

Tehnica poligraf în era digitală

The polygraph technique in the digital era

Ionuț-Daniel DUMITRAȘCU¹

Rezumat: Articolul de față analizează evoluția tehnicii poligraf în contextul contemporan, subliniind importanța sa istorică și modul în care diverse metode de detectare a minciunii au influențat dezvoltarea sa. Poligraful modern a beneficiat de descoperirile tehnologice și medicale, iar secolul XX a marcat introducerea procedurilor standardizate și validarea științifică a testelor. Odată cu apariția internetului, accesul la informații despre poligraf și contramăsurători a forțat examinatorii să se adapteze, în timp ce digitalizarea a adus îmbunătățiri semnificative prin utilizarea algoritmilor computerizați, sporind acuratețea și obiectivitatea rezultatelor. Cercetările recente explorează integrarea rețelelor neuronale și a tehnologiei de amplificare neurală pentru a perfecționa tehnica poligraf. În ciuda provocărilor erei digitale, adaptarea constantă la noile descoperiri permite poligrafului să rămână un instrument valoros și relevant în investigarea minciunii.

Cuvinte-cheie: poligraf, minciună, tehnologie digitală, algoritmi computerizați, neuroștiințe.

Abstract: This article analyzes the evolution of polygraph technology in the contemporary context, highlighting its historical importance and how various lie detection methods have influenced its development. The modern polygraph has benefited from technological and medical discoveries, and the 20th century marked the introduction of standardized testing procedures and scientific validation. With the advent of the internet, access to information about polygraphs and countermeasures has forced examiners to adapt, while digitalization has brought significant improvements through the use of computerized algorithms, enhancing the accuracy and objectivity of the results. Recent research explores the integration of neural networks and neural amplification technology to further refine polygraph techniques. Despite the challenges of the digital age, the constant adaptation to new discoveries allows the polygraph to remain a valuable and relevant tool in lie detection investigations.

Keywords: polygraph, deception, digital technology, computerizes algorithms, neurosciences.

¹ Doctorand, Facultatea de Drept, Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca, e-mail: dumitrascuionutdaniel@gmail.com.

1. Introducere

Pentru a putea înțelege locul aparatului poligraf și al tehnicii de testare în era digitală este nevoie să avem o vedere de ansamblu în special asupra nevoii de adevăr din istoria umanității și a tehnicilor folosite de-a lungul timpului în acest scop.

Din punct de vedere istoric, utilizarea poligrafului pentru detectarea minciunilor este relativ nouă, însă căutarea unei metode de verificare a afirmațiilor este foarte veche. Aproape fiecare cultură care avea un sistem de scriere a comentat asupra acestui subiect, oferind diverse metode pentru a descoperi minciunosul.

Având în vedere avantajele evidente ale cunoașterii momentului în care alții mint, nu este nerezonabil să presupunem că interesul uman pentru detectarea minciunilor a apărut odată cu capacitatea de a minți, care cu siguranță preceda istoria scrisă.²

De-a lungul timpului au fost folosite unele dintre cele mai inedite metode de a identifica persoanele nesincere și pentru a instaura dreptatea într-un conflict sau situație dată. Metodele au fost perfecționate, iar odată cu evoluția sistemelor juridice, progreselor tehnologice și descoperirilor medicale, au apărut instrumente bazate pe date științifice, care au condus într-un final la dezvoltarea poligrafului.

Privind înapoi, Krapohl³ a identificat cinci evenimente majore care au modelat tot ceea ce înseamnă poligraful și examinările prin intermediul acestui instrument.

Primul pas a fost reprezentat de o idee a lui Hugo Münsterberg, care, într-o lucrare de la începutul secolului trecut, a sugerat că schimbările fiziologice pot fi folosite pentru a detecta înșelăciunea. Următorul pas a avut loc în jurul anului 1920, când John Larson a creat primul aparat pentru detectarea minciunii prin măsurarea modificărilor fiziologice, iar în 1921 a realizat primul test poligraf în contextul investigării unei infracțiuni.

Următoarele trei evenimente semnificative privesc în principal protocolul de examinare. Astfel, în anii 1960, Cleve Backster a introdus procedurile standardizate de testare și analiză, permițând examinerilor să ajungă la concluzii comune în privința datelor captate. Validarea protocolului s-a făcut în anii 1970, când David Raskin și studenții săi au început o serie de studii care au îmbunătățit analiza manuală, au creat algoritmi computerizați și au rafinat procedurile de testare. Ultimul pas a făcut tranziția către practicile din prezent, Asociația Americană de Poligraf (APA) adoptând odată cu anii 2000 politici bazate pe dovezi științifice, iar în 2007 a decis ca membrii săi să utilizeze numai metodele susținute de dovezi științifice.

Una dintre cele mai mari provocări la adresa poligrafului în era digitală a fost dezvoltarea internetului. În trecut, informațiile despre acest domeniu erau disponibile doar în manualele de specialitate și în unele publicații aflate în

² Krapohl, D. J., Shaw, P. K., *Fundamentals of Polygraph Practice*. Academic Press. Elsevier Science, 2015, p. 1. DOI. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-19025-5>.

