

## TRASMISSIONE SINAPTICA

La sinapsi è una giunzione tra due elementi cellulari eccitabili che consente il passaggio di informazione sotto forma di segnali elettrici; può essere interneuronica quando coinvolge due cellule nervose, cito-neurale tra un recettore sensoriale e una terminazione nervosa o neuromuscolare tra una fibra muscolare ed una nervosa.

### *SINAPSI CHIMICHE*

La sinapsi chimica rappresenta un punto di discontinuità strutturale: le membrane dei due elementi che vi partecipano restano sempre distinte e separate da uno spazio detto fessura sinaptica. La propagazione del segnale elettrico viene assicurata grazie all'intervento di un meccanismo di natura chimica, che prevede l'impiego di neurotrasmettitori. L'utilizzo di queste molecole permette non solo di superare l'ostacolo che la discontinuità strutturale rappresenta, ma conferisce anche peculiari capacità di elaborazione del segnale che viene trasmesso.

Nell'elemento presinaptico si riconoscono numerose vescicole che contengono il neurotrasmettitore. Sul terminale si riconoscono complessi macromolecolari a livello dei quali si ancorano le vescicole. L'arrivo di un potenziale d'azione determina l'apertura dei canali ionici posti sul terminale post sinaptico e la propagazione dello stimolo.

In una sinapsi chimica quindi un messaggio di natura elettrica viene convertito in un segnale chimico. Le molecole rilasciate attraversano lo spazio sinaptico per semplice diffusione e vanno ad interagire con specifiche molecole recettoriali presenti sulla membrana postsinaptica; i recettori sono proteine integrali di membrana e la formazione del complesso recettore-ligando determina, direttamente o indirettamente, l'apertura (o la chiusura) di canali ionici chemio-dipendenti.

La trasmissione chimica possiede alcune importanti caratteristiche: la capacità di amplificazione, derivante dall'elevata attività del neurotrasmettitore che, anche in quantità ridotte, può attivare estesamente l'elemento postsinaptico; la capacità di sommazione temporale e spaziale dei segnali. L'impiego di sinapsi chimiche comporta anche un elevato dispendio energetico e metabolico, necessario per la sintesi ed il rinnovo dei neurotrasmettitori, l'affaticabilità ed una particolare sensibilità alla carenza di ossigeno.

## ***RECETTORI***

I recettori sono delle molecole proteiche inserite nella membrana plasmatica del terminale post sinaptico. Hanno la funzione di interagire con il neurotrasmettitore e di “ritrasformare” il segnale da chimico in elettrico.

A seguito della formazione del complesso ligando-recettore, la modulazione dell’attività di un canale ionico può avvenire attraverso meccanismi molecolari differenti.

## ***SINAPSI ECCITATORIE ED INIBITORIE***

Le sinapsi possono essere di due tipi: eccitatorie se il neurotrasmettitore usato provoca un ingresso di cariche positive nel neurone post sinaptico, oppure inibitoria se le cariche entranti hanno polarità negativa. Un esempio di neurotrasmettitore eccitatorio è l’amminoacido glutammato, mentre un altro amminoacido, il GABA, ha funzione inibitoria.

La carica sopra citata è da intendersi come ioni di diverse specie, per esempio ioni Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Sodio ( $\text{Na}^+$ ), Potassio ( $\text{K}^+$ ) o Cloro ( $\text{Cl}^-$ ).

## ***RECUPERO DEL NEUROTRASMETTITORE***

Le molecole di neurotrasmettitore liberate nello spazio sinaptico devono essere lì presenti solo nel momento della trasmissione da parte dell’elemento pre-sinaptico, altrimenti continuerebbero a stimolare i recettori causando una sovraeccitazione. Esistono quindi diversi sistemi di recupero e smaltimento del neurotrasmettitore, tra cui pompe proteiche che lo riportano all’interno del neurone presinaptico ed enzimi che lo distruggono a livello dello spazio sinaptico.

La cocaina andando a bloccare in maniera specifica le pompe proteiche responsabili del recupero provoca una persistenza di neurotrasmettitore in circolo e una sovraeccitazione del terminale post sinaptico anche in assenza di stimolazione.

Elisa Galliano e Paolo Bazzigaluppi