

**KV Іb 3303 «Иммунобиотехнология»**

**Дәріс № 2**

**Тақырып: Иммундық жүйе және оның функциялары**

*Дәрістің жоспары:*

- Иммундық жүйенің жалпы түсінігі;
- Иммундық жүйенің құрылымы мен ұйымдастырылуы;
- Иммундық жауаптың түрлері;
- Иммундық жүйенің функциялары;
- Иммундық жүйенің патологиялары;
- Иммундық жүйенің зерттеу әдістері;
- Иммундық жүйенің биотехнологиядағы қолданылуы.

### **Иммундық жүйенің жалпы түсінігі**

Иммундық жүйе – организмнің патогендер мен бөгде заттарға қарсы қорғаныш механизмін жүзеге асыратын күрделі жүйе. Ол ағзаның ішкі ортасының тұрақтылығын сақтап, ауру тудыратын микроорганизмдер мен бөгде молекулалардан қорғайды. Бұл жүйе патогендерге қарсы тиімді жауап береді, ал ағзада бұрын кездескен патогендерге қарсы жады қалыптасады. Иммундық жүйе – табиғи қорғаныс тетіктерінен бастап, арнайы қорғаныс шараларын қолданатын күрделі процесс болып табылады.

### **Иммундық жүйенің құрылымы мен ұйымдастырылуы**

Иммундық жүйе екі негізгі компоненттен тұрады:

#### **• Бастапқы лимфоидтық органдар:**

**Сүйек кемігі** – барлық қан жасушаларының (соның ішінде иммундық жүйенің жасушаларының) қалыптасатын жері.

**Тимус (құлақ безі)** – Т-лимфоциттердің пісіп-жетілуі орын алатын орган. Бұл орган иммундық жүйенің дұрыс жұмыс істеуінде маңызды рөл атқарады.

#### **• Қосымша лимфоидтық органдар:**

**Лимфа түйіндері** – иммундық жауаптар жүзеге асатын жерлер. Олар организмнің әртүрлі бөліктерінде орналасады, олардың басты қызметі – патогендерді фильтрациялау және иммундық жасушаларды белсендіру.

**Көкбауыр** – иммундық жүйенің маңызды бөлігі, оның басты міндеті – қандағы зиянды микроорганизмдерді жою және иммундық жауапты бастау.

#### **• Иммундық жасушалар:**

**В-лимфоциттер** – антитела өндіріп, инфекцияларға қарсы иммундық жауап береді.

**Т-лимфоциттер** – ағзаның арнайы жауап беру жүйесінің басты жасушалары, олар инфекцияға қарсы күресуде маңызды рөл атқарады.

**Макрофагтар мен нейтрофилдер** – фагоцитоз процесінде патогендерді жояды.

**Дендриттік жасушалар** – антигендермен танысып, иммундық жүйеге сигнал береді.

### **Иммундық жауаптың түрлері**

Иммундық жауап екі негізгі түрге бөлінеді:

**Туа біткен иммунитет (Innate Immunity):**

Туа біткен иммунитет – бұл ағзаның алғашқы қорғаныш жүйесі. Бұл жауап жылдам, бірақ арнайы емес, яғни ол патогеннің түріне байланысты емес. Бұл жүйе патогендермен алғаш кездесу кезінде оларды тану мен жоюды қамтамасыз етеді. Туа біткен иммунитеттің құрамына фагоцитоз, табиғи киллер жасушалар мен комплемент жүйесі кіреді.

### **Икемделген иммунитет (Adaptive Immunity):**

Бұл жауап арнайы және ағзаға қарсы жауапты қалыптастыратын жүйе болып табылады. Икемделген иммунитеттің ерекшелігі – патогендермен бұрын кездескен кезде ағза оны тез әрі тиімді түрде таниды.

Икемделген иммунитеттің негізгі жасушалары – В-лимфоциттер мен Т-лимфоциттер. В-лимфоциттер патогендерге қарсы арнайы антиденелер өндіреді, ал Т-лимфоциттер инфекцияға қарсы арнайы жауап береді.

