UNELE ASPECTE METODOLOGICE ALE CERCETĂRII REMISIUNILOR TULBURĂRILOR PSIHICE ȘI DE COMPORTAMENT ÎN EPILEPSIE

SOME METHODOLOGICAL ASPECTS OF RESEARCH ON REMISSIONS OF PSYCHIATRIC AND BEHAVIORAL DISORDERS IN EPILEPSY

CZU: 004.8:616.85/.89 **https://doi.org/10.59295/spd2024n.99**

Mariana BUTNARU,
ORCID: 0009-0007-1761-6222
e-mail: mariana.butnaru@usm.md
Universitatea de Stat din Moldova
Alexandru POPOV,
ORCID: 0009-0007-2207-5301
san.popov90@gmail.com
Universitatea de Stat din Moldova
Gheorghe CĂPĂȚÂNĂ,
ORCID: 0000-0002-3897-6637
e-mail: gheorghe.capatana@usm.md
Universitatea de Stat din Moldova

Summary. *The article presents the research methodology using intelligent software tools for obtaining remissions of mental and behavioral disorders. The research presented in this article began in 2003 under the guidance of psychiatrist-epileptologist Dr. Alexandru Popov. Having success in achieving remissions for patients with mental and behavioral disorders in epilepsy (MBDE). The main goal is to utilize expertise in medicine, genetics, mathematics, computer science, and artificial intelligence to discover the mechanisms of MBDE remissions and to develop intelligent support systems for diagnosis and treatment.*

Keywords*: mental and behavioral disorders in epilepsy, family-oriented intelligent support systems of problems.*

Cuvinte-cheie*: tulburări psihice și de comportament în epilepsie, sistemele suport inteligente orientate pe familii de probleme.*

INTRODUCERE

Cercetările descrise în lucrare au demarat în anul 2003. La acel moment, unul din autori, medicul psihiatru-epileptolog Alexandru Popov, obținuse un număr semnificativ de remisiuni la pacienții cu tulburări psihice și de comportament în epilepsie (TPCE). Grație acestor performanțe s-a format o echipă din patru specialiști pentru a demara cercetările, care continuă și în prezent. Scopul cercetărilor este de a folosi cunoștințele și experiențele membrilor echipei specializați în domeniul medicinii, geneticii, matema-

ticii, informaticii, inteligenței artificiale pentru a descoperi mecanismele remisiunilor TPCE și de a contribui obținerea unor noi remisiuni la pacienții cu TPCE, de a elabora sisteme suport inteligente pentru asistența proceselor de diagnosticare și tratare a pacienților cu TPCE. Experiențele membrilor echipei în domeniul pedagogiei au contribuit și la elaborarea unor sisteme automatizate de instruire în domeniul TPCE.

Pe parcursul celor peste 20 de ani au fost obținute rezultate semnificative în domeniul de activitate (DA) TPCE. Rezultatele obținute de către echipă pot fi folosite de medici, cercetători științifici, cadre didactice și de persoanele care asistă pacienții cu TPCE. Unele din aceste performanțe au fost înalt apreciate la Saloane Internaționale de Inovații și Saloane Internaționale de Carte.

DOMENIUL DE CERCETARE TPCE

Popov A. și colab. relatează, că „epilepsia este cea mai răspândită maladie cu care se întâlnesc în practica medicală neurologii, psihiatrii și medicii de familie. ... Epilepsia deseori face mari dificultăți de diagnosticare. Această boală provoacă multiple tulburări psihice și stigmatizează psihic pacientul epileptic făcând de fapt din persoană pacient mental. Este cunoscut faptul că 5% din populația generală de pe glob pe parcursul vieții a avut măcar un acces epileptiform, iar 10% din lumea de pe Terra s-a confruntat cu probleme din spectrul epileptologiei” (adaptat după [1, p. 13]).

David J. Thurman estimează, că la nivel mondial „aproximativ 65 de milioane de oameni suferă de epilepsie” [2, p. 1].

Maia Șevciuc observă că „un anumit domeniu sau ramură a activității de cunoaștere obține statut de știință, dacă îndeplinește următoarele condiții: are un domeniu de studiu propriu și finalități precise, posedă un limbaj științific, o metodologie și un instrumentar adecvat; identifică și argumentează legități, principii, fundamentează modele, strategii de acționare în contextul cercetării și formulează predicții” [3, p. 298].

