

Al doilea Congres Mondial privind proteinele „canal pentru apă” (aquaporinele și porinele înrudite), celebrând 30 de ani de la descoperirea primei proteine „canal pentru apă” (mai târziu numită aquaporina 1), Cluj-Napoca, Romania, 6-10 Mai, 2015
(The Second World Congress on Water Channel Proteins (Aquaporins and Relatives) Celebrating the 30th Anniversary of the Discovery of the First Water Channel Protein (Later Called Aquaporin 1) Cluj-Napoca, Romania, May 6-10, 2015)

OCTAVIAN POPESCU

*Institutul de Biologie - Academia Română, Splaiul Independenței nr. 296, București, România
Centrul de Biologie Moleculară, Institutul de Cercetări Interdisciplinare în Bio-Nano-Științe, Universitatea „Babeș-Bolyai”, strada August Treboniu-Laurian nr. 42, Cluj-Napoca*

The Second World Congress on Water Channel Proteins (Aquaporins and Relatives) celebrating the 30th anniversary of the discovery of the first water channel protein (later called Aquaporin 1) was held in Cluj-Napoca, Romania, May 6-10, 2015. The distinguished academics from Australia, Austria, Belgium, P.R. China, Germany, Italy, Japan, Romania, Sweden, UK and USA, involved in this novel and very hot field of research, **aquaporinology**, presented the latest progress of knowledge regarding the water channel proteins. It was attended by hundreds of scientists and students, and was unanimously valued as a remarkable success.

Keywords: Water channel proteins, Aquaporins, Aquaporinology

În 1985, Benga și colaboratorii au identificat, pentru prima dată, proteina „canal pentru apă” în membrana eritrocitelor umane. Rezultatele au fost publicate, în anul următor (1986), în *Biochemistry USA* [1] și *European Journal of Cell Biology* [2], reviste de largă circulație internațională. În aceste lucrări, autorii sugerau că o proteină minoră de membrană este implicată în transportul apei și, de asemenea, propuneau și protocolul experimental, prin care se poate demonstra această funcție.

În anii 1990, a devenit evident că proteinele „canal pentru apă” constituie o mare familie de proteine de membrană prezente în toată lumea vie: microorganisme (Archaea, bacterii, levuri și protozoare), plante și animale, inclusiv la om. Cele peste 450 de proteine „canal” (din superfamilia **proteinelor intrinseci majore** cu peste 800 de membri)

se grupează în trei subfamilii: **aquaporine**, **aquagliceroporine** și **superaquaporine** (*S-aquaporins* sau aquaporine subcelulare). Până în prezent, în organismul uman s-au identificat 12 aquaporine. Funcțiile proteinelor „canal”, precum și implicarea unor astfel de proteine în anumite boli sunt, deja, cunoscute. Astfel, în ultimii 30 de ani studiul proteinelor „canal pentru apă” a devenit o arie de cercetare științifică „fierbinte” cu implicații foarte importante pentru sănătatea umană. De fapt, se poate afirma că un nou domeniu al științelor naturale și biomedicale a luat naștere, domeniu pentru care profesorul Benga a propus numele de **aquaporinologie** [3].

În 2011 (27-29 octombrie), la primul Congres mondial privind proteinele „canal pentru apă” (aquaporinele și porinele înrudite), celebrând 25 de

ani de la descoperirea primei proteine „canal pentru apă” (mai târziu numită aquaporina 1), la Cluj-Napoca, au participat sute de oameni de știință (din țară și străinătate) și a fost apreciat, unanim, ca un mare succes. Ulterior, în 2012, confirmând succesul menționat mai sus, prestigioasa revistă *Molecular Aspects of Medicine* ($IF_{2012} = 10,375$ și $AIS_{2012} = 3,325$) a dedicat două numere speciale (vol. 33, numerele 5 și 6, octombrie/decembrie) proteinelor „canal pentru apă” (*Water Channel Proteins: Aquaporins and Relatives*), avându-l drept *Guest Editor* pe profesorul Gheorghe Benga.

Recent, în perioada 6-10 mai 2015, a avut loc, la Cluj-Napoca, al doilea Congres Mondial privind proteinele „canal pentru apă” (aquaporinele și porinele înrudite), celebrând 30 de ani de la descoperirea primei proteine „canal pentru apă” (mai târziu numită aquaporina 1). Și de această dată, manifestarea de o înaltă ținută științifică, impecabil organizată de profesorul Benga, s-a bucurat de prezența selectă a celor mai renumiți oameni de știință din domeniul aquaporinologiei.

