

ISTORIA DESCOPERIRII TERMOMETRULUI ȘI A SCĂRILOR DE TEMPERATURĂ

Mihail POPA, conf. univ., dr.
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

Abstract: *The paper presents history of evolution from thermoscope up to digital thermometers. Several authors have worked on the invention of the thermometer, from Drebbel and Fludd to Galilei or Santorio. In the first half of the century XVIII were invented empirical temperature scales of Fahrenheit, Celsius, Réaumur and Kelvin.*

Termeni-cheie: *termoscop, termometru, scară de temperatură, Fahrenheit, Celsius, Kelvin.*

1.Introducere

Temperatură este una dintre cele mai importante mărimi fizice, folosită în diverse ramuri ale științei și tehnicii. În fizică și chimie ea reprezintă una dintre principalele caracteristici ale stării de echilibru a unui sistem izolat, în meteorologie – caracteristica principală a climei și vremii, în biologie și medicină este cea mai importanta mărime care determină funcțiile vitale ale organismelor vii.

Încă filozoful grec Aristotel (384-322 î.Hr.) atribuia conceptelor de *căldură* și *frig* o importanță fundamentală. Împreună cu alte calități, cum ar fi *uscăciunea* și *umiditatea*, aceste concepte caracterizau cele patru elemente ale "materiei primare" - pământ, apă, aer și foc. Cu toate că încă câteva sute de ani după Aristotel s-a tot vorbit despre gradul de căldură sau frig ("mai cald", "mai fierbinte", "mai rece"), în realitate nu au existat măsuri cantitative ale acestora.

Acum aproximativ 2500 de ani medicul grec antic Hipocrate (460 -370 î.Hr.) a înțeles că temperatura crescută a corpului uman este semn de boală și, astfel, a apărut o necesitatea determinării temperaturii normale a corpului omenesc.

Una dintre primele încercări de a introduce conceptul de temperatură standardă a fost întreprinsă de medicul roman Galen (129-200), care a propus de a considera "neutră" temperatura amestecului de volume egale de apă fiartă și gheață, iar temperaturile componentelor separate (apă clocotită și gheață ce se topește) să fie

considerate ca *patru grade de căldură* și, respectiv, *patru grade de frig*. Poate că este de datoria noastră de ai mulțumi lui Galen prin introducerea termenului *temper* (nivelare), de la care provine cuvântul *temperatură*. Cu toate acestea, măsurarea temperaturii a început mult mai târziu.

2. Termoscopul și primele termometre cu aer

Istoria evoluției dispozitivelor de măsurare a temperaturii numără un pic mai mult de patru secole. Folosind proprietatea aerului de a se dilata la încălzire, care a fost descrisă pentru prima oară de grecii antici bizantini în secolul al II-lea î.Hr., mai mulți inventatori au creat *termoscopul* – un dispozitiv simplu, cu un tub de sticlă umplut cu apă. Trebuie spus că grecii au cunoscut sticla încă în secolul al V-lea, iar în secolul al XIII-lea au apărut primele oglinzi venețiene din sticlă. În secolul al XVII-lea producția din sticlă în Europa a fost destul de dezvoltată, iar în 1612 a apărut primul ghid *De arte vitraria* (Despre arta sticlăriei) a preotului florentin Antonio Neri.

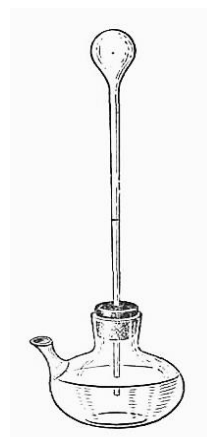


Fig. 1.
Termobaroscopul

Fabricarea sticlei și a produselor din sticlă s-a dezvoltat intens în Italia și nu este surprinzător că primele instrumente din sticlă au apărut anume acolo. Prima descriere a termoscopului a fost inclusă în cartea *Magia Naturalis* (magie naturală) a omului de știință napolitan Giovanni Battista de la Porta (1535-1615), care se preocupa cu prelucrarea ceramicii, sticlei, pietrelor prețioase artificiale și distilarea acestora. Prima ediție a cărții a apărut în 1558.

