

La formazione dei tumori

Nel nostro organismo ci sono miliardi di cellule che svolgono ognuna uno specifico ruolo e hanno una vita limitata: quelle che vengono eliminate sono subito sostituite da altre nuove che si formano per **mitosi** (divisione cellulare). La divisione cellulare è un fenomeno altamente controllato e una semplice alterazione dell'equilibrio tra la demolizione e la creazione di nuove cellule può avere come conseguenza un tumore (cancro e neoplasia sono sinonimi).

Il termine **tumore** indica una classe di malattie caratterizzate da una incontrollata riproduzione di alcune cellule dell'organismo: queste, in pratica, non rispondono più ai meccanismi fisiologici di controllo cellulare a causa di danni al loro patrimonio genetico. Una cellula diventa tumorale perché "impazzisce" per colpa di un errore nel sistema che governa la sua riproduzione. All'interno di ogni cellula esistono infatti dei "geni controllori", con il compito di impedire che una cellula "sbagliata" possa sopravvivere. Perché il processo tumorale si avvii bisogna che anche questi "controllori" siano fuori uso: in tal caso, le cellule si dividono quando non dovrebbero e generano un numero enorme di altre cellule, con lo stesso difetto di regolazione, che vanno a soppiantare le cellule sane (fig. 1).

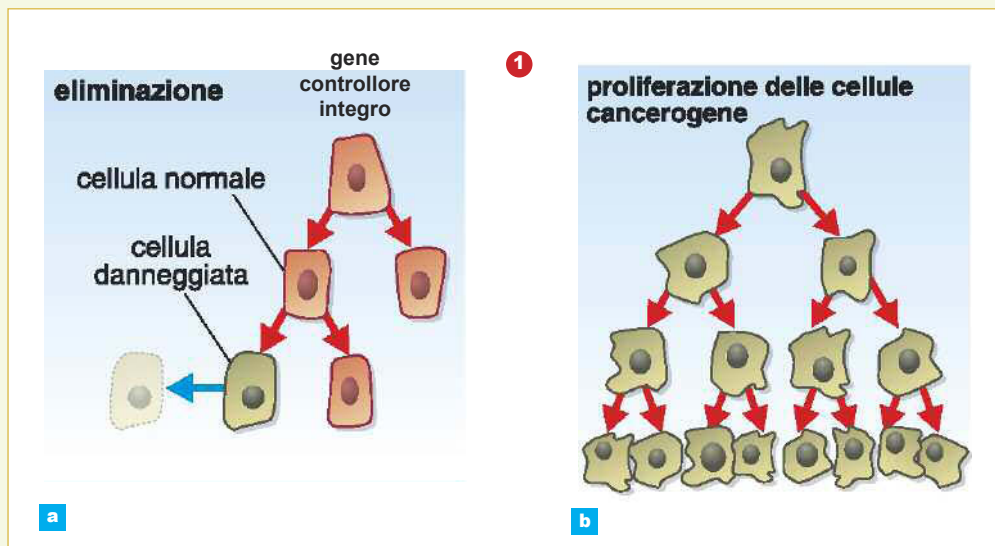


Fig. 1.

a. Quando le cellule normali risultano danneggiate, vengono eliminate grazie all'intervento di "geni controllori".

b. Le cellule cancerogene, pur essendo danneggiate, riescono a schivare l'eliminazione a causa di un "guasto" nei meccanismi di controllo e così continuano a riprodursi in maniera abnorme.

Collegamenti

Fattori interni ed esterni che influenzano il controllo del ciclo cellulare

Tumori benigni e tumori maligni

In genere i tumori si distinguono in:

- **“benigni”** se costituiti da cellule che mantengono in parte le loro caratteristiche morfologiche e funzionali, ma che si moltiplicano in modo autonomo, manifestando un tipo di sviluppo detto espansivo, perché comprime i tessuti vicini senza distruggerli; in ogni caso rimangono confinati all’organo di origine;

- **“maligni”** se costituiti da cellule che appaiono diverse per forma e funzioni dalle corrispondenti normali e che tendono a staccarsi, invadendo i tessuti vicini e, con il tempo, migrando dall’organo di appartenenza per andare a “colonizzare” altri organi, estendendo a questi la malattia. Tale processo prende il nome di *metastatizzazione* e le **metastasi** sono la fase più avanzata della malattia tumorale e la causa principale dei decessi da essa provocata (*fig. 2*).

