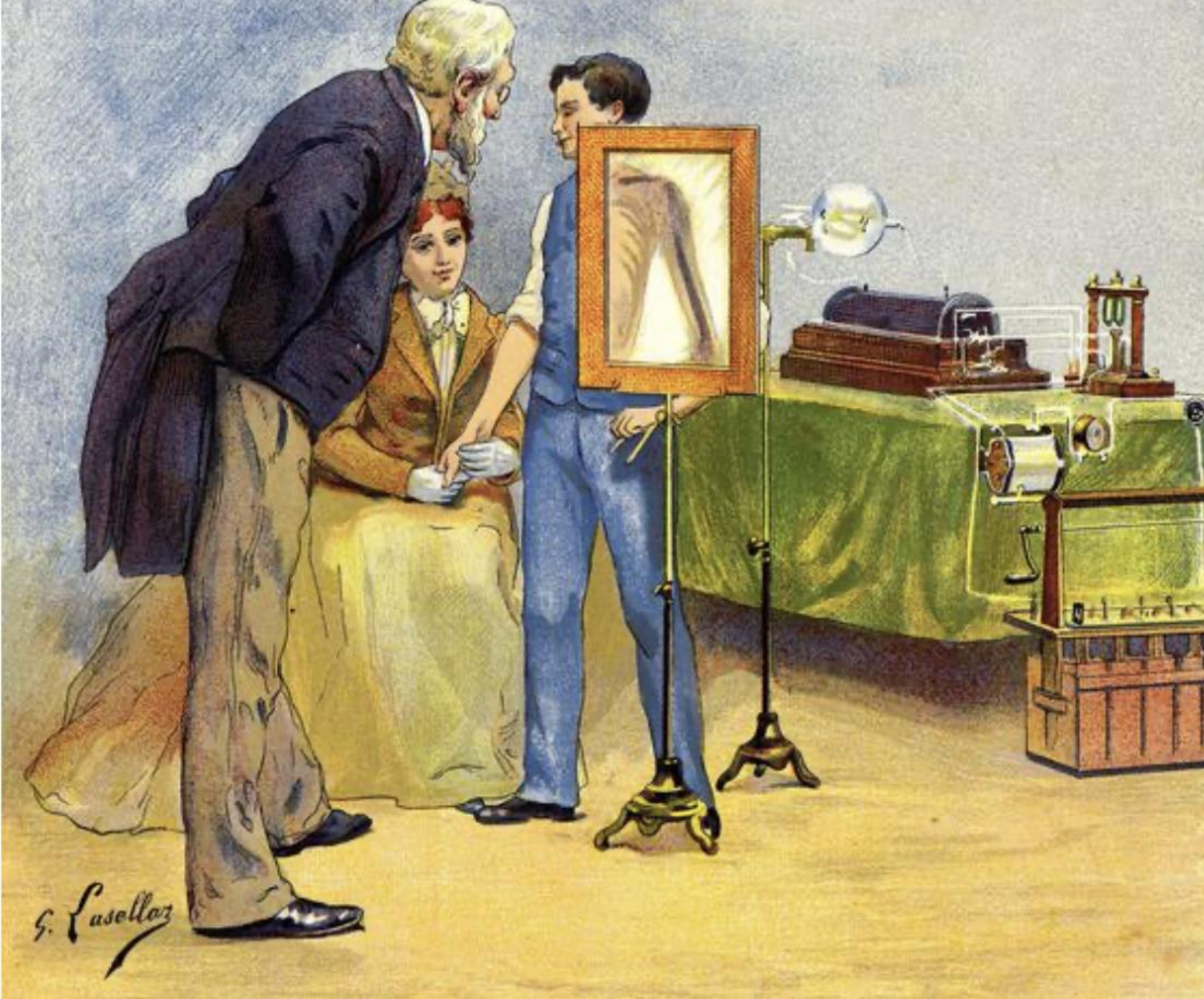




130 ROKOV S RTG ŽIARENÍM V MEDICÍNE

ING. ŠALÁT DUŠAN, PHD.

MGR. ŠALÁTOVÁ ANNA, MPH.

14.5.2025

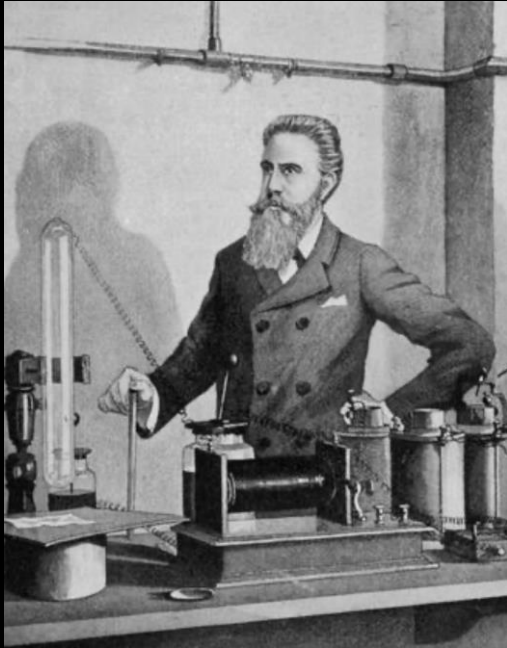
ČASTÁ -PAPIERNIČKA

Maria
Curie
Sklodowska
1867-1934

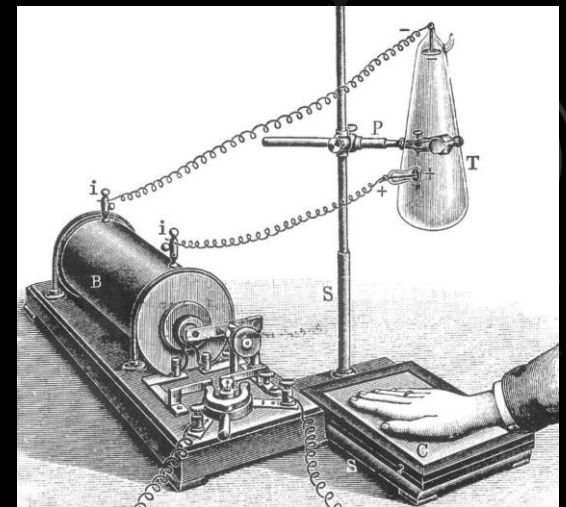


Wilhelm Conrad Röntgen

1845 - 1923



8 november 1895

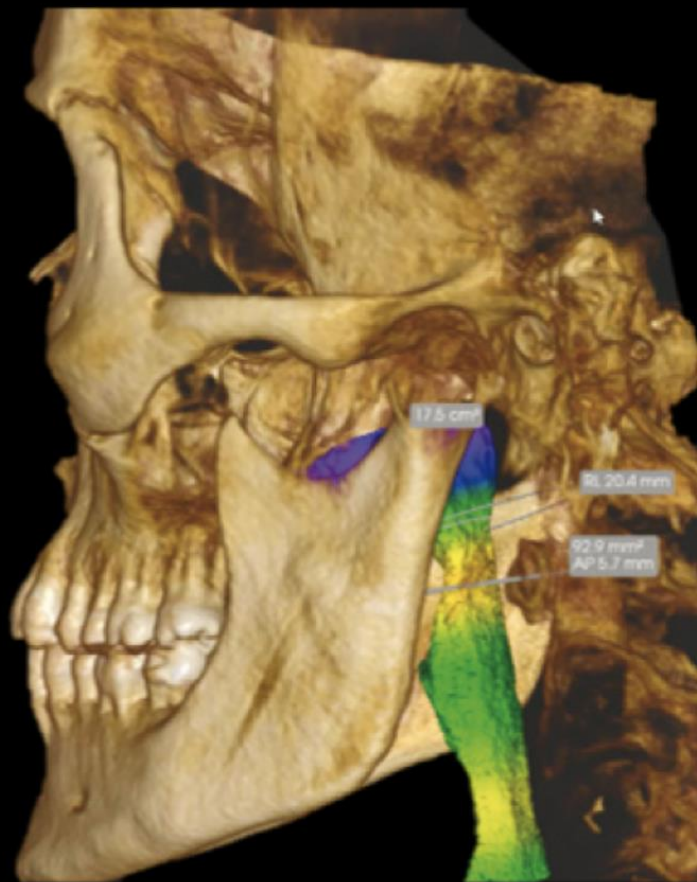


Prof. MUDr. Vojtech Alexander
1857 - 1916



Kežmarok 1897

PLASTICKÉ SNÍMKY 3D ZOBRAZOVANIE

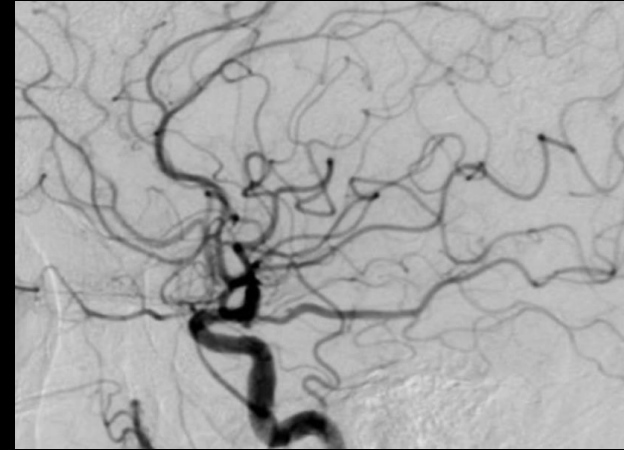


2025

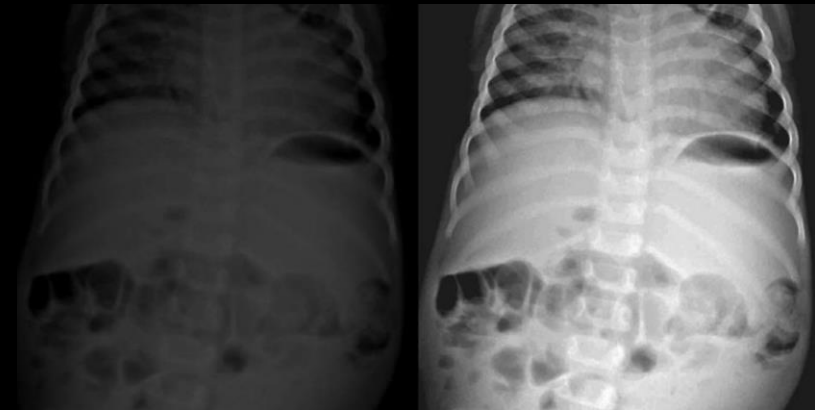
Plastická snímka (3D)



