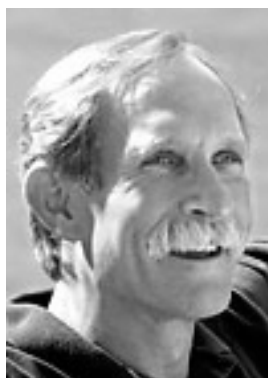




Chimica: i canali dell'acqua e degli ioni

Anche nei corsi elementari di biologia si spiega l'importanza di una corretta regolazione del trasporto di acqua, ioni e piccoli soluti attraverso le membrane biologiche. Non solo per lo svolgimento di funzioni cellulari critiche come la contrazione muscolare, la trasmissione nervosa, il riassorbimento di acqua, ma anche per l'assorbimento radicale nelle piante e la risposta allo *stress* osmotico nei microrganismi. Grazie alle scoperte premiate, si sono identificate le caratteristiche dei canali dell'acqua (Peter Agre ha identificato nel 1988 la prima acquaporina, AQP1) e si sono chiariti la struttura molecolare e i meccanismi di funzionamento dei canali ionici (nel 1998 Roderick MacKinnon ha determinato la prima struttura tridimensionale ad alta risoluzione del canale ionico KcsAK⁺ di *Streptomyces lividans*). Il passaggio di acqua e ioni attraverso le membrane era stato studiato nel XIX secolo, ma fino al 1987 era controversa anche l'esistenza di canali specifici per l'acqua. Nel 1988, mentre studiava alcuni antigeni sulla membrana dei globuli rossi, Agre isolò una proteina di membrana di 28kDa dalla funzione sconosciuta che chiamò CHIP28. Dopo averne ottenuto il cDNA, e averne dimostrato l'azione negli oociti di *Xenopus* capi che poteva essere la proteina tanto cercata. La scoperta di CHIP28 (ora chiamata acquaporina 1 o AQP1) fu decisiva nello studio dei canali per l'acqua. Proteine simili sono state trovate in tutti i viventi: nell'uomo ci sono almeno 11 diverse proteine simili alle acquaporine; nella pianta modello *Arabidopsis thaliana* ce ne sono almeno 35 diverse versioni. In modo analogo, nell'arco del XX secolo, si erano formulate diverse ipotesi sul funzionamento dei trasporti contro gradiente mediati dalle pompe ioniche, ma il meccanismo molecolare che li spiegava era completamente sconosciuto. Tra il 1960 e il 1980 gli studi su *Torpedo californica* avevano permesso l'identificazione di una proteina di canale ionico e gli studi sulla permeazione degli ioni (dopo il 1991) avevano mappato le differenti regioni funzionali di vari canali degli ioni. Per un ulteriore progresso occorre dati sulla struttura tridimensionale ad alta risoluzione che rimanevano molto difficili da ottenere. I lavori di MacKinnon sulla struttura molecolare di diversi canali ionici hanno suggerito un meccanismo generale di funzionamento dei canali K⁺. Ora sono possibili nuovi studi biochimici, biofisici e teorici che permetteranno di comprendere a livello molecolare molte patologie neurologiche o cardiache e di progettare nuovi farmaci.

Maria Cristina Speciani



Peter Agre (1949-)
Statunitense, lavora presso la Johns Hopkins University di Baltimore (USA).



Roderick MacKinnon (1956-)
Statunitense, lavora presso la Rockefeller University di New York (USA).