

INOVATIVNI PROJEKTI: ENERGIJA KOJU PROIZVODE KITOVI

*Ginter PAULI
(Gunter Pauli)*

Na osnovu istraživanja prof. dr Horbe Rejnoldsa kit kao i svi ostali sisari proizvodi i provodi struju putem kanala ćelija koji služe samo za usmeravanje električne struje u srce i oko njega. Ove struje koordiniraju cirkulaciju i sposobne su da prilagođavaju svoje putanje kako bi zaobišle oštećeno tkivo. Po ugledu na kitove prave se medicinski uređaji i sistemi za praćenje telesnih funkcija zasnovani samo na izvorima energije u organizmu... Na polju inovacionih tehnologija i održivog razvoja došlo se do otkrića koje bi lako moglo da objavi kraj naše zavisnosti od hemijskih baterija.

Ključne reči: nova istraživanja, medicinski uređaj, telesna funkcija, inovativna tehnologija,

NEKADA DAVNO, KIT JE BIO SUVOZEMNI SISAR koji se vratio u more, gde je evoluirao u najveću i najinteligentniju životinju na zemlji. U 18. veku kit je bio tražen zbog svoje masti. Ulje koje se proizvodilo iz te masti prodavalo se u celom svetu. Ono je imalo različite namene, a koristilo se i u svetiljkama, kao i za kuvanje. Kitovi su toliko lovljeni da su gotovo istrebljeni. Ljudima je bilo potrebno još 250 godina razvoja da bi shvatili da ono što je u vezi s kitovima zaista čudesno nije mast, već sposobnost da proizvode električnu energiju snage 6-12 volti i to samo od kalijuma, natrijuma i kalcijuma. Ovo jeste čudesno kada se ima u vidu da kitovi hranjive materije i energiju dobijaju isključivo od planktona i sitnih riba. Navedeni biohemijski fenomen, odnosno, sposobnost proizvodnje električne struje Rejnolds je izučavao tako što je tokom tri decenije neinvazivno pratio rad srca kod kitova.

Rejnolds se pitao kako se srce ovog izuzetno velikog sisara prilagodilo tokom njegovih velikih fizičkih i fizioloških transformacija. Sa svakim otkucajem srca tokom života dugog oko 80 godina, bez ikakvog održavanja, ili intervencija, kitovo srce okruženo salom pumpa 250 galona krvi kroz arterije i vene čija ukupna dužina iznosi 100 miliona milja. Rejnolds se pitao kako kit – čiji su mišići, zalisci, vene i arterije evoluirali tokom vremena – uspeva da

sprovodi električnu struju kroz svoje ogromno telo i da koordinira srčani ritam, hiljadu puta brže nego što je to moglo srce njegovog pretka sličnog psu. Među kitovima nisu poznati slučajevi srčanog udara. S druge strane, kada bi bilo obloženo tolikom količinom masti, naše srce bi jednostavno prestalo da radi.

Rejnolds je postavio dva ključna pitanja. Šta iz ovoga možemo da naučimo? Na šta nas to upućuje? Na ta pitanja niko nije mogao da nam odgovori. On je započeo intenzivno traganje kako bi saznao sve što može o srcu kita i drugih sisara. U želji da registruje i grafički prikaže kitovo srce, on je konstruisao poseban EKG aparat koji je mogao da se pričvrsti za kita i podatke o radu njegovog srca preko satelita prenosi u istraživački centar u Bogoti. Iako su problemi s konstruisanjem i proizvodnjom potrebnih aparata, kao i s prenosom elektronskih podataka, bili ogromni, što lako možemo da zamislimo, stvarni podvig predstavljao je način na koji su ti aparati pričvršćivani. Rejnolds je to činio lično, na svakom kitu posebno, s otvorenog čamca na okeanu. Zaista opasan istraživački rad!

Rejnolds se istraživanjem srca bavi pedeset godina, a njegova fascinacija nije ograničena samo na kitove. On je uradio EKG na preko 200 živih bića, od kojih su neka bila mala kao muve, ili neuhvatljiva kao ružičasti delfini iz Amazona, ili radoznala kao iguane sa Galapagosa. Rejnolds i njegov tim do sada su prikupili više od 10.000 EKG-a kitova. Oni su koristili savremene sisteme za filtriranje zvuka, koji su prvobitno korišćeni u vojne svrhe, za prislušivanje, kao podvodni audiofoni. Ovo je u velikoj meri olakšalo istraživanje time što je eliminisalo potrebu da se oprema fizički pričvrsti na kita. Taj tim je vremenom prikupio toliko podataka da je Rejnolds mogao tačno da mapira funkcionisanje kitovog srca. Dodatni važni podaci dobijeni su autopsijom kitova koji su se nasukali na obalu i uginuli. Naučnici pretpostavljaju da kit poseduje kanale ćelija koji izgleda služe samo za usmeravanje električne struje u srce i oko njega. Ove struje koordiniraju cirkulaciju i sposobne su da prilagođavaju svoje putanje da bi zaobišle oštećeno tkivo.

