

STORIA DELLA SCIENZA

Neurofisiologia e Premi Nobel

La fisiologia è una disciplina della biologia che studia il funzionamento degli organismi viventi avvalendosi dei principi della chimica e della fisica, il termine deriva dal greco e significa «discorso sui fenomeni naturali». Si tratta una scienza che opera a più livelli, dai meccanismi molecolari di base fino all'integrazione delle funzioni d'organo negli organismi complessi. Tra le branche specialistiche della fisiologia, troviamo per esempio la **neurofisiologia** che studia il funzionamento del sistema nervoso a livello cellulare e sistemico.

Gli anni Sessanta del secolo scorso sono stati un decennio molto importante per questo settore della medicina; a testimoniare sono i due Premi Nobel per la fisiologia assegnati nel 1963 e nel 1970: il primo per la scoperta dei meccanismi ionici coinvolti nell'eccitazione e nell'inibizione della membrana delle cellule nervose, il secondo per la scoperta dei mediatori chimici che agiscono a livello delle terminazioni nervose e dei loro meccanismi d'azione.

Nel 1963 il Nobel è stato assegnato all'australiano John Carew Eccles e agli inglesi Alan Lloyd Hodgkin e Andrew Fielding Huxley (►figura A). Eccles è stato uno dei più validi e prolifici esponenti delle neuroscienze di questo secolo, con brillanti studi intracellulari effettuati sui neuroni del midollo spinale dimostrò che la trasmissione sinaptica nel sistema nervoso centrale è di natura elettrochimica; i neuroni, infatti, sono in grado di generare una corrente elettrica e di trasmetterla ad altri neuroni attraverso le loro fibre (gli assoni). Tutto questo avviene perché fra l'interno e l'esterno dei neuroni esiste una differenza di potenziale elettrico provocata da una diversa distribuzione di ioni dotati di carica elettrica propria: sodio (Na^+), potassio (K^+) e cloro (Cl^-).

Al chiarimento di questo meccanismo ionico, da cui derivano l'eccitazione e l'inibizione alla base della fisiologia del sistema nervoso, contribuirono anche gli inglesi Hodgkin e Huxley che furono i primi a indagare le proprietà elettriche

delle membrane assoniche. Le tecniche di misurazione disponibili a quel tempo erano poco sensibili e le analisi potevano essere effettuate solo su neuroni di grandi dimensioni. Il modello sperimentale più adatto era quello del *neurone gigante del calamaro*, il cui assone ha un diametro compreso tra 0,5 e 1 mm. Inserendo una micropipetta di vetro nel citoplasma dell'assone gigante i due scienziati facevano attraversare la membrana da flussi di corrente elettrica modificandone così il potenziale di riposo. Successivamente andarono a modificare le concentrazioni degli ioni Na^+ e K^+ presenti dentro e fuori la membrana, misurando poi i relativi cambiamenti di potenziale.

Sette anni dopo, i progressi scientifici portarono a conoscere i *neurotrasmettitori*, le sostanze che veicolano le informazioni tra le cellule del sistema nervoso. Il merito di tali scoperte fu dello statunitense Julius Axelrod, con lo svedese Ulf Von Euler e il tedesco naturalizzato inglese Bernard Katz (►figura B).

Axelrod vinse il Premio Nobel per le sue ricerche sul rilascio nello spazio sinaptico, sulla ricattura e sul deposito dei neurotrasmettitori adrenalina e noradrenalina. Egli dimostrò che, una volta rilasciate nelle sinapsi, queste sostanze non esauriscono la loro azione, ma vengono prelevate di nuovo dalla terminazione nervosa presinaptica (il termine inglese per definire tale azione è *reuptake*) e quindi riciclate per ulteriori trasmissioni.

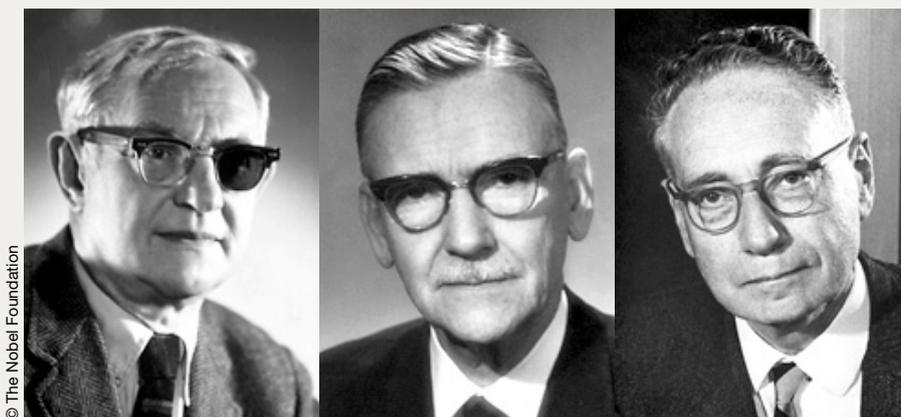
Von Euler, invece, dimostrò che la noradrenalina, e non solo l'adrenalina, è un neurotrasmettitore che agisce a livello del sistema nervoso simpatico e che, liberata durante episodi di stress, viene parzialmente eliminata attraverso le urine. I suoi studi più famosi si incentrarono sulla liberazione di questi neurotrasmettitori da parte delle ghiandole surrenali, effettuati in diverse condizioni sperimentali e cliniche.

Infine Katz studiò gli aspetti biochimici dell'azione dell'acetilcolina e dimostrò che questa sostanza viene rilasciata nello spazio sinaptico in modo «quantico». Tale fenomeno è dovuto al fatto che le molecole del neurotrasmettitore risiedono in compartimenti cellulari detti vescicole sinaptiche e, al bisogno, vengono espulse nello spazio sinaptico grazie a un meccanismo di esocitosi.



© The Nobel Foundation

Figura A I vincitori del Nobel nel 1963 Da sinistra a destra: Sir John Carew Eccles, Alan Hodgkin e Andrew Huxley.



© The Nobel Foundation

Figura B I vincitori del Nobel nel 1970 Da sinistra a destra: Julius Axelrod, Ulf Von Euler e Sir Bernard Katz.