

ISTORICUL ELECTROCARDIOGRAFIEI

M. Craiu*

- 1842 - Fizicianul italian Carlo Matteucci demonstrează că activitatea contractilă miocardică este însoțită de procese de generare a unor curenți electrici [1]
- 1843 - Fiziologul german Emil Dubois-Reymond descrie "potențialul de acțiune" ce însoțește fiecare contracție musculară și confirmă descoperirile lui Matteucci (în lucrări efectuate pe broaște).
- 1856 - Rudolph von Koelliker și Heinrich Müller înregistrează un potențial de acțiune.
- 1869 - '70 - Unii autori susțin că în această perioadă ar fi fost înregistrate la St. Bartholomew's Hospital din Londra, de către Alexander Muirhead, primele electrocardiograme (fapt încă în dispută).
- 1872 - Fizicianul francez Gabriel Lippmann inventează electrometrul capilar. Acesta este format dintr-un tub capilar de sticlă cu o coloană de mercur situată sub acid sulfuric. Meniscul de Hg se mișcă în capilar sub acțiunea diferențelor de potențial și poate fi observat cu ajutorul unui microscop.
- 1876 - Marey utilizează electrometrul pentru a înregistra activitatea electrică a unui cord de broască. [2]
- 1878 - Fiziologii englezi John Sanderson și Frederick Page înregistrează activitatea electrică a cordului uman folosind un electrometru capilar și descriu "două faze" ale activității electrice cardiace - faza primară și faza terminală (care vor fi denumite ulterior QRS și T). [3]
- 1884 - John Burden Sanderson și Frederick Page continuă să publice rezultatele studiilor privind înregistrările curenților electrici cardiaci. [4]
- 1887 - Fiziologul britanic Augustus Waller de la St. Mary's Medical School din Londra publică prima înregistrare a unei EKG umane. Aceasta a fost înregistrată la tehnicianul său de laborator Thomas Goswell. [5]
- 1889 - Fiziologul olandez Willem Einthoven asistă la prezentarea lui Waller la primul Congres Internațional de Fiziologie.
- 1890 - GJ Burch din Oxford pune bazele teoretice pentru eliminarea fluctuațiilor observate la înregistrările cu electrometrul. Aceste formule matematice permit vizualizarea unui traseu EKG real, după calcule foarte laborioase. [6]
- 1891 - Fiziologii britanici William Bayliss și Edward Starling de la University College London perfecționează electrometrul capilar. Ei conectează electrozi la tegumentele mâinii drepte și cele din zona apexului și constată "variații trifazice care acompaniază (sau mai degrabă succed) fiecare bătaie a inimii". Aceste deflexiuni vor fi ulterior numite P, QRS și T. [7, 8] Tot ei demonstrează întârzierea de 0,13 secunde între stimularea atrială și depolarizarea ventriculară, care va fi ulterior denumită intervalul PR [9]
- 1893 - Willem Einthoven introduce termenul de *electrocardiogramă* la o întrunire a Asociației Medicale Olandeze. Ulterior el a susținut că lui Waller i-ar aparține paternitatea termenului. [10]
- 1895 - Einthoven, folosind un electrometru perfecționat și dezvoltând un sistem de formule matematice - independent de Burch - descrie cele cinci unde ale EKG: P, Q, R, S, T. [11]
- 1897 - Un inginer electronist din Franța, Clement Ader, publică date despre descoperirea sa, galvanometrul cu coadă (string galvanometer), folosit la transmisiile telegrafice submarine de mare distanță. [12]
- 1901 - Einthoven modifică galvanometrul cu coadă de așa natură încât să poată fi folosit la înregistrarea de EKG. Acel aparat cântărea 600 pounds. [13]