### **Иммундық жүйенің функциялары**

Иммундық жүйенің басты қызметтері:

- **Қорғаныс функциясы:** Патогендер мен бөгде молекулаларды жою.
- **Гомеостазды сақтау:** Тұрақты ішкі ортаны сақтап, зақымдалған немесе ескірген жасушаларды жояды.
- **Иммундық жады:** Ағзада иммундық жады қалыптасады, бұл ағзаға белгілі патогендермен қайта кездескенде жылдам әрі тиімді жауап беруге мүмкіндік береді.
- **Өзгерістерді тану:** Иммундық жүйе ағзаның өз молекулалары мен бөгде молекулаларды ажыратып, соңғыларын жою үшін арнайы механизмдер қолданады.

### **Иммундық жүйенің патологиялары**

Иммундық жүйенің бұзылуы әртүрлі ауруларға әкелуі мүмкін:

#### **Иммундық жетіспеушілік:**

Бұл жағдайда иммундық жүйенің әлсіздігі байқалады, сондықтан ағза инфекцияларға қарсы күресуге қабілетсіз болады. Мысалы, ВИЧ/АИТВ инфекциясы.

#### **Аутоиммунды аурулар:**

Иммундық жүйе өз жасушаларына қарсы әрекет етеді, мысалы, жүйелі қызыл жегу, ревматоидты артрит.

#### **Алергиялық аурулар:**

Иммундық жүйенің зиянсыз заттарға (аллергендерге) дұрыс емес жауап беруі. Мысалы, астма, қышыма, анафилаксия.

#### **Қатерлі ісіктер:**

Иммундық жүйе ағзаның жасушаларына қарсы тиімді жауап бермей, оларды бақылаусыз көбейтеді. Мұндай аурулар арасында лимфома мен лейкемия бар.

#### **Иммундық жүйенің зерттеу әдістері**

Иммундық жүйені зерттеу үшін әртүрлі әдістер қолданылады:

#### **Иммуноглобулин деңгейін зерттеу:**

Қандағы антиденелердің деңгейін анықтау арқылы иммундық жүйенің жауап беру қабілетін бағалауға болады.

#### **Цитометрия:**

Флуоцитометрия әдісі арқылы иммундық жасушаларды санау және олардың сипаттамаларын зерттеу жүргізіледі.

#### **Генетикалық зерттеулер:**

Генетикалық әдістер арқылы иммундық жүйенің молекулалық механизмдерін ашу және генетикалық тұрғыда өзгерістерді бақылау.

### **Иммуноферменттік талдау (ELISA):**

Бұл әдіс арқылы антиденелер мен антигендерді анықтауға болады, олар инфекцияны диагностикалауда қолданылады.

### **Иммундық жүйенің биотехнологиядағы қолданылуы**

Иммундық жүйенің зерттеулері мен оның молекулалық механизмдері биотехнологияның көптеген салаларында қолданылуда:

#### **Вакциналар жасау:**

Иммундық жүйенің жауаптарын пайдаланып жаңа, тиімді вакциналарды әзірлеу. Мысалы, COVID-19 пандемиясына байланысты мРНҚ вакциналарын жасау.

#### **Иммунотерапия:**

Қатерлі ісіктерді емдеу үшін иммундық жүйені белсендіру арқылы арнайы терапия жасау. Бұл CAR-T клеткалық терапиясы сияқты жаңа әдістерге негізделген.

#### **Моноклоналды антиденелер:**

Қатерлі ісіктерді емдеу және диагностикалау үшін арнайы антиденелерді жасау.

#### **Иммундық жүйені модуляциялау:**

Биотехнология арқылы иммундық жүйені басқару және әртүрлі аурулармен күресу.

#### **Биопрепараттар жасау:**

Иммундық жүйеге арналған биологиялық препараттарды әзірлеу. Мысалы, аутоиммунды ауруларды емдеу үшін арнайы биопрепараттар жасау.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Иммундық жүйенің жалпы түсінігін түсіндіріңіз.
2. Иммундық жүйенің негізгі компоненттері мен олардың құрылымын сипаттаңыз.
3. Туа біткен иммунитет пен жүре пайда болатын иммунитеттің айырмашылықтары қандай?
4. Иммундық жүйенің негізгі функциялары қандай?
5. Иммундық жүйенің қандай патологиялары болуы мүмкін?
6. Иммундық жауаптың қандай түрлері бар? Олардың ерекшеліктерін сипаттаңыз.
7. Иммундық жүйенің зерттеу әдістерін атаңыз.
8. Иммундық жүйенің биотехнологиядағы қолданылуы туралы не білуіңіз керек?