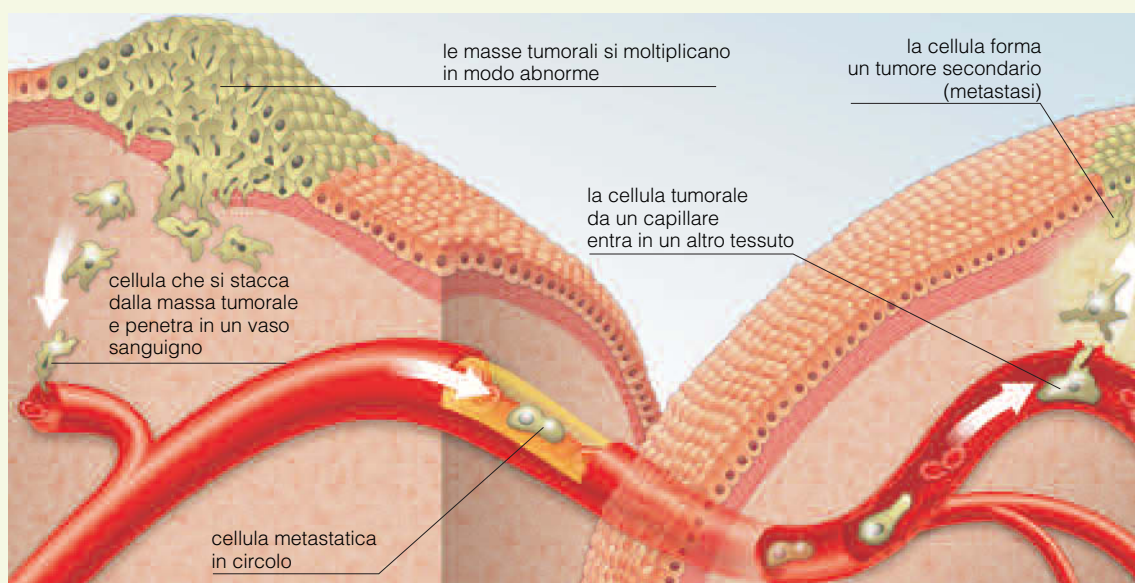


Fig. 2. Alcune fasi del processo di formazione delle metastasi tumorali.

Mutazioni e tumori

Da tempo è noto che lo sviluppo dei tumori è strettamente legato a un accumulo di **mutazioni**, cioè di alterazioni dei geni che regolano la proliferazione e la sopravvivenza delle cellule. Le mutazioni possono svilupparsi in tempi molto differenti, anche sotto l'influenza di stimoli esterni. Il tumore benigno può essere considerato la prima tappa di queste alterazioni. Tuttavia, molto spesso, questa tappa viene saltata e si arriva alla malignità senza evidenti segni precursori.

A confermare la relazione tra tumori e mutazioni concorre il fatto che tutte le cellule cancerose e precancerose presentano alterazioni cromosomiche molto estese: il numero di cromosomi presenti nel loro nucleo è alterato e i cromosomi stessi sono danneggiati, multipli o mancanti. Si è potuto provare che in ogni caso di tumore tutte le cellule cancerose discendono da un'unica cellula madre mutata.

Le cause delle mutazioni genetiche alla base dei tumori sono solo in rari casi già ereditarie, cioè "scritte" all'origine nei geni. In genere le alterazioni dei geni responsabili dei tumori sono infatti determinate da cause ambientali (esposizione prolungata ad agenti cancerogeni di origine chimica, fisica o virale). Tra queste rientrano il fumo di sigaretta, l'amianto, l'alcol, una dieta squilibrata, i raggi ultravioletti del sole, l'esposizione ai raggi X. Tuttavia, può capitare che la stessa esposizione a sostanze cancerogene, in termini di dosi e durata, non crei problemi in alcuni individui, mentre in altri favorisca lo sviluppo di un tumore, per il sommarsi di una predisposizione genetica.

Oncogeni e proto-oncogeni

Grazie alla biologia cellulare e molecolare, negli ultimi decenni si sono potuti studiare più da vicino alcuni dei meccanismi fondamentali della crescita tumorale e individuare una particolare categoria di geni, detti **oncogeni** (*ónkos* = tumore), in grado di indurre la trasformazione tumorale delle cellule.

Analizzando la struttura, cioè la sequenza delle basi, di alcune decine di oncogeni si è trovato, per ognuno di essi, il corrispondente nel genoma delle cellule ospitanti. Tali geni, chiamati **proto-oncogeni**, sono molto simili nei vari organismi, con alcune piccole differenze tra quelli presenti nell'uomo, negli animali o nei lieviti, e sono coinvolti nella regolazione del ciclo cellulare. In particolare, quando sono normalmente funzionanti, regolano la divisione o l'arresto della crescita della cellula. Se invece si alterano, possono provocare la proliferazione incontrollata delle cellule e quindi la crescita tumorale.

RISPONDI

- Un tumore è una incontrollata riproduzione di cellule. V F
- In un tumore maligno le cellule mantengono in parte le loro caratteristiche morfologiche e funzionali. V F
- Gli oncogeni proteggono le cellule da fattori ambientali che possono favorire lo sviluppo di un tumore. V F