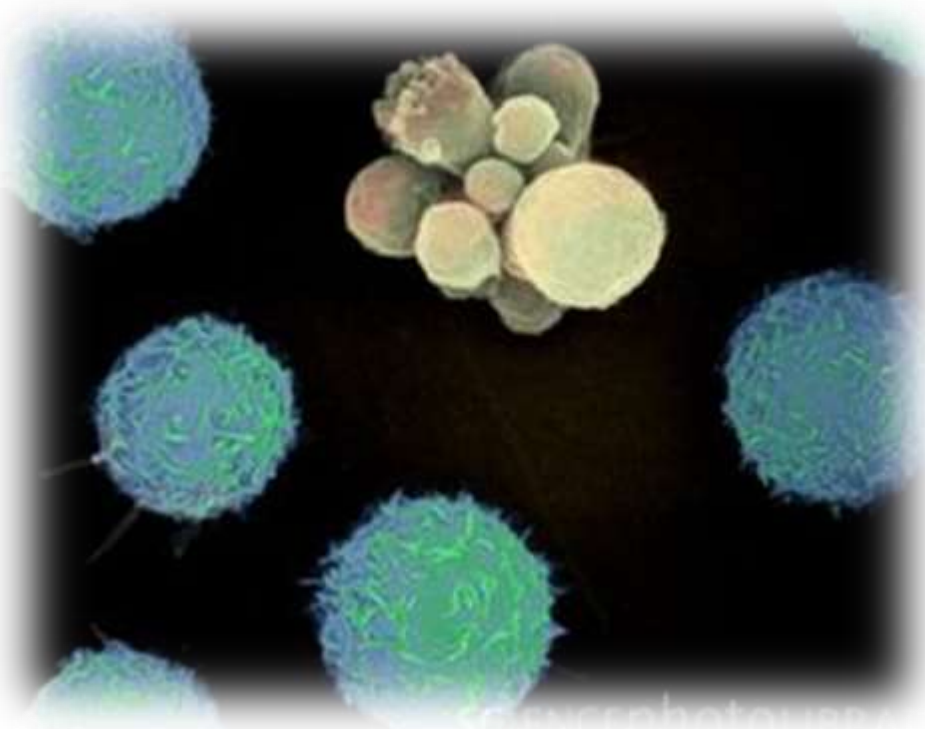


АПОПТОЗ

Виконала Волкова Анастасія
студентка групи Фм21(4,10д)-01

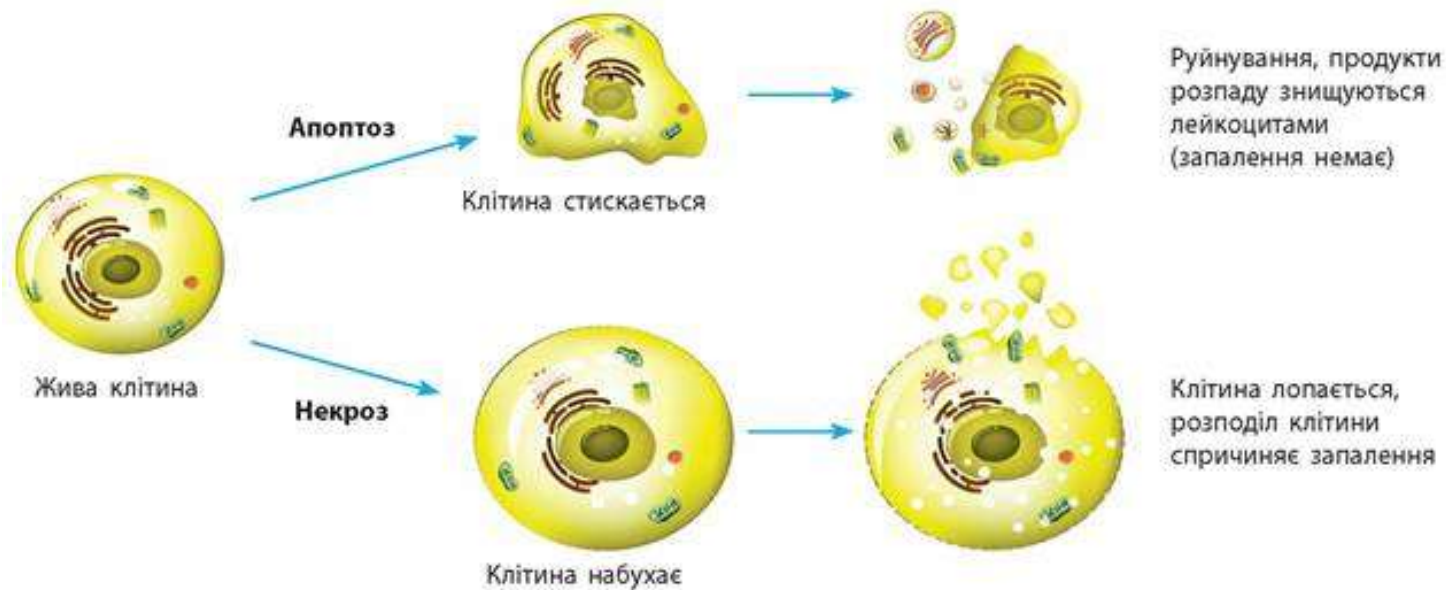
Апоптоз – це шлях підготованої загибелі клітин («самогубство»). Вона є генетично запрограмованою. Провідну роль відіграють внутрішньоклітинні механізми.