Conferința plenară (*opening lecture*) a profesorului **Gheorghe BENGĂ** intitulată: *From the discovery of the first water channel protein (later called aquaporin 1) and the 2003 Nobel Prize in Chemistry to AQUAPORINOLOGY and AQUAPORINOPATHOLOGY of today* a inaugurat deschiderea Congresului. Au fost trecute în revistă istoria descoperirii primei proteine „canal pentru apă” (numită mai târziu aquaporina 1) împreună cu caracteristicile moleculare, funcțiile și implicațiile medicale ale acesteia, precum și nomenclatura și clasificarea proteinelor „canal pentru apă” (aquaporinele și porinele înrudite). În *introductory presentation*, o scurtă, dar cuprinzătoare biografie a profesorului Benga a fost făcută de profesorul Petre T. Frangopol.

În prima sesiune a Congresului au fost prezentate trei conferințe plenare *key-note* (*key-note plenary lectures*). Profesorul **Bhanu P. JENA** (Detroit, S.U.A.), în prelegerea sa intitulată *Role of water channel in porosome-mediated secretion in cells* a detaliat relația structură-funcție a porosomului în diferite tipuri de celule și a evidențiat rolul aquaporinelor în secreția celulară. Profesorul **Sei SASAKI** (Tokyo, Japonia), în conferința sa *Aquaporin-2 in the urine: cross-talk between bench and bed* a insistat atât pe aspectele fundamentale, cât și pe aspectele clinice ale aquaporinei 2, proteina „canal pentru apă” din tubul colector al nefronului. Profesorul **Kenichi ISHIBASHI** (Tokyo, Japonia) în prelegerea sa *What will be the role of intracellular aquaporins?* a prezentat date noi despre aquaporinele intracelulare (care nu sunt prezente la bacterii și

fungi), al căror studiu va deschide un nou și fascinant domeniu de cercetare științifică.

În sesiunea a II-a s-au prezentat trei conferințe plenare *key-note*. Profesorii **Toshiyuki MATSUZAKI** and **Kuniaki TAKATA** (Gunma, Japonia) în conferința lor intitulată *Tissue distribution of water channel proteins (aquaporins and relatives)*, pe baza propriilor date experimentale, au prezentat distribuția aquaporinelor 2, 3, 4, 5 și 11 în special în rinichi, glande salivare și sistem nervos și au discutat importanța lor fiziologică. Dr. **Andreas F. MACK** (Tübingen, Germania), specialist în microscopie electronică și microscopie confocală, a comparat localizarea aquaporinei 4 în celulele astrogliale din retina și creierul de la două specii de pești (peștele zebra - *Danio rerio* și un pește din familia Ciclidelor - *Astatotilapia burtoni*) cu cea din astrocitele de mamifere (*Aquaporin-4 in astroglial cells – a phylogenetic perspective*). Profesorul **Tsutomu NAKADA** (Niigata, Japonia), în prelegerea sa *Aquaporin-4: the key to preventing Alzheimer's disease* a demonstrat rolul crucial al aquaporinei 4 funcționale în prevenirea bolii Alzheimer.

A treia sesiune a cuprins patru conferințe plenare *key-note* și o comunicare orală. Profesorul **Richard NEUTZE** (Gothenburg, Suedia), specialist în determinarea structurii proteinelor cu ajutorul razelor X, în conferința intitulată *Structural mechanisms of eukaryotic aquaporin regulation* a prezentat rezultatele grupului său, care demonstrează rapiditatea cu care este reglat transportul apei în cazul a patru aquaporine de la eucariote. Profesorul **Peter POHL** (Linz, Austria), în prelegerea sa *Determinants of unitary water channel permeability* a prezentat date noi despre permeabilitatea proteoliposomilor, mediată fie de aquaporina 1, fie de aquaporina Z, fie de GlpF (*glycerol facilitator*). Profesoara **Andrea Yool** (Adelaide, Australia), în conferința sa *Novel blockers of Aquaporin-1 ion channels for the treatment of cancer* a demonstrat că inhibarea aquaporinei 1 în membrana celulelor de adenocarcinom colorectal uman previne migrarea acestora (metastaza). Astfel, aquaporina 1 devine o țintă posibilă în tratamentul cancerului. Dr. **Andreas ECKHARD** (Tübingen, Germania), în prelegerea sa *Water channel-based regulation of inner ear fluids* a evidențiat rolul fundamental al aquaporinei 4 în homeostazia schimbului de apă între compartimentele endolimfatic și perilimfatic din urechea internă, pe de o parte, și implicațiile în patologia urechii interne, pe de altă parte.

