

UDK: 61:929 Гуревич Н. Л.
616.12-008.313(47)"19"
COBISS.SR-ID: 153159177

DOI: 10.5937/abc2402021R

PIONIRI DEFIBRILACIJE IZA GVOZDENE ZAVESE – NAUM LAZAREVIČ GURVIČ

BEHIND THE IRON CURTAIN DEFIBRILLATION PIONEER – NAUM LAZAREVIC GURVICH

Aleksandar Rašković¹, Vladimir Gajić^{1,2}, Dragan Milojević^{1,2}, Vuk Niković³, Bojan Jovanović⁴, Suzana Randelović⁴, Jelena Tijanić¹, Bojana Uzelac⁵, Zorica Rašković⁶

¹ Zavod za urgentnu medicinu Kragujevac, Srbija

² Fakultet za sport, Univerzitet Union, Beograd Srbija

³ Zavod za hitnu medicinsku pomoć Crne gore, Podgorica, Crna Gora

⁴ Urgentni centar, Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Srbija

⁵ Urgentni centar, Univerzitetski klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

⁶ Pedijatrijska klinika, Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Srbija

Sažetak:

Naum Gurvič je rođen 1905. godine u učiteljskoj porodici u selu Timkoviči, nedaleko od Minska, glavnog grada Belorusije. Medicinsko obrazovanje je započeo 1923. godine u državnom Krimskom univerzitetu. Diplomirao je 1928. godine i radio kao porodični lekar 4 godine u selu Volovo, blizu Moskve. Na postdiplomske studije, na Institutu za fiziologiju u Moskvi, primljen je 1932. godine. Tamo mu je mentor bila direktorka Drugog instituta za fiziologiju, profesorka Lina Štern koja je par godina ranije došla iz Ženeve gde je radila eksperimente sa Prevostom i Batelijem, tada vodećim naučnicima elektrofiziologije srca. Naum Gurvič 1939. godine objavljuje prvi naučni rad u Sovjetskom savezu u kojem je predložio korišćenje kondenzatorskog pražnjenja za defibrilaciju umesto naizmenične struje. Njegova studija je objavljena na engleskom 1945. godine. On je demonstrirao prednosti DC nad AC šokom, i čak je predložio defibrilaciju dvofaznog talasnog oblika u to rano doba. Proizvodnja, prvog u svetu, pulsno defibrilatora sa Gurvičevim dizajnom monofaznog impulsa pokrenut je 1952. godine u SSSR. Njegov defibrilator je klinički korišćen u operacijama srca 1952. godine. Gurvič 1957. godine objavljuje prve podatke o upotrebi dvofaznog impulsa u defibrilaciji. Serijska proizvodnja defibrilatora počela je 1962. godine u Lavovskoj fabrici medicinske opreme. U početku se zvao jednostavno „defibrilator“, jer nije bilo drugih sličnih uređaja u to vreme. Naum Gurvič je živeo i radio pod specifičnim okolnostima iza gvozdene zavesе zbog čega je nedovoljno poznat u krugovima koji se bave istorijom medicine i defibrilacije. Njegov doprinos unapređenju teorija o fibrilaciji i defibrilaciji kao i drugi brojni radovi na polju kardiovaskularne fiziologije s pravom ga svrstavaju u pionira defibrilacije.