³ Krapohl, D., *Five Milestones in the History of the Polygraph*. European Polygraph, 14(1), 2020, pp. 44-46. DOI. <https://doi.org/10.2478/ep-2020-0008>.

bibliotecile publice, însă internetul a oferit acces la o cantitate mare de informații, inclusiv cele care erau protejate prin cunoștințe de strictă specialitate. Un aspect important în acest context este reprezentat de utilizarea contramăsurilor în testele poligraf, fapt care a obligat la modificarea practicilor din partea examinerilor din întreaga lume. Prin accesul liber la informații, internetul a accelerat ritmul schimbărilor și a introdus noi provocări neanticipate până la momentul apariției sale.⁴

Atât aparatul poligraf, cât și tehnica de examinare, au evoluat de-a lungul timpului și de fiecare dată au ținut pasul cu noile descoperiri din științele tehnice, medicale și sociale, examinarea în sine fiind o procedură complexă, care însumează activități de anchetă, de interviu psihologic, de psihologie și de procesare de date.

Trecerea de la analogic la digital s-a făcut într-un mod natural, iar evoluția științifică a îmbunătățit aparatul și a reglementat procedurile de testare, fără ca aplicabilitatea poligrafului să se piardă, ba din contră, făcând-o să evolueze. Dacă revoluția internetului a adus modificări pe care examinerii le-au putut gestiona cu succes, există premisele ca poligraful să supraviețuiască în era digitală, mai ales prin integrarea celor mai recente cunoștințe din tehnică și neuroștiințe.

2. Context istoric

Minciuna este o caracteristică universală, care nu este nici nouă, nici izolată, și nu avem niciun motiv să credem că este mai frecventă sau mai rară decât în trecut, indiferent de perioada socială și de așa numitele revoluții industriale prin care a trecut și trece omenirea.

Înșelăciunea nu este nici o anomalie, nici o abatere de la legea naturii, este integrată complex în structura vieții pe pământ și apare în tot spectrul biologiei, precum animalele și plantele, însă oamenii înșală poate mai des și mai sofisticat și din mai multe motive decât orice altă specie. Deși minciuna poate fi ocazional acceptată social, așteptată sau chiar necesară, există situații în care ea este distructivă pentru interesele legitime ale indivizilor și societății. Aici intervine importanța critică a detectării minciunilor, ca apărare împotriva celor care ar folosi înșelăciunea pentru a face rău.

În vremuri străvechi, una dintre metodele elevate pentru detectarea minciunilor se baza pe observarea comportamentului. Un exemplu notabil este cazul regelui Solomon, care a demonstrat o înțelegere profundă a comportamentului uman în soluționarea disputelor privind maternitatea unui copil. Regele a sugerat tăierea copilului în două, iar adevărata mamă a renunțat imediat la pretenția ei pentru a salva viața copilului, demonstrând astfel sinceritatea ei.

O poveste similară vine din India timpurie, unde un om bogat cu două soții a favorizat-o pe cea stearpă pentru frumusețea ei. Prima soție, dorind să recâștige afecțiunea soțului, și-a ucis propriul fiu și a încercat să învinovățească cealaltă soție. Regele și judecătorul înțelept, Mariadraman, a testat modestia femeilor

⁴ Horvath, F., *A Hundred Years of Polygraphy: Some Primary Changes and Related Issues*. European Polygraph, 14(1), 2020, pp. 30-43. DOI: <https://doi.org/10.2478/ep-2020-0007>.

pentru a descoperi adevărata vinovată, concluzionând că numai o femeie care și-a pierdut simțul modestiei ar fi putut comite o crimă atât de mare.⁵

Observațiile asupra fiziologiei, regăsite în lucrarea aceluiași autor⁶ ne relevă cum în secolul al II-lea î.Hr., medicul Erasistra a folosit pulsul pentru a descoperi iubirea secretă a lui Antioh pentru mama sa vitregă, Stratonice, diagnosticând boala tânărului ca fiind rezultatul unei iubiri neîmpărtășite. Mai târziu, în secolul al XI-lea, un medic islamic a folosit schimbările în puls pentru a detecta sursa unei boli misterioase la fiul unei persoane bine cunoscute, folosind o tehnică similară metodei moderne „Peak of Tension” (POT)⁷ din testele moderne.

Aceste exemple istorice demonstrează utilitatea observării comportamentului și fiziologiei pentru a detecta minciunile, metode care au evoluat și au stat la baza dezvoltării poligrafului modern. De-a lungul istoriei, nu toate metodele au fost atât de elegante precum cele mai sus prezentate, care aveau la bază înțelepciunea și cunoștințele despre fiziologia umană, atât cât erau accesibile vremurilor respective. Multe dintre alte metode s-au bazat pe superstiție, credințe religioase sau frica de durere și tortură.

Formele de detectare a minciunii au mers oarecum în paralel cu sistemele de conceptualizare a probelor în cadrul procesului penal. Mai sus am putut observa un sistem primitiv, bazat în principal pe înțelepciunea celui căruia îi erau deduse cauzele spre judecare.

