

FRI-ONLINE-HC-10

WILHELM CONRAD RÖNTGEN – 125 YEARS SINCE THE GREAT DISCOVERY OF X – RAYS¹⁰

Chef Assist. Prof. Teodora Todorova, PhD

Department of Health Care

University of Ruse

Tel.: +359 897083403

E-mail: tetodorova@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Dobrin Paskalev, MD, PhD

Medical University “Prof. Dr. P. Stoyanov” -Varna

Tel.: +359 887765313

E-mail: dobrinpaskalev@yahoo.com

***Abstract:** The German physicist Wilhelm Conrad Röntgen was born on March 27, 1845 in Lennep, Germany. He graduated from the Polytechnic University of Zurich and from 1888 worked as a professor at the Institute of Physics in Würzburg. On the evening of November 8, 1895, he discovered previously unknown rays, which he called X-rays. On December 10, 1901, he received the first Nobel Prize for Physics in Stockholm for his discovery. Prior to that, doctors had diagnosed and treated accordingly on the basis of an external examination. The revolutionary discovery in the late 19th century gave them the opportunity to "look" inside the patient. Today, these rays are widely used for diagnosis in medicine. The report describes the life and work of the remarkable German scientist and is dedicated to the 125th anniversary of his significant discovery.*

***Keywords:** Wilhelm Conrad Röntgen, X-Rays, Discovery*

***JEL Codes:** I1, I2*

ВЪВЕДЕНИЕ

Немският физик Wilhelm Conrad Röntgen е роден на 27.03.1845 г. в Ленеп, Германия. Завършва Политехническият университет в Цюрих и от 1888 г. работи като професор в Института по физика във Вюрцбург. При изследванията, които провежда, той засича вид електромагнитно излъчване с дължина на вълната в обхват от 0, 03 до 3 nm, което отговаря на честотата от 30 до 30 000 PHz (1 PHz=10¹⁵ Hz). Вечерта на 08.11.1895 г. открива неизвестни дотогава лъчи, които нарича X-лъчи. На заседание на Физико-медицинското дружество във Вюрцбург на 23.01.1896 г. Wilhelm Conrad Röntgen, след като представя своя доклад, демонстрира откритието си. Многобройната публика присъства на исторически за науката момент. Професор Rudolf Albert von Kölliker (1817-1905), председателстващ заседанието, предлага новооткритите X-лъчи да носят името на своя откривател – Рентгенови лъчи. В Стокхолм на 10.12.1901 г. Röntgen получава първата Нобелова награда по физика за откритието си.

Известен е с откритията си в областта на механиката, електричеството и отоплението, кристалографията, занимава се със свойствата на течностите и газовете. Научното му достижение внася същинска революция не само в областта на физиката, то стои в основата на масовото електрифициране, но така също и в областта на медицината. До тогава лекарите са поставяли диагноза с помощта на физикалните методи перкусия и аускултация. Революционното откритие в края на 19-век им дава възможност да „погледнат” вътре в пациента. Днес тези лъчи намират широко приложение за диагностика в медицината. С рентгеновите лъчи е открита структурата на най-важната молекула на живота ДНК. Намират приложение в криминалистиката, дори и в историята на изкуството, където се използват за

¹⁰ The paper is presented in November 13, 2020 at the Online scientific conference RU & SU'20 in the Health Care section with the original title in Bulgarian: ВИЛХЕЛМ КОНРАД РЪОНТГЕН – 125 ГОДИНИ ОТ ВЕЛИКОТО ОТКРИТИЕ НА РЕНТГЕНОВИТЕ ЛЪЧИ.

разпознаване на фалшификати.