În 1590 fizicianul, inginerul, matematicianul și astronomul italian *Galileo Galilei* (1564-1642), conform mărturiilor elevilor săi, Nelly și Viviani, a construit în Veneția *termobaroscopul* din sticlă utilizând un amestec din apă și alcool (Fig. 1). Cu acest aparat el a făcut măsurători de dilatare a lichidului. În unele surse se vorbește că Galilei

în calitate de lichid colorat a folosit vinul. Corpul de lucru era aerul, iar modificarea temperaturii se determina după volumul de aer din aparat. Și totuși dispozitivul a fost incorect, deoarece indicațiile lui depindeau atât de temperatură, cât și de presiune, dar permitea "resetarea" coloanei de lichid prin modificarea presiunii aerului. Descrierea acestui dispozitiv a fost făcută în 1638 de Benadetto Castelli, un elev a lui Galilei [5].

Unul dintre primii care, împreună cu Galileo Galilei și prietenul său D.F. Sagredo, am propus de a dota termosculul cu scală numerică transformându-l în termometru, dar care a și realizat în practică această idee a fost medicul și fiziologul italian *Santorio Santorio* (numit și Santoro, Sanktorius, 1561-1636).

Prietenia strânsă dintre Santorio și Galilei nu permite să se determine cu mare exactitate contribuția fiecăruia la mai multe inovații tehnice. Santorio era cunoscut pentru tratatul său *De statica medicina* (Despre medicina echilibrului"), care conține rezultatele cercetărilor sale experimentale și datorită interesului sporit a cunoscut cinci ediții. În 1612 Santorio în lucrarea sa *Commentaria în Artem medicinalem Galeni* (Note privind arta medicală a lui Galen) a descris pentru prima dată termometrul cu aer. El a folosit termometrul pentru a măsura temperatura corpului uman („pacienții cuprinde-au balonul cu mâinile, respirau asupra lui sub acoperire, îl luau în gură”), a folosit un pendul pentru măsurarea pulsului cardiac. Metodica lui consta în stabilirea vitezei de cădere a temperaturii termometrului în timpul a zece oscilații ale pendulului, dar aceasta depindea de condițiile externe și a fost inexactă.

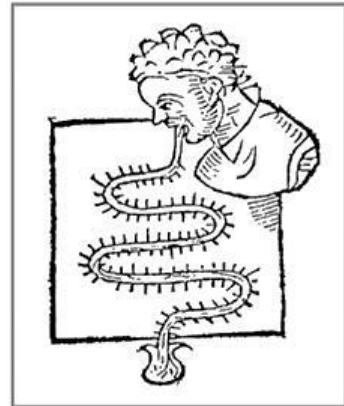
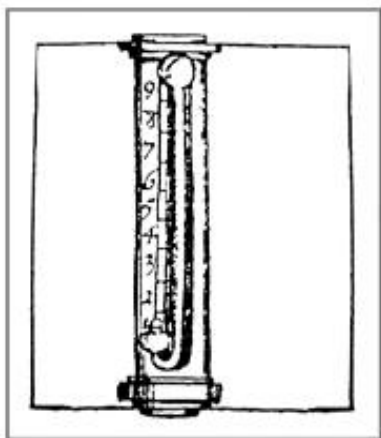


Fig. 2. Termometru antic pentru a măsura temperatura corpului uman [1]

Dispozitive, asemenea termoscopului Galilei, au fost realizate de fizicianul, alchimistul, mecanicul, gravorul și cartograful olandez Cornelis Jacobson Drebbel (1572-1633) și filosoful și medicul englez Robert Fludd (1574-1637), care erau familiarizați cu lucrările savanților florentini. Anume dispozitivul lui Drebbel a fost prima oară (în 1636) numit "termometru". El avea aspectul unui tub în formă de U cu două rezervoare. Ocupându-se cu alegerea lichidului pentru aparatului lui, Drebbel a