În cadrul sistemului religios sau teocratic putem include judecata prin luptă, prin încercare, prin ordalii sau chiar prin tortură, de-a lungul timpului manifestându-se diferite metode, dintre care unele extrem de brutale, iar altele bizare. Nathan J. Gordon, fostul președinte al APA, a menționat o parte dintre aceste tehnici într-una dintre lucrările⁸ sale pentru a ilustra căutarea perpetuă a unui mijloc fiabil de identificare a persoanelor de neîncredere de către societatea umană.

Astfel, primele forme de determinare a adevărului pot fi regăsite în practicile primitive, precum judecata prin luptă, care presupunea rezolvarea unui conflict prin confruntare fizică directă. Un exemplu ilustrativ ar fi scenariul a doi oameni primitivi care se ceartă asupra unei prăzi căzute. Fiecare consideră că el a ucis prada și refuză să cedeze. Într-un astfel de context, pentru a stabili „adevărul”, aceștia se angajează într-o luptă. Premisa era că individul care are dreptate va câștiga, în realitate, însă, rezultatul depindea mai mult de abilitățile de luptător și viclenia fiecărui combatant decât de veridicitatea revendicărilor lor. Această metodă a

⁵ Krapohl, D. J., Shaw, P. K., 2015, *op. cit.* p. 5.

⁶ *Ibidem.* p. 6.

⁷ POT, dezvoltat de Keeler, este un test prin care se detectează dacă examinatul cunoaște un detaliu specific al unei infracțiuni, cunoscut doar de persoana vinovată. Testul constă într-o serie de întrebări, dintre care una conține detaliul-cheie. Această întrebare este plasată strategic în mijlocul secvenței, pentru a observa un vârf în reacțiile fiziologice ale examinatului la momentul întrebării-cheie, urmat de o scădere a reacțiilor. Vezi în acest sens Gordon, N. J., *Essentials of Polygraph and Polygraph Testing*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017, p. 285. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315438641>.

⁸ Gordon, N. J., 2017, *op. cit.*, pp. 2-6.

persistat în epoca medievală, unde cavalerii se angajau în lupte pentru a determina a cui cauză era justă. Deși forma rămânea similară cu cea a judecății prin luptă, premisa etică era diferită. Se considera că victoria cavalerului reprezentând adevărul ar fi garantată de intervenția divină, Dumnezeu asigurând rezultatul corect.

În timp, au apărut metode mai sofisticate pentru determinarea adevărului, cum ar fi judecata prin încercare, metodă care se bazează pe credința că Dumnezeu va proteja persoana nevinovată. De exemplu, în China antică, un acuzat trebuia să mestece orez uscat și să-l scuie, iar dacă orezul devenea umed de la salivă, persoana era considerată sinceră. Fenomenul se baza pe inhibarea activității glandelor salivare cauzată de frică sau stres, o reacție fiziologică observabilă. Un alt exemplu de test psihologic este judecata prin măgarul sacru, practică în India antică și în cadrul căreia un măgar era legat într-o colibă întunecată, iar suspectului i se spunea că măgarul sacru poate face diferența dintre sinceritate și minciună. Preoții acoperiseră coada măgarului cu funingine, iar persoana sinceră, fără teamă, trăgea coada, murdărindu-și astfel mâinile și dovedindu-și nevinovăția. Pe de altă parte, persoana vinovată, temându-se de reacția măgarului, evita să tragă coada, ieșind cu mâinile curate.

Într-o etapă ulterioară, metodele de tortură au devenit o practică comună pentru a extrage adevărul. Judecata prin tortură se baza pe ideea că un nevinovat ar îndura orice suferință pentru a-și păstra reputația și sufletul nemuritor. Totuși, în realitate, orice persoană ar putea mărturisi sub presiunea suficientă a durerii. Această metodă a fost intens utilizată în timpul vânătorilor de vrăjitoare și a inchizitorilor din Europa. Inchizitorii căutau „semnul diavolului” pe corpul suspectelor și obțineau mărturisiri prin tortură, adesea validând doar prejudecățile și temerile societății.

Autorul citat opinează că aceste metode brutale au fost treptat abandonate pe măsură ce societățile civilizate căutau modalități juste și credibile de a separa nevinovații de vinovați. Astfel, judecata prin tortură a fost înlocuită de judecata prin juriu, unde descoperitorii faptelor, fie judecători, fie jurați, ascultau dovezile prezentate și decideau vinovăția sau nevinovăția pe baza unui standard de probă.

În doctrina juridică există o asociere între modelul acuzatorial și procedura anglo-americană, precum există între modelul inchizitorial și procedura continental-europeană. Totodată, este important a se menționa că nu trebuie pus egal între termenii adversial și acuzatorial. Procesul penal anglo-american este unul adversial, care se încadrează în modelul acuzatorial, având în centrul său prezumția de nevinovăție, care e mai mult decât o regulă de drept, este o stare de spirit.⁹

3. Integrarea descoperirilor tehnice

Utilizarea unui aparat mecanic care să respecte anumite rigori științifice în aplicarea testelor de detectare a minciunilor s-a realizat abia în secolul al XIX-lea. Înregistrările fiziologice multiple pentru testele de detectare a minciunilor au trecut printr-un proces evolutiv pentru că mai întâi au fost folosiți parametri unici. Mult

⁹ Negru, A. I., *Administrarea și aprecierea probelor în procesul penal*. Editura Universul Juridic, București, 2022, p. 28.

mai târziu, în secolul trecut, au fost înregistrate simultan mai multe reacții fiziologice, ceea ce a condus la aparatul poligraf folosit în prezent.

