

WILHELM CONRAD ROENTGEN E A DESCOBERTA DOS RAIOS-X

History Wilhelm Conrad Roentgen and the discovery of the X-Rays

Wilson Denis Martins¹

Wilhelm Conrad Roentgen nasceu em 27 de março de 1845, em Lennen, na Província do Baixo Reno, na Alemanha. Era o único filho de um fabricante e comerciante de roupas. Ingressou na Universidade de Utrecht em 1865, para estudar Física. Em 1869, obteve o Doutorado na Universidade de Zurich e foi indicado assistente do Prof. Kundt, acompanhando-o para Wurzburg no mesmo ano. Em 1874, qualificou-se como conferencista na Universidade de Strasbourg; em 1875, foi indicado Professor na Academia de Agricultura em Hohenheim, Wurtemberg.

Em 1888, aceitou convite da Universidade de Wurzburg, onde sucedeu o Prof. Kohlrausch. Em 1900, já famoso pela sua descoberta, aceitou convite da Universidade de Munich, por nomeação especial do governo da Bavária, como sucessor do Prof. Lommel. Ali permaneceu pelo resto de sua vida, embora lhe tenham sido oferecidas diversas e importantes posições no mundo científico da Alemanha.

O primeiro trabalho de Roentgen foi publicado em 1870, tratando de aquecimento específico de gases, seguido alguns anos após por um artigo sobre a condutividade térmica dos cristais. Entre outros assuntos, estudou as características elétricas do quartzo, a influência da pressão sobre os índices refratários de vários fluidos, a modificação dos planos da luz polarizada por influência eletromagnética, as variações das funções da temperatura e a compressibilidade da água e outros fluidos e os fenômenos relacionados com a dispersão de gotas de óleo na água.

O nome de Roentgen, entretanto, está associado principalmente com sua descoberta dos raios que chamou de "raios-X", por desconhecer inicialmente sua natureza. Em 1895, Roentgen estudava os fenômenos que acompanhavam a passagem de uma corrente elétrica através de um gás de pressão extremamente baixa. Trabalhos anteriores neste campo já haviam sido desenvolvidos por Plucker, Hittorf, Varley, Goldstein, Crookes, Hertz and Lenardt.

Em 8 de novembro de 1895, Roentgen trabalhava em seu laboratório em Wurzburg, na Baviera. O ambiente estava escurecido, uma vez que seus experimentos relacionavam-se com fenômenos luminosos e outras emissões geradas por descargas de correntes elétricas em tubos de vidro com vácuo. Estes tubos eram conhecidos como "tubos de Crookes", em homenagem ao cientista William Crookes.

Roentgen estava interessado nos raios catódicos e na determinação de seu alcance, após emitidos pelos tubos de Crookes submetidos a descargas elétricas.

Para surpresa do cientista, observou que quando seu tubo recoberto por um cartão opaco foi submetido à descarga elétrica, um objeto em outro canto do laboratório brilhou. Era um ecran recoberto por uma emulsão de bário, localizado muito distante do tubo de Crookes (aproximadamente dois metros) para reagir à emissão de raios catódicos, tal como Roentgen imaginava.

Imediatamente iniciou uma série de experimentos, colocando diversos materiais entre o tubo e o ecran para testar os novos raios. Sabe-se que ele observou claramente os ossos de sua própria mão, enquanto segurava materiais próximos ao ecran. É difícil para observadores atuais, acostumados com a imagiologia sofisticada atual, compreender a mistura de incredulidade e maravilha dos sentimentos experimentados pelo Cientista naquele dia histórico para a Humanidade.

¹ Doutor em Odontologia, Cirurgião bucomaxilofacial, Professor da PUCPR
Rev. de Clin. Pesq. Odontol., v.1, n.3, jan./mar. 2005

Roentgen mergulhou durante sete semanas, mal saindo de seu laboratório, em experimentos para determinar a natureza dos desconhecidos raios. Trabalhou sozinho, dizendo simplesmente a um amigo: "Descobri algo interessante, porém não estou certo se minhas observações estão corretas".