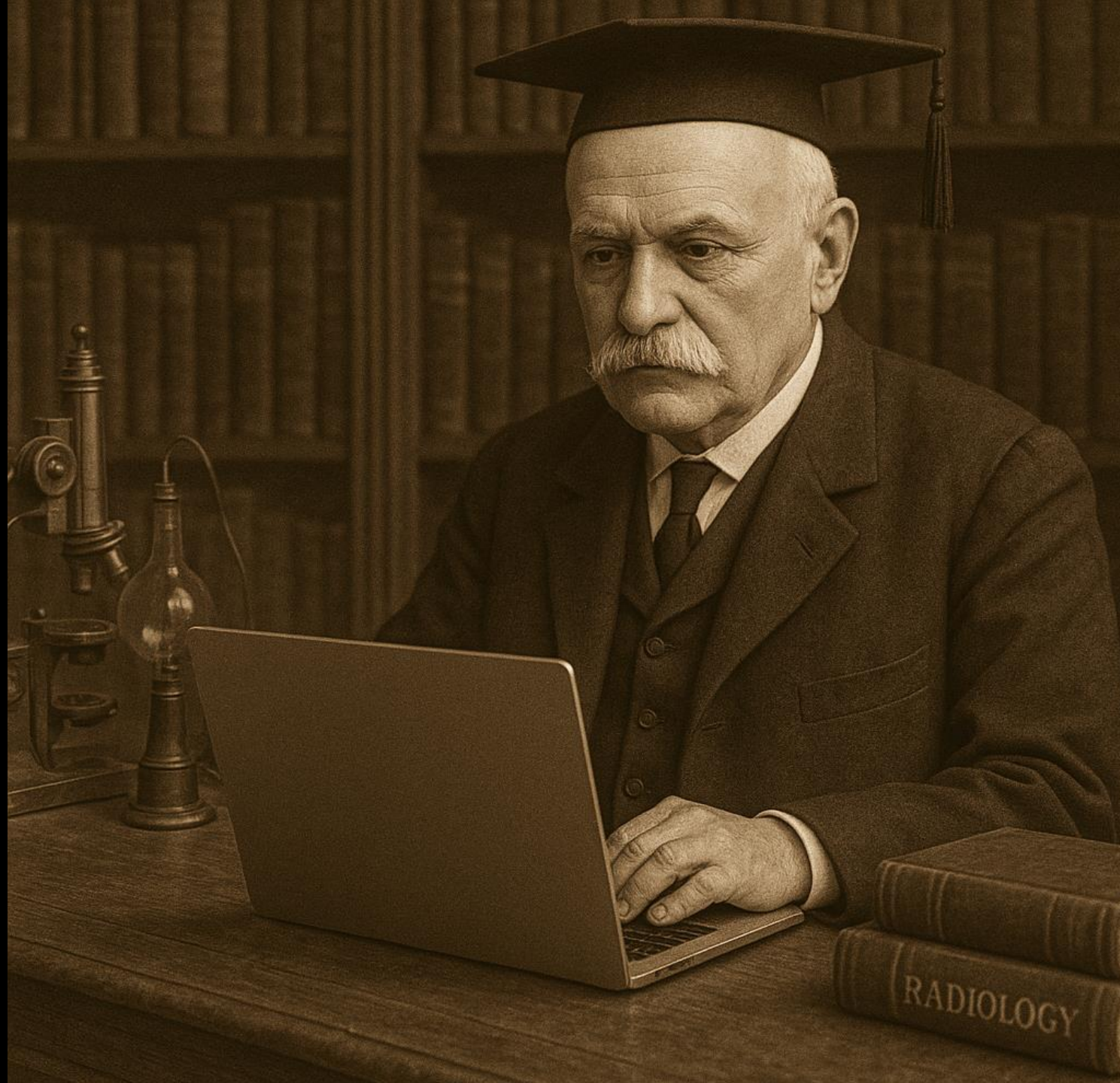
Subtrakcia obrazu (DSA)



Harmonizácia obrazu (postprocessing)

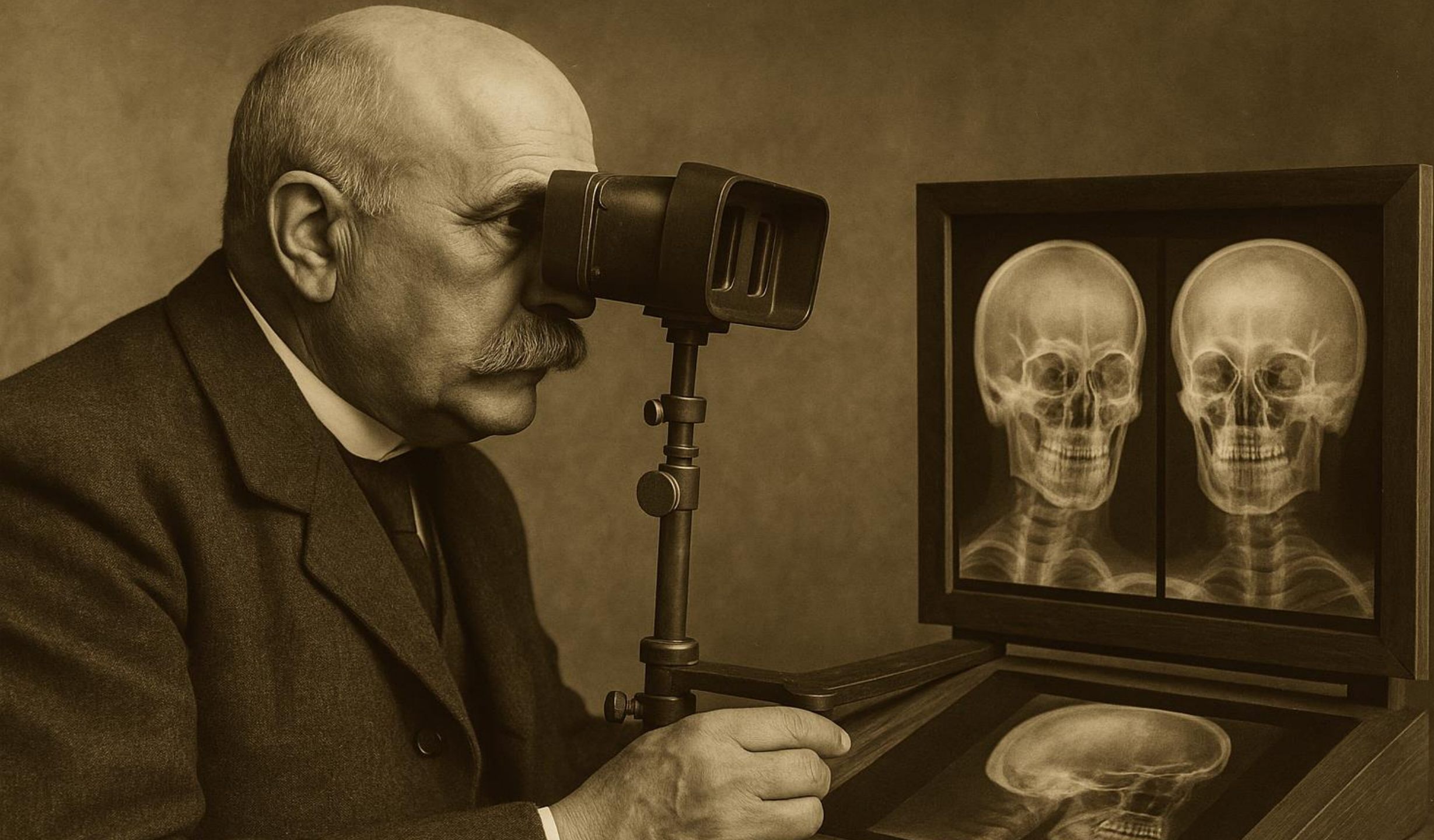


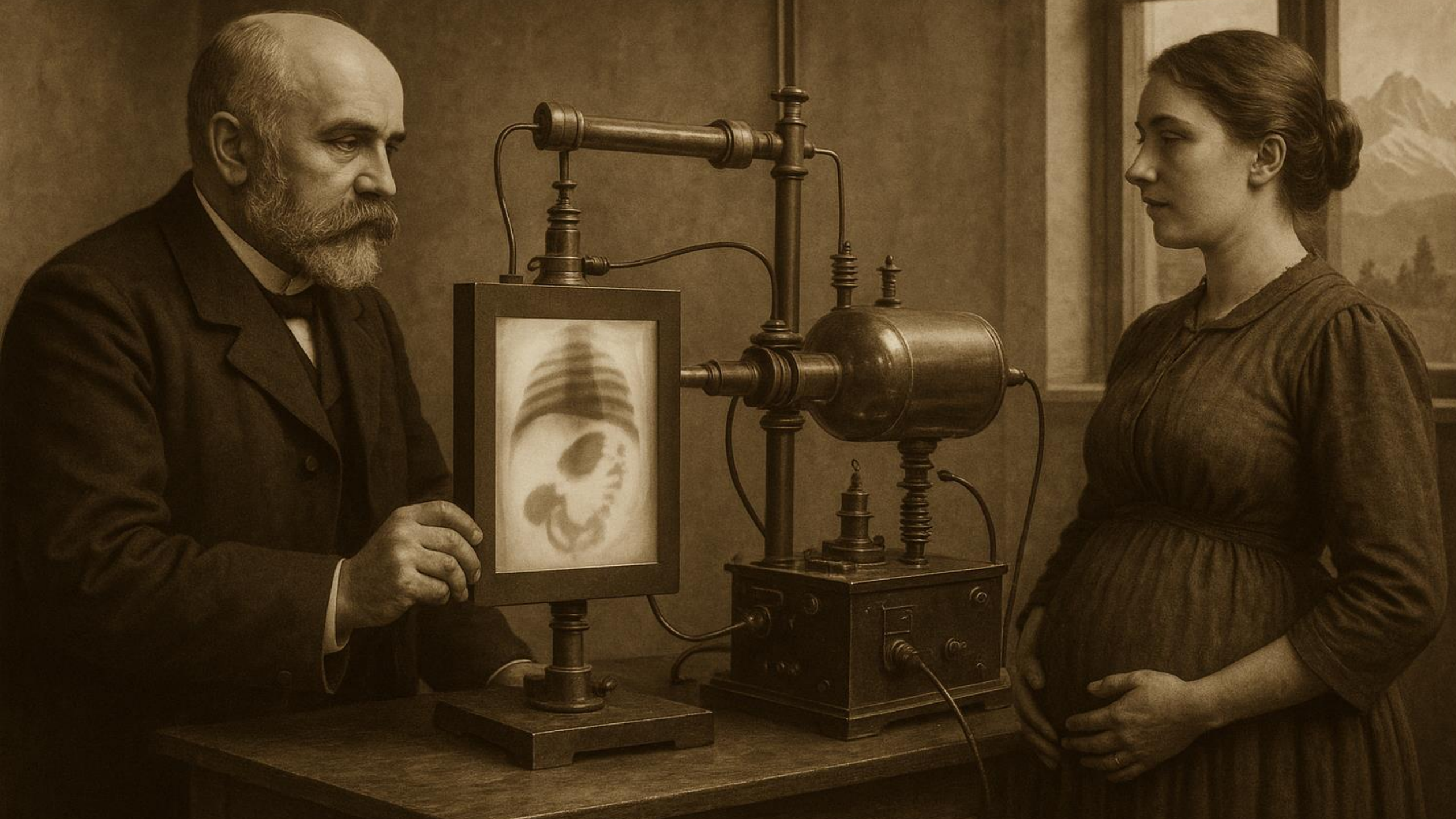
Expozícia rôznymi energiami (Dual energy)



VOJTECH ALEXANDER
SVOJIMI MYŠLIENKAMI
PREDBEHOL DOBU ASI
O 60 ROKOV.
ŽIAĽ NEMAL VTEDY
POČÍTAČ (SW+ HW)

UŽ VTEDY TO VIDEL INAK
AKO JEHO ROVESNÍCI, ASI
TAKTO ...