În continuare vor fi prezentate, într-o formă sintetică, principalele instrumente folosite pentru detectarea minciunii, în forma pe care o aveau la vremea respectivă și în funcție de interesele cercetătorilor. Anumite funcții fiziologice erau preferate în detrimentul altora și erau considerate ca fiind superioare altor tipuri de înregistrări.

Prima utilizare a măsurătorilor cardiovasculare pentru detectarea minciunilor a fost făcută de Cesare Lombroso în anii 1880, care a folosit hidrosfigmograful și mănua volumetrică pentru a măsura schimbările de presiune sanguină cauzate de emoții. Angelo Mosso, student al lui Lombroso, a continuat aceste cercetări folosind leagănul științific, un dispozitiv care detecta schimbările de greutate și echilibru în răspuns la frică, precum și pletismograful, cu scopul de a măsura modificările volumului de sânge. Psihologul William Marston, cercetător sub îndrumarea profesorului Hugo Munsterberg, a avut un interes special pentru folosirea sistemului cardiovascular în identificarea comportamentului simulat, iar din 1915 deja aplica tehnica sa în investigarea infracțiunilor.¹⁰

Mișcările pieptului în timpul respirației au fost studiate de Étienne-Jules Marey, care a dezvoltat pneumograful, un dispozitiv primitiv pentru înregistrarea mișcărilor respiratorii. Vittorio Benussi a fost primul care a folosit înregistrările pneumografice pentru detectarea minciunilor, analizând raportul timpului de inhalare și exhalare. Acest concept a fost extins de Antoinette Feleky și Charles Burt, care au confirmat că modificările în rapoarte corespund răspunsurilor emoționale.¹¹

Activitatea electrodermală (EDA) a fost folosită inițial de Dr. Georg Sticker în 1897, care a sugerat că răspunsul galvanic al pielii poate indica emoții și, implicit, minciuni. Otto Veraguth și Carl Jung au continuat cercetările în acest domeniu, observând că anumite cuvinte relevante evocă răspunsuri electrodermale mai puternice. Reverendul Walter Summers a dezvoltat și aplicat un dispozitiv numit Pathometer pentru detectarea minciunilor, raportând o rată de succes de peste 98%.¹²

Aceste evoluții în instrumentație și măsurători fiziologice au fost esențiale pentru dezvoltarea poligrafului modern. Evoluția aparatului a început cu dispozitive simple pentru măsurarea funcțiilor fiziologice și a fost rafinată prin inovațiile aduse de James Mackenzie și alți oameni de știință, culminând în dezvoltarea poligrafului analogic modern, precum poligraful Keeler.

¹⁰ Marston, W. M., *Psychological Possibilities in the Deception Tests*. Journal of the American Institute of Criminal Law and Criminology, 11(4), 1921, pp. 551-570. DOI. <https://doi.org/10.2307/1133465>.

¹¹ Burt, H. E. *A pneumograph for inspiration-expiration ratios*. Psychological Bulletin, 15(10), 1918, pp. 325-328. DOI. <https://doi.org/10.1037/h0075027>.

¹² Summers, W. G. *A recording psychogalvanometer*. Bulletin of the American Association of Jesuit Scientists, 14(2), 1936, pp. 50-56. apud. Widacki, J., *First Attempts at Practical Use of Instrumental Lie Detection*. European Polygraph 4 (50), 2019, pp. 203-222. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=573910>, accesat 11.06.2024.

În 1908, James Mackenzie a publicat un articol în *British Medical Journal*, în care a descris un dispozitiv numit „ink polygraph” utilizat pentru înregistrarea circulației și a funcțiilor respiratorii, dispozitivul respectiv nefiind destinat detectării minciunilor, ci examinării medicale. Dispozitivul său, numit „ink polygraph”, a fost o îmbunătățire a „clinical polygraph”, facilitând înregistrarea pe termen lung a mișcărilor pulsului și respirației, noua versiune folosind un mecanism cu ceasornic pentru a deplasa hârtia și stilourile de înregistrare.¹³