Ključne reči: istorija, defibrilacija, Naum Gurvič

KORESPONDENCIJA/CORRESPONDENCE

Aleksandar Rašković

Kragujevac, Zavod za urgentnu medicinu Kragujevac, Slobode bb

E-pošta: drraskovic@gmail.com

UVOD

Danas, sredinom 21. veka kada civilizacija krupnim koracima ide kroz eru tehnološkog napretka u svim sferama života, tako i medicina doživljava svoju novu renesansu, ovoga puta tehnološku. Ne postoji oblast medicine u kojoj se ne primenjuje visoka tehnologija i/ili veštačka inteligencija u dijagnostičke ili terapijske svrhe. Tehnološki razvoj se odvija i u urgentnoj medicini, koja svoje početke nalazi u mnogim granama medicine. Iako postoje jasni protokoli primene sredstava koje će doprineti brzom i sveobuhvatnom oživljavanju čoveka, savremena primena tehnologije menja iz korena mnoge, do tada standardne metode resuscitacije. Ipak, postoji jedna stvar koju niko ne osporava, a to je da je defibrilacija nezaobilazan, deo svih protokola tretiranja šokabilnih ritmova. Sve se sastoji u rečenici: „Ako želite brzu reanimaciju – izvedite brzu defibrilaciju (1). Postoje mnoge definicije defibrilacija, ali jedna od najsveobuhvatnijih bila bi sledeća: defibrilacija je metoda upotrebe električne struje u svrhu prekida aritmija uzrokovanih ventrikularnom fibrilacijom (VF) i ventrikularnom tahikardijom bez pulsa (VT). Metoda se zasniva na isporuci terapijske doze električne struje kroz kritičnu masu srčanog mišića, izazivajući njegovu depolarizaciju čime dozvoljava fiziološkim vodičima da preuzmu svoju narušenu funkciju. Cilj ovog rada nije sama defibrilacija, nego priča o tome kako je dospela na prvo mesto protokola tretiranja šokabilnih ritmova.

HRONOLOGIJA

Fibrilacija i defibrilacija proizašli su iz raznih istraživanja na polju elektrofiziologije. Mada se intenzivna istraživanja na polju elektrofiziologije vezuju za kraj 19. i početak 20. veka, istina je da ona započinju u doba Baroka, sredinom 18. veka. Ovo vreme predstavlja i prvu značajniju stepenicu u otkrivanju preteča savremenih metoda oživljavanja pacijenata, te se 1774. godine, u Londonu, osniva društvo volontera pod nazivom „Institut za pružanje trenutne pomoći davljenicima“. Tri meseca po osnivanju, jedan od članova društva, apotekar po imenu *Squires* (Skvajers) uspešno je pružio pomoć trogodišnjem detetu, Catherine Sophie Greenhill koje je palo sa sprata i proglašeno je mrtvim. Tokom dvadesetak minuta upotrebljeno je nekoliko elektrošokova sa portabl električnim generatorom koji je poneo sa sobom. Povratkom disanja i pulsa dete se potpuno oporavilo. To je

verovatno prva zabeležena defibrilacija modernog doba (2)! Već sledeće, 1775. godine, Peter Christian Abilgaard, čuveni biolog onog vremena, prikazao je u svojim radovima kako se mogu izazvati poremećaji srčanog ritma (3).

Dalji razvoj na polju elektrofiziologije nastaje 1849. godine, kada su Carl Ludwig i Albert Hofa eksperimentalno prikazali da se primenom električne struje može izazvati poremećaj srčane aktivnosti. Pred naučnom javnošću 1874. godine, A. Vulpian po prvi put iznosi svoju teoriju o nastanku fibrilacije. Fiziolozi tog vremena su smatrali da se srčano treperenje javlja kao posledica abnormalnog nastanka impulsa koji se širi putem sprovodnog sistema. Ipak Vulpian pokušava da svojom teorijom objasni da se sam mišić po sebi ima nepravilno širenje impulsa i kao posledica nastupa srčana disfunkcija. Po prvi put uvodi termin FIBRILACIJA (*mouvement fibrillaire*). Do tada je korišćen termin srčane aritmije (4-8). Pravi proboj ka modernoj eri defibrilacije načinili su Jean-Louis Prevost i Frederic Batelli, fiziolozi univerziteta u Ženevi. Oni su 1899. godine, eksperimentalnom primenom naizmenične struje kod pasa, izazivali ventrikularnu tahikardiju i fibrilaciju. Primenom jače doze elektriciteta su uspevali da vrate srčanu akciju u fiziološki ritam kod eksperimentalnih životinja. Veličinu ovog otkrića tadašnja stručna javnost nije prepoznala, nego se više slavila po novootkrivenoj preteči savremenog EKG aparata. Svaka metoda je danas zauzela svoje mesto u dijagnostici i/ili terapiji poremećaja srčanog ritma.

Savremena era u istraživanju elektrofiziologije srca nastavlja se u 20. veku i karakteristična je po ubrzanom tehnološkom razvoju i sličnim konstrukcionim rešenjima aparata za defibrilaciju.