Rejnolds je bio dovoljno radoznao da svoja istraživanja ne ograniči samo na praćenje rada srca. Da bi na molekularnom nivou shvatio kako kalijum, natrijum i kalcijum proizvode električnu struju i to bez ikakvih metala, ili baterija, proučavao je celokupnu genuzu i transformaciju srca kita, počevši od embriona u vreme začeća. On je svoje nalaze prikazao na trodimenzionalnom virtuelnom srcu. Koristeći već postojeći „autodesk“ softver za projektovanje, on je drugim naučnicima i kardiolozima omogućio uvid u informacije koje mogu da se mapiraju pred njihovim očima.

Rejnoldsa su zapažanja do kojih je došao podstakla na preispitivanje osnovnih karakteristika pejsmejкера. Pejsmejker je u međuvremenu ušao u opštu upotrebu i produžio život milionima pacijenata. Taj uređaj koji radi na baterije i koji se povezuje sa srcem, zamenjuje prirodnu sposobnost proizvodnje električne struje. Nažalost, u stotinama hiljada tih uređaja uočeni su defekti. Ovo je navelo Rejnoldsa na šire razmišljanje. On je najpre oklevao zbog jednostavnosti ideje na koju je došao. Inspirišući se kitom, smatrao je da bi mogao da stvori cevčice tanke kao ćelije i da pomoću njih poboljšava protok struje kroz srce. Predvideo je mogućnost da se uređaj u čijem je pronalasku učestvovao zameni cevčicom od ugljenika na-

no-dimenzija, koja bi imala isti učinak kao pejsmejker. Umesto da preuzima na sebe prirodnu funkciju srca, ovaj slični kalem od ugljenika jednostavno bi usmeravao struju iz zdravog tkiva u oštećeno. Bila je to revolucionarna ideja – nadovezivanje na posojeću sposobnost proizvodnje struje, odnosno, poboljšanje provodljivosti.

Drugi revolucionarni koncept zasnivao se na tome što kit, kao svi ostali sisari, ali i muva, proizvode i provode struju ne koristeći ni baterije ni žice. Različita živa bića na našoj planeti naučila su da potrebnu električnu struju proizvode, koristeći veoma raznolike izvore energije – gravitaciju, temperaturne razlike, razlike u pH vrednosti, kinetičku energiju stvorenu pokretanjem mišića, pjezoelektričnu energiju koju proizvode srce i krv, energiju nastalu iz CO₂ kao i telesne biometale. Rejnolds je na osnovu svojih istraživanja zaključio da sve ove vrste zaista proizvode struju čije je dejstvo potvrđeno tokom više miliona godina.

Rejnolds je konstruisao niz novih medicinskih uređaja koji funkcionišu kao i sve ostalo u prirodi – odnosno, bez potrebe za kablovima, ili baterijama. On se usredsredio na način na koji kitovi proizvode stalni protok električnih impulsa – iz minijaturnog izvora i na osnovu precizne koordinacije hemijskih reakcija do kojih dolazi kombinacijom kalijuma, natrijuma i kalcijuma. Rejnoldsovi medicinski uređaji i sistemi za praćenje telesnih funkcija – nudi ih nova kompanija *KoroKer* (CoroCare) – zasnivaju se samo na izvorima energije, koji postoje u organizmu i oko njega.

Prva takva primena odnosi se na nano-pejsmejker koji je Rejnolds konstruisao. Taj minijaturni uređaj dug samo 700 nanometara (700-milioniti deo milimetra) kontrolišu najnoviji mikroprocesori. Rejnoldsov pejs-majker, inspirisan provodnim kanalima kakvi postoje u organizmu kita, pokazao je dobre rezultate u laboratorijskim istraživanjima. Pa ipak, činjenica je da to što nešto dobro funkcioniše u kitovima ne može da ubedi i Upravu za hranu i lekove. Njeni troškovi razvoja ovog prototipa u medicinski uređaj iznosili bi od 100 do 500 miliona dolara.