Instrumentul de la care se poate spune că putem vorbi despre aparatul poligraf este poligraful Keeler. Leonarde Keeler a fost expus pentru prima dată unei examinări poligraf în timp ce era elev de liceu, fiind desemnat de August Vollmer să îl asiste pe John Larson în extinderea testului de presiune arterială sistolică dezvoltat de William Marston. În 1924 a construit primul său poligraf, pe care l-a numit „emotograf”. Dispozitivul său folosea un pneumograf pentru a măsura modificările de presiune cauzate de respirație, transmise printr-un tub de cauciuc și un sistem de burdufuri metalice. Aceste mișcări erau apoi înregistrate pe o bandă de hârtie în mișcare constantă, alături de pulsul și oscilațiile relative ale tensiunii arteriale măsurate de un cardiograf similar. Keeler a brevetat acest mecanism în 1925 și l-a îmbunătățit în 1926. Mai târziu, el a adăugat un psihogalvanometru pentru a măsura reacția electrodermală (GSR), însă există diverse controverse privind momentul exact al acestei adăugări, perioada de timp fiind plasată între 1935 și 1949.¹⁴

Deși datele exacte pot varia, este necontestat faptul că Keeler a completat poligraful cu un al treilea canal, psihogalvanometrul, standardizând astfel această caracteristică în aparatele poligraf produse ulterior în serie. Standardul unui minim de trei canale în înregistrările fiziologice este un standard care se păstrează și astăzi.

4. Digitalizarea

În linii mari, toate tehnicile de testare poligraf includ întrebările relevante, care descriu posibila implicare a persoanei examinate în problema investigată, precum și unele întrebări neutre și de control. Dacă întrebarea neutră are rolul de a aduce organismul la homeostazie, introducerea întrebării de comparație a reprezentat o evoluție în cadrul tehnicii de testare.

John E. Reid a dezvoltat tehnica întrebărilor de control în anii 1940 și 1950, în timp ce lucra ca polițist și ulterior ca detectiv privat. Tehnica întrebărilor de control, cunoscută și sub numele de testul întrebărilor de comparație, compară răspunsurile fiziologice ale examinatului la întrebările relevante cu răspunsurile la alte întrebări menite să genereze reacții fiziologice chiar și la examinații sinceri. Aceste întrebări de control sunt concepute pentru a provoca o tentație de a minți și sunt folosite pentru a stabili un nivel de bază pentru comparație. Astfel, întrebările de control sunt esențiale pentru a diferenția între reacțiile fiziologice cauzate de

¹³ Widacki, J., *The First Polygraph?* *European Polygraph* 3 (37), 2016, pp. 111-116. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=573910>, accesat 11.06.2024.

¹⁴ *Ibidem*.

minciună și cele cauzate de alți factori. Reid a dezvoltat această tehnică pentru a îmbunătăți precizia și fiabilitatea testelor poligraf.¹⁵

Analiza datelor testului implică interpretarea răspunsurilor fiziologice înregistrate în timpul testului și presupune împărțirea și compararea răspunsului la variabilitatea introdusă de întrebările relevante și de comparație. Răspunsurile sunt codificate numeric și rezultatul este comparat cu scorurile limită, iar rezultatul testului este clasificat ca nesincer dacă oricare dintre întrebările independente produce un rezultat semnificativ statistic pentru înșelăciune, în timp ce clasificările sincere necesită ca toate întrebările independente să fie semnificative statistic pentru sinceritate.¹⁶

Aceste analize sunt realizate manual de examinator și sunt esențiale pentru înțelegerea modului în care datele colectate în timpul testului poligraf sunt analizate și interpretate pentru a determina rezultatul final al testului.

Următoarea etapă în evoluția sistemelor de analiză a fost reprezentată de sistemele computerizate. Aceste sisteme utilizează algoritmi avansați pentru a analiza datele fiziologice colectate în timpul testelor poligraf, cum ar fi răspunsurile respiratorii, cardiovasculare și electrodermale.

Un exemplu notabil este sistemul Computerized Polygraph System (CPS), dezvoltat de Scientific Assessment Technologies. Acesta se bazează pe cercetările realizate la Universitatea din Utah de John Kircher și David Raskin. Algoritmul CPS utilizează analiza liniară discriminantă multivariată pentru a calcula probabilitatea de adevăr sau minciună, având la bază trei caracteristici principale: amplitudinea conductanței pielii, amplitudinea creșterii graficului traseului cardiovascular și măsurarea lungimii liniei respiratorii superioare și inferioare combinate.¹⁷

Un alt sistem, PolyScore, dezvoltat de Johns Hopkins și implementat sub forma unui pachet software pentru computer, utilizează un algoritm de regresie logistică pentru a analiza datele fiziologice colectate în timpul unei examinări. Sistemul a fost folosit alături de alți doi algoritmi de analiză ASIT Poly Suite (Analiză Orizontală și Algoritmul pentru Interpretarea Diagramelor al Academiei pentru Instruire Științifică în Investigații) și Sistemul de Analiză Obiectivă (OSS) în cadrul unui studiu în care a fost aplicată Tehnica Integrată de Comparare a Zonelor (IZCT), acuratețea pentru IZCT cu toți cei trei algoritmi fiind de 100%.¹⁸

Algoritmii CPS și PolyScore analizează reacțiile fiziologice înregistrate în timpul examinărilor poligraf, cum ar fi conductanța pielii, semnalele cardiovasculare și respirația, pentru a determina probabilitatea de sinceritate. În cadrul

¹⁵ National Research Council (2003). *The Polygraph and Lie Detection*. Committee to Review the Scientific Evidence on the Polygraph. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press. pp. 33-35.