Tada je na scenu stupio jedan od velikana ove oblasti – William Benett Kouwenhoven (1886.-1975.). Potomak holandskih doseljenika u SAD, zvanje diplomiranog inženjera politehnike stekao je na politehničkom institutu u Bruklinu, a doktorirao je 1913. godine na Visokoj tehničkoj školi u Badenu (Nemačka). Sledeće godine prelazi na Johns Hopkins Univeristy School of Engineering (9,10). U saradnji sa neurologom, Ortelom Langvortijem (Orthelo Langworthy) prati delovanje jednosmerne i naizmenične struje na pacovima da bi se kasnije istraživanja izvodila na psima. Rezultati su potvrdili ranije nalaze Prevosta i Batelija. Stoga je Kouwenhoven uveo novi termin za terapijsku dozu struje u slučajevima VT – countershock (protivudar ventrikularne

tahikardije) i 1932. godine razvija defibrilator kao uređaj koji se može koristiti za prekidanje patološkog ritma.

Jean –Louis Prevost i Frederic Batelli u svom timu su imali i nekoliko nadarenih mladih istraživača od kojih se posebno isticala Lina Solomonovna Štern. Kao Prevostov učenik, Lina Štern je sprovela istraživanje o defibrilaciji. Radeći u saradnji sa Battelijem, takođe je razvila novu metodologiju za istraživanje disanja. Njena glavna interesovanja su bila u oblasti krvno-moždane barijere. Nekoliko sovjetskih emisara su je posetili u Ženevi, pokušavajući da je regrutuju kao veoma uspešnog naučnika na Univerzitetu u Ženevi. Konačno, posle nekoliko neuspešnih pokušaja da bude unapređena u zvanje redovnog profesora u Ženevi, Lina Štern je prihvatila ponudu katedre za fiziologiju i mesto šefa laboratorije 2. medicinskog univerziteta u Moskvi 1925. godine (11) (Slika 1.).

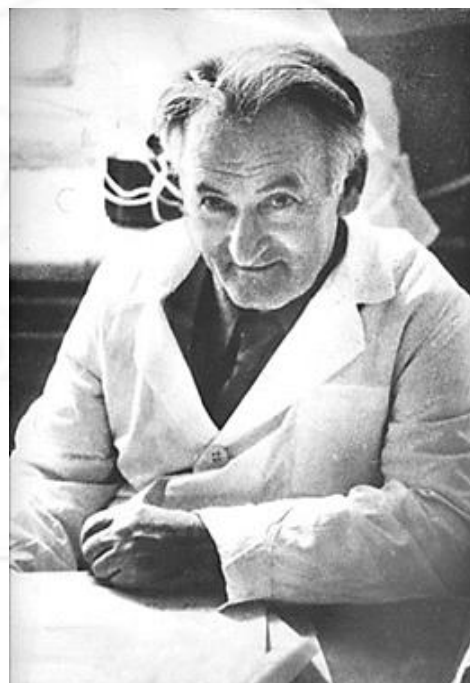


Slika 1. Lina Solomonovna Štern (izvor: https://www.researchgate.net/figure/Lina-Stern-Physiological-laboratory-Geneva_fig1_5430320)

BIOGRAFIJA

Naum Lazarevič Gurvič je rođen 15. aprila 1905. godine u učiteljskoj porodici u selu Timkoviči, nedaleko od Minska, sadašnjeg glavnog grada Belorusije, u tada carskoj Rusiji. Medicinsko obrazovanje je započeo 1923. godine u

državnom Krimskom univerzitetu (tada sovjetska republika Ukrajina). Godinu dana kasnije, gašenjem ovog univerziteta, prebačen je u Saratovski državni univerzitet u Rusiji. Diplomirao je 1928. godine i radio kao porodični lekar 4 godine u selu Volovo, blizu Moskve. I pored medicinske prakse njegov san je bio medicinsko istraživanje. Godine 1932. primljen je na postdiplomske studije na Institutu za fiziologiju u Moskvi, koji je u to vreme bio jedan od najdinamičnijih i najproduktivnijih instituta za eksperimentalnu fiziologiju i biohemiju u Sovjetskom savezu (12). Na institutu mu je direktan mentor bila direktorka Drugog instituta za fiziologiju, profesorka Lina S. Štern. Posle niza eksperimenata 1937. godine Gurvič započinje izradu svog doktorata proučavanjem aritmogeneze i defibrilacije putem električne stimulacije. Godine 1939. Gurvič i Georgij Semjonovič Junijev (Юнъев Георгий Семёнович, 1898-1989) objavljuju prvi naučni rad u Sovjetskom savezu u kojem su predložili korišćenje kondenzatorskog pražnjenja za defibrilaciju umesto naizmenične struje. Iste godine Gurvič je odbranio doktorsku disertaciju na temu „O pobuđivanju intramuralnog sistema sinusoidnom strujom niske frekvencije“ (13,14) (Slika 2.).