Lako je razumeti zašto bi ovoj inovaciji mogli da se protive lideri na tržištu pejsmejke-
ra, kao što su *Medtronic*, *Džonson end Džonson* (Johnson & Johnson) i *Boston sajentifik*, koji trenutno smatraju da su sebi više decenija unapred obezbedili tržište. Oni ostvaruju prihod od svake operacije, isto kao i farmaceutska industrija koja pacijente do kraja života snabdeva lekovima.

„Zdrava“ električna struja bez upotrebe baterija

Čovekovo srce i mozak funkcionišu pomoću mikrostruja. Čovek nema ni žice i baterije, izuzev kada mu se hirurški ugradi pejsmejker, ili u uvo stavi slušni aparat. Jednostavna, prirodno proizvedena struja dovoljno je jaka da neprekidno, svakog dana, reguliše protok krvi kroz srce. Energija koju tokom čovekovog života organizam proizvede iz osnovnih elemenata u hrani, dovoljna je da podigne 40 stopa dugačak kontejner iz luke u Mumbaju (Indija) na vrh Maunt Everesta!

Inovacije proistekle iz Rejnoldsovog istraživanja lako bi mogle da objave kraj naše zavisnosti od hemijskih baterija koje se gomilaju na deponijama i zagađuju životnu sredinu.

Ukidanjem potrebe za baterijom, zaustavili bismo zagađivanje i rešili bismo se toksičnog otpada. Baterije su praktične, ali predstavljaju glavni izvor tražnje za materijalom iz rudnika i retko kada se u potpunosti recikliraju. Nije nikakva tajna da metali iz baterija stvaraju zagađenje i ugrožavaju zdravlje. Svake godine proizvede se i proda više od 40 milijardi baterija. Najveći deo manjih baterija „za jednokratnu upotrebu“ jednostavno ostaje na otpadu. Što je još gore, ova tendencija se ubrzava. Reč je o tržišnim segmentima koji beleže dvocifreni rast. Čak ni u Švedskoj i Nemačkoj, zemljama s velikom društvenom disciplinom, ne reciklira se ni polovina iskorišćenih baterija. S obzirom na to da se zbog niske cene, lake dostupnosti i malih dimenzija, njihovo recikliranje često zanemaruje, manje baterije najčešće se gomilaju na deponijama. To što ne shvatamo negativan uticaj koji mala baterija ima na zdravlje naše planete i konačno na naše sopstveno zdravlje, jedna je od tragedija što se svakodnevno ponavljaju. Metali iz baterija nekontrolisano prodiru u ekosistem od kojeg zavisimo u pogledu najvažnijih resursa kao što su pitka voda i plodno zemljište.

Mi ne uzimamo u obzir ni velike troškove energije potrebne za dobijanje struje iz baterija. Ako uporedimo troškove po kilovat-času jedne baterije i troškove iste količine energije kada se u domovima priključimo na mrežu, gotovo svi ćemo biti iznenađeni činjenicom da struju iz baterija plaćamo 100 do 500 puta više. Shvativši to, industrijski analitičari sada uporno tragaju za najefikasnijom baterijom. Vlade i privatni investitori troše milijarde ne bi li pronašli najdugotrajniju bateriju koja izaziva najmanje zagađenje, a potrošačima omogućava pogodnost i prilagođavanje prema potrebi. Iako se u to ulažu ogromne svote novca, izgleda kao da smo svi zajedno zaboravili da svaka baterija načinjena od (teških) metala predstavlja trošenje i sadašnjih i budućih resursa naše planete. Iako baterije mogu da budu praktičan izvor energije, njihovi ekonomski i ekološki troškovi su nerazumni.

Abstract: Innovation Projects: Energy Produced by Whales

Research carried out by Colombian Professor Dr. Jorge Reynolds shows that humpback whales, just like all other mammals, produce and transmit electricity through cell channels whose sole purpose is to direct electric power towards the heart and its vicinity. These electric currents regulate circulation and are capable of adapting their routes in order to circumvent damaged tissues. Using the whales as models, scientists have designed medical devices and systems aimed at monitoring bodily functions which are based solely on energy sources within the organism itself and its vicinity.

New discoveries in the sphere of innovation technologies and sustainable development might well bring about the end of our dependance on chemically-based batteries.

Keywords: new research, medical devices, bodily functions, inovation technologies