**Podľa mýtu Sfinga z Téb
kládla okoloidúcim otázky.**



**Ak nevedeli odpovedať,
zabila ich.**

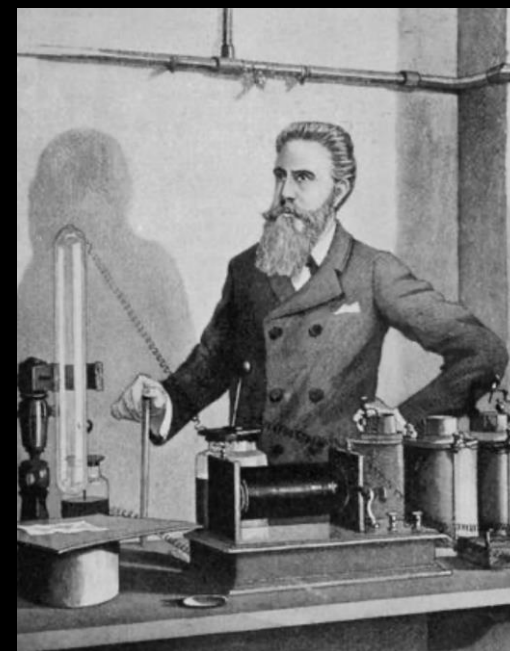
„RÖNTGENOVÉ LÚČE
SÚ AKO SFINGA.
DOKÁŽU
NEZADRŽATEĽNE
PRIŤAHOVAŤ, ALE AJ
ZABÍJAŤ“

VOJTECH ALEXANDER



ŠŤASTNÁ NÁHODA, KTORÁ SA STALA 8. NOVEMBRA 1895 -
OBJAV RTG ŽIARENIA PROFESOROM RÖNTGENOM, KTORÝ SA
ZAPÍŠAL DO DEJÍN ĽUDSTVA BOLA JEDNÝM Z
NAJDÔLEŽITEJŠÍCH VRCHOLOV VEDECKÉHO ÚSILIA ALE
NEMOHLA PRÍŠŤ SKÔR, AKO BOLA ZNÁMA

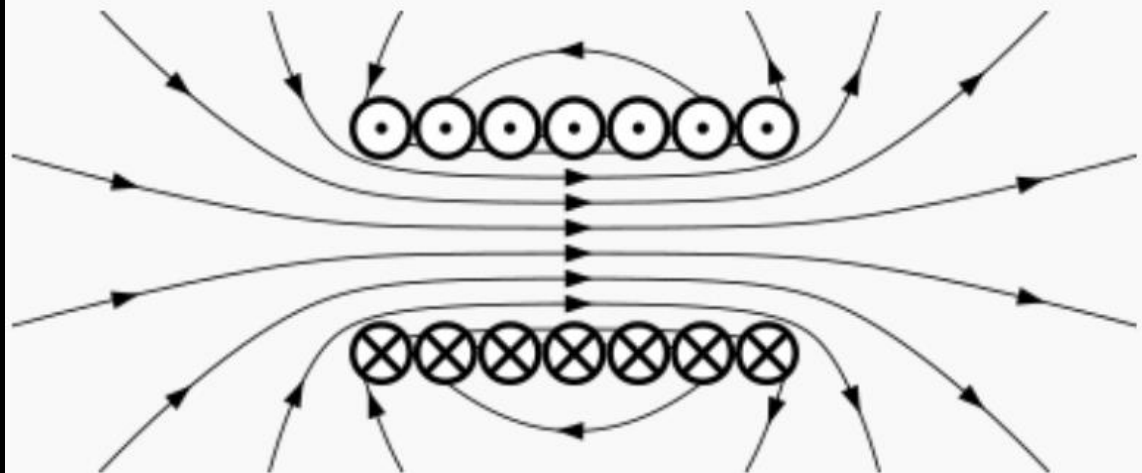
- ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCIA,
- PRINCÍP FOTOGRAFIE
- MECHANIZMUS KATÓDOVÝCH LÚČOV.



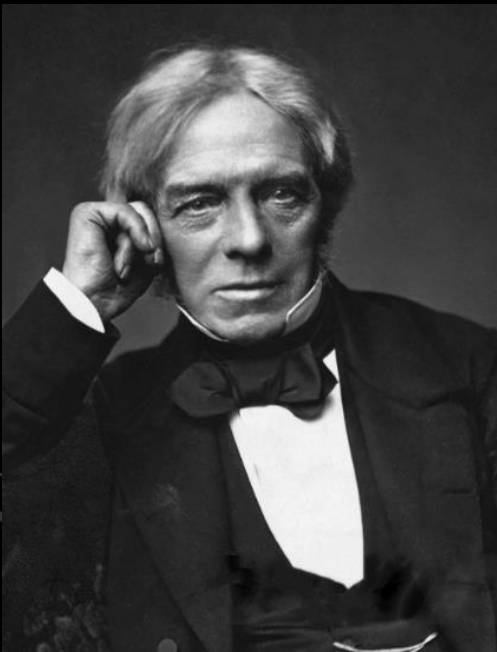
V ROKU **1819** ROBIL DÁNSKY VEDEC *HANS CHRISTIAN OURSTED* POKUSY S ELEKTRICKÝM PRÚDOM Z GALVANICKÝCH ČLÁNKOV. PRI JEDNOM EXPERIMENTE ZISTIL, ŽE PRECHOD ELEKTRICKÉHO PRÚDU VODIČOM SPÔSOBÍ POOTOČENIE MAGNETICKEJ STRELKY KOMPASU.



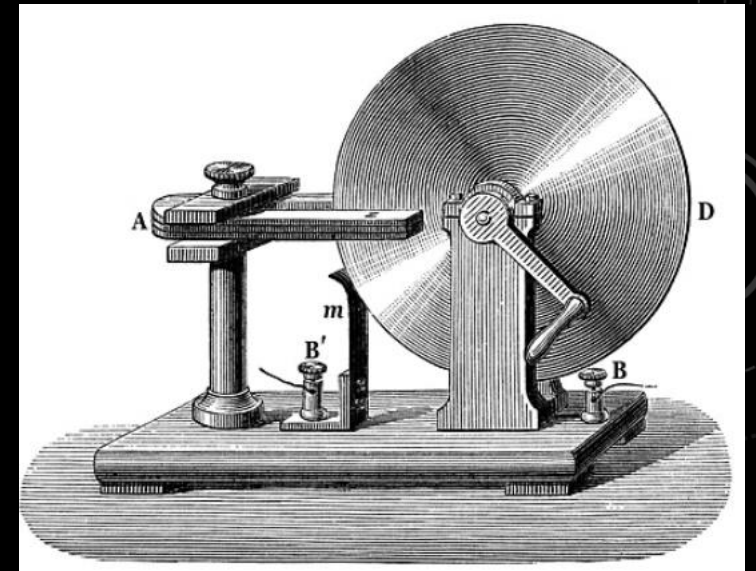
Elektromagnetizmus



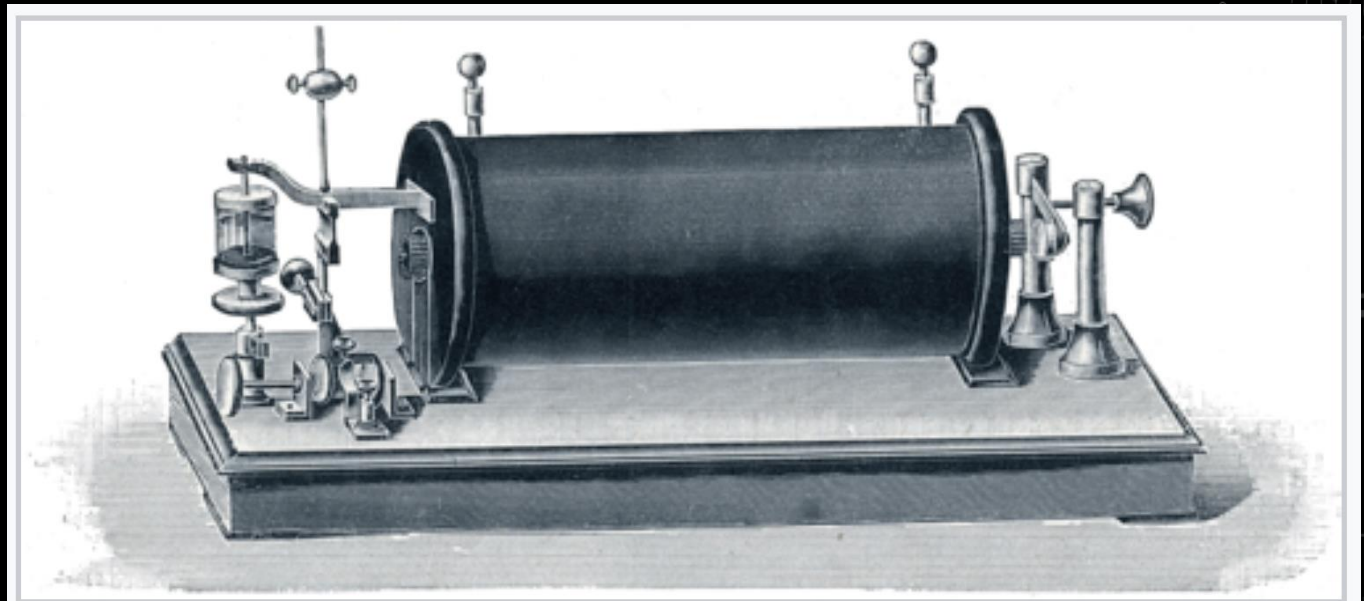
V ROKU 1821 POTVRDIL ANGLICKÝ FYZIK *MICHAEL FARADAY* (1791 - 1867) ØERSTEDOV ZÁVER, ŽE ELEKTRICKÝ PRÚD VYVOLÁVA MAGNETICKÉ POLE , ALE NAVIAC SA MU V ROKU 1831 PODARILO DOKÁZAŤ AJ OPAČNÝ JAV, ŽE ZMENY MAGNETICKÉHO POĽA VYVOLÁVAJÚ ELEKTRICKÝ PRÚD. TAK BOLA OBJAVENÁ ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCIA.