През 2004 г. Международния съюз за чиста и приложна химия (IUPAC) назовава елемент под №111 с името рьонгений (Rg) в негова чест. От 2007 г. 8 ноември е обявен за световен рентгенологичен ден за отбелязване епохалното откритие на Рентген. Докладът описва животът и делото на забележителния немски учен и е посветен на 125 г. от значимото му откритие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Wilhelm Conrad Röntgen е роден на 27.03.1845 г. в Lenner am Niederhein (днес Remscheid) и е единствено дете в семейството на преуспяващия търговец, фабрикант и текстилен производител, Conrad Röntgen (1801-1884) и съпругата му Charlotte Constanze (1806-1888). През 1848 г. семейство Рьонгтен се премества да живее в Апелдорн, Холандия, където малкият Wilhelm посещава начално и средно училище до 1861 г. Той не проявява никакви специални способности, но показва любов към природата, обича да скита сред природата. Въпреки че не се отличава като надарено дете в училище, той е много добър в построяването на механични предмети. Този талант му помага впоследствие да конструира сам много от експерименталните си уреди. Това му увлечение вероятно е повлияно от баща му, който в свободното си време се е увличал от механиката и е вярвал в техническия прогрес (Opimakh, I. V., 2015; Shevchenko, E. V., A. V. Korzhuev & H. A. Klopenko, 2004). След това постъпва в техническото училище в Утрехт, но е изключен, не само оттам, но и от всички немски и холандски гимназии, защото отказва да разкрие свой съученик, нарисувал карикатура на един от училищните преподаватели. За да положи матура и да получи диплом за завършено средно образование Wilhelm Conrad Röntgen се подготвя като частен ученик. Поради предубеденост на екзаминатора той е умишлено провален на зрелостния изпит и вратите на университета остават затворени за бъдещия учен. Възможност за реализация намира в Политехническият университет в Цюрих, Швейцария, където приемат за обучение и студенти, които не притежават диплом. Условие за постъпване е успешно положен тежък приеман изпит. Така през 1865 г. става студент по приложна математика. На 06.08.1868 г. W. C. Röntgen получава диплома за „машинен инженер“. Като студент се увлича от инженерство и проектира и сглобява много различни и сложни устройства. August Kundt (1839-1894), известен немски физик, професор и негов учител в университета, забелязва блестящите му способности и го съветва да се заеме с физика. През 1869 г. защитава научна дисертация с проучвания върху газовете и му е присъдено званието „доктор по философия“. August Kundt го назначава за първи асистент в лабораторията си (Paskalev, D. & M. Lazarova, 2008; Paskalev, D. & D. Petkova, 2010; Shevchenko, E. V. & A. V. Korzhuev, 2015).

През есента на 1869 г. Wilhelm Conrad Röntgen се жени за Bertha Ludwig (1839-1919) (Фиг. 1), мила и добре образована девойка, дъщеря на немски емигрант и гостилничар в Цюрих, при когото се хранят студентите. Гостилницата се казва „Zum grüner glas“ („При зелената чаша“). Семейството няма деца и през 1902 г. осиновява дъщерята на единствения вече покоен брат на Bertha.



Фиг. 1. Wilhelm Conrad Röntgen и неговата съпруга Bertha Ludwig

Когато получава катедра по физика във Вюрцбургския университет, August Kundt взема със себе си и своя асистент. Преместването става начало на „интелектуалната одисея” на Röntgen. През 1872 г. отиват в Страсбург. Две години по-късно е назначен за частен доцент в новосъздадения Институт по физика и започва преподавателска дейност като лектор. На 01.04.1875 г. е назначен за професор по физика и математика в Селскостопанската академия в Хохенхайм във Вюртемберг. Тук той не се чувства комфортно и след една година се връща в Страсбург, приемайки поканата на A. Kundt за поста втори физик. Проведените от Röntgen по това време експериментални изследвания са в различни области на физиката като топлопроводимостта на кристалите и електромагнитното въртене на плоскостта на поляризация на светлината в газове. На 01.04.1879 г. е назначен да ръководи Катедрата по физика в Гисен. За него студентите му казват, че „*този човек беше толкова велик отвътре, колкото и отвън. Честността и благородната скромност бяха най-забележителните страни на характера му*”. (Paevsky, A., 2018; Paskalev, D. & M. Lazarova, 2008).

През 1888 г. е поканен за професор и директор на Института по физика във Вюрцбург, а през 1894 г. е избран за ректор и в стъпителната си реч казва: „*Университетът е училище, в което се посяват и отглеждат наука, образование и духовно развитие, където се полагат грижи за постигане на висшите стремежи, както на студентите, така и на преподавателите...*”. Именно тук Wilhelm Conrad Röntgen прави своето епохално откритие и двамата със съпругата си прекарват най-щастливите години от живота си.

