ferment tipli bakterisid maddə vardır. Lizosim temperatura davamlıdır, o bir sıra patogen və saprofit mikrobları lizisə uğradır. Hətta göz yaşında olan lizosim 1:100000 nisbətində belə bəzi mikrobları əridir (məsələn, micrococcus lysodeicticus).

Komplement – termolabil olub, ancaq təzə qan zərdabında və ya orqanizmin digər mayələrində olur. Buxner göstərmişdir ki, qan zərdabı mikroblara öldürücü təsir göstərir. Təzə normal qan zərdabının tərkibində olan bakterisid maddə əvvəllər aleksin (mikrob əleyhinə qoruyucu cisim), sonralar isə *komplement* (latınca, əlavə, dolduran maddə) adlandırılmışdır. 56°C-li su hamamında 30dəq qızdırıldıqda o, inaktivləşir və zərdab da bakterisid xüsusiyyətini itirir. Komplement bəzi bakteriya və hüceyrələri əridə bildiyinə görə, bəzən onu α-lizin adlandırırlar. Komplement qeyri-spesifik təsirdən başqa, spesifik immunoloji reaksiyalarda da iştirak edir, faqositozu gücləndirir, vibriyon, eritrosit, spiroxetləri əridir və s. Komplementin 9 fraksiyası (C¹, C²,.....C⁹) yaxşı öyrənilmişdir.

Properdin normal qan zərdabının zülalı olub, komplementin müxtəlif komponentlərindən (C²,C³) ibarətdir, termolabildir, latınca parçalamaq sözündən götürülmüşdür. O, əksər bakteriya və virusları məhv edir. Qan zərdabından properdin ayrıldıqdan sonra zərdab bakterisid xüsusiyyətini itirir, eyni zamanda zərdabsız properdin özü də təsir edə bilmir. Bunlar birlikdə olduqda bakterisid xassə daşıyırlar. Sağlam şəxsin qan zərdabında 4-8 vahid properdin olur.

Leykin bakterisid xassəyə malikdir. Leykositlər parçalandıqda leykin ondan ayrılır. 75-80°C temperaturda parçalanır.

Betalizin normal zərdabda olur, qarayara törədiciyinə, stafilokokk, streptokokk, difteriya çöpləri və brusellalara bakterisid təsir göstərir. Termolabildir.

Eritrin eritrositlərdən alınır, difteriya çöplərini məhv edir.

X-lizin temperaturu yüksək olan şəxslərin qanından alınmışdır, əsasən Qram mənfi mikroblar məhv edir. Termolabildir.

İnterferon virusla yoluxmuş hüceyrələr tərəfindən ifraz olunur, protein təbiətlidir.

Bir növ virus təsirindən əmələ gələn interferon, bir sıra digər viruslara da mənfi təsir göstərir. İnterferon nisbətən tez əmələ gəlir (12-24 saatdan sonra). Virus infeksiyasından mühafizədə ondan geniş istifadə olunur.

Orqanizmin müdafiə reaksiyalarından biri də bakteriyaların interferensiyasıdır. Məlum olmuşdur ki, heyvanlar brusellalarla yoluxduqda qarayaraya tutulmur; vərəmlə yoluxan tauna və qara yaraya yoluxmur. Bir sıra infeksiyon və qeyri-infeksiyon xəstəliklər zamanı (miokardın infarktı, bədxassəli şişlər) C-reaktiv zülal əmələ gəlir ki, bu da sağalma zamanı yox olub gedir.

Opsonizasiya reaksiyası. Opsonik indeksin təyini. Mikrobların və yad cisimciklərin leykositlər və ya retikula endotel hüceyrələr tərəfindən udulmasına *faqositoz* deyilir. Çox zaman faqositar reaksiya mikrobların həll olunması ilə tamamlanır ki, bu tam faqositoz adlanır. Lakin vərəmin, cüzamın, leyşmaniozun, süzənəyin və s. xəstəliklərin törədiciləri faqositoza uğradıqdan sonra ərimirlər, ölmürlər, əksinə, artıb çoxalırlar və leykositin məhv olmasına səbəb olurlar. Belə hal natamam və ya tamamlanmamış faqositoz adlanır. Bu zaman mikroblar hərəkətli faqositlər vasitəsilə ilk ocaqdan digər toxuma və orqanlara daşınır. Obliqat toxumadaxili parazit kimi rikketsiya və viruslar da faqositlər vasitəsilə məhv olunurlar.

İmmunitətdə hüceyrə amilləri, xüsusən, faqositoz prosesi çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Faqositoz reaksiyasının qoyulması. Ağ siçanın qarın boşluğuna 2-3ml steril ətli-peptonlu bulyon yeridib, 3-4 saat gözlənilir. Bu vaxt ərzində qarın boşluğunda çoxlu miqdarda leykosit toplanır. Sonra həmin yerdən 1ml-də 2mld mikrob olan ağ stafilokok suspenziyasından 0,5-1ml

yeridilir. 10-15dəq-dən sonra qarın boşluğundan maye götürülür, ondan yaxma hazırlanır, kimyəvi üsulla fiksasiya olunur və metilen abısı ilə rənglənib mikroskopun immersion obyektivi ilə tədqiq edilir. Bu zaman yaxmada görüş sahəsində çoxlu miqdarda mavi rənglənmiş leykosit və onların əksəriyyətinin protoplazmasında tünd göy rəngli stafilokoklar görünür.