Quando imobilizou por alguns momentos a mão de sua mulher na trajetória dos raios, sobre uma placa fotográfica, observou, após o processamento fotográfico da placa, a imagem da mão, revelando a sombra dos ossos e do anel que ela usava. Esta foi o primeiro roentgenograma obtido na história, a primeira imagem impressa de uma estrutura interna do corpo humano (Fig. 1)



Em outros experimentos, Roentgen demonstrou que os novos raios são produzidos pelo impacto dos raios catódicos com um objeto sólido. Por sua natureza ser então desconhecida, chamou-os de raios-X (desconhecidos). Mais tarde, Von Laue demonstrou serem da mesma natureza eletromagnética da luz, porém somente de maior frequência de vibração.

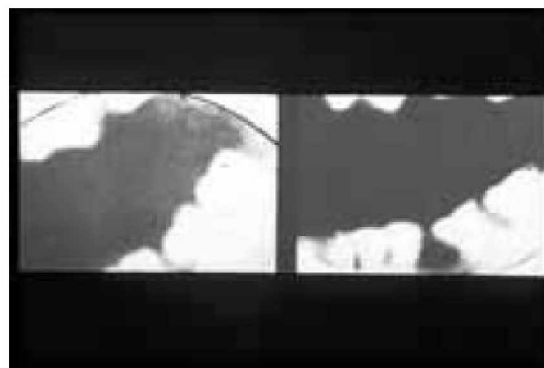
Em 28 de dezembro de 1895, Roentgen submeteu uma comunicação "provisória" (Uebereine neue Art von Strahlen) (A respeito de um novo tipo de raios) aos Proceedings of the Würzburg Physico-Medical Society. Em 23 de janeiro de 1896, apresentou pela primeira vez, publicamente, ante a mesma Sociedade, a sua descoberta. Após a conferência, Roentgen fez uma fotografia da mão do famoso anatomista Kolliker, o qual propôs que a nova descoberta levasse o nome de Raios Roentgen.

Rev. de Clin. Pesq. Odontol., v. 1, n.3, jan./mar. 2005

No primeiro dia do ano de 1896, Roentgen também mandara relatórios impressos de seu trabalho para alguns amigos cientistas em toda a Europa. Assim, o mês de janeiro de 1896 testemunhou o mundo todo aderindo à "mania dos raios X", e o cientista foi aclamado como o descobridor de um milagre médico. Roentgen, porém, recusou-se a patentear sua fenomenal descoberta.

O cientista foi o primeiro laureado com o Prêmio Nobel em Física, em 1901.

A primeira radiografia dentária da História foi obtida pelo Dr. Otto Walkoff, um dentista de Braunschweig, Alemanha, duas semanas após a apresentação de Roentgen. O professor de Química e Física F. Gusel usou um filme fotográfico com 25 minutos de exposição aos desconhecidos raios para obter imagens dos molares do próprio Walkoff (Fig. 2). A imagem obtida marcou o nascimento da Imagiologia Odontológica e Médica.



Também na Alemanha, Walter König, um físico, obteve imagens dentárias mais satisfatórias, usando menor tempo de exposição (nove minutos), em 1 de fevereiro de 1896. Este refinamento rápido da técnica refletiu-se amplamente em experimentos com os novos raios através da Europa e Estados Unidos.

As notícias espalharam-se rapidamente por todo o mundo. Já em 8 de fevereiro de 1896, os raios-X foram utilizados pela primeira vez na Medicina, nos Estados Unidos. Em Dartmouth, Massachusetts, Edwin Brant Frost produziu uma fotografia de uma fratura de Colles. Atribui-se ao Dr. Edmund Kells, dentista americano, a primeira radiografia dentária nos Estados Unidos da América, durante ou antes do mês de abril de 1896. Após tomar conhecimento da descoberta, Kells imediatamente iniciou experimentos com a

nova técnica no campo da Odontologia. Construiu um elaborado laboratório em sua casa, onde trabalhava incansavelmente. Em julho de 1986, Kells tornou-se o primeiro clínico no mundo a utilizar um aparelho de raios-X no consultório.

