

Neurotrasmettitori e recettori

I **neurotrasmettitori** sono sostanze prodotte dai neuroni e liberate nelle sinapsi (più esattamente nello spazio o fessura sinaptica) in seguito all'arrivo di un impulso nervoso.

Essi sono contenuti nei bottoni pre-sinaptici (ossia nei terminali dell'assone), all'interno delle **vescicole sinaptiche**.

All'arrivo di un impulso nervoso, le vescicole sinaptiche si fondono (per esocitosi) con la membrana pre-sinaptica, versando il loro contenuto (il neurotrasmettitore) nello spazio sinaptico.

Le molecole del neurotrasmettitore raggiungono la membrana post-sinaptica, dove si legano a **recettori** o a canali ionici specifici.

Il legame tra recettore e neurotrasmettitore scatena la risposta nel neurone post-sinaptico: la risposta può essere **eccitatoria**, se il neurotrasmettitore determina una depolarizzazione della membrana post-sinaptica, o **inibitoria** se, invece, determina una iperpolarizzazione della membrana.

Il glutammato è un neurotrasmettitore eccitatorio, mentre glicina e GABA (acido gamma-ammino-butirrico) sono neurotrasmettitori inibitori.

Acetilcolina e catecolamine (dopamina, noradrenalina) possono avere azione eccitatoria o inibitoria a seconda del tipo di recettore a cui si lega il neurotrasmettitore: ad esempio, i recettori adrenergici sono distinti in **alfa1** (eccitatori), **alfa2** (recettori pre-sinaptici ad azione inibitoria), **beta1** (eccitatori) e **beta2** (inibitori), per cui l'azione del neurotrasmettitore noradrenalina avrà effetti diversi a seconda dei recettori che va a stimolare: il cuore, ad esempio, ha recettori beta1, la cui stimolazione da parte della noradrenalina determina un aumento della frequenza e della forza del battito cardiaco, mentre la stimolazione dei recettori beta2 a livello dei bronchi provoca il rilassamento della muscolatura bronchiale.



L'azione del neurotrasmettitore termina quando esso viene rimosso dallo spazio sinaptico e riassorbito nel neurone pre-sinaptico (processo di reuptake) oppure inattivato da enzimi specifici liberati nello spazio sinaptico (ad esempio, l'acetilcolinesterasi per l'acetilcolina).

In base alle dimensioni molecolari, possiamo distinguere due diverse categorie di neurotrasmettitori:

- molecole a basso peso molecolare (derivate da singoli amminoacidi);
- piccoli polipeptidi (da 3 a 36 amminoacidi): tra questi ultimi ricordiamo le endorfine, la sostanza P e il neuro-peptide Y.

I neuropeptidi vengono sintetizzati nel corpo cellulare del neurone, a livello del reticolo endoplasmatico rugoso (dai ribosomi) e "processati" (rimaneggiati) e successivamente trasferiti (all'interno di vescicole di trasporto) fino al bottone sinaptico, dove vengono immagazzinate nelle vescicole sinaptiche.

I neurotrasmettitori a basso peso molecolare vengono invece prodotti direttamente nei bottoni presinaptici, per mezzo di enzimi che provengono dal corpo cellulare e che vengono trasportati fino al terminale presinaptico.

In alcune sinapsi sono presenti anche recettori situati sulla membrana pre-sinaptica, che modulano l'azione e la liberazione del neurotrasmettitore con un meccanismo a feedback negativo (quando il neurotrasmettitore viene liberato le molecole che si legano ai recettori pre-sinaptici hanno infatti un'azione inibente il rilascio di nuove molecole del neurotrasmettitore): i recettori alfa2-adrenergici appartengono a questa categoria e la loro stimolazione determina l'inibizione del rilascio di noradrenalina dalle vescicole sinaptiche.

Principali neurotrasmettitori a basso peso molecolare

Amminoacidi e derivati	Acido aspartico Acido glutammico (glutammato) GABA (acido gamma-ammino-butirrico) Glicina
Mono-amine	Catecolamine (dopamina, noradrenalina, adrenalina), derivate dagli amminoacidi fenilalanina e tirosina Serotonina (5-idrossi-triptamina), dal triptofano
Acetilcolina	