. Fig.3. Termometrul de formă U Drebbel [2]

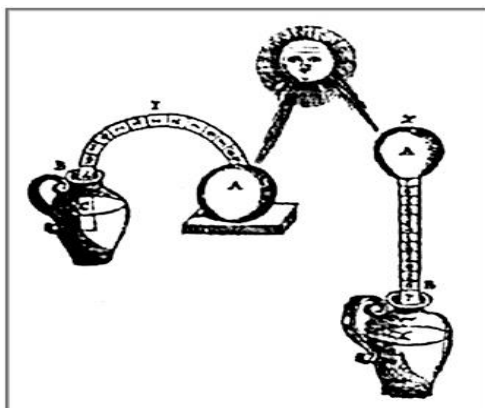


Fig. 4. Termometrele cu aer ale lui Fludd [2]

descoperit o metodă de obținere a culorilor carmin luminoase pentru termometre. Fludd, la rândul său, a descris pentru prima oară termometrul cu aer.

3.Primele termometre cu lichid

Următorul pas mic, dar foarte important de a transforma termoscopul în termometrul modern cu lichid a fost folosirea în calitate de corp de lucru a unui fluid care este introdus într-un tub de sticlă și care apoi este sudat la un capăt. Coeficienții de dilatare termică ale lichidelor sunt mai mici decât ale gazelor, iar volumul fluidului nu se modifică odată cu schimbarea presiunii externe. Primul termometru de acest fel a apărut aproximativ în anul 1654 în atelierele marelui duce al Toscanei Ferdinand al II-lea de Medici (1610-1670). Instrumentul era alcătuit dintr-o tijă de sticlă care avea la extremitatea inferioară un rezervor ce conținea alcool etilic. Pe tijă existau 50 de

gradații. Când alcoolul intră în contact cu o zonă mai caldă, se dilată și se ridică de-a lungul scalei (Fig. 5).



Fig. 5. Termometrul cu lichid Medici [3]

Între timp, în diferite țări europene au început măsurători meteorologice sistematice. În acea perioada, fiecare om de știință folosea scara lui de temperatură, iar rezultatele măsurătorilor nu puteau fi comparate între ele și nici nu puteau fi asociate cu scările de temperatură moderne. Conceptul de *grad de temperatură* și *puncte de reper* de pe scara de temperatură a apărut, se pare, în mai multe țări în secolul al XVII-lea.

Meșterii aplicau la ochi 50 de diviziuni, astfel încât la temperatura de topire a zăpezii nivelul de alcool să nu scadă sub 10, iar la Soare să nu se ridice deasupra

diviziunii 40.

Una dintre primele încercări de calibrare și standardizare a termometrelor a fost realizată în octombrie 1663 la Londra. Membrii Societății Regale au ajuns la acord să utilizeze unul dintre termometrele din alcool confecționat de fizicianul, mecanicul, arhitectul și inventatorul Robert Hooke (1635-1703), în calitate de standard și pentru a compara cu el indicațiile altor termometre. Hooke a introdus în alcool un pigment roșu, iar scara a fost împărțită în 500 de părți egale. De asemenea, el a inventat și termometrul-minim (care arată cea mai joasă temperatură).

Fizicianul, matematicianul, astronomul și inventatorul olandez Christian Huygens (1629-1695), împreună cu Robert Hooke, în 1665, au sugerat ideea folosirii *punctul de topire al gheții* și *punctul de fierbere a apei* pentru crearea scării de temperatură.

