

## La trasduzione del segnale

La membrana plasmatica non solo riceve informazioni ma le trasmette all'interno della cellula. Attraverso questo processo, che si può chiamare trasduzione del segnale o biosegnalazione, si esercita il controllo che ci permette di funzionare come organismi complessivi. Qualsiasi inceppamento di questo sistema fa sì che la cellula e il tessuto in cui si trova va fuori funzione e quindi c'è la patologia. La maggior parte delle malattie implicano una perdita di controllo per regolare il funzionamento della cellula.

Quello che fa la differenza in una scala evolutiva, tra una forma di vita (apparentemente semplice, come un batterio) e noi, è la complessità; cioè avere molte più cellule e molta più specializzazione, quindi questa scala non è una scala di perfezionamento: il batterio è perfetto tanto quanto noi, noi però abbiamo un grado di complessità maggiore. Per esempio la differenza che c'è dal punto di vista genico tra noi e i gorilla, è una differenza minima che riguarda il controllo e non le funzioni principali. Questo controllo si esercita a vari livelli.

Può essere di tipo metabolico dove si controlla la funzione metabolica e l'intera vita della cellula. E' esercitato localmente (se prendiamo un fegato c'è un controllo tra le varie cellule) ma al di sopra di questo c'è un controllo centrale che dipende dal sistema nervoso centrale che ha il ruolo di controllare lo svolgimento dei programmi e dei compiti dei singoli tessuti periferici, quindi è un controllo a vari livelli che dipende dallo stato interno del nostro organismo.

L'operazione di supervisione del sistema nervoso centrale si basa su segnali che vengono da dentro e da fuori l'organismo che si combinano. In aggiunta c'è anche il controllo della singola cellula sul proprio metabolismo, è un controllo che parte da dentro e via via diventa sempre più complesso fino ad arrivare al controllo del sistema nervoso centrale.

Questo sistema prevede che qualcuno produca un segnale che raggiunge la cellula ma non vi entra quasi mai e rimane fuori dove viene riconosciuto attraverso sistemi recettoriali di membrana. Quindi quello che passa all'interno della cellula non è fisicamente la molecola segnale ma è il significato di essa. E' come se fosse un pacchetto di informazioni che viene ricevuto da un recettore che funziona come un'antenna trasmittente che passa il segnale all'interno e la molecola che ha l'informazione se ne va e viene neutralizzata. Quindi noi dobbiamo vedere che caratteristica ha questo principio di segnalazione, su cosa si basa e come fa la cellula a trasmettere all'interno il segnale.

Caratteristiche generali della segnalazione:

- Specificità della segnalazione. Il riconoscimento da parte della cellula e del recettore è specifico. Non ci possono essere dubbi che lo stesso recettore riconosca più di un segnale ma c'è univocità.
- L'amplificazione: il segnale deve amplificarsi all'interno della cellula per essere efficace (come un'antenna) e deve anche diversificarsi; quasi mai il segnale richiede una risposta univoca ma ha diversi bersagli finali.

- **Integrazione:** In un sistema cellulare la cellula non riceve mai un solo segnale ma contemporaneamente ne riceve molti e deve avere la capacità di integrarli in modo tale che la risposta risulta data dalla somma di tutti i segnali che sono arrivati e questo modifica il comportamento della stessa cellula.
- **Spegnimento:** lo spegnimento è un punto cruciale nella trasduzione del segnale. Il segnale è un input all'interno della cellula e quindi deve spegnersi immediatamente. Il segnale non deve durare nel tempo deve dare l'avvio ad un processo il quale deve potersi spegnere in ogni momento. Il segnale non deve assolutamente perdurare nella cellula poiché è un informazione che viene tradotta in qualche modificazione complessiva della cellula ma deve essere immediatamente reversibile. Se il segnale dovesse persistere le cellule vanno fuori controllo. Nella maggior parte dei tumori il sistema di trasduzione non funziona perché sono mutate le proteine del segnale e la cellula non controlla più il ciclo di duplicazione e la propria funzione. La maggior parte degli oncogeni sono proteine coinvolte nella segnalazione.