Faradajov disk – unipolárny generátor
- zdroj jednosmerného prúdu



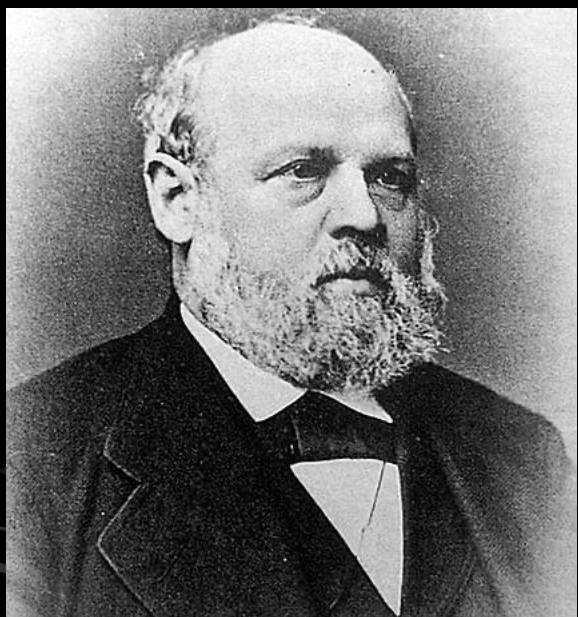
V ROKU 1851 SKONŠTRUOVAL NEMECKÝ VYNÁLEZCA *HENRICH DANIEL RUHMKORFF* INDUKČNÚ CIEVKU, AKO ZDROJ VYSOKÉHO NAPÄTIA.



Ruhmkorff inductor



V ROKU 1857 VYNAŠIEL NEMECKÝ FYZIK *HEINRICH GEISSLER* VÝBOJOVÚ TRUBICU – SKLENENÚ BANKU S ELEKTRÓDAMI, KTORÁ SLÚŽILA K VÝSKUMU VEDENIA ELEKTRICKÉHO PRÚDU V PLYNOCH.



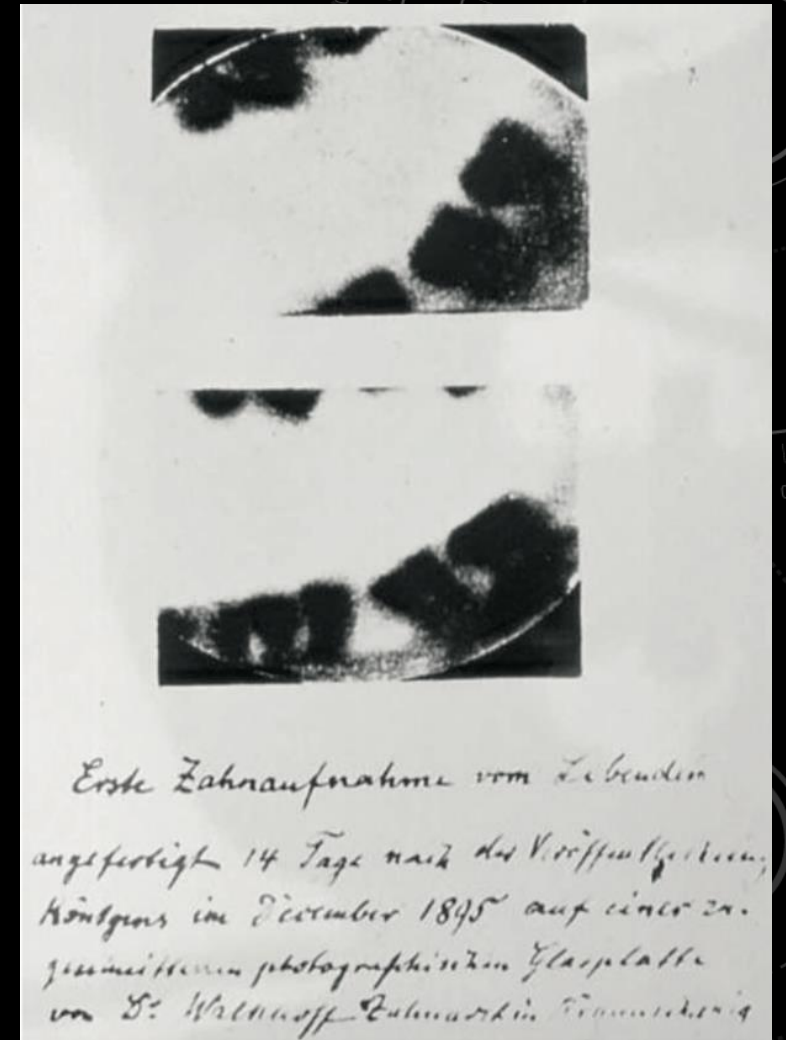
Zasadnutie fyzikálnej a lékárskej spoločnosti vo Wüzburgu dňa 13 januára 1896.
Röntgen demonštruje svoj objav a informuje o ňom vedeckú verejnosť.



Čoskoro po objavení rtg žiarenia (1895) aj zubní lekári veľmi rýchlo rozpoznali diagnostickú výhodu pre svoj vlastný špeciálny medicínsky odbor najmä v stomatochirurgii.

Dr. Otto Walkhoff vytvoril prvý obrázok zubov (jan.1896), keď požiadal fyzika, profesora **Giesela**, aby mu urobil röntgen zadných zubov. Tak vznikla **prvá intraorálna röntgenová snímka** po expozičnom čase približne **25 minút**.

Vo svojej správe napísal: „*bolo to skutočné mučenie, ale cítil som veľkú radosť pri pohľade na výsledky, keď som si uvedomil dôležitosť Röntgenových lúčov pre zubné lekárstvo*“.





HOTEL U ČERNÉHO KONĚ ANTONÍN CÍFKA (1896)



52 Hotel „Zum schwarzen Roß“ in den Alten Alleen (heute Na Příkopěch — Am Graben).

The X-rays

JOHN DANIEL [Authors Info & Affiliations](#)

Science

SCIENCE • 10 Apr 1896 • Vol 3, Issue 67 • pp. 562-563 • [DOI: 10.1126/science.3.67.562](https://doi.org/10.1126/science.3.67.562)

↓ 115 ↗ 50



562

SCIENCE.

[N. S. VOL. III]

THE X-RAYS.

TO THE EDITOR OF SCIENCE: As opportunity offered experiments have been made in our laboratory with the X-rays since a few days after the appearance of Prof. Röntgen's paper. Of course, we have repeated most of the experiments that have been announced from trustworthy sources; but I recall one or two

The most interesting observation is a biological effect of the X-rays. A month were asked to undertake the location of a bullet in the head of a child that had been accidentally shot. On the 29th of February Wm. L. Dudley and I decided to make a preliminary test of photographing through the head with our rather weak apparatus.



29.4. 1896



10.4.1896 JOHN DANIEL

Science

Najzaujímavejšie pozorovanie je **fyziológický účinok röntgenových lúčov**.

Pred mesiacom nás požiadali, aby sme **lokalizovali guľku** v hlave dieťaťa, ktoré bolo **náhodne postrelené**.

Dňa **29. februára** 1896 sme sa spolu s Dr. Dudleym rozhodli vykonať **predbežný test fotografovania cez hlavu** pomocou nášho rtg zariadenia, ešte pred tým, než by sme pristúpili k chirurgickému zákroku.

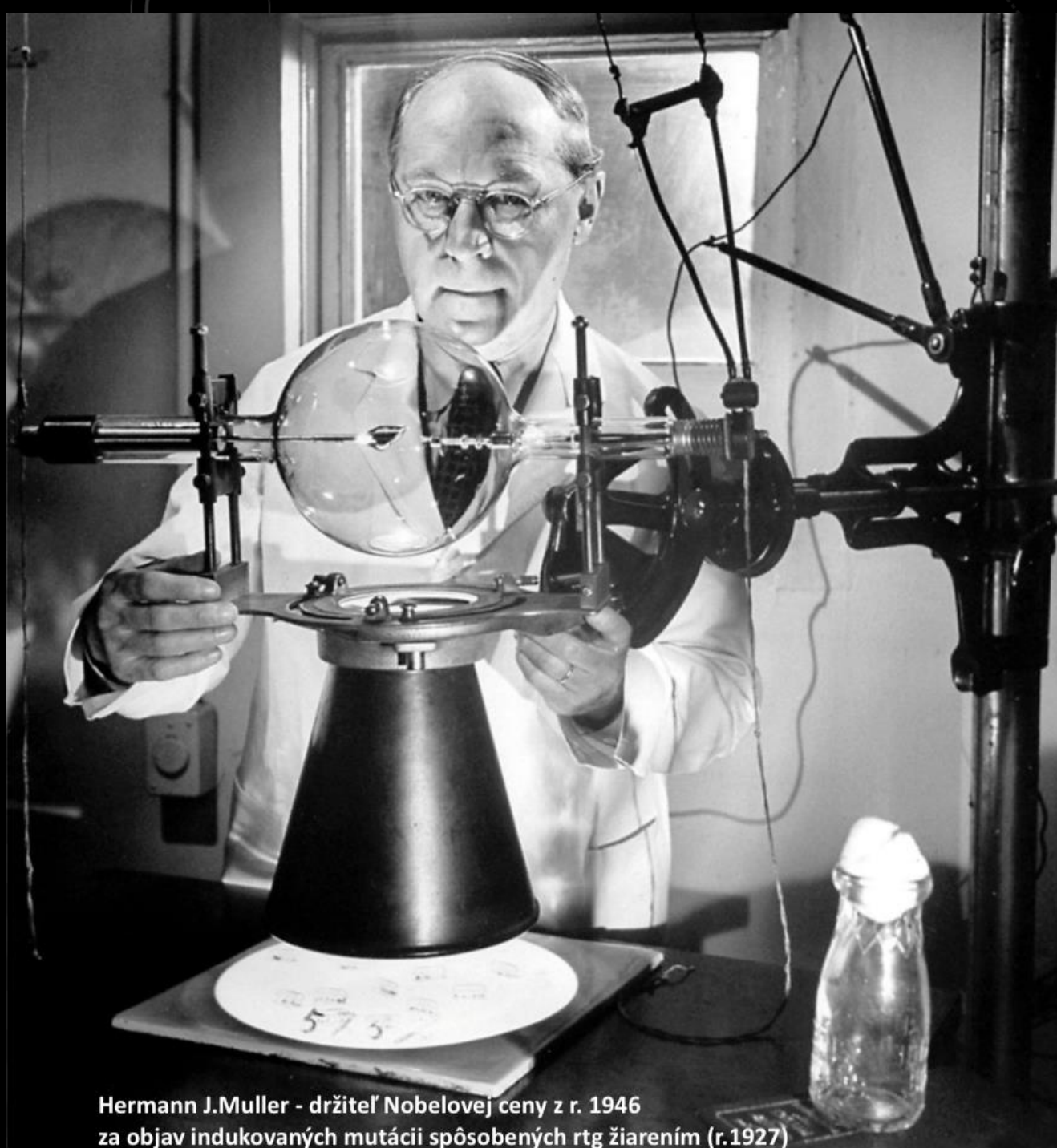
Držiak s citlivou fotografickou platňou bol priviazaný na jednu stranu jeho hlavy a **röntgenová trubica bola nasmerovaná na opačnú stranu jeho hlavy**. Trubica bola vzdialená asi **pol palca** od jeho vlasov a **expozícia trvala jednu hodinu**.

