

MÉRFOLDKŐNEK SZÁMÍT SAKMANN ELEKTROFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATI MÓDSZERE

Feszültség a sejtben

Az elektrofiziológiai kutatók széles köre alkalmazza azt az úgynevezett patch-clamp technikát, amiért **Bert Sakmann** – Erwin Neherrel megosztva – Nobel-díjat kapott. E tudományterületen a legtöbb előrelépés mögött ez a technika áll – mondja **Varró András** szegedi professzor.

Sorozatunkban bemutatjuk a Szegedi Tudományegyetemen március 22–25. között, Szent-Györgyi Albert 1937-es Nobel-díja átadásának 75. évfordulója alkalmából rendezendő nemzetközi konferenciasorozat jeles résztvevőit.

NOBEL-DÍJ ÚJSZÁSZI ILONA

Bert Sakmann orvosi végzettségű német fiziológus 1942-ben született. 1991-ben kapta Nobel-díját az egyedi ioncsatorna működésének vizsgálatáért. Ez a felfedezés tulajdonképpen egy elektrofiziológiai vizsgálómódszer. Az elektrofiziológia pedig olyan jellegű élettani terület, amelynek hátterében bioelektromos tevékenység, vagyis a sejtmembránon keresztül folyó ionmozgás áll.

– Bioelektromos tevékenységet, vagyis elektromos áramot már a II. világháború előtt is lehetett mérni az élőlényekben: ilyen például az EKG, a szívizom-összehúzódáskor keletkező elektromos feszültséget regisztráló, vagyis a szív elektromos jelenségeit vizsgáló berendezés, amelyet a XX. század elején fedezett fel Einthoven, aki ezért 1924-ben fiziológiai és orvostudományi Nobel-díjat kapott. Am az EKG, vagy az agy vizsgálatára használt EEG – minden hasznossága mellett – magáról a mechanizmusról korlátozott információkat szolgáltat. Sakmann felfedezése az egyedi ioncsatornák vizsgálatát teszi lehetővé. Így például a káliumcsatornák, illetve annak különféle típusai érzékelésére is lehetőséget biztosított – magyarázza Varró András, a Szegedi Tudomány-

egyetem Általános Orvostudományi Kara Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézete tanácskezelő professzora. – Ezzel Sakmann kiszélesítette horizontját a „miért?” kérdések elemzésének azáltal, hogy az elektromosan aktív sejtek sejtmembránja működésének vizsgálatát tette lehetővé.

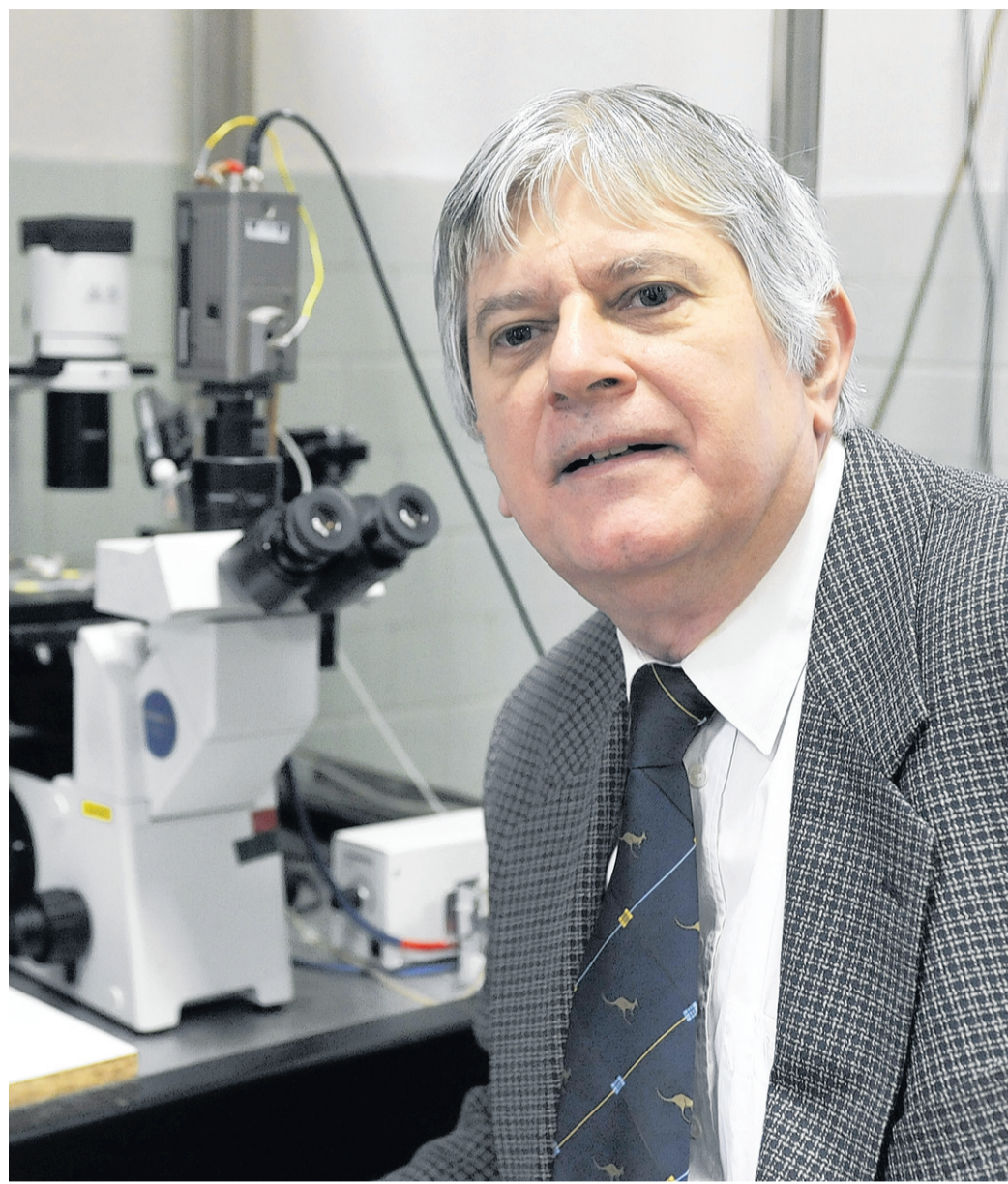
Munkásságára – Sakmann saját bevallása szerint – hatott egyrészt Bernard Katz, akinek londoni laboratóriumában dolgozott. Illetve a főnökének is számító Otto Creutzfeldt neurológus.