Cele mai recente rezultate ale grupului condus de profesorul **François CHAUMONT** (Louvain-la-Neuve, Belgia), privind funcția și reglarea

aquaporinelor vegetale din subfamilia proteinelor intrinseci de membrană, au fost prezentate sub forma unei conferințe plenare *key-note* (*New insights into plant aquaporin function and regulation*), o comunicare orală (**Nicolas RICHEL** *et al.*, *Identification of new plant aquaporin inhibitors*) și o comunicare scurtă (**Agnieszka JURKIEWICZ-CZEKAJ** *et al.*, *Heterotetramerization of plant plasma membrane aquaporins*) în sesiunea a IV-a a congresului. În conferința plenară *key-note*, *AQP1 translocation and degradation mediates the diuretic mechanism of acetazolamide*, profesoara **Xuejun LI** (Beijing, R.P. Chineză) a demonstrat că efectul diuretic al acetazolamidei (un inhibitor al anhidrazei carbonice) se exercită printr-un mecanism molecular complex, care implică translocarea și degradarea aquaporinei 1 din tubul contort proximal al nefronului.

Sesiunea a V-a a fost deschisă de profesoara **He-Feng HUANG** (Shanghai, R. P. China), cu conferința plenară *key-note*, *Functions of water channels in female reproductive systems*, prezentând rezultatele echipei sale, care se constituie într-o contribuție importantă la înțelegerea funcțiilor și mecanismelor de reglare ale aquaporinelor. Datele experimentale prezentate în conferința plenară *key-note* a profesorului **Umberto LAFORENZA** (Pavia, Italia), *Aquaglyceroporins and adipose tissue*, demonstrează existența aquaporinelor în țesutul adipos, potențiale ținte în terapia obezității și a sindromului metabolic. Profesorul **Alexandru TĂTARU** (Cluj-Napoca, Romania), în conferința sa plenară *key-note*, *Applications of the discovery of water channel proteins (aquaporins and relatives) in dermatology*, a detaliat importanța descoperirii aquaporinelor pentru fiziologia și fiziopatologia pielii, precum și aplicațiile clinice ulterioare.

Comunicarea orală a profesoarei **Olivia Ligia BURTA** și colab. (Oradea, Romania, *The impact of aquaporins upon alloimmunisation in transfusion therapy*) și animația prezentată de **Horațiu I. BURTA**, **Bogdan LEAHU**, **Olivia L. BURTA** (Oradea, Romania, *The Relation between AQP2 Synthesis and ADH Renal Mechanism; a personalized approach*) au interesat, de asemenea, participanții la Congres.

În concluzie, toate conferințele plenare și comunicările prezentate în cadrul celui de al doilea Congres Mondial privind proteinele „canal pentru apă”, de o incontestabilă ținută științifică, se constituie, pe de o parte, într-o nouă recunoaștere internațională a cercetărilor grupului Benga care, încă din 1985, a descris și identificat prima proteină „canal pentru apă” și, pe de altă parte, într-o contribuție fundamentală la dezvoltarea aquaporinologiei.

Bibliografie

- [1] Gh. Benga, O. Popescu, V. I. Pop, R. P. Holmes, *p*-(Chloromercuri) benzenesulfonate binding by membrane proteins and the inhibition of water transport in human erythrocytes, *Biochemistry*, **25**, 1535, 1986.
- [2] Gh. Benga, O. Popescu, V. Borza, V. I. Pop, A. Mureșan, I. Mocsy, A. Brain, J. M. Wrigglesworth, *Water permeability in human erythrocytes: identification of membrane proteins involved in water transport*, *Eur. J. Cell Biol.*, **41**, 252, 1986.
- [3] Gh. Benga, *Aquaporinology (the study of water channel proteins - aquaporins and relatives) as a new domain of natural sciences*, Oltenia. Studii și Comunicări. Științele Naturii (Oltenia for Studies in Natural Sciences), **29**, 316, 2013.