Ale **21 dní po experimente, všetky vlasy v oblasti pod miestom expozície vypadali**. Miesto (na hlave) je teraz **úplne plešaté**, má **priemer dva palce**.

To zodpovedá veľkosti **poľa röntgenového žiarenia** v blízkosti tejto trubice. My, a najmä **Dr. Dudley**, budeme s veľkým záujmom sledovať **dlhodobý účinok**.

Koža vyzerá úplne zdravo, bez bolesti a bez iných známk poškodenia





Hermann J. Muller - držiteľ Nobelovej ceny z r. 1946
za objav indukovaných mutácií spôsobených rtg žiarením (r.1927)

1896 PRVÉ POKUSY PRI LIEČBE ZHUBNÝCH NÁDOROV

1897 RTG VYŠETRENIE SRDCA A PRVÝ TOVÁRENSKY VYRÁBANÝ RTG PRÍSTROJ

1901 W.C.RÖNTGEN ZÍSKAL ZA OBJAV NOVÉHO ŽIARENIA NOBELOVU CENU

1913 FIRMA KODAK ZAČALA VYRÁBAŤ FILM, URČENÝ ŠPECIÁLNE PRE RTG PRÍSTROJE

1913 VAKUOVÁ RÖNTGENKA S WOLFRAMOVÝM ŽERAVIACIM VLÁKNOM (COOLIDGE, LILIENFELD)

1914 RÖNTGENKA S ROTUJÚCOU ANODOU (E.POHL)

1928 Z BEZPEČNOSTNÝCH DÔVODOV SA ZAČALY POUŽÍVAT RÖNTGENOVÉ TRUBICE V KRYTE

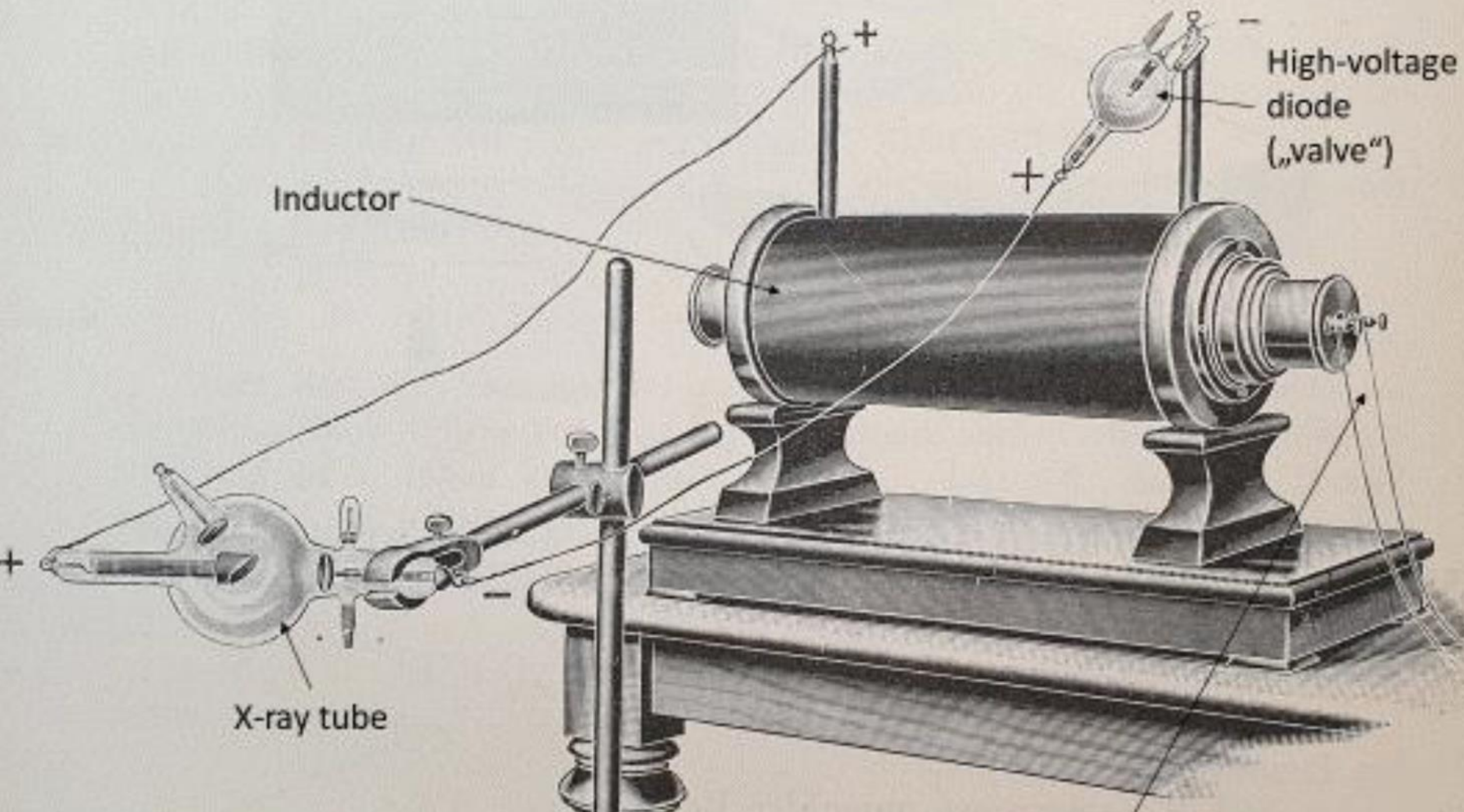
1930 NAVRHNUTÝ LINEÁRNY TOMOGRAF

1948 ZOSILŇOVAČ RTG OBRAZU – UMOŽNIL ZNÍŽENIE DÁVOK NA PACIENTA

1963 TEÓRIA POČÍTAČOVEJ TOMOGRAFIE, MATEMATICKÁ REKONŠTRUKCIA PRIEČNEHO REZU

1971 PRVÝ KOMERČNÝ POČÍTAČOVÝ TOMOGRAF (CT)



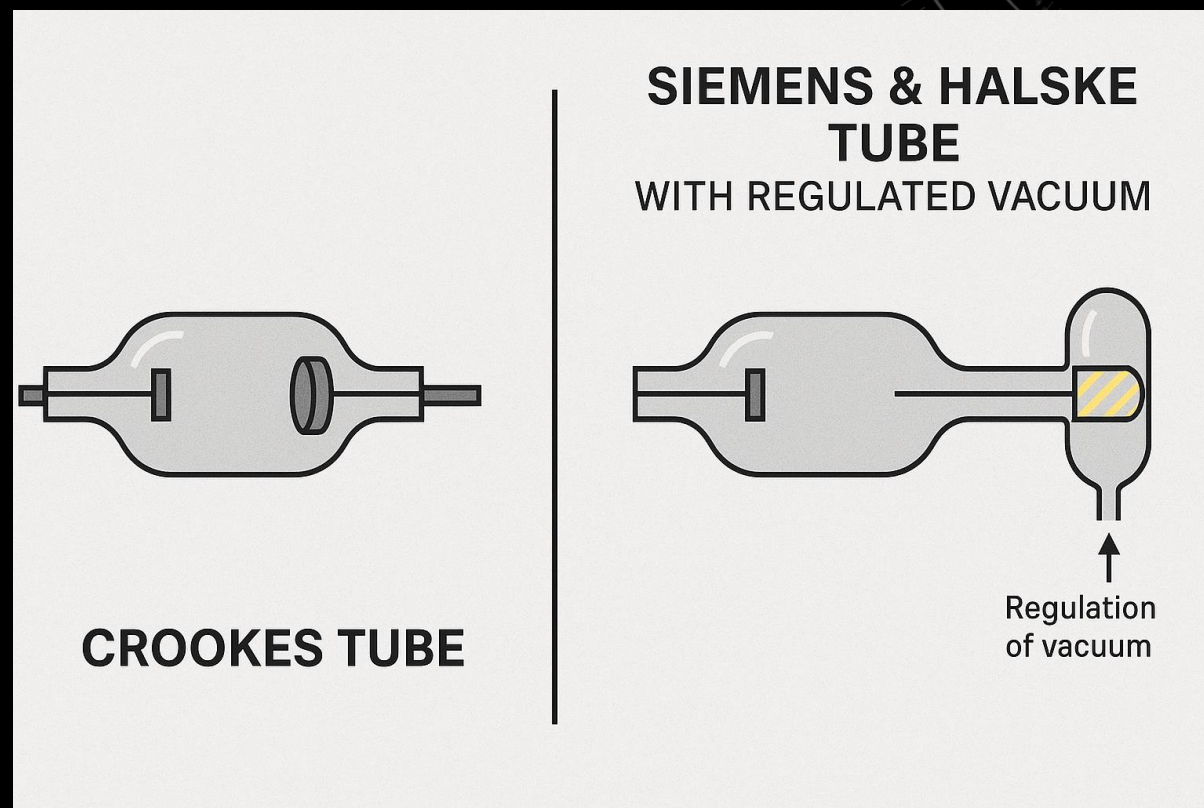


PATENTY:

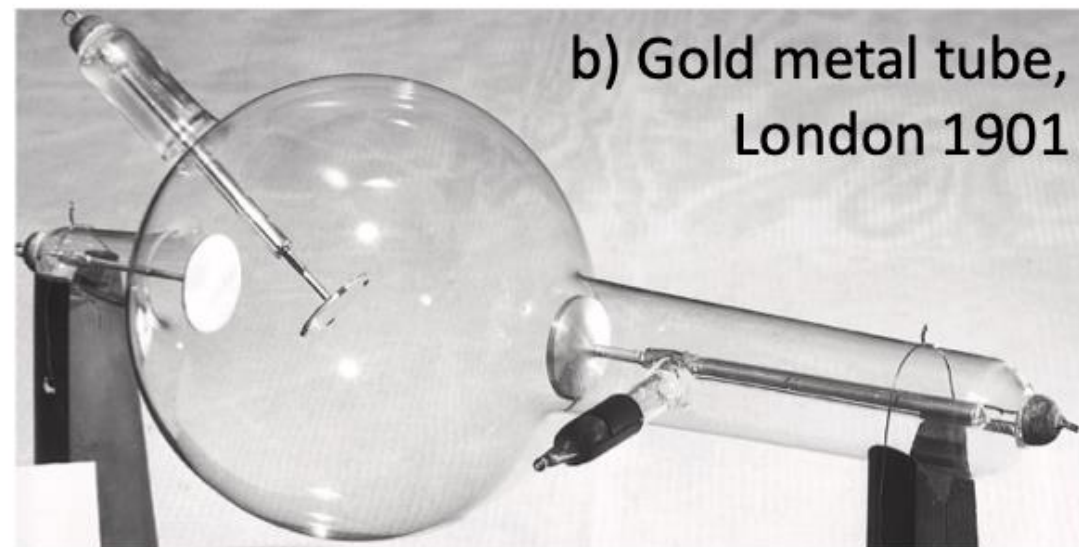
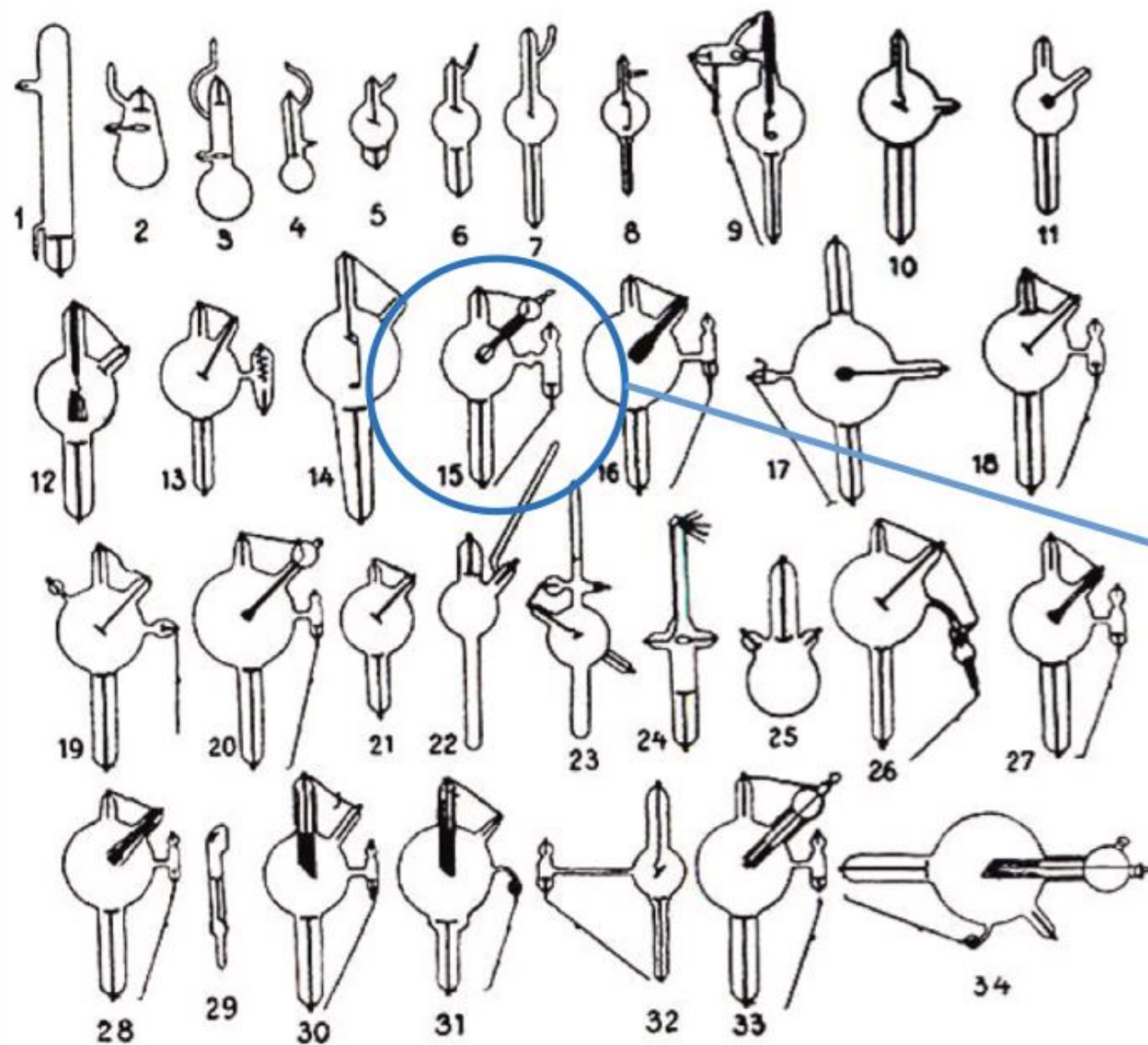
PROFESOR RÖNTGEN NIKDY NEPOŽIADAL O PATENTY NA VYNÁLEZY NA ZÁKLADE SVOJICH OBJAVOV A PENIAZE ZA NOBELOVU CENU KTORÚ DOSTAL V ROKU 1901 DAROVAL UNIVERZITE VO WÜRZBURGU. (CCA 0,5 MIL.EUR) BOL ZÁSADNE PROTI PATENTOVANIU VEDECKÝCH OBJAVOV A BOL PRESVEDČENÝ, ŽE VEDA MÁ SLÚŽIŤ ĽUDOM, NIE ZISKU.

Prvý patent **DE91028**, udelený spoločnosti **Siemens & Halske** dňa **24. marca 1896**, len tri mesiace po objave röntgenového žiarenia.

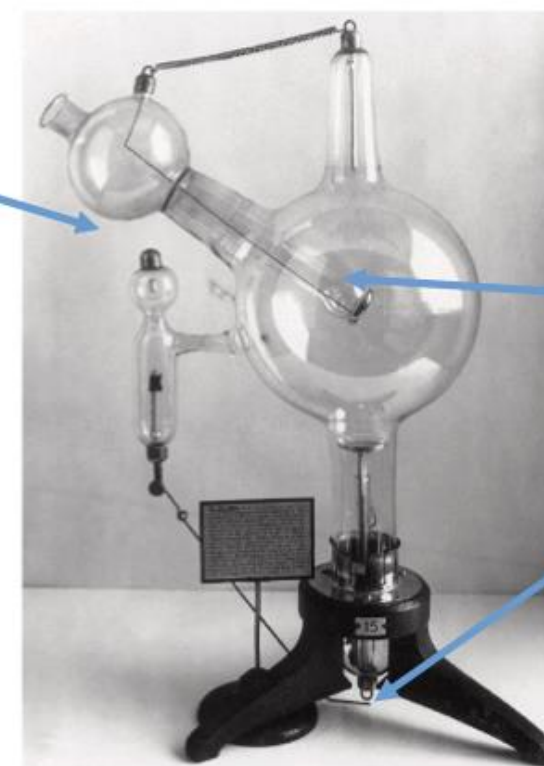
Týkal konštrukcie **novej röntgenovej trubice s regulovateľným vákuom** – teda „**Eine neue Röntgenlampe mit regulierbarem Vakuum**“.



a) C.H.F. Mueller catalog, around 1898



b) Gold metal tube,
London 1901



c) Water cooled
Nr. 15 1898

Boiler

Spark-gap for
automatic gas
regulation



Early Kesselring Cold Cathode Tube (1900-1910)