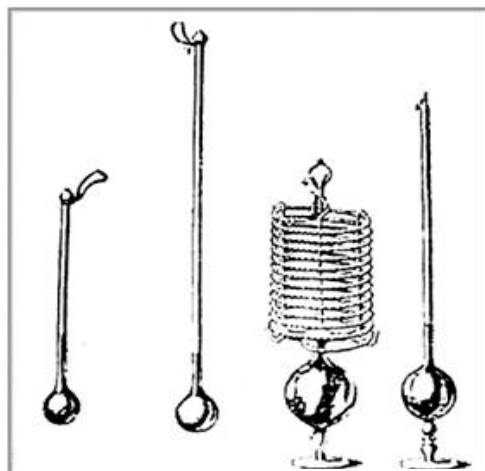


Fig. 6. Termometre din sticlă de la Accademia del Cimento [4]

Primele măsurări meteorologice inteligente au fost înregistrate folosind o scală Hooke-Huygens.

Prima descriere a unui termometru cu lichid a apărut în 1667 în publicația Academiei del Cimento *Eseuri despre experiențele activității natural-științifice ale Academiei* [6]. În Academie s-au petrecut și descris primele experimente în domeniul calorimetriei. S-a demonstrat că la o presiune mai mică decât presiunea atmosferică apa fierbe la o temperatură mai scăzută, iar la înghețare apa își mărește volumul. *Termometrele florentine* au fost utilizate pe scară largă în Marea Britanie (fiind introduse R. Boyle) și în Franța (fiind răspândite de astronomul I. Bullo). Autorul celebrei monografii rusești *Conceptele și fundamentale termodinamicii* (1970) I. R. Krichevsky consideră că activitatea Academiei del Cimento au inițiat utilizarea termometrelor cu lichid. Un alt membru al Academiei, matematicianul și fizicianul Carlo Renaldini (1615-1698) în cartea *Philosophia Naturalis* (Filosofie naturală), publicată în 1694, a propus în calitate de puncte de reper de a lua temperatura de topire a gheții și temperatura apei clocotite.

Născut în orașul german Magdeburg, inginerul-mecanic, electricianul, astronomul și inventatorul pompei de aer Otto von Guericke (1602-1686), care a devenit celebru prin experiența cu emisferele Magdeburg, de asemenea, se ocupa cu termometria. În 1672 el a construit un dispozitiv cu apă și alcool, de câțiva metri înălțime, pe care l-a înzestrat cu o scară ce avea opt diviziuni: de la diviziunea „foarte rece” la „foarte fierbinte”. Cu toate acestea, dimensiunile instrumentului nu a mișcat termometria înainte.

Grandomania lui Guericke peste trei secole și-a găsit adepți în Statele Unite. Cel mai mare termometru din lume, cu înălțimea de 40,8m (134ft), a fost construit în 1991 în memoria temperaturii record atinse în Valea Morții (Valley Death) din California în 1913: + 56,7 °C (134 °F). Termometru cu trei fețe este situat într-un oraș mic Baker, nu departe de Nevada.

4.Termometrul Fahrenheit

Primul termometru cu precizie, care apoi a intrat în utilizare pe scară largă, a fost fabricat de fizicianul german Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736). Inventatorul s-a

născut pe teritoriul care astăzi aparține Poloniei, în Gdansk (atunci Danzig) și devreme a rămas orfan. A început să studieze afacerile și comerțul la Amsterdam, dar nu a terminat învățătura. Fiind fascinat de fizica, a început să viziteze tot mai des laboratoarele și atelierelor de lucru din Germania, Olanda și Anglia. De la 1717 se stabilește în Olanda, unde și-a deschis un atelier de suflare a sticlei și s-a ocupat de fabricarea dispozitivelor meteorologice precise – barometre, altimetre, higrometre și termometre. În 1709 a fabricat termometrul cu alcool, iar în 1714 – termometrul cu mercur.