– Forradalmasította az elektrofiziológiát a Sakmann-féle vizsgálati módszer – jelenti ki Varró András. – Átírta a tankönyvek és kézikönyvek elektrofiziológiai fejezeteit, amit a Sakmann-féle technikával a felfedezők ösz-

szegűjtöttek. Szinapsziszokat vizsgáltak idegszöveten. Ez a technika kevés kivétellel az összes ingerlékeny szövetre átültethető. A felfedezés nagyságát jelzi, hogy e nélkül a technika nélkül már nem nagyon lehet igényes módon a megfelelő tudományos kérdéseket vizsgálni. Szegeden is több laboratóriumban használják a patch-clamp technikát, az erre alkalmas berendezéseket annak érdekében, hogy megértsük az ioncsatornák részvételét bármilyen elektromos folyamatban.

A mérnöktudományokhoz is vonzódott Sakmann – írja gyerekkoráról, amikor motoros gépeket modellezett, távirányítós szerkezetekkel foglalkozott. Talán e vonzalomból következik, hogy kutatóorvosként vizsgálata tárgyaként biofizikai jellegű témaköröket választott.

– Nobel-díjhoz vezető kísérletei idején jómagam Szegeden tudományos diákkörös-ként elektrofizikai témát választva a membránpotenciált mértem: az 50-es években elterjedt, Silvio Weidmann svájci professzor módszere segítségével. Akkor egy tízedmikronos csúcsátmérőjű mikroelektroddal egy sejtet megszurttunk, és így abban a feszültséget lehetett regisztrálni. Ez ugyan élenjáró, bár No-



A Sakmann-féle patch-clamp technikát a szegedi egyetem farmakológiai intézete laboratóriumában Varró András professzor és munkatársai is használják a szívritmuszavarral foglalkozva. FOTÓ: KARNOK CSABA

bel-díjat nem eredményező technika volt, ami alkalmas volt arra, hogy ne csak a feszültséget, hanem a feszül-

ségváltozást okozó áramot is lehessen mérni. A lipidtartalmú sejtmembrán az üveg köré szorosan odatapadt, ezáltal a sejtáram nem tudott „kiszökni” az elektród és a membrán között, mert nagyon magas ellenállású kapcsolat jött létre. Az áram az üvegkappilláris elektródon keresztül folyt, így lehetett mérni. E régi technika azonban – mai szemmel nézve – igen pontatlan eredményeket hozott. Addig senkinek nem jutott eszébe az, ami Sakmann-nak, hogy tompa elektróddal dolgozzon – jellemzi a „Nobel-díjas ötletet” Varró professzor. – Sakmann eredeti módon közelítette a problémához: ha tompa elektróddal érintik meg a sejtmembránt, amely odatapad a pipetta vé-

géhez, és azt kitépik, akkor a membrándarabka odatapad a tompa üvegelektrod végére, és azon keresztül már egy ioncsatorna működése is vizsgálható. Tehát e metodikai jellegű felfedezéséért nyerte el Sakmann a Nobel-díjat.

A tudományterületek egymáshoz kapcsolódásának ékes bizonyítéka, hogy egy biofizikus is hatással van például a kardiológiai kutatásokra. Hiszen Sakmann szinapsziszokon megtalálható nikotinneg acetilkolin függő káliumcsatorna kutatása indította el – sokakhoz hasonlóan – a Szegedi Tudományegyetem Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézetben a szívizomra ható gyógyszerek ioncsatorna szintű vizsgálatát.