Когато провежда своите експерименти, той забравя за всичко, дори и за любимата Bertha. Тя се притеснява много за здравето му, но е безсилна пред страстта на съпруга си към знанието (Orimakh, I. V., 2015). По време на опитите Röntgen спи и се храни в лабораторията, дори не общува с колеги и приятели.

На 8 ноември 1895 г., петък вечерта, всички негови служители са по домовете си и вероятно вечерят със семействата си. Но не и Wilhelm Conrad Röntgen. Той е в лабораторията си и заниманията му са били свързани с катодните лъчи. За да изследва електрически заряди във вакуумирани стъклени тръби, използва уреди, разработени от негови колеги. Той включва ток в катодната тръба (тръбата на Крукс), обвита в дебел черен картон. Тогава забелязва особеното светене на екран, покрит с бариев платиноцианид. Понеже уредът е добре обвит, а завесите на прозорците плътно спуснати, изследователят приема, че се касае за непознати до момента на науката лъчи, различни от катодните (Ivanova-Ognyanova, B., 2019). Откривателят им дава наименованието „X-лъчи”, по аналогия с неизвестната величина „X” в математиката (Paskalev, D. & D. Petkova, 2010).

„*Аз не мислех, просто експериментирах*” – W. C. Röntgen. Следват няколко седмици денонощен труд в лабораторията, през които характеризира основно новооткритите лъчи (Linton, O., W., 1995). Установява, че X-лъчите:

- ✓ Не се отклоняват в магнитното поле.
- ✓ Преминават през материали, които да непроницаеми за обикновена светлина.
- ✓ Прониква свободно през меките човешки тъкани, но се поглъща от костите.

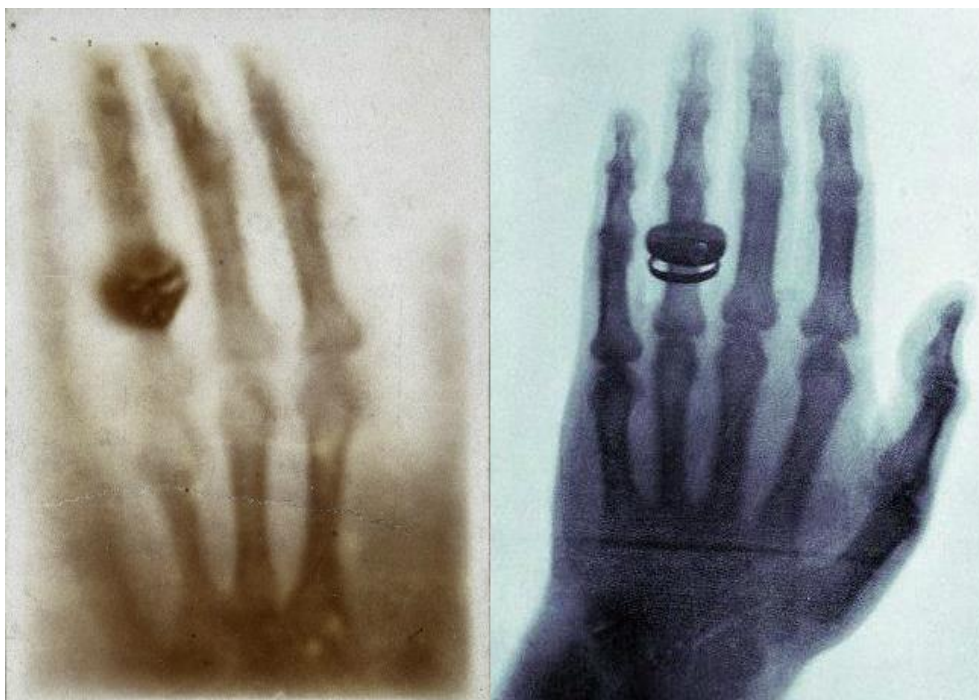
В началото на декември Röntgen взема в ръка малка оловна тръба, вдига я до фотографска плака, насочва X-лъчите към тръбата и остава изумен – на плаката е отпечатана тъмната сянка на тръбата и костите на двата му пръста, които я държат. Той прави 6-минутна експозиция на лявата длан на съпругата си Bertha. Когато промива плаката, в лабораторията се появява първата рентгенова снимка, извършена на човек в историята на медицината. На нея ясно личат костите, както и масивния пръстен на безименния ѝ пръст (Фиг. 2).