Mercurul a devenit cel mai convenabil corp de lucru, deoarece avea variația volumului funcție de temperatura mai liniară decât cea a alcoolului, se încălzea mult mai repede decât alcoolul și putea fi utilizat la temperaturi mult mai ridicate. Fahrenheit a dezvoltat o nouă metodă de purificare a mercurului și a folosit rezervorul cu mercur de formă cilindrică în locul rezervorului sferic. În plus, datorită faptului că Fahrenheit era meșter în suflarea sticlei, pentru îmbunătățirea preciziei termometrelor a început să folosească sticla cu cel mai mic coeficient de dilatare termică. Mercurul (cu punctul de solidificare de $-38,86^{\circ}\text{C}$) era inferior alcoolului (cu temperatura de solidificare de $-114,15^{\circ}\text{C}$) numai la temperaturi joase.

În 1718 Fahrenheit începe să citească lecții de chimie la Amsterdam, iar în 1724 devine membru al Societății Regale, deși nu a obținut nici un titlu științific și a publicat doar o colecție de articole științifice.

Pentru termometrele sale Fahrenheit a folosit inițial o scară modificată, care inițial a fost elaborată de fizicianul danez Olaf Roemer (1644-1710) pe ideea matematicianului, mecanicului, fizicianului și astronomului englez Isaac Newton (1643-1727) din 1701.



Fig. 7. *D.Fahrenheit*

Încercările inițiale ale lui Newton de a elabora o scară de temperatură s-au dovedit a fi naive și nu au avut succes. El propunea în calitate de puncte de referință temperatura aerului în timpul iernii și temperatura jăriticului de cărbune. Apoi Newton a folosit ca repere punctul de topire a zăpezii și temperatura corpului unei persoane sănătoase, în calitate de corp de lucru - uleiul de in, iar scara (pe modelul a 12 luni într-



Fig. 8. Termometru cu unități Fahrenheit pe scara exterioară și unități Celsius pe scara interioară [7]

un an și 12 ore pe zi până la amiază) a divizat-o în 12 grade (iar după alte surse, în 32 de grade). Gradarea s-a realizat prin amestecarea unor cantități anumite de apă fiartă și apă provenită din decongelare. Dar această metodă sa dovedit a fi inacceptabilă.

Newton nu a fost primul care a folosit uleiul în calitate de corp de lucru. Încă în 1688 fizicianul francez Dalanse ca reper pentru calibrarea termometrelor cu alcool a folosit punct de topire a untului de vacă.

Dacă această gradație s-ar fi păstrat și pînă astăzi, Rusia și Franța ar fi avut diferite scări de temperatură, deoarece untul din Rusia, în special untul de Vologda, diferă ca compoziție de produsele europene.

Fiind cu mult spirit de observație, Roemer a depistat că ceasul lui cu pendul merge mai lent vara decît iarna, iar diviziunile instrumentelor sale astronomice vara sînt mai mari decît iarna. Pentru a spori precizia de măsurare a timpului și parametrilor astronomici era necesar de a efectua aceste măsurători la temperaturi similare și, prin urmare, era necesar un termometru precis. Roemer, ca și Newton, a utilizat două puncte de referință: temperatura normală a corpului omenesc și temperatura de topire a gheții, iar în calitate de corp de lucru a folosit vinul roșu alcoolizat sau o soluție de 40 % de alcool, colorat cu șofran, într-un tub de 18 inch. Fahrenheit a mai adăugat al treilea punct, care îndeplinea funcția de cea mai scăzută temperatură și aceasta era temperatura de echilibru a amestecului gheață-apă-amoniac.

Atingînd cu ajutorul termometrului său cu mercur o precizie semnificativ mai mare, Fahrenheit a împărțit fiecare grad Roemer în patru și ca repere pentru scara sa de temperatură a luat trei puncte: temperatura amestecului de sare cu apă și gheață (0 °F), temperatura corpului unui om sănătos (96 °F) și temperatura de topire a gheții (32 °F), acesta din urmă fiind considerat de referință. Iată ce scria Fahrenheit într-un articol publicat în revista **Philosophical Transaction** (1724, v. 33, p.78): „... introducînd termometrul în amestecul de sare de amoniu sau sare de mare, apă și gheață, găsim un punct de pe scală notat cu zero. Al doilea punct se obține dacă folosim același amestec fără sare. Notăm acest punct cu 30. Al treilea punct, notat cu 96, se obține dacă termometrul este luat în gură, primind căldura de la persoană sănătoasă”.