EURÓPA KONTRA USA

A 70-es évek elején a nikotinreceptorokhoz kötődő csatornákkal foglalkozott Sakmann, akinek – Betzellel közös – cikkét a Nature közölte. Áttörést jelentett az úgynevezett nagy ellenállású technika, ami kiszűrte az „elektromos zajt”, és így egyedileg lehetett vizsgálni az ioncsatornákat. Erről 1981-ben a Német Élettani Társaság lapjában jelent meg közös tanulmány Sakmann és mellette Sigworth, Hamill, Marty és Neher nevével. Sakmann később az Amerikai Egyesült Államokban is dolgozott, jelenleg a floridai Max Planck Intézetben tevékenykedik. A szegedi professzor, Varró András kiemeli: a tudományos világban az USA dominanciájának oka talán az, hogy ott szánják a legtöbb pénzt az alap kutatásokra. A II. világháború után az óceánon túlról több Nobel-díjas került ki,

mint Európából. Épp ezért jelentős hangsúlyozni, hogy Sakmann németországi kutatósként nyerte el a rangos elismerést. Göttingenben dolgozott. Itt világhírű volt a párhuzam Szent-Györgyi Albert munkásságával, aki Szegeden – Varró András megítélése szerint – akár két Nobel-díjra is feljogosító kutatási eredményeket ért el. A konferenciát az SZTE TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 azonosító számú pályázatán keresztül az EU is támogatja.



Alkimisták a Dóm téren



Hernádi Klára kedvence a dörzsmozsaras alkimistafigura. FOTÓ: KARNOK CSABA

HAGYOMÁNY Ú. I.

– Tanuljon meg tanulni! – ez a legfontosabb, amit egy egyetemista tehet diákévei alatt – hangsúlyozza **Hernádi Klára** vegyészprofesszor. A Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar dékánja máig szóló üzenetnek tart-

ja, amit Szent-Györgyi Albert hangsúlyozott: „A könyvek azért vannak, hogy megtartsuk magukban a tudást, mialatt mi a fejünket valami jobbra használjuk. Az ismeretek számára a könyv biztosabb otthon nyújt. Az én fejemben bármilyen könyvszagú ismeretnek a felezési ideje néhány hét. Így hát az ismereteket biztos megőrzésre a könyvek-

nek, könyvtáraknak hagyom, és inkább horgászni megyek, néha halra, néha új ismeretekre.”

Így „horgászott” a szegedi Dóm téri egyetemi épületekben berendezett laboratóriumában, dolgozószobájában Szent-Györgyi Albert professzor. A Dóm tér 7. (ma az SZTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke) vagy a Dóm tér 8. (SZTE Szerves Kémiai

Vegyszerkeverő, Mozsaras, Alkimista, Tudós barát – színes kerámiák a Dóm téri egyetemi épület lépcsőházában. Az egykor Szent-Györgyi Albert laborjának, dolgozószobájának is otthont adó épület díszének örökbefogadói a vegyészképzés tehetségeit támogatják.

Tanszék, illetve az Orvosi Vegytani Intézet) kapuján belépve az előtérben, majd a lépcsőházban és a folyosókon alkimistákkal „találkozunk”. A Vegyszerkeverő, a Mozsaras, az Alkimista, a Tudós barát falikerámiáit Ohmann Béla tervezte, a pécsi Zsolnay porcelángyárban készülték. 1931-ben helyezték el a 4 alaptípusból a különböző színezésű 5-5 falikerámiát a Dóm téri egyetemi „vegykonyhák” díszítésére. Bár Szent-Györgyi és munkatársai csak 1935-ben költöztek a fogadalmi templom főbejáratával szembeni épületszárnyba, mégis az a legenda, hogy a nagy híru tudós rendelte a falidíszeket.

– Egy-egy pillantást vetni az „alkimista elődökre” felüdülést, esztétikai élményt jelent a hallgatóknak és az oktatóknak egyaránt a napi robot, a sokszor egyhangú laboratóriumi munka mellett – véli Hernádi Klára, aki vegyész kollégája, **Hannus István** professzor kuta-

Tehetséget támogat az örökbefogadó. 100 ezer forintot ajánlott fel az SZTE TTIK dékánja, Hernádi Klára mint kedvec alkimistája, a Mozsaras „örökbefogadója”. A további 3-féle falikerámiát magánszemély, alapítvány, cég „tudhatná magáénak”, cserébe a pénzügyi adományért, amellyel végső soron a tehetséges vegyészhallgatókat támogatnák.

tása nyomán ismerte meg a Dóm téri alkimisták történetét. A Dóm téri épület ezen szárnyának renoválása lehetővé tette, hogy a 20 különböző színű falikerámiákkal visszakerüljön méltó helyére. Ezért támadt az ötlet: a nemzetközi Szent-Györgyi konferenciához közeli időpontban esedékes épületátadó ünnepséget tegyék azzal is emlékeztetve, hogy az első 4 kerámiát „örökbefogadják”.

Nobel-díj