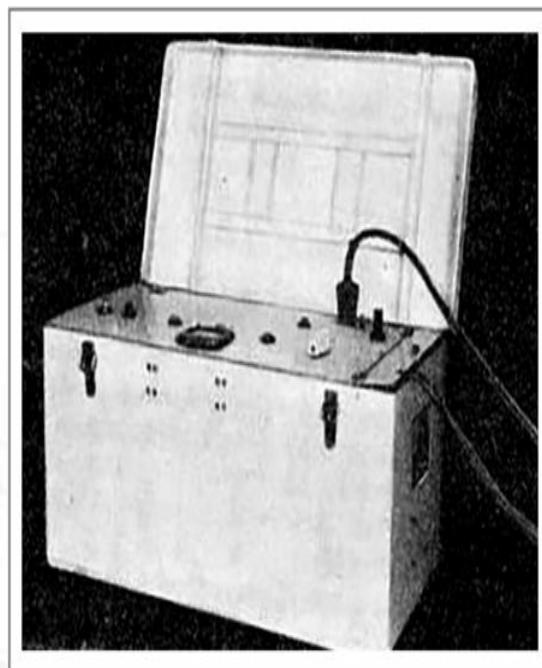
Slika 2. Naum Lazarevič Gurvič (Izvor: Архив истории дефибриляции в СССР, России и Украине Гурвич Наум Лазаревич -15 апреля 1905 г., м. Тимковичи Минской губ.,

Российская империя — 25 февраля 1981 г., Москва, СССР)

Njih dvojica su proučavali mogućnosti defibrilacije srca toplokrvnih životinja strujom iz kondenzatora kroz elektrode koje se nalaze na površini grudnog koša. U svom radu su upoređivali delovanje kondenzatorsko pražnjenje (3000-3600V, 3 μ F) i kratkoročno (trajanje nije navedeno) naizmenične struje na srce. Gurvič je primetio da tokom zaustavljanja fibrilacija, strujom kondenzatora, posebno varijabilnog, se ne provocira dalja fibrilacija komora i ne blokira provodljivost kroz srce. Nastavljajući sa proučavanjem efekta defibrilacije, u svom radu iz 1940. godine, Gurvič je došao do zaključka da je napon tokom pražnjenja kondenzatora, sposobnog za zaustavljanje fibrilacije, obrnuto proporcionalan kapacitetu kondenzatora. Kapacitet kondenzatora karakteriše trajanje pražnjenja, što se u praksi određuje kao vreme za koji će se napon na kondenzatoru smanjiti u određenom broju puta (15-18). Njegova studija je objavljena na engleskom jeziku 1945. godine. On je demonstrirao prednosti DC nad AC šokom, i čak je predložio defibrilaciju dvofaznog talasnog oblika u to rano doba. Prva proizvodnja pulsno monofaznog defibrilatora prema Gurvičevom dizajnu pokrenuta je 1952. godine u Saveznom elektrotehničkom institutu SSSR-a. Ovaj defibrilator je klinički korišćen u operacijama srca već iste godine. Serijska proizvodnja defibrilatora počela je 1962. godine u Lavovskoj fabrici medicinske opreme, koji 1968. godine preimenovan u Lavovsku radio-elektronsku fabriku medicinske opreme. U početku se zvao jednostavno „defibrilator“, jer nije bilo drugih sličnih uređaja u to vreme (15-18) (Slika 3.).