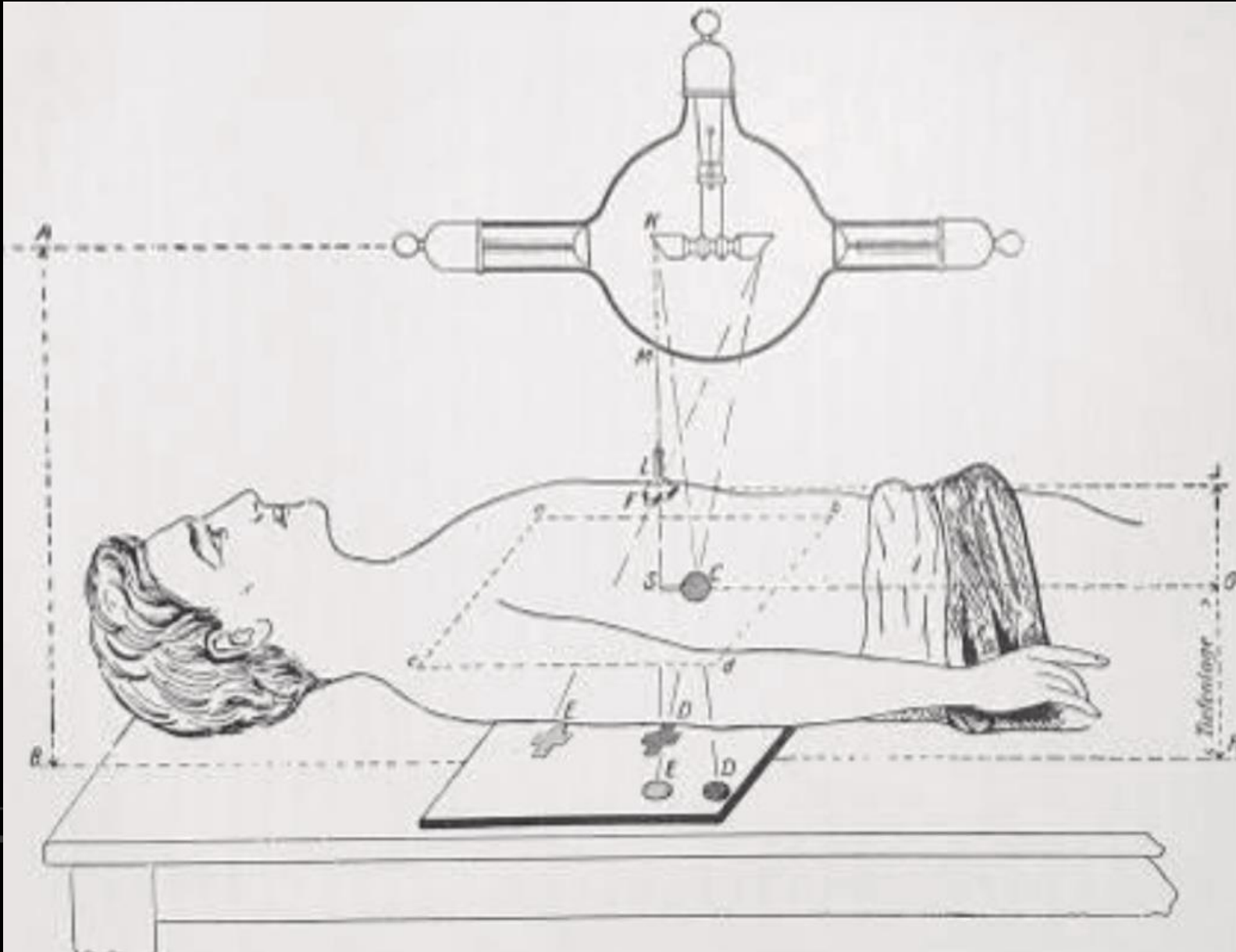


Kesselring High Frequency Tube

1910 -1920



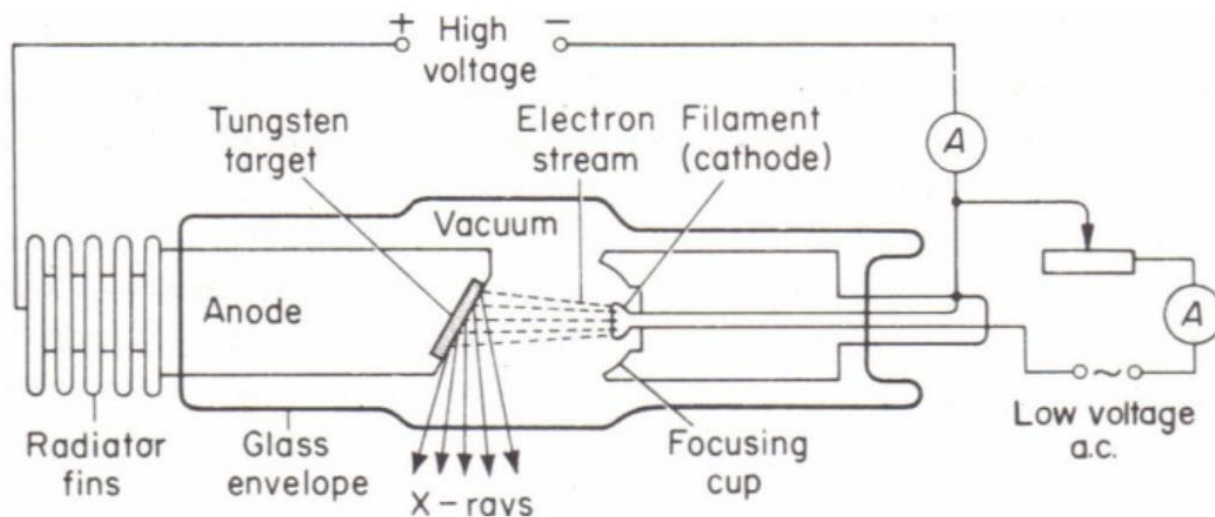
STEREOSKOPICKÁ RÖNTGENKA 1913



1913

VAKUOVÁ RÖNTGENKA S WOLFRAMOVÝM ŽERAVIACIM VLÁKNOM (COOLIDGE, LILIENFELD)

TERMOEMISIA – „OSLOBODENIE“ ELEKTRÓNU

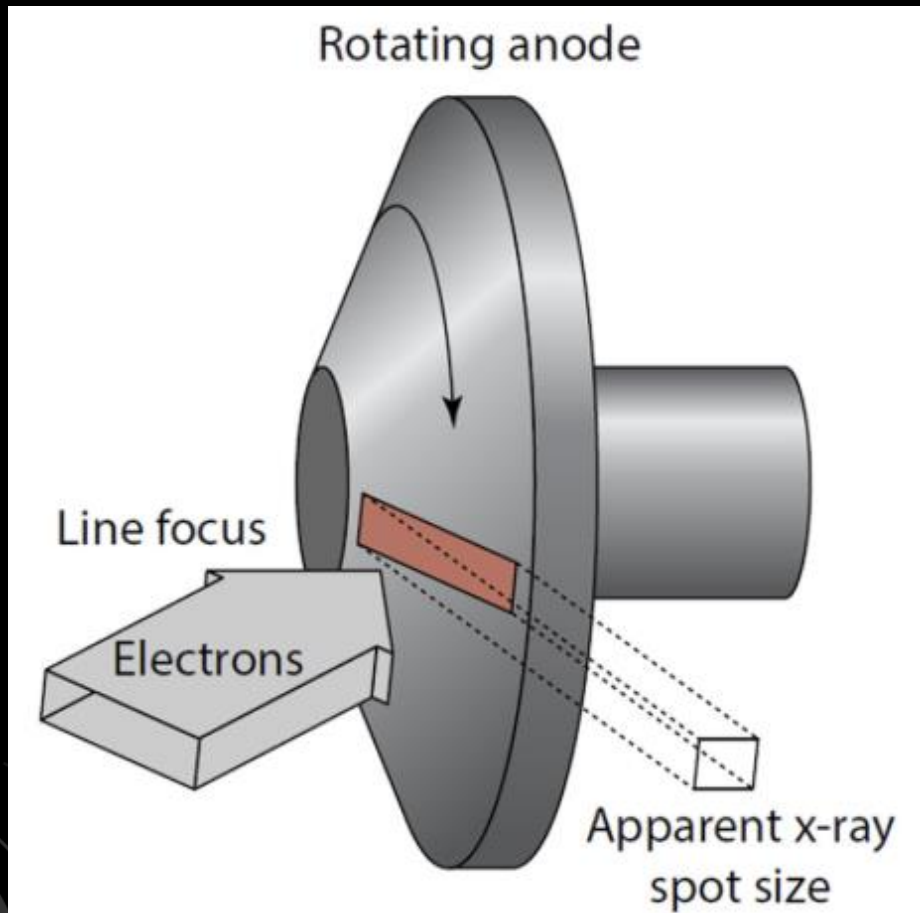


Coolidge X-ray tube



1914

RÖNTGENKA S ROTUJÚCOU ANÓDOU (E. POHL)



ROTALIX 1929

1963 TEÓRIA TOMOGRAFICKÉHO REZU (CORMAC)
1972 PRVÝ TOMOGRAF EMI MARK 1 (HOUNSFIELD)
1979 NOBELOVA CENA



Photo from the Nobel Foundation archive.