İmmun orqanizmin mühüm xüsusiyyətlərindən biri onun leykositlərinin faqositar qabiliyyətinin artmasıdır. Meçnikov və Borde sübut etmişlər ki, mikrobun faqositoza uğraması immün zərdabın iştirakı ilə daha da güclənir. Xüsusən, virulentli bakteriyalar (vərəm çöpləri) immün zərdab olmadan faqositoz hadisəsinə uğramır. Deməli, zərdabın tərkibində mikrob faqosit tərəfindən udmağa hazırlayan komponent vardır. Rayt normal zərdabda olan bu komponenti *opsonin*, Neyfeld isə immün zərdabda olan bu komponenti tropin adlandırmışdır. Bunlar yalnız komplementin iştirakı ilə fəaliyyət göstərir. Bunların bəzi fərqləri də var:

1. Opsonnin qeyri-spesifkdir, tropin spesifkdir;
2. Opsonin termolabil, tropin termostabildir;
3. Opsonin komplementsiz təsir etmir, tropin isə əksinə;
4. Opsonin sağlam şəxslərin qanında olur, tropin isə infeksiya və immunizasiya zamanı yaranır.

Zərdab mikroorqanizmə təsir edərək, onların səthi elektrik tutumunu zəiflədir və faqositoza uğramasını asanlaşdırır. Deməli, opsoninlər bakteriya hüceyrəsinin leykositlər tərəfindən udulmasını və həzm edilməsini asanlaşdırır (opsonin-həzmə hazırlayır deməkdir).

İltihab və immunizasiya zamanı opsoninlərin miqdarı artır və onların fəaliyyəti yüksəlir. Ona görə də leykositlərin faqositar aktivliyinin təyin edilməsi böyük diaqnostik əhəmiyyət kəsb edir. Bu, 2 yolla aparılır:

1. Leykositlərin faqositar aktivliyini təyin etmək üçün sınaq borusuna 0,2ml 2%-li natrium-asetat, 0,1 ml müayinə olunacaq qan və 0,05 ml mikrob kütləsi tökülür (1 ml-də 500 mikrob hüceyrəsi olan), 30 dəq termostatda saxlanılır. Sonra çöküntüdən yaxma hazırlanaraq Gimza üsulu ilə rənglənir və, mikroskop altında 100 leykositin udduğu mikroblar sayılır. Tutaq ki, 100 leykosit 400 mikrob udmuşdur. Faqositar göstərici $400/100 = 4$ olur. Müqayisə məqsədilə normal zərdabla da təcrübə aparılır. Burada 100 leykosit 100 mikrob udur, deməli faqositar göstərici 1 (bir) olur.

İmmün qan zərdabının faqositar göstəricisinin normal qan zərdabının faqositar göstəricisinə olan nisbəti **faqositar indeks** adlanır. Bizim misalda bu 4-ə bərabərdir (Rayt üsulu). Opsonik indeksin 1-dən artıq olması həmin şəxsin xəstə olduğunu göstərir. Zərdab qızdırdıqda opsonik aktivlik itir. Lakin onun üzərinə qan zərdabı və ya komplement əlavə etməklə, leykositlərin faqositar aktivliyi yenidən bərpa olunur. Bir sıra yoluxucu xəstəliklərin diaqnozunda opsonik indeks hesablanır. Məsələn, bruselyoz, dizenteriya, səpgili yatalaq və s.

2. Opsono-faqositar indeksi Uvorova görə hesablamaq üçün sınaq borusuna 0,25 ml 2%-li natrium-sitrat və 0,5 ml xəstənin qanı tökülür, qarışdırılır və oraya 0,25 ml mikrob kütləsi əlavə edilir. 30 dəq termostatda saxlanılır, sentrifüqadan keçirilir. Sonra çöküntüdən 1 damla götürüb nazik yaxma hazırlanır. Yaxma Gimza üsulu ilə rənglənib, mikroskop altında 25 leykositin udmuş olduğu mikroblar sayılır. Faqositozun intensivliyi Xeddlson şkalasına görə təyin edilir: leykosit 20-yə qədər mikrob udursa faqositoz zəif (+), 20 ilə 40 arasında mikrob udubsa, faqositoz orta dərəcəli (++), 40-dan çox udubsa, faqositoz güclü (+++) sayılır. Nəticə cədvəldə verilir.

Opsano-faqositar indeksin hesablanması

Cədvəl

eykositlərin miqdarı	dulmuş mikrobların miqdarı	Faqositozun qiymətləndirilməsi	Faqositar indeksin qiymətləndirilməsi
5	1-20	+	$5 \times 1 = 5$
10	21-40	++	$10 \times 2 = 20$
10	41 →	+++	$10 \times 3 = 30$
Cəmi: 25			55

Opsono-faqositar indeksi hesablamaq üçün leykositlərin sayı dərəcələrin sayına vurulur və hasillər toplanır, sağlam şəxslərdə bu göstərici 1-3 arasında olur. Bizim misalda isə bu rəqəm 55-ə bərabərdir.

Faqositar fəallığın zəifləməsinin təyin edilməsi. Müəyyən edilmişdir ki, botulizm mikroblarının ekzotoksini leykositlərin faqositar fəallığını zəiflədir. Toksinin bu xassəsindən xəstələrin qanında və qida məhsullarında onu aşkar etmək üçün istifadə edilir. Təcrübə aşağıdakı qayda üzrə aparılır: sınaq şüşəsində 2 həcm dovşan qanı, 1 həcm natrium-sitrat məhlulu, 1 həcm müayinə edilən material və 1 həcm 2 milyardlıq stafilokokk suspenziyası ilə qarışdırılır. Termostatda 20dəq saxlandıqdan sonra yaxmalar hazırlanır, qurudulur, fiksasiya edilir və azur-eozinlə boyadılır.

Mikroskop altında yaxmalarda 50 leykosit və onların udduqları koklar sayılır. Bundan sonra faqositar göstərici, yəni orta hesabla bir leykosit tərəfindən udulmuş mikrobların miqdarı hesablanır.