

## Імунна відповідь — описова транскрипція

Час	Аудіо	Відео
0:00-0:05	Функції В-клітин і Т-клітин — різні	«В-клітини і Т-клітини»
0:06-0:18	В-клітини реагують на вільні антигени або антигени на поверхні організмів, які циркулюють назовні та між клітинами тіла. До цієї групи належить більшість видів бактерій	Всередині тіла показано В-клітину, навколо якої рухаються віруси та бактерії
0:19-0:38	Однак В-клітини не можуть розпізнавати антигени, розташовані всередині клітин, як-от вірусні білки або певні бактерії, як-от менінгококи та мікобактерії, які пристосувалися до життя в клітинах і тому ускладнюють виявлення імунною системою	Показана велика клітина з вірусом, мікобактерією та менінгококом усередині. Кожен антиген стає білим, коли його називають. В-клітини проходять через тіло повз клітини
0:40-0:42	В-клітини виробляють антитіла	Показана велика плазматична клітина з паличкоподібними антигенами всередині, до кожного з яких прикріплені антитіла. Клітина викачує із себе молекули антитіл
0:43-0:51	Однак більшість антигенів не стимулює В-клітини до виробництва антитіл без допомоги Т-клітин	Поруч із великою клітиною з'являється Т-клітина
0:51-0:56	Тому відповідь на ці антигени називається «Т-клітиннозалежною»	
0:58-1:07	На відміну від В-клітин, Т-клітини можуть розпізнавати внутрішньоклітинні антигени, якщо вони виражені на поверхні клітини	З'являється велика клітина з вірусом, мікобактерією та менінгококом, а В-клітини рухаються повз на задньому плані. Поруч із клітиною з'являється Т-клітина
1:08-1:16	Т-клітини не виробляють антитіла, але вони виділяють цитокіни, які впливають на інші клітини	Цитокіни виділяються з Т-клітин в організм
1:18-1:22	Гуморальна відповідь або утворення антитіл	«Гуморальна відповідь»
1:23-1:30	В-клітини циркулюють з молекулою тривимірного білка, яка називається антитілом, на поверхні	З'являються В-клітини з приєднаним антитілом
1:30-1:47	Антитіла, також відомі як імуноглобуліни, мають місця зв'язування антигенів, де молекули білка згорнуті таким чином, що утворюється тривимірна щілина, в яку	Кінчики антитіла позначені як «місця зв'язування антигену»

	можуть зв'язуватися лише антигени відповідної форми	
<b>1:48-1:52</b>	Також є місце зв'язування макрофагів і нейтрофілів	
<b>1:55-2:01</b>	Коли одна з молекул антитіла має поверхневий рецептор точної форми, щоб розпізнати антиген	В-клітина та антитіло з'являються поруч із жовтим вірусом, який має багато поверхневих рецепторів різної форми, один із яких ідеально вписується в антитіло
<b>2:01-2:05</b>	Вона зв'язується з ним, як ключ підходить до замка	Антитіло з'єднується з поверхневим рецептором, перетворюючи його з жовтого на білий
<b>2:10-2:23</b>	Потім В-клітини значно збільшуються, перетворюючись на великі плазматичні клітини, які виробляють антитіла. Вони здатні виробляти до 100 000 молекул антитіл за хвилину	В-клітина росте, перетворюючись на велику плазматичну клітину, і починає викачувати із себе молекули антитіл у формі сніжинок
<b>2:24-2:35</b>	Вироблені таким чином молекули антитіл мають рецептори однакової форми, які в першу чергу розпізнають антиген. Це називається гуморальна відповідь	
<b>2:37-2:46</b>	Коли вперше зустрічається антиген інфекції або вакцини, вироблене антитіло називається імуноглобуліном М або IgM	Молекула антитіла з позначкою «Імуноглобулін М (IgM)»
<b>2:48-2:58</b>	IgM циркулює у вигляді п'яти зв'язаних разом молекул із десятьма місцями зв'язування для швидкого та ефективного зв'язування з антигеном	
<b>3:00-3:13</b>	Зв'язування антигену з антитілом може призвести до трьох результатів. По-перше, якщо антиген — це токсин або білок, його можна іммобілізувати й ефективно нейтралізувати	Жовтий антиген зв'язується з В-клітиною через місце зв'язування антигену і стає сірим
<b>3:13-3:21</b>	Або макрофаг або нейтрофіл можуть приєднатися і поглинути комплекс антиген-антитіло	Макрофаг поглинає вірус, і вірус зникає
<b>3:22-3:27</b>	А ще комплекс антиген-антитіло може активувати систему комплементу	В-клітина, приєднана до вірусу
<b>3:28-3:35</b>	Система комплементу — це каскад білків, деякі з яких здатні знищувати патогени	Білкові кульки оточують вірус, і вірус зникає
<b>3:36-3:40</b>	Клітинний імунітет	«Клітинний імунітет»
<b>3:41-3:55</b>	Коли клітини містять внутрішньоклітинні антигени, частина антигену переноситься на поверхню клітини за допомогою	Велика клітина з антигенами всередині тіла, а Т-клітини минають поруч,

	молекул, які є частиною головного комплексу гістосумісності або ГКГС	ділянка одного антигену, позначена ГКГС, відривається та рухається до поверхні клітини
<b>3:56-4:02</b>	Т-клітини можуть розпізнавати комбінацію молекули ГКГС і антигену	Т-клітина приєднується до комплексу ГКГС-антиген
<b>4:03-4:19</b>	Коли Т-клітина зв'язується з комплексом ГКГС-антиген, активовані клітини збільшуються, розмножуються та виділяють цитокіни й інші токсичні молекули, які потім можуть впливати на багато сусідніх клітин імунної системи	Велика клітина та ГКГС зникають, а Т-клітина збільшується та викачує із себе Т-клітини та цитокіни
<b>4:20-4:29</b>	Існують різні типи Т-клітин. Серед них є ті, які можуть знищити інфіковану клітину. Вони називаються цитотоксичні Т-клітини	Велика клітина з антигенами всередині тіла, а Т-клітини минають поруч, одна Т-клітина входить у клітину та зменшує її
<b>4:30-4:37</b>	Інший тип, що називається Т-клітини-хелпери, може допомогти і стимулювати вироблення антитіл В-клітинами	Т-клітина знаходиться поруч із великою В-клітиною, яка викачує із себе молекули антитіл
<b>4:39-4:53</b>	Коли антиген зв'язується з рецептором антитіла на В-клітині, частина антигену також поглинається клітиною, а потім вона представлена на поверхні В-клітини молекулою ГКГС	В-клітина з антитілом поруч із комплексом ГКГС-антиген
<b>4:54-5:04</b>	Цей комплекс ГКГС-антиген розпізнається Т-клітиною, зазвичай Т-хелпером, яка продукує цитокіни	Т-клітина приєднується до комплексу ГКГС-антиген і продукує цитокіни
<b>5:05-5:12</b>	У цьому випадку цитокіни допомагають В-клітинам проліферувати, утворювати ідентичні клітини, виробляючи однакові антитіла	В-клітина і антитіла множаться