

Il controllo della crescita cellulare e le cellule tumorali

Il ciclo cellulare è sottoposto a diversi fattori di regolazione, solo in parte noti.

Sicuramente uno dei fattori chiave è il **rapporto tra la superficie e il volume** di una cellula. Quando una cellula aumenta le sue dimensioni, il volume cresce molto più rapidamente della superficie (Figura 1). Nelle cellule di grandi dimensioni diventa perciò molto difficile per la membrana cellulare regolare il flusso delle molecole che escono ed entrano.

In diversi tipi di cellule animali vi sono **fattori di crescita** capaci di indurre la divisione cellulare quando le loro dimensioni aumentano troppo.

Altri fattori sembrano invece inibire la crescita cellulare. In laboratorio, si è osservato che le cellule animali coltivate in capsule di Petri (recipienti di vetro di forma cilindrica molto bassi forniti di un apposito coperchio e contenenti un'adeguata soluzione nutritiva) si dividono fino a formare uno strato continuo di cellule che ricoprono il fondo della capsula. Appena le cellule vengono in contatto tra loro, cessano di dividersi. Questo fenomeno è noto come **inibizione da contatto** e probabilmente è dovuto a particolari sostanze liberate dalle cellule.

A volte però una cellula perde la capacità di rispondere ai sistemi di regolazione e continua a crescere e a dividersi in modo incontrollato, generando una popolazione di cellule anormali. Questa trasformazione è detta **neoplastica** e la cellula così formata si definisce **cellula cancerosa**. L'ammasso denso di cellule anormali che ne deriva costituisce un **tumore**. I tumori benigni rimangono localizzati nella parte del corpo in cui sono stati prodotti; sono abbastanza frequenti e possono essere asportati chirurgicamente senza danneggiare l'individuo.

Invece, il termine **cancro** individua in genere i tumori maligni: le cellule cancerogene consumano fattori nutritivi a una velocità superiore rispetto alle cellule normali da cui derivano; inoltre possono secernere sostanze che favoriscono la loro crescita.

Esse si annidano all'interno dei tessuti e nel tempo si sostituiscono alle cellule normali invadendo l'organo;

alcune cellule possono entrare nel sistema circolatorio e distribuirsi in tutto l'organismo.

Quando una cellula cancerosa arriva in un nuovo distretto si divide, formando una nuova colonia di cellule detta **metastasi**. Queste possono essere rallentate o prevenute con l'assunzione di particolari farmaci o con la radioterapia, che colpisce le cellule in divisione. I tumori maligni asportati chirurgicamente spesso si riformano.


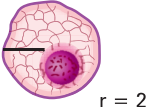
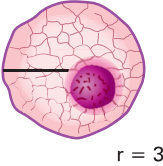
	area superficiale $A = 4 \pi r^2$	volume $V = \frac{4}{3} \pi r^3$	rapporto $\frac{A}{V}$
 $r = 1$	$A = 12,6$	$V = 4,2$	$\frac{126}{42} = 3$
 $r = 2$	$A = 50,3$	$V = 33,5$	$\frac{503}{335} = 1,5$
 $r = 3$	$A = 113,1$	$V = 113,1$	$\frac{1131}{1131} = 1$

Figura 1 Paragoniamo la cellula a una sfera: il volume è quello del citoplasma e la superficie quella della membrana plasmatica. Calcolando il volume e le superfici di sfere di raggio 1, 2, 3, vediamo che, all'aumentare del raggio, il volume cresce più rapidamente della superficie. Quando le dimensioni di una cellula superano un certo valore soglia, la superficie di membrana è insufficiente a provvedere allo scambio di sostanze. La cellula smette di crescere e, dopo un certo tempo, si divide in due cellule più piccole, che hanno un rapporto superficie/volume maggiore e quindi più vantaggioso ai fini degli scambi molecolari.