¹⁶ Nelson, R. *Scientific Basis for Polygraph Testing*. Polygraph. 44. 2015, pp. 28-61.

¹⁷ Raskin, D., Kircher, J., Honts, C., *Computerized Polygraph Interpretations and Detection of Physical Countermeasures*, 2019, DOI. 10.4324/9780429036590-20.

¹⁸ Gordon, N., Mohamed, F., Faro, S., Platek, S., Ahmad, H., Williams, J. M., *Integrated zone comparison polygraph technique accuracy with scoring algorithms*. Physiology & behavior, 2006, DOI. 87. 251-4. 10.1016/j.physbeh.2005.08.046.

unui studiu mai vechi¹⁹ s-au folosit informații din infracțiuni reale și au fost create experimente simulate pentru a dezvolta și valida acești algoritmi. Clasificările computerizate au demonstrat o acuratețe de 93% în eșantionul de standardizare și de 94% în validarea încrucișată, comparativ cu 89% și respectiv 92% pentru evaluările experților umani, fără diferențe semnificative între metode.

Aceste rezultate sugerează că tehnicile computerizate pot fi la fel de eficiente ca interpretările umane, oferind o metodă obiectivă și consistentă pentru evaluarea veridicității în cadrul examinărilor poligraf. Totodată, este important de menționat că acești algoritmi computerizați, deși măsoară aceleași funcții fiziologice, folosesc metode fundamentale diferite de cele utilizate de examinatori.

Încă din 1988, algoritmii computerizați care analizau reacțiile fiziologice la întrebările testului poligraf și evaluau probabilitatea sincerității au fost testați în două experimente în cadrul cărora erau simulate infracțiuni. Datele de la 100 de subiecți au fost utilizate pentru a crea o funcție discriminatorie bazată pe măsurători electrodermale, cardiovasculare și respiratorii, rezultând evaluări bayesiene ale probabilității de sinceritate. Validarea modelului cu date de la alți 48 de subiecți a arătat că clasificările computerizate erau corecte în proporție de 93%, comparativ cu 89% pentru evaluările unui expert. La validarea încrucișată, rezultatele computerizate au fost corecte în proporție de 94%, iar evaluările numerice în proporție de 92%. Nu au existat diferențe semnificative între evaluările computerizate și cele umane, sugerând că tehnicile computerizate pot fi utilizate eficient în practică, obținând rezultate cel puțin la fel de bune ca experții umani.²⁰

În 2024, APA a introdus o nouă politică pentru utilizarea algoritmilor în cadrul examinărilor poligraf folosite în procedurile legale. Politica abordează provocările inerente ale judecății umane și analizei manuale a datelor și pledează pentru integrarea algoritmilor de analiză automată a datelor pentru a îmbunătăți precizia deciziilor. Cercetările care au stat la baza deciziei au arătat că unii algoritmi de analiză automată a datelor pot egala sau chiar depăși examinatorii umani în luarea deciziilor, iar concluziile sunt replicabile, oferind o cale către obiectivitate și fiabilitate în examinările poligraf.²¹

5. Încercări de perfecționare

Una dintre cele mai cunoscute încercări de evaluare a comportamentului simulat prin alte tehnici decât poligraful a fost potențialul evocat P300, tehnologie

¹⁹ Olsen, D., Harris, J., Capps, M., Ansley, N., *Computerized Polygraph Scoring System*. ASTM International. J. Forensic Sci., 42(1), 1997, pp. 61–71. DOI. <https://doi.org/10.1520/JFS14068J>.

²⁰ Kircher, J.C., Raskin, D. C.. *Human versus computerized evaluations of polygraph data in a laboratory setting*. Journal of Applied Psychology, 73(2), 1988, pp. 291–302. DOI. 10.1037/0021-9010.73.2.291.

²¹ Nelson, R., Krapohl, D., *Regular Features Practical Polygraph: Introduction to the Newly Approved Model Policy for Algorithm Use in Evidentiary Polygraph Examinations*. APA Magazine, 57 (2), 2024, pp. 88-91.

folosită în domeniul medical, asemenea majorității tehnologiilor care au stat la baza poligrafului modern.

Componenta P300 este un potențial pozitiv legat de eveniment care apare la 300-800 milisecunde după ce o informație semnificativă este recunoscută în mijlocul unor stimuli frecvenți și ne semnificativi. În contextul investigațiilor, P300 poate fi folosit pentru a detecta informații ascunse similar cu testul poligraf Concealed Information Test (CIT). Deși aceste două tehnici sunt complementare, nu au existat încercări majore de a le integra, din cauza diferențelor teoretice și metodologice. Cercetările viitoare ar putea include reevaluarea canalelor actuale ale poligrafului, îmbunătățirea tehnologiei de măsurare și adăugarea unor canale suplimentare, cum ar fi P300, pentru a obține măsurători mai precise și o mai bună înțelegere a valorii fiecărei măsurători.²²

În plus, utilizarea rețelelor neuronale în analiza poligrafului a arătat îmbunătățiri semnificative față de metodele tradiționale. O revizuire²³ cuprinzătoare a cercetărilor existente a demonstrat că rețelele neuronale pot îmbunătăți acuratețea detectării minciunii, deși sunt necesare cercetări suplimentare pentru a valida aceste constatări și pentru a determina cele mai eficiente moduri de integrare a rețelelor neuronale în testarea poligraf.