Pioneiro da radiologia odontológica, após administrar incontáveis radiografias sem nenhuma proteção, os efeitos deletérios da radiação começaram a aparecer. Kells perdeu inicialmente um dedo da mão esquerda, um segundo e um terceiro logo a seguir, até finalmente perder sua mão esquerda. Mais tarde, perdeu também o braço esquerdo, que teve de ser amputado. Apesar desta terrível perda, não desistiu e continuou a praticar a Odontologia. Desenhou vários instrumentos que lhe permitiam trabalhar somente com uma mão. Porém, com o passar dos anos, sua mão direita também foi afetada pela radiação. Sua batalha de 20 anos contra os efeitos adversos, após agonizantes dores e 42 cirurgias e enxertos de pele, chegou ao fim, com o seu suicídio.

O primeiro aparelho de raios-X instalado no Brasil, pelo Dr. José Carlos Ferreira Pires, em 1897. O primeiro professor de Radiologia Odontológica no Brasil foi o Dr. Ciro Silva, da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

History Wilhelm Conrad Roentgen and the discovery of the X-Rays

Wilhelm Conrad Röntgen was born on March 27, 1845, at Lennep in the Lower Rhine Province of Germany, as the only child of a merchant in and manufacturer of cloth. He entered the University of Utrecht in 1865 to study physics. In 1869 he graduated Ph.D. at the University of Zurich and was appointed assistant to Prof. Kundt and went with him to Würzburg in the same year, and three years later to Strasbourg. In 1874 he qualified as Lecturer at Strasbourg University and in 1875 he was appointed Professor in the Academy of Agriculture at Hohenheim in Wurtemberg.

In 1888, he accepted an invitation from the University of Würzburg, where he succeeded Prof. Kohlrausch. In 1900 he accepted a position in the University of Munich, by special request of the Bavarian government, as successor of Prof. E. Lommel. Here he remained for the rest of

his life, although he was offered, but declined, the Presidency of the Physikalisch-Technische Reichsanstalt at Berlin and the Chair of Physics of the Berlin Academy.

Röntgen's first work was published in 1870, dealing with the specific heats of gases, followed a few years later by a paper on the thermal conductivity of crystals. Among other problems he studied the electrical and other characteristics of quartz; the influence of pressure on the refractive indices of various fluids; the modification of the planes of polarised light by electromagnetic influences; the variations in the functions of the temperature and the compressibility of water and other fluids; the phenomena accompanying the spreading of oil drops on water.

Röntgen's name, however, is chiefly associated with his discovery of the rays that he called X-rays. In 1895 he was studying the phenomena accompanying the passage of an electric current through a gas of extremely low pressure. Previous work in this field had already been carried out by Plucker, Hittorf, Varley, Goldstein, Crookes, Hertz and Lenard.

On 8 November 1895, Roentgen worked in his darkened Würzburg laboratory. His experiments focused on light phenomena and other emissions generated by discharging electrical current in highly-evacuated glass tubes. These tubes, known generically as "Crookes tubes," after the British investigator William Crookes, were widely available. Roentgen was interested in cathode rays and in assessing their range outside of charged tubes.

To Roentgen's surprise, he noted that when his cardboard-shrouded tube was charged, an object across the room began to glow. This proved to be a barium coated screen too far away

(it was as far as two metres from the discharge tube) to be reacting to the cathode rays as he understood them. We know little about the sequence of his work over the next few days, except that while holding materials between the tube and screen to test the new rays, he saw the bones of his hand clearly displayed in an outline of flesh.

It is impossible for observers accustomed to modern imaging to gauge the mixture of wonder and disbelief Roentgen must have felt that day. He plunged into seven weeks of meticulously planned and executed

experiments to determine the nature of the rays. He worked in isolation, telling a friend simply, "I have discovered something interesting, but I do not know whether or not my observations are correct."

When he immobilised for some moments the hand of his wife in the path of the rays over a photographic plate, he observed after development of the plate an image of his wife's hand which showed the shadows thrown by the bones of her hand and that of a ring she was wearing. This was the first "röntgenogram" ever taken, the first printed image of an internal structure of the human body. (Fig. 1)

In further experiments, Röntgen showed that the new rays are produced by the impact of cathode rays on a material object. Because their nature was then unknown, he gave them the name X-rays. Later, Von Laue showed that they are of the same electromagnetic nature as light, but differ from it only in the higher frequency of their vibration.