Mnogi, dobro poznati naučnici, uključujući danskog veterinara P.C. Abdilgaard, engleskog lekara Charles Kita, nemačkog fiziologa Karl Ludviga, švajcarskih fiziologa Jean Louis Prevosta i Frederica Battellija i američkih fiziologa i kardiologa Carl J.Viggersa, Villiam Kouvenhovena, Cloude S. Becka, Paul Zolla i Michel Mirovskog dali su svoj doprinos razvoju upotrebe električne struje u oživljavanju pacijenata. Profesor Naum L. Gurvič, jedan od istaknutijih pionira u razvoju i primeni defibrilacije, ostao je gotovo nepoznat na Zapadu, jer je radio iza „gvozdenih zavese“. Imao je vrlo ograničene mogućnosti predstavljanja rezultata svog istraživanja svetskoj kardiološkoj zajednici, kako nije mogao da putuje van

sovjetskih granica do poznih godina svoje karijere.

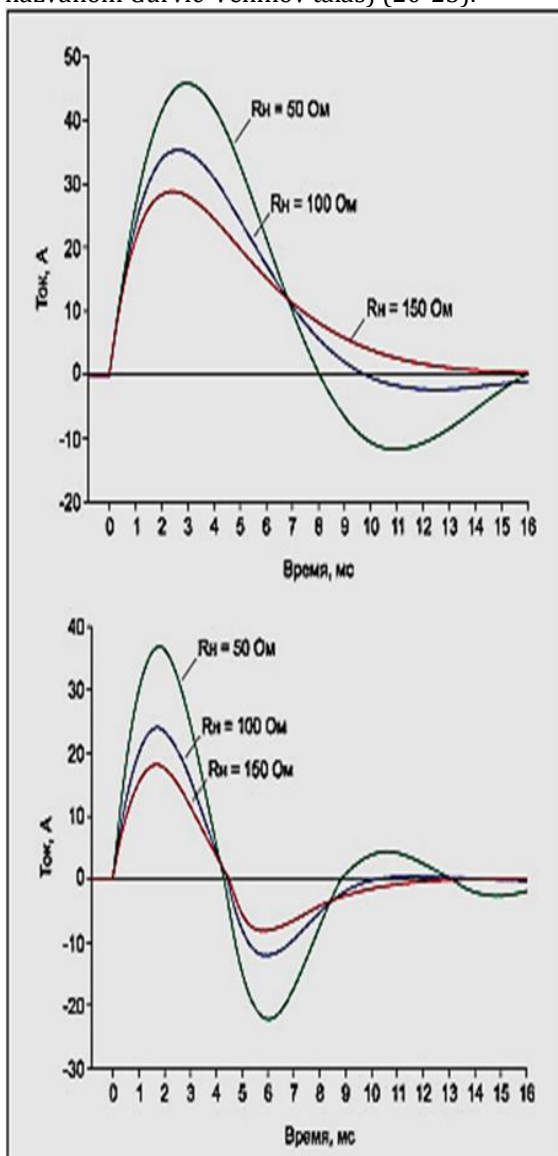


Slika 3. Prvi serijski impulsni defibrilator u SSSR-u «ID-1-VEI», 1952.

Glavni fokus Gurvičove istraživačke karijere bili su mehanizmi nastanka i održavanja fibrilacije i njenog prekidanja defibrilacijom. Početkom 1940-ih uveo je hipotezu o defibrilaciji kao stimulaciju miokarda elektrošokom. Ovo je bilo u suprotnosti sa do tada dominantnim teorijama o reverzibilnoj onesposobljenosti miokarda izazvane elektrošokom. On je takođe uveo koncept prostorne heterogenosti u sposobnost reagovanja na visoke frekvencije ritmova i koncepta „mother-reentri“, kao osnovu u razvoju i održavanju fibrilacije. On i njegov tim posvetili su svoj radni vek usavršavanju terapije defibrilacijom. Njihovi rezultati i fiziološke teorije predstavljeni su u dva dela sveobuhvatne monografije na ruskom jeziku objavljene 1957. i 1975. godine. Sledeća faza u poboljšanju defibrilatora bila je upotreba dvofaznih impulsa. Godine 1957. N.L. Gurvič objavljuje prve podatke o upotrebi dva fazna impulsa u defibrilaciji (19). Prema Gurviču, ako pulsu damo sinusoidni oblik, napon se može smanjiti za još jednu polovinu bez gubitka efikasnosti defibrilacije, čime se dodatno smanjuje štetni efekat na miokard (Slika 4.).