Domeniul de cercetare TPCE poate fi definit de: o mulțime de obiecte, o mulțime de relații dintre aceste obiecte, o mulțime de reguli de transformare a unuia sau mai multe obiecte ale DA în alte obiecte ale acestui domeniu. Altfel spus domeniul de cercetare TPCE integrează 27 diagnostice F02 – F07 și G40 (epilepsie fără TPCE, diagnostic de control) din Clasificatorul ICD-10 al Organizației Mondiale a Sănătății [4].

Semnificațiile diagnosticelor F02 – F07 și G40 a fost expusă în lucrarea [1, p. 42-48].

Autorii acestei cărți au reușit în numai 118 de pagini să descrie prompt semnificația a 10 dimensiuni TPCE și a unui Ghid pentru pacient și persoanele care-i asistă. Dimensiunile sunt următoarele: *clasificarea*, *diagnosticul*, *algoritmii de conduită*, *anamneza*, *manifestările clinice*, *investigațiile paraclinice*, *tratamentul*, *reabilitarea*, *resursele necesare* și *profilaxia*.

Cartea a fost plasată în internet pentru a fi accesibilă gratuit pacienților, medicilor și persoanelor care asistă pacienții cu TPCE.

Cartea a fost înalt apreciată de către Universități de Medicină și Farmacie din spațiul românesc și la Saloane de Internaționale de Inovație și Saloane Internaționale de Carte.

Fiecare *diagnostic* poate fi determinat în baza valorilor a 163 *simptome*, asociate în 17 *sindroame*.

Sindromul este „un complex de simptome asociate, caracteristic pentru o anumită stare patologică a organismului" (a se vedea [5]).

Simptomul este „orice manifestare a unei afecțiuni sau a unei boli care contribuie la stabilirea diagnosticului, iar in mod particular orice fenomen perceput ca atare de către bolnav" (a se vedea [6]).

Limbajul științific al cercetării interdisciplinare TPCE include termeni din psihiatrie, informatică, inteligența artificială, matematică, sistemele suport pentru decizie, logica nuanțată, pedagogie ș.a.

Termenul *metodologie* semnifică „totalitatea metodelor de cercetare folosite într-o știință" [7], unde termenul *metodă* are semnificația „procedeu sau ansamblu de procedee folosite în realizarea unui scop" [8].

Metodologia cercetării include „instrumentarul adecvat; identifică și argumentează legități, principii, fundamentează modele, strategii de acționare" [3, p. 298] în domeniul TPCE.

Strategiile de cercetare în DA TPCE sunt:

- studierea cu tehnici de Inteligență Artificială a mecanismelor remisiunilor TPCE;
- dezvoltarea unor sisteme suport inteligente pentru diagnosticul pacienților cu TPCE;
- implementarea rezultatelor obținute în practica medicală;
- realizarea unei calități mai bune a vieții pacienților cu TPCE.

În cadrul oricărui DA non-stop apar probleme stringente care necesită soluționare operativă iar, în domeniul sănătății, deseori urgentă.

Dicționarul explicativ al limbii române definește *problema* ca o „chestiune în care, fiind date anumite ipoteze, se cere rezolvarea, prin calcule sau prin raționamente, a unor date". În această definiție merită atenția expresia „prin calcule sau prin raționamente" [9]. Adică în împărăția contabilității problemele sunt soluționate prin calcule. În împărăția matematicii – problemele pot fi rezolvate prin transformări simbolice, fără a efectua calcule asupra cifrelor. În acest context merită de menționat că calculele și raționamentele nu sunt unicele instrumente de soluționare a mulțimii universale de probleme. De exemplu, determinarea distanțelor dintre punctele unui sector agricol în geodezie se poate face cu aparate speciale și măsurări manuale fără aplicarea calculelor și a raționamentelor.

Mulțimea universală de probleme poate fi divizată în două submulțimi: *submulțimea problemelor structurate* și *submulțimea problemelor nestructurate.*

Pentru fiecare *problemă structurată* poate fi elaborat un *algoritm*, care fiind îndeplinit asupra datelor formulării problemei finalizează cu generarea soluției acesteia.

Algoritmul reprezintă un „ansamblu de simboluri folosite în matematică și în logică, permițând găsirea în mod mecanic (prin calcul sau raționamente) a unor rezultate” (adaptat după [10]).

Soluțiile problemelor nestructurate pot fi obținute cu asistența unui *sistem suport pentru decizie* (SSD) [11, p.11-16].

Impactul fenomenului „*raționalitate limitată*”, observat de către Laureatul Premiului Nobel Herbert A. Simon, poate fi diminuat asistând personalul medical cu sisteme suport inteligente (SSI) personalizate orientate pe familii de probleme (OFP) [12].