On December 28, 1895 Roentgen submitted his first "provisorial" communication, Ueber eine neue Art von Strahlen (On a New Kind of Rays) in the Proceedings of the Würzburg Physico-Medical Society. On January 23, 1896 he made his first public presentation before the same society. After the lecture Roentgen made a plate of the hand a famous anatomist named Kölliker, who proposed that the new discovery be named Roentgen's Rays.

By New Year's Day he had sent the printed report to physicist friends across Europe. January saw the world gripped by "X-ray mania," and Roentgen acclaimed as the discoverer of a medical miracle. Roentgen declined to seek patents or proprietary claims on the X-rays, even eschewing eponymous descriptions of his discovery and its applications.

Roentgen was the first Nobel Laureate in Physics (1901) in recognition of the extraordinary services he has rendered by his remarkable discovery.

Within two weeks, Dr. Otto Walkhoff, a dentist of Braunschweig, Germany made what is commonly thought to be the first dental radiograph, of himself. He used cut photographic film, the exposure time was 25 minutes and the resultant image had no

diagnostic value. Nonetheless, oral and maxillofacial radiology was born (Fig. 2)

Also in Germany, Walter König, a physicist, obtained clearer dental images and used shorter exposure time (nine minutes) on February 1, 1896. This rapid refinement of technique reflected widespread experimentation with the rays across Europe and the United States.

The news spread rapidly through out the world. As early as February 8, 1896, X-rays were being used clinically the United States. In Dartmouth, Massachusetts when Edwin Brant Frost produced a plate of a Colles fracture.

Dr. Edward Kells was the pioneer in dental radiology in the USA. Upon learning of the discovery of X-rays in 1896, he immediately began experimenting with this new technique in the field of dentistry. He built an elaborate laboratory in his attic where he spent untold hours. In July 1896, Dr. C.E. Kells became the first man in the world to hold a dental clinic using an X-ray machine. Pioneering the dental radiology, after administering countless X-rays, the ill effects began to take their toll. Dr. Kells lost one finger on his left hand, then a second, shortly after a third, until finally his entire hand and ultimately his left arm were amputated. This was, without saying, a tremendous loss. But it didn't dampen his spirits or force him to discontinue the practice of dentistry. He was far from ready to throw in the towel. Instead, he designed special dental tools he could operate with one hand. Over the years, little by little, the right hand became affected. In spite of agonizing pain, 42 operations, and numerous skin grafts, his 20-year battle against the ill effects of the exposure from dental X-rays was about to come to an end.

The first X-ray medical equipment in Brazil was installed by Dr. José Carlos Ferreira Pires, in 1897. The first professor of Dental Radiology in Brazil was Dr. Ciro Silva, of the Faculty of Dentistry of the University of São Paulo.

Bibliografia/Bibliography

1. Walkhoff O, " Altes und Neues vom Röntgenverfahren in der Zahnheilkunde ", Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1915, p. 8.

2. Walkhoff O, "Die erste Anwendung der Röntgenstrahlen und des Radiums in der Zahnheilkunde ", Correspondenz Blatt für Zahnärzte, Oktober 1928, n? 10, pp. 307-310. Harrison Frank, " The X-rays in the practice of dental surgery ", British Dental Journal 1896, p. 624-628.
Sites acessados/Internet
<http://www.sbrad.com.br/chapinha.htm>. 30/06/2005
<http://194.254.96.19/sfhad/iahd/iahd08e.htm>. 31/07/2005
3. Blackman Sydney, " Dental radiology Past, Present, Future ", British Dental Journal, September 1959, p. 83-86.
www.xray.hmc.psu.edu/rci/ss1/ss1_2.html. 02/08/2005
4. Morton W.J., " The X-rays and its applications in dentistry ", The Dental Cosmos, June 1896, XXXVIII, n? V, pp. 478-486.
nobelprize.org/physics/laureates/1901/roentgenbio.html. 28/07/2005
www.roentgen-museum.de. 27/07/2005
5. Raper H.R., " Notes on the early history of Radodontia ", Oral surgery, 1953, n??6, pp. 70-81.
www.uic.edu/depts/mcne/founders/page0081.html. 15/07/2005
www.resonancepub.com/wroentgen.htm. 15/07/2005