Jedan od članova njegovog tima, Igor Viktorovič Venin, dao je značajan doprinos razvoju industrije sovjetskih defibrilatora. Po obrazovanju inženjer, bio je jedan od vodećih

specijalista u oblasti medicinskih defibrilatora. Pod njegovim rukovodstvom stvoreno je nekoliko novih generacija defibrilatora. Novi modeli su postali manji i praktičniji za upotrebu. Godine 1972. pojavili su se prvi bifazični defibrilatori DI-3 (pulsni defibrilator-3), koji su vrlo brzo ušli u svakodnevnu kliničku upotrebu. Oni su bili rezultat zajedničkog rada Gurviča i Venina. Rad im se zasnivao na kvazi-sinusoidalnom bifaznom impulsu (kasnije nazvanom Gurvič-Veninov talas) (20-23).



Slika 4. Gurvičev bifazni sinusoidalni impuls (Izvor: Архив истории дефибрилляции в СССР, России и Украине, Венин Игорь Викторович: Биография)

„EAST-WEST“ VS „ВОСТОК-ЗАПАД“

Zanimljivo je da je jedan ambiciozni američki političar pokrenuo premošćavanje jaza između zapada i istoka u oblasti kardiologije. To je bio budući potpredsednik Sjedinjenih Američkih Država Hjubert Hamfri (Hubert H. Humphrei), tada senator iz Minesote. On je 1958. godine krenuo za Moskvu da se sastane sa liderom sovjetske komunističke partije i predsednikom vrhovnog prezidijuma SSSR-a, Nikitom S. Hruščovim. Tokom njihovog sastanaka, koji trajao neprekidno više od 8 sati razgovarali su o vrlo raznolikom spektru pitanja, od zaustavljanja nuklearnog naoružanja do ekonomske saradnje istoka i zapada. On je taj čuveni razgovor kasnije opisao u magazinu „Life“ (24). Tokom tog razgovora on je Hruščova nagovorio da mu dozvoli posetu Institutu za reanimatologiju Moskovskog instituta, gde se sastao sa direktorom Instituta, Vladimirom A. Negovskijem, i vodećim istraživačem instituta za oblast defibrilacije, Naumom L. Gurvičem (slika 5.).

Senator Hamfri je tada prepoznao značaj defibrilacije i defibrilatora što je kasnije dovelo do toga da Minesota postane svetska prestonica industrije biomedicinske implantologije. Prateći rad senatora Hamfrija za njim su brojni vodeći američki kardiolozi posetili laboratoriju i profesore Negovskog i Gurviča. U roku od nekoliko godina Hamfri je oformio savezni program u okviru saveznih zdravstvenih institucija Sjedinjenih Američkih Država, koji su podržali polja istraživanja fiziologije i reanimacije.

Po povratku iz Sovjetskog saveza senator Hamfri je 1962. godine pozvao Američki senat da stvori ovakav razvojno istraživački program sledećim rečima: "Međutim, želim da izjavim da je to jedno polje medicinskih istraživanja od najveće važnosti. Zašto? Jer se tiče jednog od univerzalnih interesovanja čoveka; a to je: produženje ljudskog života, odlaganje smrti i možda najveće naučno dostignuće – vraćanje iz mrtvih ... Šta da poričem, dakle? Pozivam na uspostavljanje pod podrškom NIH (National Institute of Health) specijalizovanih centara ili Instituta za fiziologiju smrti, o reanimaciji i odgovarajućim temama. Pozivam na to da se Sjedinjene Američke Države takmiče sa SSSR-om u smelim istraživanjima ka barem delimičnom osvajanju smrti. Naši i ruski naučnici već sarađuju u osnovnim studijama bolesti srca, raka i drugih bolesti. Sada moramo prepoznati da se pojavila nova kategorija - najstarija kategorija u

svetu - ali ona koja komanduje našim najnovijim nastojanjima – a to je kategorija smrti, lično ... " (24).