Metodologiile de realizare a SSI OFP de asemenea pot integra generatoare software care să folosească baza de cunoștințe a SSI pentru generarea *modelelor specifice personalizate* OFP. SSI generice și specifice sunt realizate în limbajele utilizatorilor finali. Acestea integrează: interfețe personalizate în limbajul UF, baze de cunoștințe, sisteme de gestiune a bazelor de cunoștințe, rezolvitoare de probleme, procesoare lingvistice ale limbajelor utilizatorilor finali, module explicative, generatoare de corespunzătoare ș.a.

SSD specifice personalizate dezvoltate permit implementarea, menținerea și dezvoltarea acestora de către utilizatorul final fără asistența obligatorie a informaticianului.

Metodologiile de realizare a SSI OFP integrează mai multe tehnici de proiectare și arhitecturi de inteligență artificială. În linii generale SSI OFP permit unui singur informatician să dezvolte aplicații, care pentru utilizatorul final care manifestă calități de *produse software aplicative* și concomitent de *produse software instrumentale*.

Aplicarea tehnicilor OFP, modelelor generice și specifice la elaborarea SSI asigură adaptivitatea SSI la condițiile evolutive ale DA TPCE.

Un instrument perfect pentru argumentarea legităților, principiilor, pentru fundamentarea modelelor și strategiilor de acționare în contextul cercetării îl constituie teoriile formale axiomatizate. Pe parcursul a două milenii gama științelor s-a diversificat. S-a format o opinie unanimă că fiecare activitate umană este științifică în acea măsură câtă matematică conține. Baza teoretică a tuturor disciplinelor matematice o constituie logică matematică, care în prezent integrează mai multe ramuri orientate pe domenii de aplicație: *logici nemonotone*, *logici modale ale cunoașterii și credinței*, *logică implicită*, *logici monotone*, *logici auto-epistemice*, *logicile nuanțate* ș. a.

Utilizând logicile matematice savanții elaborează diverse teorii formale (axiomatizate) orientate pentru descrierea formală și soluționarea aplicând raționamentele umane a problemelor cu care se confruntă specialiștii din diverse domenii de activitate.

O *teorie formală (axiomatizată)* matematică este considerată definită dacă:

1. *Este definită o mulțime finită sau numărabilă de simboluri arbitrare. Secvențele finite de caractere sunt numite **expresii** ale teoriei.*
2. *Există o submulțime de expresii numite **formule**.*
3. *Este distinsă o submulțime de formule, numite **axiome**.*
4. *Există o submulțime finită de relații între formule, numite **reguli de inferență*** [13, p. 34].

Rezultatele obținute au permis dezvoltarea unor sisteme expert în medicină [14-16] și a unor sisteme de instruire asistată de calculator [17].

REZULTATE ȘI DISCUȚII, CONCLUZII

Folosind experiența Dr. Al. Popov (unul dintre autori) în obținerea a peste 180 de remisiuni la pacienții cu TPCE a fost elaborată cartea [1] și plasată pe Internet pentru acces gratuit.

În premieră a fost elaborată Baza de Cunoștință a DA TPCE. Aceasta integrează 5040 de valori numerice fuzzy și 5040 de valori simbolice fuzzy.

În premieră au fost elaborate 18 spații metrice pentru DA TPCE.

De asemenea, în premieră au fost elaborate 18 spații de evaluare a similitudinii TPCE.

Baza de Cunoștință a DA TPCE, spațiile metrice și spațiile de evaluare a similitudinii TPCE au fost folosite la elaborarea a 72 de tabelele de evaluare a distanțelor și similitudinii diagnosticelor TPCE. Toate acestea sunt utilizate pentru dezvoltarea unor sisteme suport inteligente pentru diagnosticare și o mai bună înțelegere a mecanismelor de manifestare a TPCE.

Toate acestea contribuie la fortificarea și implementarea în practica de toate zilele a cunoștințelor în DA TPCE, dau speranța de o calitate bună a vieții și spulberă dogmele trecutului despre incurabilitatea pentru acești oameni.

Obținerea remisiunilor pentru pacienții cu TPCE are un impact enorm economic pentru omenire.

