

ТЕМА: Імунна система людини, особливості її функціонування.

Особливості структурної організації імунної системи людини

Імунна система - сукупність молекул, клітин, тканин й органів, які захищають організм від генетично чужорідних клітин або речовин, що надходять із середовища або утворюються в організмі.

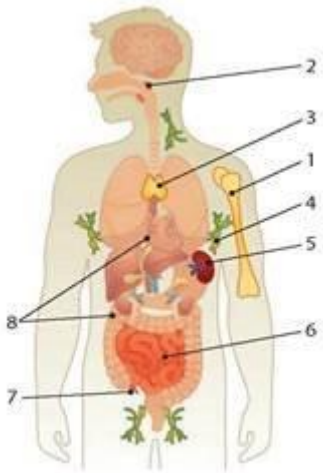
Імунна система функціонує в нерозривній єдності з іншими системами, що беруть участь у транспортуванні її клітин і речовин та регуляції. Деякі органи й клітини імунної системи є компонентами кровоносної, дихальної, травної, ендокринної, нервової систем, у складі яких вони виконують свої додаткові функції (іл. 1).

Як організована імунна система в організмі людини?

Системний рівень. На відміну від інших фізіологічних систем імунна система поширена по всьому тілі. Цікаво, що в організмі людини є органи, до яких імунна система має обмежений доступ. Це т. зв. **імунопривілейовані органи, до яких належать мозок, очі, плацента, сім'яники**. Вважається, що імунні привілеї є механізмом адаптації для запобігання пошкодженням найбільш важливих органів з боку власної імунної системи та її реакцій.

Рівень органів. Органи імунної системи поділяють на центральні та периферичні. До центральних органів імунної системи відносять кістковий мозок і тимус, а до периферичних - мигдалики, лімфатичні вузли, селезінку, апендикс.

Тканинний рівень. Лімфоїдна тканина є скупченням лімфоцитів і допоміжних клітин у складі слизових оболонок багатьох органів. Так, в тонкому кишечнику розташовуються пейєрові бляшки, в бронхах - лімфоїдні фолікули, в носоглотці - аденоїди. Для цієї тканини характерна рання вікова інволюція (старіння). Так, лімфоїдна тканина тимусу до 40 років повністю замінюється жировою.



Іл. 1. Імунна система людини: 1 - червоний кістковий мозок; 2 - мигдалики; 3 - тимус; 4 - лімфовузли; 5 - селезінка; 6 - пейєрові бляшки; 7 - апендикс; 8 - лімфатичні фолікули

Клітинний рівень. Клітини імунної системи здатні до рециркуляції, тобто можуть проникати крізь стінки капілярів і переміщуватися між клітинами за допомогою рідин внутрішнього середовища. Основними клітинами імунної системи є лейкоцити, серед яких ***T-лімфоцити й В-лімфоцити***. Імунна система постійно підтримує певну кількість своїх клітин завдяки стовбуровим клітинами червоного кісткового мозку.

Молекулярний рівень. Молекули імунної системи секретуються її клітинами і можуть функціонувати як самостійні агенти. Характерним прикладом таких речовин є ***імуноглобуліни*** (антитіла), що утворюються В-лімфоцитами. Зв'язок між клітинами та органами імунної системи здійснюється за допомогою особливих сигнальних білків - цитокінів.

Отже, структурними й функціональними компонентами імунної системи людини є молекули, клітини та органи, що забезпечують здатність організму розпізнавати й знешкоджувати чужорідний матеріал.

Особливості функціонування імунної системи людини

В організмі людини умовно розрізняють два види імунітету: ***неспецифічний та специфічний***.

Неспецифічний (вроджений) імунітет здійснюється речовинами (НСІ, жовч, молочна кислота, лізоцим, інтерферони, білки плазми) та клітинами (фагоцити, NK-лімфоцити) на всі чужі білки та мікроорганізми незалежно від їхньої природи. Цей імунітет має спадковий видовий характер і позбавлений імунологічної пам'яті.

Специфічний (адаптивний) імунітет здійснюється імунокомпетентними речовинами (гуморальний імунітет) та клітинами (клітинний імунітет), що діють і знищують тільки певний вид чужих білків або мікроорганізмів. В основі специфічності імунітету - молекулярне розпізнавання чужорідних антигенів за допомогою специфічних рецепторів клітин імунної системи та антитіл. Ця форма імунітету має неспадковий набутий індивідуальний характер і характеризується наявністю імунологічної пам'яті.

Імунна відповідь розвивається внаслідок здійснення цілого комплексу імунних реакцій, що характеризуються імунологічною індивідуальністю. Для кожного організму властивий свій генетично зумовлений тип імунної відповіді. Основними формами імунної відповіді організму людини є клітинний імунітет, гуморальний імунітет, імунологічна пам'ять та імунологічна толерантність.

Таким чином, імунна система має цілу низку унікальних особливостей функціонування: багатоступінчастість й багаторівневість захисту, високі специфічність, чутливість, здатність до регенерації, імунологічну індивідуальність, імунологічну пам'ять та ін.

Механізми взаємодії системи антиген-антитіло

Антигени - це молекули білків чи полісахаридів, здатні спричиняти імунну відповідь, що виявляється в утворенні антитіл. Носіями таких чужорідних

речовин є віруси, про- й еукаріотичні клітини, трансплантати, пухлинні клітини. Найхарактернішими властивостями антигенів є генетична чужорідність, макромолекулярність та специфічність.

Антитіла - це білкові молекули, що утворюються в організмі у відповідь на дію антигенів і мають властивість вступати з ними у взаємодію. Антитіла є важливим специфічним чинником захисту організму хребетних тварин проти збудників інфекційних захворювань і генетично чужорідних речовин. Усі антитіла належать до імуноглобулінів, які поділяють на 5 класів: IgG, IgM, IgA, IgD і IgE.

За характером впливу на антиген розрізняють три групи антитіл:

- 1) антитіла (аглютиніни), що зумовлюють склеювання (аглютинацію) мікроорганізмів або клітин;
- 2) антитіла (лізини), що здійснюють розщеплення (лізис) клітин за обов'язкової участі комплементу - сукупності багатьох білків сироватки крові;
- 3) антитіла (преципітини), що осаджують комплекси антиген - антитіло.

Взаємодія антигенів й антитіл відбувається між розпізнавальною групою антитіла (рецептором) та детермінантною групою антигена (епітопом), що ґрунтується на високій відповідності (комплементарності). Внаслідок контакту антитіла з відповідним антигеном утворюється міцний комплекс антиген - антитіло, в якому антиген втрачає свої патогенні властивості й нейтралізується або знищується.

Отже, основою здатності імунної системи відрізняти «чуже» від «свого» є механізми взаємодії чужорідних антигенів з відповідними антитілами.