ZAKLJUČAK

Doktor Naum Gurvič je bio jedan od vodećih elektrofiziologa Sovjetskog saveza, ali i vrstan mentor i sjajan kolega. Čitave generacije mladih lekara iskazuju mu veliku zahvalnost i poštovanje. U biografiji Nauma Lazareviča Gurviča, jedan od njegovih mentora prof Vladimir A. Negovski i njegov savetnik dr Margarita S. Bogušević su o njemu rekli: „Bio je izvanredan istraživački savetnik... ljubazan i velikodušan čovek, koji je svoje ogromno znanje podelio sa mladim naučnicima. Njegovi brojni đaci rade u mnogim gradovima Rusije“. Naum Gurvič je živio i radio pre, za vreme i posle

velikog otadžbinskog rata, pod specifičnim okolnostima - iza „gvozdene zavese“, nastale u posleratnim godinama. I u ovakvim uslovima pokazao je primer posvećenosti medicini i fiziologiji, vrednoj divljenja, u borbi protiv fenomena kliničke smrti. Naum Gurvič je sprovodio svoja istraživanja u Sovjetskom savezu, daleko od očiju zapadne medicinske javnosti. Tako je ostao nepravedno zapostavljen i nedovoljno poznat u krugovima koji se bave istorijom medicine i defibrilacije. Na osnovu njegovih istraživanja, došlo je do razvoja i kliničke primene bezbednog i efikasnog bifaznog transtorakalnog defibrilatora. Njegov doprinos unapređenju teorija o fibrilaciji i defibrilaciji kao i drugi brojni radovi na polju kardiovaskularne fiziologije s pravom ga svrstavaju u pionira defibrilacije.



Slika 5. Vladimir Negovski i Naum Gurvič (Izvor: В центре — В.А. Неговский, справа — Н.Л. Гурвич. Москва, 1968 г. Фото Владимир Акимов / РИА Новости)

LITERATURA:

1. Rašković A, Gajić V. Defibrilacija – istorijski pregled. ABC urg med. 2009; 3:230-235
2. "Notable Dates". About the Royal Humane Society. London: Royal Humane Society. 2022. Retrieved 16 January 2024.

3. Driscoll TE, Ratnoff OD, Nygaard OF. The Remarkable Dr. Abildgaard and Countershock: The Bicentennial of His Electrical Experiments on Animals. Annals of Internal Medicine. 1975. 83 (6): 878-82.
4. Schubert E. The theory of and experimentation into respiratory gas exchange--Carl Ludwig and his school. Pflugers Arch. 1996;432(3): 111-9.