REFERINȚE

1. POPOV Al., BUTNARU M., CĂPĂȚÂNĂ Gh., CĂPĂȚÂNĂ A. (2018). Tulburări psihice și de comportament în epilepsie: clasificarea, diagnosticul, algoritmii de conduită, anamneza, manifestările clinice, investigațiile paraclinice, tratamentul, reabilitarea, resursele necesare, profilaxia, Chișinău: CEP USM, - 118 p. În:http://dspace.usm.md:8080/xmlui/handle/123456789/2013
2. David J. THURMAN (September; 2011). „Standards for epidemiologic studies and surveillance of epilepsy". Epilepsia. 52 Suppl 7: 2–26. doi:10.1111/j.1528-1167.2011.03121.x
3. ȘEVCIUC, Maia. Unele aspecte teoretico-metodologice ale cercetării științifice în domeniul psihopedagogic. In: Familia – factor existențial de promovare a valorilor etern-umane, Ed. 2, 15-16 mai 2017, Chișinău. Chișinău: 2017, Ediția 2, pp. 297-305. ISBN 978-9975-46-325-6.
4. The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders Clinical descriptions and diagnostic guidelines. - World Health Organization, 2015, În:http://www.who.int/classifications/icd/en/bluebook.pdf

5. În:http://www.sfatulmedicului.ro/dictionar-medical/sindrom_2388
6. În:https://www.sfatulmedicului.ro/dictionar-medical/simptom_2370
7. În:https://dexonline.ro/intrare/metodologie/33870
8. În:https://dexonline.ro/definitie/metod%C4%83
9. În:https://dexonline.ro/definitie/problema%20
10. În:https://dexonline.ro/definitie/algoritm
11. FILIP Gh. Sisteme suport pentru decizii. București, Editura Tehnică, 2005. - 363 p
12. CĂPĂȚÂNĂ Gh. A Programming Paradigm Oriented to Families of Problems. In.: The Scientific Bulletin Addendum No. 4/2019, The Official Catalog of the «Cadet INOVA» Exhibition Research and Innovation in the Vision of Young Researchers The International Student Innovation and Scientific Research Exhibition - «Cadet INOVA'19», «Nicolae Bălcescu» Land Forces Academy Sibiu, April 11-13, 2019, p. 72-83, În: http://cadetinova.ro/documente/Supliment_Inova_19.pdf
13. MENDELSON Elliot. Introduction to Mathematical Logic, Fifth Edition (Discrete Mathematics and Its Applications) 5th Edition. CRC Press Taylor & Francis Group and informal business, 2015, - 132 p.
14. BUTNARU M. Sistem Expert pentru Diagnostic Medical. Conferința științifică a masteranzilor și doctoranzilor „Cercetare și inovare – perspective de evoluție și integrare europeană”, 23 septembrie 2009. Rezumatele comunicărilor. Științe reale. – Chișinău: CEP USM, 2009, p. 136-137.
15. BUTNARU M. Proiectarea unui sistem expert în medicină // Conferința Corpului Didactico-Științific „Bilanțul activității științifice a USM în anii 2000 – 2002”. 30 septembrie – 6 octombrie 2003. Rezumatele comunicărilor Științe fizico-matematice. Chișinău, 2003, p. 206-207.
16. BUTNARU M., CĂPĂȚÂNĂ Gh., POPOV Al. Sistem expert în psihiatrie. Conferința Științifică Internațională în memoria prof. univ. V.A. Zolotarevschi „Ecuații Integrale și Modelarea Problemelor Aplicative – Integral Equations and Modeling of Applied Problems (IEMAP-2005)”.Volume II, 2005, p. 249-251.
17. POPOV Al., BUTNARU M., CĂPĂȚÂNĂ A., CĂPĂȚÂNĂ Gh. e-Learning System „Mental and Behavioral disorders in epilepsy”. In: Proceedings of the International Workshop on Intelligent Information Systems IIS2011, September 13-14, 2011, Chișinău, Republic of Moldova.

NOTĂ. Autorii le mulțumesc organizatorilor Expozițiilor Internaționale de Cercetare și Inovare, unor Saloane Internaționale de Carte și unor Universități pentru înalta apreciere a rezultatelor cercetării echipei noastre, inclusiv, Diplome de excelență cu mențiuni speciale, Medalii de Aur, Argint și Bronz: ANACEC, AGEPY, „Cadet Inova”, „Deva”, „EuroInvent”, „ISIF'18 [Turk Patent], Srnart Diaspora 2023, State OFICE of Industrial Property of the Republic of Macedonia,

„InfoInvent”, „Inventica 2018”, „Inventica 2021”, ITSN 2010 - 2017, ITCEC, „Traian Vuia”, Academia Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu” din Sibiu, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Chișinău, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București, Universitatea Adora din Oradea, Universitatea „Aurel Vlaicu” din Arad, Universitatea de Științe ale Vieții „Regele Mihai I” din Timișoara, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, Universitatea de Vest din Timișoara, Tekwill Ambassadors și altele.