

L'apoptosi o morte cellulare programmata è la via che oltre alla necrosi porta alla morte della cellula. E' parte normale dello sviluppo e dei processi di mantenimento e di difesa nel corpo dell'animale adulto. Ma qual è la differenza tra apoptosi e necrosi?

Il sistema immunitario, ad esempio, elimina le cellule infettate da virus, in parte inducendole a innescare l'apoptosi per impedire la replicazione virale. Anche le cellule in cui il [DNA](#) è danneggiato in maniera irreparabile e che quindi sono maggiormente a rischio di una trasformazione maligna, vanno incontro all'apoptosi, proteggendo in questo modo l'intero organismo.

## Apoptosi

Inizia con la perdita dei contatti intercellulari da parte di una cellula apparentemente sana, seguita dal restringimento del citoplasma, condensazione della cromatina alla periferia del nucleo, collasso del citoscheletro, disgregazione dell'involucro nucleare, frammentazione del DNA e rigonfiamenti della membrana plasmatica.

Alla fine la cellula si disgrega in numerosi corpi apoptotici rivestiti da membrana che in seguito sono fagocitati dalle cellule vicine o dai macrofagi circolanti senza riversare il contenuto cellulare e quindi indurre una risposta infiammatoria.

L'apoptosi coinvolge una famiglia di proteasi note come **caspasi**. Sono espresse sotto forma di zimogeni (*procaspasi*), attivate dalla separazione delle due subunità che le compongono.

## Via intrinseca ed estrinseca

In una data cellula, l'apoptosi può essere indotta da segnali che arrivano dall'esterno o dall'assenza di segnali esterni che inibiscono l'apoptosi.

- **Via estrinseca**

Iniziata dall'associazione tra una cellula destinata all'apoptosi e una cellula selezionata per realizzarla. Una proteina trans membrana detta **ligando FAS** sporge dalla cellula induttrice, si lega a un'altra proteina trans membrana, detta **FAS**, che sporge dalla membrana plasmatica della cellula apoptotica. Il legame tra ligando FAS e FAS provoca il richiamo nella cellula apoptotica della proteina adattatrice FADD, che a sua volta richiama la procaspasi-8 e la procaspasi-10.

Le procaspasi 8 e 10 si auto attivano producendo le caspasi-8 e la caspasi-10 iniziatrici, così dette perché attivano la caspasi-3 effettrice che indurrà la cellula a entrare in apoptosi.

- **Via intrinseca**

Viene innescata nel momento in cui alla cellula vengono a mancare sostegno chimico o quando perde le interazioni dirette cellula-cellula. Il passaggio iniziale di questa via sembra l'attivazione di uno o più membri della famiglia bcl-2.

L'associazione tra alcune proteine bcl-2 e il [mitocondrio](#) induce l'organello a rilasciare citocromo-c dallo spazio intermembrana al citosol. Questo si combina con una proteina detta Apaf-1 e ATP formando l'**apoptosoma**.

L'apoptosoma lega alcune molecole di procaspasi-9 inducendole ad auto attivarsi. La caspasi-9 ancora legata all'apoptosoma attiva a sua volta la procaspasi-3 effettrice che induce la morte cellulare.

### **Cos'è l'apoptosoma?**

È un complesso multiproteico che si forma durante l'attivazione dell'apoptosi per via intrinseca e consiste nel legame tra citocromo C, Apaf-1, ATP e procaspasi 9.

L'apoptosoma induce il clivaggio di tale procaspasi, che nella sua forma attiva, porta all'attivazione della caspasi-3 effettrice che induce l'apoptosi.

### **Necrosi**

È il tipo di morte cellulare causato da traumi (come la mancanza di O<sub>2</sub>, temperature estreme o lesioni meccaniche). Le cellule che vanno incontro a necrosi e i loro organelli rivestiti da membrane si rigonfiano a causa dell'acqua che irrompe dalle membrane lesionate, rilasciando enzimi litici che digeriscono il contenuto cellulare, fino a quando la cellula va incontro a lisi e riversa il suo contenuto nell'ambiente circostante.

Le citochine rilasciate dalla cellula spesso inducono una risposta infiammatoria, che a sua volta può danneggiare le cellule vicine. Il danno provoca l'aumento della concentrazione di Ca<sup>++</sup> intercellulare attivando enzimi che rompono le membrane lisosomiali con conseguente fuoriuscita di catepsine che causano la lisi cellulare.

### **Differenza tra apoptosi e necrosi**

Apoptosi e Necrosi sono due distinti processi che mediante vie differenti portano alla morte cellulare.

La necrosi è una morte passiva determinata da un esaurimento del nutrimento, danneggiamento della membrana cellulare e rilascio di enzimi che portano allo sviluppo dell'infiammazione. Il danno provoca un aumento di ioni Ca, che attiva degli enzimi che catalizzano la rottura dei lisosomi con rilascio di catepsine che provocano autolisi mediante scissione dei costituenti proteici. Interessa un gruppo

estesivo di cellule, al contrario dell'apoptosi che riguarda solo cellule isolate, ed è determinato da un programma cellulare prestabilito, quindi non dovuta a cause esterne.

Al contrario della necrosi risultante da stress acuto o trauma cellulare, l'apoptosi è portata avanti in modo ordinato ed è coinvolta in molti processi fisiologici. All'interno del citoplasma vengono attivate specifiche peptidasi, le caspasi, che digeriscono le [proteine](#) del [citoscheletro](#) provocando perdita di contatto tra le cellule che assumono sferica, e la cromatina viene condensata e degradata. Induttori intrinseci danno risposta a stress, estrinseci sono dati da recettori di morte, come FAS, e TNF, principale mediatore.

Fonte: *Biologia cellulare e molecolare di Gerald Karp*

**Attenzione:** I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

**Articolo completo:** <http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/patologia/differenza-tra-apoptosi-e-necrosi/>

© BioPills. All Rights Reserved