Апоптоз здійснюється за участю спеціально призначених активованих ферментів - каспаз, які руйнують власну ДНК, ядерні білки і білки цитоскелета, не ушкоджуючи при цьому плазматичної мембрани.



За допомогою апоптозу здійснюється регуляція кількості клітин у тій чи іншій тканині як у процесі розвитку, так і в гомеостазі. У нормі апоптоз спрямований на видалення надлишково утворених клітин або клітин із серйозними порушеннями структури або функції генетичного апарата.

Морфологічними ознаками апоптозу є фрагментація ДНК, ущільнення хроматину, наступний розпад клітинного ядра, поступова зміна об'єму і форми самої клітини внаслідок зморщування цитоплазматичної мембрани, а також фрагментація клітини на мембранні везикули - апоптозні тільця, які у подальшому фагоцитуються макрофагами або сусідніми клітинами



Апоптоз проходить у три фази

1. Фаза ініціювання

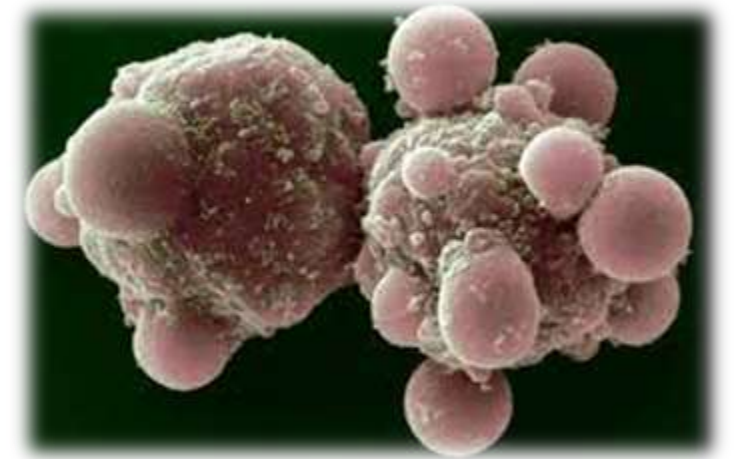
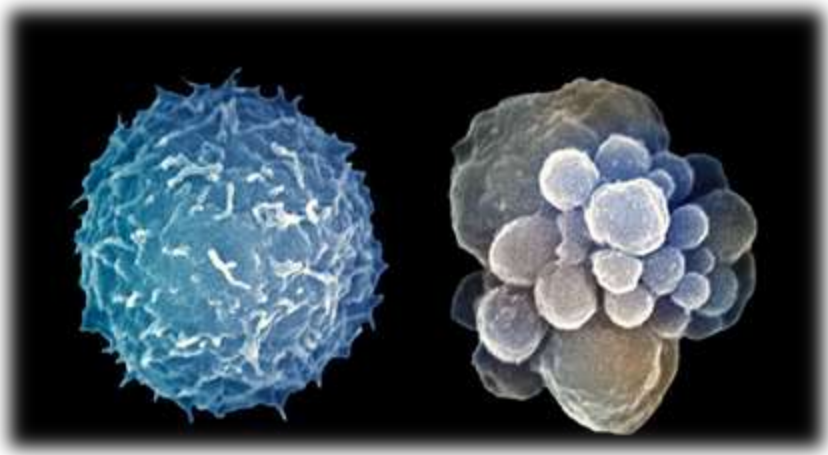
Під час неї відбувається послідовна активація каспаз. Є декілька шляхів ініціювання апоптозу.