Există și o legendă, că ca reper de jos Fahrenheit a luat temperatura pînă la care se răcit aerul în iarna 1708/1709 în orașul său natal Danzig. Puteți găsi, de asemenea, afirmația că el credea că omul moare de frig la 0 F și de șoc termic la 100 F. În cele din urmă, se vorbea că inventatorul a fost Membru al Lojei Masone cu 32 de grade de inițiere, și, prin urmare a luat punctul de topire a gheții anume acest număr.

După o serie de încercări și erori, Fahrenheit a ajuns la o scară de temperatură mult mai convenabilă. Punctul de fierbere al apei după scara adoptată s-a dovedit a fi egal cu 212 F, iar intervalul de temperatură în care apa se află în fază lichidă este de 180 F. Avantajul acestei scări este că lipseau temperaturi negative.

După alte serii de măsurători precise, Fahrenheit a stabilit că punctul de fierbere variază în funcție de presiunea atmosferică. Aceasta i-a permis să creeze *hypsometrul* – un dispozitiv pentru măsurarea presiunii atmosferice după punctul de fierbere al apei. De asemenea, lui îi aparține întîietatea în descoperirea fenomenului de suprarăcire a lichidului.

Lucrările lui Fahrenheit au pus bazele termometriei, și apoi termochimiei și termodinamicii. Scara Fahrenheit a fost oficializată în mai multe țări (în Anglia - din 1777) și doar temperatura normală a corpului uman a fost corectată la 98,6°F.

5.Scările de temperatură Celsius, Reaumur și Kelvin.



Fig. 9. Anders Celsius

Acum scara Fahrenheit este folosită doar în Statele Unite și Jamaica, iar restul țărilor în anii 1960–1970 au trecut la o altă scară.

În 1742 medicul suedez Anders Celsius a realizat o scară termometrică pentru termometrul cu mercur. Spre deosebire de ceea ce știm noi astăzi despre această scară, *Celsius a marcat cu 100°C punctul de dezgheț și cu 0°C punctul de fierbere!* Este meritul naturalistului suedez

Carl von Linné că a propus, în 1745, Academiei Suedeze inversarea acestei scale, astfel că 0°C a devenit punctul de îngheț și 100°C punctul de fierbere a apei.

În 1730, omul de știință francez Rene Reaumur (1683-1757) a oferit o nouă scară de temperatură. Conform scării Reaumur gheața se topește la 0°R și fierbe la 80°R, adică un grad.

Reaumur este egal cu 1/80 din punctul de fierbere a apei la presiune atmosferică normală. În 1737 Reaumur a fost recunoscut ca membru de onoare al Academiei de Științe de la Sankt Petersburg din Rusia.

După patentare, în Franța, pentru măsurarea temperaturii corpurilor au început să se folosească termometre cu scara Reaumur. După câteva zeci de ani această scară de temperatură aproape a încetat de a mai fi utilizată.

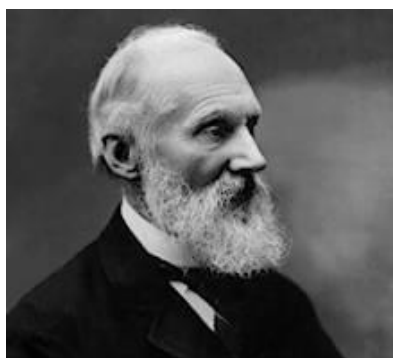


Fig. 10. Lord Kelvin

Astăzi, pentru lucrările științifice cea mai folosită este *scara absolută* sau *scara Kelvin*, inventată de matematicianul și fizicianul britanic William Thomson (lord Kelvin) în 1848. Scara Kelvin este scara de temperatura termodinamică unde temperatura de zero absolut (0 K) este cea mai scăzută temperatură posibilă. Unitatea de măsură a scării absolute este *Kelvinul* (simbol K), care este unitate de