- 1902 - Einthoven publică prima înregistrare a unei EKG, obținută cu ajutorul galvanometrului cu coadă. [14]
- 1903 - Einthoven discută cu Max Edelmann (din München) și cu Horace Darwin (de la Compania Cambridge Scientific Instruments din Londra) despre realizarea la scară de masă, în scopuri comerciale, a galvanometrului.
- 1905 - Einthoven realizează transmiterea la distanță a unei EKG, cu ajutorul telefonului (din spital către laboratorul său ce se afla la 1,5 km distanță). La 22 Martie este înregistrată prima telecardiogramă, la un adult sănătos și athletic. Undele R înalte înregistrate sunt puse pe seama efortului de pedalare făcut de subiect, care mersese rapid cu bicicleta de la laborator până la spital.
- 1906 - Einthoven publică prima lucrare monografică asupra electrocardiogramelor normale și patologice, înregistrate cu ajutorul galvanometrului cu coadă. Sunt descrise în această lucrare hipertrofia ventriculară stângă și dreaptă, hipertrofia atrială stângă și dreaptă, unda U (pentru prima dată), "crestarea" complexului QRS, extrasistolele ventriculare, bigeminismul ventricular, flutterul atrial și blocul AV total. [15]
- 1908 - Edward Schafer de la Universitatea din Edinburg este primul cumpărător al unui galvanometru (în scop de diagnostic).
- 1909 - Cumpără galvanometre și Thomas Lewis de la University College Hospital din Londra și Alfred Cohn de la spitalul Mount Sinai din New York.
- 1910 - Walter James de la Columbia University și Horatio Williams de la Cornell University Medical College din New York publică prima recenzie americană de electrocardiografie, unde sunt descrise hipertrofia ventriculară, extrasistolele atriale și ventriculare, fibrilația atrială și ventriculară. În lucrare se află prima imagine a unui pacient în momentul înregistrării EKG. Înregistrările au fost obținute cu ajutorul unui sistem de cabluri, ce permiteau o transmitere din salon la laboratorul de EKG. [16]
- 1911 - Thomas Lewis publică un tratat clasic intitulat "The mechanism of the heart beat", la editura Shaw & Sons din Londra. Lucrarea este dedicată lui Einthoven.
- 1912 - Într-o expunere făcută de Chelsea Clinical Society din Londra, Einthoven prezintă triunghiul echilateral format între derivațiile standard I, II, III. Acesta va fi ulterior denumit "triunghiul Einthoven". În această lucrare apare pentru prima dată în limba engleză abrevierea "EKG". [17]
- 1920 - Hubert Mann de la laboratorul de electrocardiografie al Spitalului Mount Sinai descrie pentru prima dată o variantă a EKG, numită "monocardiogramă" de către autor. Aceasta va fi denumită ulterior vectocardiogramă. [18]
- 1920 - Harold Pardee (din New York) publică prima electrocardiogramă a unui pacient cu infarct miocardic acut, descriind hipervoltajul undei T și supradenivelarea segmentului ST - "unda T începe la un nivel foarte înalt al pantei descendente a undei R". [19]
- 1924 - Willem Einthoven primește premiul Nobel pentru descoperirea electrocardiografului.
- 1928 - Ernstine și Levine descriu folosirea "tuburilor cu vid" pentru amplificarea EKG, în locul amplificării mecanice de la galvanometrul cu coadă. [20]
- 1930 - Compania lui Frank Sanborn (ulterior achiziționată de Hewlett-Packard) transformă modelul staționar de