Рецептор-опосередкований шлях забезпечує здійснення «апоптозу по команді». Він пов'язаний з існуванням на поверхні клітинної мембрани «рецепторів смерті». Найкраще вивченими є рецептори Fas.

При взаємодії Fas з відповідними лігандами три і більше молекул Fas об'єднуються таким чином, що їхні цитоплазматичні «домени смерті» утворюють місце зв'язування цитоплазматичного білка, що також містить «домен смерті». Після такого зв'язування Fas-асоційований «домен смерті» набуває властивості фіксувати на собі неактивну форму каспази-10 і перетворювати її в активну форму. Утворений в такий спосіб поодинокі молекули активного ферменту, через механізми самоактивації зумовлюють швидке наростання в цитоплазмі клітини активних молекул каспази-10. Останні спричиняють активацію каспаз-екзекуторів, які здійснюють убивання клітини.

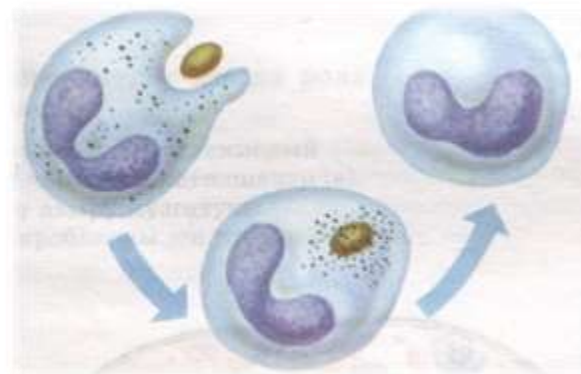
2. Фаза вбивання («екзекуції»)

Утворені активні форми каспаз-екзекуторів (каспаза-3, каспаза-6 та ін.) розщеплюють білки цитоскелета; гідролізують білки матриксу ядра; активують ядерні ендонуклеази через розщеплення їхнього білкового інгібітора. Унаслідок цього змінюються форма і об'єм клітини, ядро розпадається на окремі фрагменти, а сама клітина - на апоптичні тільця – утворення, що зовні мають мембрану, а всередині містять спресовані органели та окремі фрагменти ядра.



3. Фаза вилучення загиблих клітин

Здійснюється макрофагами шляхом фагоцитозу мертвих клітин і апоптичних тілець. Цьому сприяє вивільнення клітинами ще на ранніх фазах їхнього апоптозу речовин-хемотаксинів, а також поява на поверхні клітин, що гинуть, білків-маркерів, які дають змогу макрофагам розпізнавати мертві клітини серед ще живих. Крім того, активовані макрофаги вивільнюють речовини (опсоніни), що полегшують фагоцитоз ушкоджених клітин та апоптичних тілець. Важливе значення цього етапу полягає в тому, що своєчасний фагоцитоз загиблих клітин запобігає їхньому некрозу, виходу з клітин лізосомних ферментів і розвитку запалення.





Апоптоз - клітинне харакірі

Дякуємо за увагу!