măsură fundamentală în SI. Conform convențiilor internaționale punctele de reper de pe scara Kelvin sînt zero absolut și punctul triplu al apei ($0\text{ K} = -273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ și $273,16\text{ K} = 0,01^{\circ}\text{C}$).

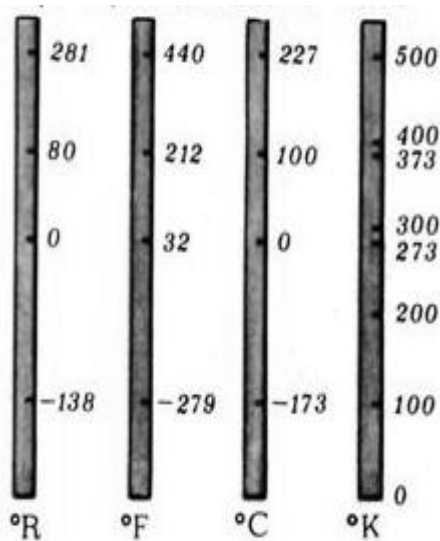


Fig. 11. Scări de temperatură [5]

Tabel 1. Formule de conversie a temperaturilor

În	Din	Formulă
Fahrenheit	Celsius	$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32$
Celsius	Fahrenheit	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1,8$
Kelvin	Celsius	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,15$
Celsius	Kelvin	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273,15$

Pentru *diferență* de temperatură în loc de temperaturi,
 $1\text{ }^{\circ}\text{C} = 1\text{ K}$ și $1\text{ }^{\circ}\text{C} = 1,8\text{ }^{\circ}\text{F}$

I. Aplicarea termometrelor în medicină

Medicul italian Santorio Santorio (prieten cu Galileo Galilei) a fost primul care a utilizat un aparat pentru a măsura temperatura pacienților săi. Aparatul era un tub de sticlă umplut cu aer, în care era plasată o picătură de apă care se deplasa sub efectul variațiilor de temperatură. Utilizat prima oară în 1612, aparatul era plasat cu un capăt în gura pacientului, temperatura fiind măsurată datorită variațiilor aerului expirat. Un termometru mult mai asemănător cu cel utilizat astăzi a fost inventat în 1654, de către marele duce al Toscanei, Ferdinand al II-lea de Medici.

În practica medicală termometru a fost introdus de profesorul olandez de medicina, botanică și chimie, fondatorul unui spitalul științific Herman Boerhaave (1668-1738), de elevul său Gerard van Svitene (1700-1772), de medicul austriac Anton de Haen (1704-1776) și independent de acesta, de englezul George Martin.

Fondatorul Școlii de Medicină din Viena, Haen, a constatat că temperatura unei persoane sănătoase în timpul zilei se ridică și coboară de două ori. Ca un avocat al

teoriei evoluției, acesta explica aceasta prin faptul că strămoșii omului - reptilele, care au trăit în mare – își modificau temperatura în conformitate cu mările. Cu toate acestea, munca acestuia a fost de mult uitată.

Martin într-una din cărțile sale scria că pentru a verifica dacă temperatura de topire a gheții variază în funcție de înălțime contemporanii săi au transportat termometrul din Anglia în Italia.

Nu mai puțin surprinzător este faptul, că de măsurătorile temperaturii corpului uman, ulterior s-au interesat oamenii de știință care au devenit celebri în diferite domenii ale cunoașterii: A. Lavoisier și P. Laplace, J. Dalton și G. Davey, J. Joul și P. Dyulong, W. Thomson și A. Bekkerel, J. Foucault și H. Helmholtz.