За направеното откритие Wilhelm Conrad Röntgen съобщава в статията „Ueber eine neue Art von Strahlen” („За един нов вид лъчи”), която предава за публикуване на 28.12.1895 г. Издадена е като отделна брошура на всички европейски езици. Предназначено е да бъде изнесена на заседанието на Физико-медицинското дружество във Вюрцбург. Осъзнавайки, че не толкова много учени четат списанието на дружеството, още в първия ден на 1896 г. изпраща своето съобщение, заедно със снимката на ръката на Bertha, на шест от най-известните физици в Европа. Един от тях е Franz Serafin Exner от Виена. Той показва снимките на Röntgen пред малка група учени, между които е и Dr. Ernst Lechner, син на Z. K. Lechner – издател на

престижния вестник „Die Presse” (Виена). Синът разказва на баща си за историческата снимка и той като опитен вестник разбира, че има материал за сензационна статия в ръцете си. Така на 05.01.1896 г. на първа страница на „Die Presse” се появява обширно съобщение за великото откритие на Röntgen за новия вид лъчи, които могат да намерят приложение в медицината. Необикновената новина тръгва по света и бива подета от пресата в цяла Европа. На 06.01.1896 г. в лондонския „Daily Chronicle” се появява съобщение за сензационното откритие, като се посочва, че новите лъчи ще намерят приложение в медицината при диагностика на костни фрактури и за откриване на попаднали в тялото предмети. Новината се публикува и в различни американски вестници - „New York Sun”, St. Louis Dispatch и др. Скоро целият свят започва да говори за откритието на Röntgen (Paskalev, D. & D. Petkova, 2010).

В същото време в обществото възниква безпокойство. Някой са считат, че не е прилично да се гледа толкова дълбоко в човек, да се видят най-потайните му вътрешности. Постепенно рентгеновите лъчи стават „модерни” и в някои ресторанти предлагат на посетителите да снимат костите си. Нерядко много от клиентите припадат при вида на собствения си скелет.

Паметна е датата 23.01.1896 г. в историята на науката. На този ден е заседанието на Физико-медицинското дружество във Вюрцбург. Пред многобройна публика Wilhelm Conrad Röntgen представя своя доклад и демонстрира своето откритие. В хода на лекцията предлага на професор Rudolf Albert von Kölliker да направи снимка на ръката му (Фиг. 2). Когато плаката е готова и демонстрирана, избухват аплодисменти, а присъстващите имат усещането, че преживяват исторически за науката момент. Професор Kölliker, председателстващ заседанието, отбелязва, че през целия си дълъг живот в науката не е чувал по-важно съобщение за развитието на естествената наука и на медицината и не е присъствал на представяне на толкова значимо откритие. В своята реч той предлага новооткритите X-лъчи да носят името на своя откривател – **Рентгенови лъчи**.



Фиг. 2. Вляво – ръката на съпругата на W. C. Röntgen Bertha. Вдясно – ръката на професор Kölliker (сн. Wikipedia Commons)

Интересът към рентгеновите лъчи и тяхното използване расте. Почти всички университетски лаборатории разполагат с катодни тръби, които приспособяват за медицински цели. В края на 1896 г. съдебната система в САЩ приема рентгеновите снимки като доказателствен материал. Появяват се и първите фирми производители на специализирана рентгенова апаратура.

През 1901 г. Wilhelm Conrad Röntgen получава първата Нобелова награда по физика и 50 000 шведски крони. Той завещава парите на университета във Вюрцбург „... за свободно

ползване на годишни лихви, за научни цели...”. Отказва да патентова откритието си и то завинаги остава достояние на хората от целия свят. Изключително скромен и сдържан човек, той не се облагодетелства с процент от всеки рентгенов апарат, отказва високоплатен пост в Академията на науките и благороднически префикс на името си.