5. Zimmer HG, Ludwig C. The man, his time, his influence. *Pflugers Arch.* 1996;432(3):R9-22.
6. Ludwig CF. 1842-a landmark in nephrology: Carl Ludwig's revolutionary concept of renal function. *Kidney Int Suppl.* 1994;46:1-23.
7. Fye WB, Willis HJ. Carl Ludwig. *Clin Cardiol.* 1991; 14(4):361-3.
8. Fye WB. Carl Ludwig and the Leipzig Physiological Institute: 'a factory of new knowledge'. *Circulation.* 1986;74(5):920-8.
9. JHU engineering [database on the Internet]. Beaudouin D. W.B.Kouwenhoven: Reviving the Body Electric; c 2002. [cited 2024 Jan 16]. Available at: <https://engineering.jhu.edu/magazine/2002/09/w-b-kouwenhoven-reviving-body-electric/>
10. ETHW [database on the Internet]. William B. Kouwenhoven – Biography; c 2020 [cited 2024 Jan 16]. Available at: https://ethw.org/William_B._Kouwenhoven
11. Dreifuss JJ, Tikhonov N. The intersection of personal and academic history: Lina Stern (1878–1968). *The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe; Proceedings of the 2nd ICESHS, Cracow; Poland, 2006; 526-7.*
12. Ladzeyeu AY, Marochkov AV, Dzmitryieva VN, Shumskaia OV. History of electrical defibrillation from ancient times up to the present days. *Novosti Khirurgii.* 2014; 22 (5): 513-25.
13. Gurvich NL, Yuniev GS. [Restoration of normal function in fibrillating heart of warm-blooded animals by condenser discharge] (In Russian). *Bull Experiment Biol Med* 1939;8(1):55-8.
14. Gurvich NL, Yuniev GS. Restoration of heart rhythm during fibrillation by a condenser discharge. *Am Rev Soviet Med* 1947;4:252-256.
15. Isaev GO, Vasin AA, Mironova OI. History and perspectives of the defibrillation. *Ter. Arkh.* 2021; 93 (9): 1138-1143.
16. Vostrikov V, Gorbunov B, Gusev A, Gusev D, Itkin G, Nesterenko I, et al. Comparison of threshold defibrillation between quasisinusoidal and rectilinear biphasic waveforms in high impedance porcine model. *European Resuscitation Council Symposium 14-15 October 2011 Valletta, Malta. Resuscitation.* 2011;82(Suppl. 1):S16-S17,
17. Востриков ВА, Горбунов ББ, Гусев АН, Гусев ДВ, Иткин ГП, Коньшева ЕГ, et al. Сравнение на высокоомных моделях экспериментальных животных эффективности биполярных импульсов дефибриляции: трапецеидальных, прямолинейного и квазисинусоидального импульса Гурвича-Венина. *Медицинская техника, 2010;6:1-6.*
18. Vostrikov VA, Gorbunov BB. [Russian History of Cardiac Defibrillation] (In Russian). *General Reanimatology, 2012;8(3):63-8.*
19. Gurvich NL. [Fibrillation and defibrillation of the heart] (In Russian). Moscow, Medgiz, 1957.
20. Vostrikov VA. [Igor Viktorovich Venin and his contribution to the development of domestic defibrillators] (In Russian). *General Resuscitation.* 2013;9(5):68-73.
21. Venin IV, Vostrikov VA, Gorbunov BB, Selishchev SV. [The history of defibrillation in the USSR, Russia and Ukraine: technology at the service of medicine] (In Russian). 2014. Available at: <http://defibrillation.ru>. Accessed: 21.09.2021 (in Russian).
22. Gurvich NL, Tabak VJa, Bogushevich MS, Venin IV, Makarychev VA. Defibrillatsiia serdtsa dvukhfaznym impul'som v éksperimente i klinike [Biphasic impulse heart defibrillation under experimental and clinical conditions]. *Kardiologiya.* 1971;11(8):126-30.
23. Efimov IR, Kroll MW, Tchou PJ. *Cardiac Bioelectric Therapy: Mechanisms and Practical Implications.* Springer US: Boston, MA, USA, 2009.
24. Humphrey HH. *Life.* New York: 1959. My marathon talk with Russia's boss: Senator humphrey reports in full on Khrushchev — his threats, jokes, criticism of China's communes; p. 80-91.

BEHIND THE IRON CURTAIN DEFIBRILLATION PIONEER – NAUM LAZAREVIC GURVICH

Summary:

Naum Gurvič was born in 1905, in the teacher's family, in the village of Timkovichi, nearby Minsk, the capitol of Belarus. Medical education began in 1923 at the Crimean State University. He graduated in 1928 and worked as a family doctor for 4 years in the village of Volovo, near Moscow. He was admitted to postgraduate studies at the Institute of Physiology in Moscow in 1932. There, he was mentored by the director of the Second Institute of Physiology, Professor Lina Stern, who had moved from Geneva a couple of years earlier, where she had done experiments with Prevost and Batelli, then leading scientists of cardiac electrophysiology. In 1939, Naum Gurvich published the first scientific paper in the Soviet Union in which he proposed the use of capacitor discharge for defibrillation instead of alternating current. His study was published in English in 1945. He demonstrated the advantages of DC over AC shock, even proposing biphasic waveform defibrillation at that early age. Production of the world's first pulse defibrillator with Gurvich's monophasic pulse design was launched in 1952 in the USSR. His defibrillator was clinically used in heart operations in 1952. In 1957, Gurvič published the first data on the use of a biphasic pulse in defibrillation. Serial production of defibrillators began in 1962 at the Medical Equipment Factory in Lvov. At first it was called simply "defibrillator", because there were no other similar devices at that time. Naum Gurvich lived and worked under specific circumstances behind the Iron Curtain, which is why he is insufficiently known in circles dealing with the history of medicine and defibrillation. His contribution to the advancement of the theory of fibrillation and defibrillation, as well as other numerous works in the field of cardiovascular physiology, rightfully rank him as a pioneer of defibrillation.

Key words: history, defibrillation, Naum Gurvich