Studiile cercetate au utilizat diferite arhitecturi de rețele neuronale, cum ar fi rețelele neuronale feedforward (FFNN) și rețelele neuronale convoluționale (CNN), pentru a analiza semnale fiziologice, tipare de vorbire și date text. Rețelele neuronale au arătat îmbunătățiri în acuratețea detectării minciunii comparativ cu metodele tradiționale. Totuși, rezultatele variază, iar unele studii au întâmpinat provocări legate de dimensiuni mici ale eșantionului și inconsistentă datelor. Pe de altă parte, etica utilizării rețelelor neuronale pentru detectarea minciunii ridică probleme legate de confidențialitate și riscul de acuzații false, subliniind necesitatea unei abordări echilibrate și responsabile.

Într-un studiu²⁴ realizat pe un eșantion de 400 de persoane care au efectuat teste poligraf și au furnizat date despre parametri fiziologici s-a utilizat algoritmul fuzzy C-means, care permite clasificarea indivizilor în multiple clustere, fiecare punct de date având o valoare de apartenență, indicând gradul de asociere cu fiecare cluster. Cercetătorii au identificat diferite grupuri fiziologice printre participanți, evidențiind profiluri fiziologice legate de diverse niveluri de minciună.

Analiza a arătat că diferite profiluri fiziologice sunt asociate cu diverse stări de minciună, subliniind importanța considerării diferențelor individuale în interpretarea rezultatelor testelor poligraf.

²² Synnott, J., Dietzel, D., Ioannou, M., *A review of the polygraph: history, methodology and current status*, Crime Psychology Review, 1:1, 2015, pp. 59-83, DOI. 10.1080/23744006.2015.1060080.

²³ Rad, D., Paraschiv, N., Kiss, C., *Neural Network Applications in Polygraph Scoring-A Scoping Review*. Information, 2023, DOI. 14. 564. 10.3390/info14100564.

²⁴ Rad, D., Paraschiv, N., Kiss, C., Balas, V., Barna, C., *Physiological Reactions Profiling in Polygraph Testing: Insights from Fuzzy C-Means Clustering Analysis*. Acta Polytechnica Hungarica. 21, 2024, pp. 365-377. DOI. 10.12700/APH.21.10.2024.10.23.

Într-un alt studiu²⁵ de dată recentă, a fost explorată utilizarea amplificatorului neural CMOS în cadrul testelor poligraf. Amplificatorul neural CMOS, care este o componentă esențială a poligrafului, a fost ales pentru capacitatea sa de a consuma puțină energie, de a avea un câștig ridicat și de a lucra într-un spectru larg de frecvențe. Acesta include un amplificator cu cascadă pliată și un amplificator cu feedback capacitiv, care poate filtra zgomotul de frecvență înaltă și poate amplifica semnalele biopotențiale ale nervilor.

Studiul recunoaște că, deși amplificatorul CMOS are multe avantaje, cum ar fi consumul redus de energie și rezistența la interferențe, acesta poate fi influențat de temperatură și voltaj înalt. De asemenea, poligraful are limitările sale în detectarea minciunilor la persoane cu probleme psihologice sau la cei bine antrenați pentru a înșela testul.

Amplificatorul are un potențial semnificativ în îmbunătățirea detectării minciunilor prin poligraf, dar necesită îmbunătățiri suplimentare pentru a crește acuratețea și a reduce consumul de energie.

Dezvoltarea continuă a acestor tehnologii poate facilita investigațiile criminalistice și poate promova aplicații în inteligența artificială, realitatea virtuală și sănătatea mintală.

6. Concluzii

Evoluția tehnicii poligraf a fost marcată de tranziții semnificative influențate de progresul tehnologic și de integrarea descoperirilor științifice. De la metodele primitive de detectare a minciunii bazate pe observarea comportamentului și pe înregistrările fiziologice inițiale, până la dezvoltarea poligrafului modern, această tehnologie a beneficiat de inovațiile în domeniul medical și tehnic. Digitalizarea și algoritmi computerizați au adus îmbunătățiri substanțiale în acuratețea și obiectivitatea testelor, depășind performanțele examinării umane tradiționale.

Adaptarea continuă la noile provocări, cum ar fi accesul larg la informații prin intermediul internetului și utilizarea contramăsurilor demonstrează capacitatea tehnicii poligraf de a se menține relevantă. Integrarea cunoștințelor din neuroștiințe și utilizarea rețelelor neuronale indică un viitor promițător pentru această tehnică în detectarea minciunilor.

Cu toate acestea, este esențial să se abordeze și provocările etice și de confidențialitate asociate cu utilizarea algoritmilor și a noilor tehnologii. Menținerea unui echilibru între inovație și protecția drepturilor individuale va fi crucială pentru acceptarea și succesul continuu al tehnicii poligraf în era digitală.