„Следвайки добрата традиция на немските професори, споделям идеята, според която моите изобретения и открития принадлежат на обществото и не бива чрез патенти, лицензи и други подобни да останат привилегия на отделни предприятия” - W. C. Röntgen.

Последните двайсетина години от живота си Röntgen прекарва в Мюнхен, където е директор на Института по физика. Тежко преживява загубата на съпругата си през октомври 1919 г. От 1922 г. има чревни оплаквания и посредством откритите от него лъчи е диагностициран тумор на дебелото черво. На 10.02.1923 г. умира от фаталната болест. Тялото му е кремирано, а пепелта е погребана в старото гробище на Гисен, заедно с останките на неговите родители и на Bertha.

ИЗВОДИ

Откритите преди 125 години рентгенови лъчи поставят началото на нова ера в развитието на физиката и откриват нови хоризонти в медицината. Wilhelm Conrad Röntgen е един от най-безкористните откриватели в историята на науката – разбирайки важността на откритието си, предпочита да го дари на човечеството. Науката е смисълът на живота му и не смята, че трябва да бъде източник на доходи. Германският физик дава на лекарите мощен диагностичен инструмент и променя медицинската практика завинаги.

REFERENCES

Ivanova-Ognyanova, B. (2019). Wilhelm Röntgen - X-ray discoverer. <https://www.puls.bg/liubopitno-c-70/vilkhelm-rontgen-otkrivatel-na-rentgenovite-lchi-n-35036> (Accessed on 20.08.2020).

Linton, O., W. (1995). Medical Applications of X Rays. Beam line, 1995, 25-34. <https://www.slac.stanford.edu/pubs/beamline/25/2/25-2-linton.pdf>. (Accessed on 20.08.2020).

Nobel Lectures. Physics 1901-1921. Elsevier Publishing Company. Amsterdam, 1967.

Opimakh, I. V. (2015). Wilhelm Roentgen and his X-rays. Medical technology. Evaluation and selection. 2015, №4, 71-75.

Paevsky, A. (2018). Day in history: Wilhelm Konrad Roentgen, founder of radiology. <https://zen.yandex.ru/media/neuronovosti.ru/den-v-istorii-vilgelm-konrad-rentgen-osnovatel-radiologii-5aba94bebcf1bcdcb7fcdf2> (Accessed on 30.08.2020).

Paskalev, D., D. Petkova. (2010). Wilhelm Conrad Röntgen (1845 – 1923) Light in the darkness of science. Thoracic Medicine, December, 2010, II, 4, 54-59.

Paskalev, D., M. Lazarova. (2008). Wilhelm Röntgen: History of the discovery of the X-rays. Nephrology, (St. Peterburg), 2008, 12, №4, ISSN 1561-6274, 96-100.

Shevchenko, E. V., A. V. Korzhuev, H. A. Klopenko. (2004). Rentgen BK, the history of opening radioactive exposure and its use in medicine. Siberian Medical Journal (Irkutsk), 2004, №1, 95-99.

Shevchenko, E. V., A. V. Korzhuev. (2015). 120th Anniversary of the enormous scientific discovery: A history of X-rays opening and their importanse in physics and medicine. Siberian Medical Journal (Irkutsk), 2015, №1, 142-145.

The first Nobel Prize winner in physics and his „mysterious” X-rays (2016). Wilhelm Röntgen. http://historynakratko.blogspot.com/2016/03/blog-post_27.html (Accessed on 30.08.2020).

Wilhelm Conrad Röntgen – Biographical. NobelPrize.org. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1901/rontgen/biographical/>. (Accessed on 30.08.2020).

Wilhelm Conrad Röntgen (A short path in science). <https://roentgen-bg.org/bg/polezno/za->

roentgen/ (Accessed on 30.08.2020).

https://archive.org/stream/in.ernet.dli.2015.147948/2015.147948.Nobel-Lectures-Physics-1901-1921_djvu.txt (Accessed on 30.08.2020).

https://nauka.offnews.bg/news/Novini_1/Na-8-noemvri-1895-g-Vilhelm-Konrad-Riontgen-otkriva-lachi-narecheni_26274.html (Accessed on 30.08.2020).

<https://www.famousscientists.org/wilhelm-roentgen/> (Accessed on 30.08.2020).