Timp de mai bine de două sute de ani termometrul cu mercur a fost utilizat și se mai utilizează în toată lumea pentru măsurarea febrei.

Anul 1991 marchează apariția *termometrului auricular în infraroșu*, care măsoară cu precizie temperatura de la nivelul timpanului. După plasarea aparatului în ureche și declanșarea unui buton, rezultatul este afișat în trei secunde.

Tot cu ajutorul radiațiilor infraroșii este măsurată temperatura și cu ajutorul unui aparat care poate fi ținut la o distanță de 5-10 cm de artera frontală a pacientului. Aceste din urmă termometre au, deocamdată, dezavantajul prețurilor (aproximativ 50 de euro pentru termometrul în infraroșu față de 10 euro pentru termometrul electronic clasic).

Există actualmente o cursă contracronometru între diverși fabricanți, pentru realizarea unui termometru fără contact, capabil să măsoare de la distanță (la câțiva centimetri de pacient) nu numai temperatura corpului, ci și tensiunea arterială și pulsul. Nu ne rămâne decât să așteptăm.

II. Termometrele digitale

Aproape trei sute de ani de utilizare pe scară largă a termometrului cu mercur, se pare, se va încheia în curând datorită toxicității metalului lichid: în țările europene, în care securității oamenilor se acordă tot mai multă atenție, s-au adoptat legi pentru a restrânge și interzice producerea de termometre cu mercur.



Fig. 12. *Termometru digital*

Datorită progreselor recente în fizică s-a dezvoltat o nouă tehnică pentru măsurarea temperaturii. La începutul anilor '70 ai secolului trecut, americanii au inventat primele termometre electronice, care aveau avantajul de a afișa temperatura în aproximativ un minut, în timp ce pentru termometrul cu mercur este nevoie de 6-9 minute. După aceste descoperiri, în deceniile următoare, mai multe țări vor renunța complet la termometrul cu mercur din cauza riscului pentru

sănătate și pentru mediu.

Astăzi s-au creat o varietate de termometre digitale, care se bazează pe principiul modificării rezistenței substanței cu temperatura (*termometre electrice*) sau pe principiul schimbării gradului de luminozitate, sau a spectrului cu temperatura (*termometre optice*).

6. Concluzii

Deși nu îi acordăm o atenție deosebită, termometrul ne ajută în foarte multe domenii, fiind cel care ne oferă informații despre vreme, despre temperatura alimentelor sau chiar despre temperatura corpului, ajutându-ne în felul acesta să ne păstrăm sănătatea la cele mai înalte standarde.

Mai mulți autori au fost creditați pentru invenția termometrului, de la Cornelius Drebbel și Robert Fludd până la Galileo Galilei sau Santorio Santorio. Totuși, termometrul nu a fost o invenție unică, ci o dezvoltare continuă a unui dispozitiv.

Materialul respectiv poate prezenta interes pentru elevi, studenți și cadre didactice.

Bibliografie

1. КИКОИН, А. К. *Температура. Теплота. Теплоемкость (Из истории физики)*, КВАНТ, 1983, № 11, с. 26-28;

2. ГОЛИН, Г. М., ФИЛОНОВИЧ, С. Р. *Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.)*. Москва: Высшая школа, 1989. 180 с.
3. ЛЬОЦЦИ, МАРИО. *История физики*, пер. с итал. Э. Л. Бурштейна. Москва: Мир, 1970, 120 с.
4. СПАССКИЙ, Б.И., *Физика в ее развитии*. Москва: Просвещение, 1979. с. 52.
5. GAMOW, G., *Biografia fizicii. București, Editura Științifică, 1981. 386 p.*;
6. HOLBAN, I. *Pe serpentinele fizicii*. Chișinău : Știința, 1992. 224 p.
7. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Fahrenheit>

***Pentru contacte: 0231 42451, 068020395,
e-mail: miheugropa@yahoo.com***