Prin adaptarea la noile cunoștințe și tehnici, poligraful rămâne un instrument valoros în investigarea și soluționarea cazurilor unde detectarea minciunii este esențială, iar era digitală creează toate premisele unei evoluții în cadrul acestui domeniu, din moment ce adaptabilitatea pare a fi termenul care definește cel mai bine această tehnică și acest instrument.

²⁵ Xiaotan, L., *Research on the Polygraph: the CMOS Neural Amplifier*. Highlights in Science, Engineering and Technology. 32, 2023, pp. 128-134. DOI. 10.54097/hset.v32i.4982.

Referințe

- Burt, H. E., *A pneumograph for inspiration-expiration ratios*. Psychological Bulletin, 15(10), 1918, pp. 325-328. DOI. <https://doi.org/10.1037/h0075027>.
- Gordon, N., Mohamed, F., Faro, S., Platek, S., Ahmad, H., Williams, J. M., Integrated zone comparison polygraph technique accuracy with scoring algorithms. Physiology & behavior, 2006, DOI. 87. 251-4. 10.1016/j.physbeh.2005.08.046.
- Gordon, N. J., *Essentials of Polygraph and Polygraph Testing*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017, pp. 2-6. DOI. <https://doi.org/10.1201/9781315438641>.
- Horvath, F., *A Hundred Years of Polygraphy: Some Primary Changes and Related Issues*. European Polygraph, 14(1), 2020, pp. 30-43. DOI. <https://doi.org/10.2478/ep-2020-0007>.
- Kircher, J. C., Raskin, D. C. *Human versus computerized evaluations of polygraph data in a laboratory setting*. Journal of Applied Psychology, 73(2), 1988, pp. 291-302. DOI. 10.1037/0021-9010.73.2.291.
- Krapohl, D. J., Shaw, P. K. *Fundamentals of Polygraph Practice*. Academic Press. Elsevier Science, 2015, p. 1. DOI. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-19025-5>.
- Krapohl, D., *Five Milestones in the History of the Polygraph*. European Polygraph, 14(1), 2020, pp. 44-46. DOI. <https://doi.org/10.2478/ep-2020-0008>
- Marston, W. M., *Psychological Possibilities in the Deception Tests*. Journal of the American Institute of Criminal Law and Criminology, 11(4), 1921, pp. 551-570. DOI. <https://doi.org/10.2307/1133465>.
- National Research Council, *The Polygraph and Lie Detection*. Committee to Review the Scientific Evidence on the Polygraph. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press, 2003, pp. 33-35.
- Nelson, R., *Scientific Basis for Polygraph Testing*. Polygraph. 44, 2015, pp. 28-61.
- Nelson, R., Krapohl, D., *Regular Features Practical Polygraph: Introduction to the Newly Approved Model Policy for Algorithm Use in Evidentiary Polygraph Examinations*. APA Magazine, 57 (2), 2024, pp. 88-91.
- Negru, A. I., *Administrarea și aprecierea probelor în procesul penal*. Editura Universul Juridic, București, 2022, p.28.
- Olsen, D., Harris, J., Capps, M., and Ansley, N. *Computerized Polygraph Scoring System*, ASTM International. J. Forensic Sci, 42(1), 1997, pp. 61-71. DOI. <https://doi.org/10.1520/JFS14068J>.
- Rad, D., Paraschiv, N., Kiss, C., *Neural Network Applications in Polygraph Scoring-A Scoping Review*. Information, 2023, DOI. 14. 564. 10.3390/info14100564.
- Rad, D., Paraschiv, N., Kiss, C., Balas, V., Barna, C., *Physiological Reactions Profiling in Polygraph Testing: Insights from Fuzzy C-Means Clustering Analysis*. Acta Polytechnica Hungarica. 21, 2024, pp. 365-377. DOI. 10.12700/APH.21.10.2024.10.23.
- Raskin, D., Kircher, J., Honts, C., *Computerized Polygraph Interpretations and Detection of Physical Countermeasures*, 2019, DOI. 10.4324/9780429036590-20.
- Summers, W. G., *A recording psychogalvanometer*. Bulletin of the American Association of Jesuit Scientists, 14(2), 1936, pp. 50-56. apud. Widacki, J., *First Attempts at Practical Use of Instrumental Lie Detection*, European Polygraph 4 (50), 2019, pp. 203-222.
- Synnott, J., Dietzel, D., Ioannou, M., *A review of the polygraph: history, methodology and current status*, Crime Psychology Review, 1:1, 2015, pp. 59-83, DOI. 10.1080/23744006.2015.1060080.
- Widacki, J., *The First Polygraph?* European Polygraph 3 (37), 2016, pp. 111-116.
- Widacki, J., *First Attempts at Practical Use of Instrumental Lie Detection*. European Polygraph 4 (50), 2019, pp. 203-222.
- Xiaotan, L., *Research on the Polygraph: the CMOS Neural Amplifier*. Highlights in Science, Engineering and Technology. 32, 2023, pp. 128-134. DOI. 10.54097/hset.v32i.4982.