* Dr. Mihai Craiu asistent universitar IOMC - Prof. dr. Alfred Ruscescu, București

electrocardiograf pe care îl construiau la acea dată, într-un model portabil, cu o greutate de 50 pounds și alimentat de la o baterie auto de 6 V.

1932 - Charles Wolferth și Francis Wood descriu folosirea clinică a derivațiilor precordiale. [21]

1938 - AHA (American Heart Association) și CSGB (Cardiac Society of Great Britain) definesc pozițiile standard ale electrozilor și cablajului pentru precordiale ($V_1 - V_6$). Litera V provine de la "voltaj". [22]

1942 - Emanuel Goldberger adaugă derivațiile amplificate ale membrilor (unipolare membrilor), numite aVR, aRF, aVL elaborând o electrocardiogramă cu 12 derivații, așa cum este folosită în prezent. [23, 24, 25].

BIBLIOGRAFIE

1. **Matteucci C.:** Sur un phenomene physiologique produit par les muscles en contraction. *Ann. Chim. Phys.* 1842; 6: 339 - 341

2. **Marey E.J.:** Des variations electriques des muscles et du coeur en particulier etudies au moyen de l'electrometre de M. Lippman. *Comptes Rendus Hebdomadaires de Seances de l'Academie des Sciences* 1876; 82: 975 - 977

3. **Burdon Sanderson J.:** Experimental results relating to the rhythmical and excitatory motions of the ventricle of the frog. *Proc. R. Soc. Lond* 1878; 27: 410 - 414

4. **Burdon Sanderson J, Page JFM:** On the electrical phenomena of the excitatory process in the heart of the tortoise, as investigated photographically. *J. Physiol (London)* 1884; 4: 327 - 338

5. **Waller AD.:** A demonstration on men of the electromotive changes accompanying the heart's beat. *J. Physiol (London)* 1898; 8: 229 - 234

6. **Burch G.J.:** On a method of determining the value of rapid variation of a difference potential by means of a capillary electrometer. *Proc. R. Soc. Lond (Biol)* 1890; 48: 89 - 93

7. **Bayliss W.M, Starling EH:** On the electrical variation of the heart in man. *Proc. Phys. Soc.* (14th November) in *J. Physiol (London)* 1891; 13

8. **Bayliss W.M., Starling EH:** On the electromotive phenomena of the mammalian heart, *Proc. R. Soc. Lond*, 1892; 50:

211 - 214

9. **Bayliss W.M., Starling EH:** On the electromotive phenomena of the mammalian heart, *Proc. Phys. Soc.* (21st March) in *J. Physiol (London)* 1891; 21: XX - XXI

10. **Einthoven W.:** Nieuwe methoden voor clinicsh onderzoek. *Ned T. Geneesk* 29 II: 263 - 286, 1893

11. **Einthoven W.:** Uber die Form des menschlichen Electrocardiogramms. *Arch f.d. Ges Physiol.* 1895; 60: 101 - 123

12. **Ader C.:** Sur un nouvel appareil enregistreur pour cables sous-marins. *C.R. Acad. Sci. (Paris)* 1897; 124: 1440 - 1442

13. **Einthoven W.:** Un nouveau galvanometre. *Arch. Neerl Sc. Ex. Nat* 1901; 6: 625 - 633

14. **Einthoven W.:** Galvanometrische registratie van het menschlijk electrocardiogram. In *Herinneringsbundel Professor S.S. Rosenstein. Leiden: Eduard Ijdo*, 1902: 101 - 107.

15. **Einthoven W.:** Le telecardiogramme. *Arch. Int. de Physiol* 1906; 4: 132 - 164 (translated into English in *Am. Heart. J* 1957; 53: 602 - 615)

16. **James W.B., Williams HB:** The electrocardiogram in clinical medicine. *Am. J. Med. Sci.* 1910; 140: 408 - 421, 644 - 669

17. **Einthoven W.:** The different forms of the human electrocardiogram and their signification. *Lancet* 1912 (1): 853

18. **Mann H.:** A method of analysing the electrocardiogram. *Arch. Int. Med.* 1920; 25: 283 - 294

19. **Pardee HEB:** An electrocardiographic sign of coronary artery obstruction. *Arch Int. Med.* 1920; 26: 244 - 257

20. **Ernestine A.C., Levine S.A.:** A comparison of records taken with the Einthoven string galvanometer and the amplifier-type electrocardiograph. *Am. Heart. J.* 1928; 4: 725 - 731

21. **Wolferth C.C., Wood F.C.:** The electrocardiographic diagnosis of coronary occlusion by the use of chest leads, *Am. J. Med. Sci* 1932; 183: 30 - 35.

22. **Barnes AR., Pardee HEB, White PD et al:** Standardization of precordial leads. *Am. Heart J.* 1938; 15: 235 - 239

23. **Fye WB:** A History of the origin, evolution and impact of electrocardiography. *Am. J. Cardiol* 1994; 73: 937 - 949

24. **Burchell HB:** A centennial note on Waller and his first electrocardiogram. *Am. J. Cardiol* 1987; 59: 979 - 983

25. **Burnett J.:** The origins of electrocardiograph as a clinical instrument. *Medical History Supplement* 5: 1985, 53 - 76