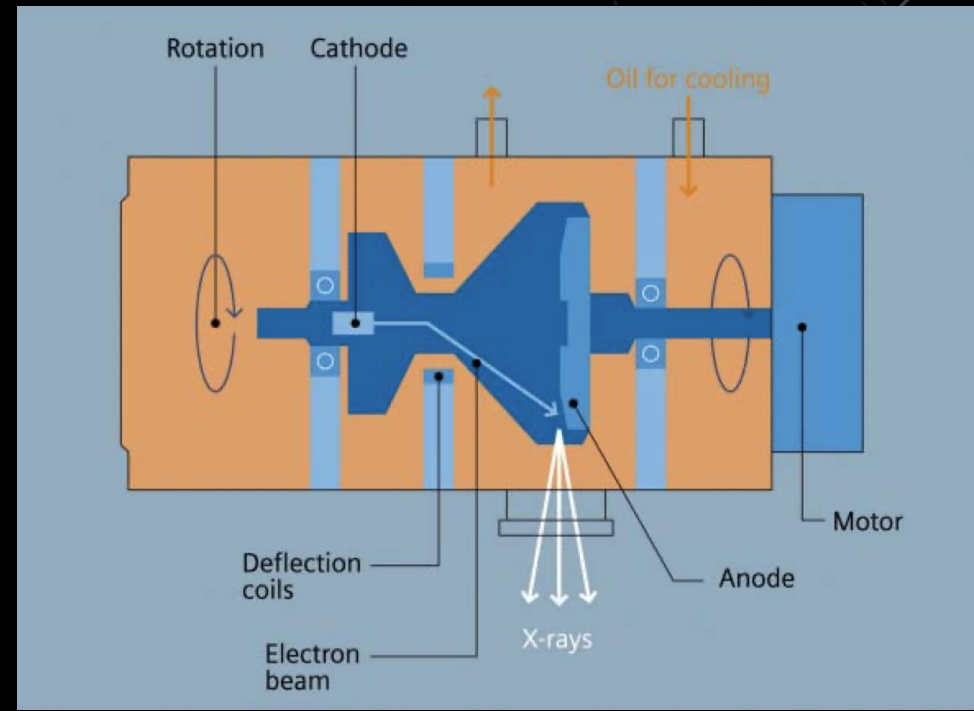
Allan M. Cormack



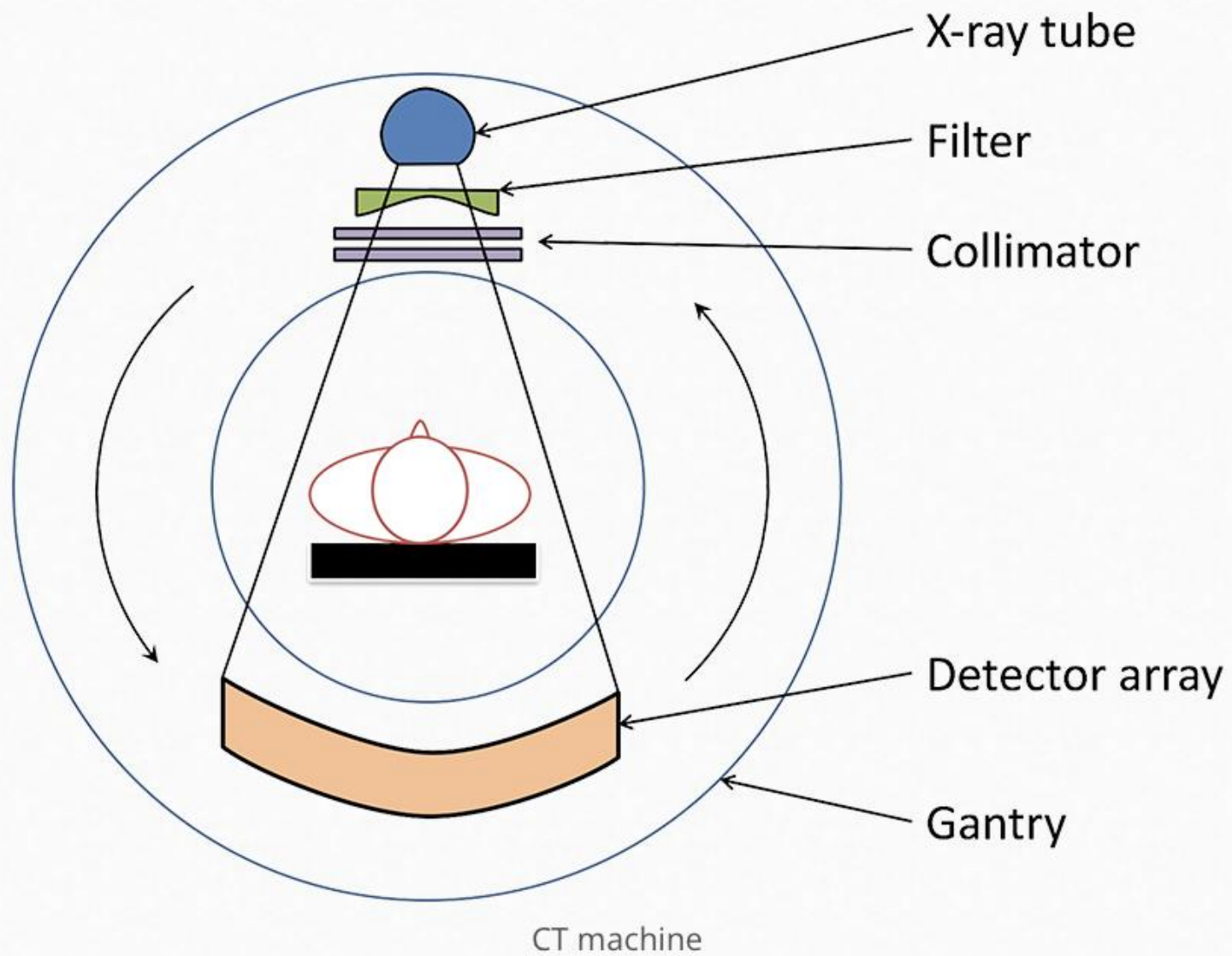
Photo from the Nobel Foundation archive.

Godfrey N. Hounsfield



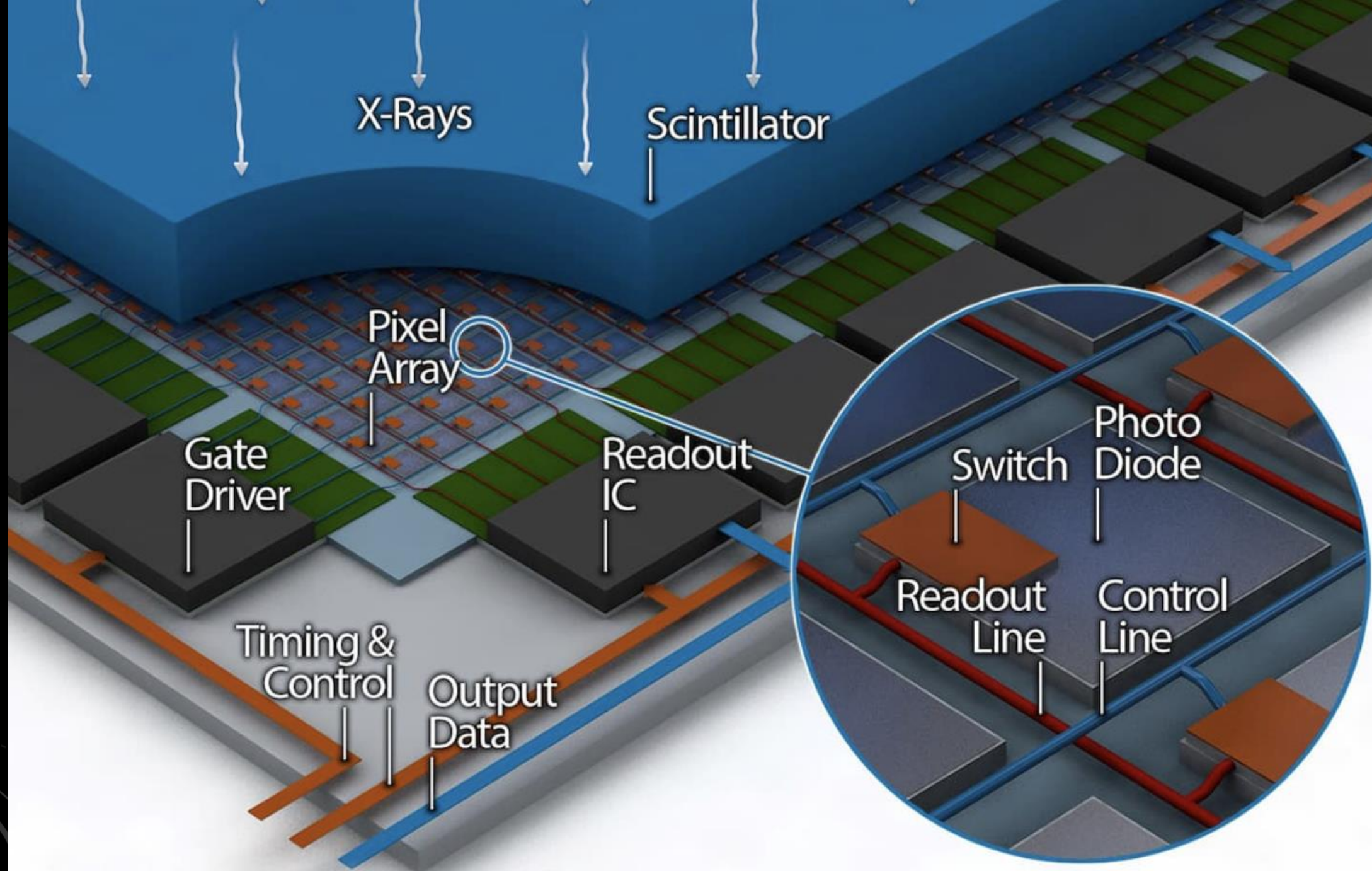


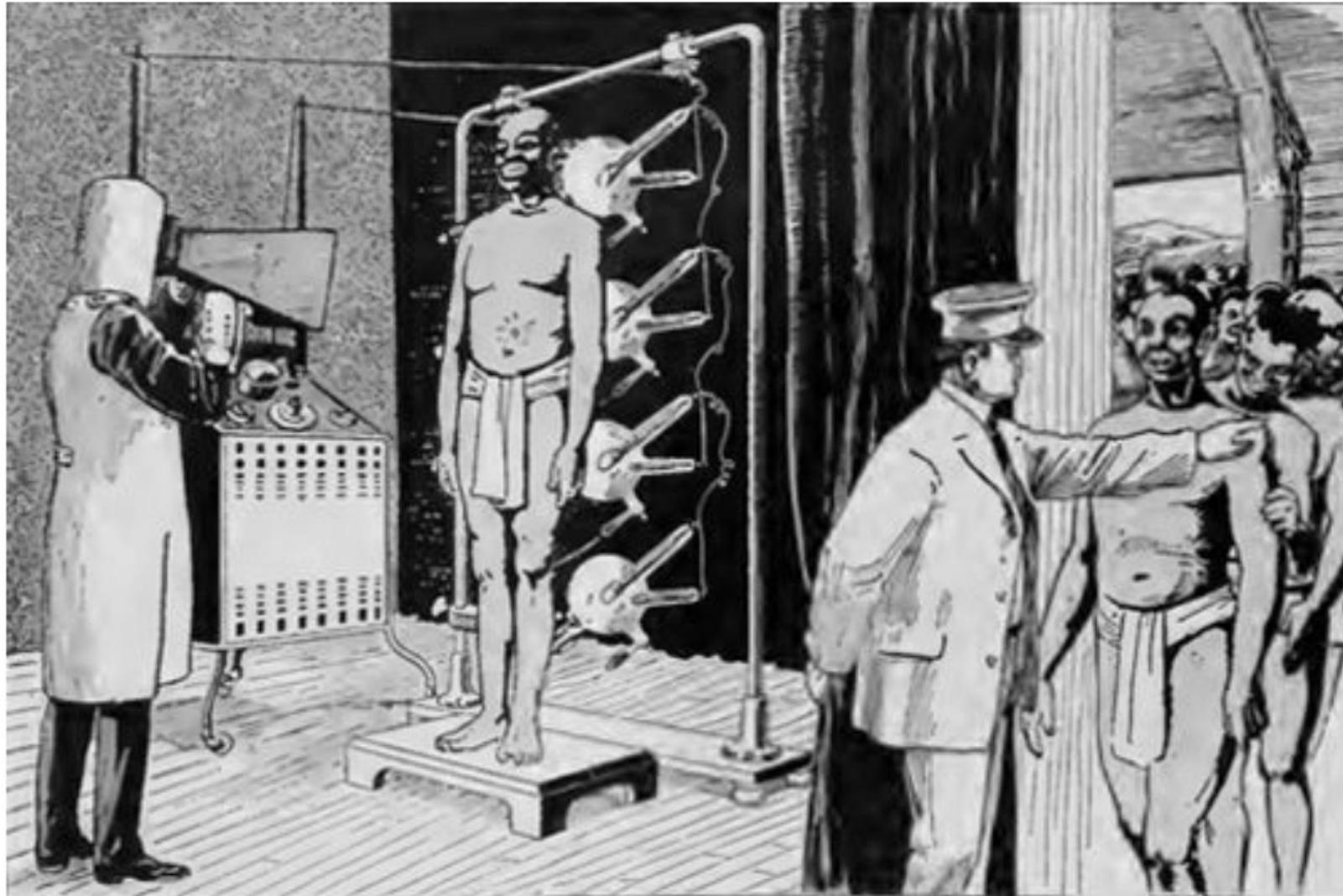
Tube	STRATON
Tube current range	20-800 mA
Tube voltages	70, 80, 100, 120, 140 kV
Anode heat storage capacity	50 MHU (cooling rate of 7.3 MHU/min)
Focal Spot size according to	0.7 x 0.7 mm/7°



AXIÁLNE CT
HELIKÁLNE CT
DUAL ENERGY CT
PHOTON COUNTING







X-ray inspection of South African diamond miners as illustrated in the April 1919 issue of *Electrical Experimenter*

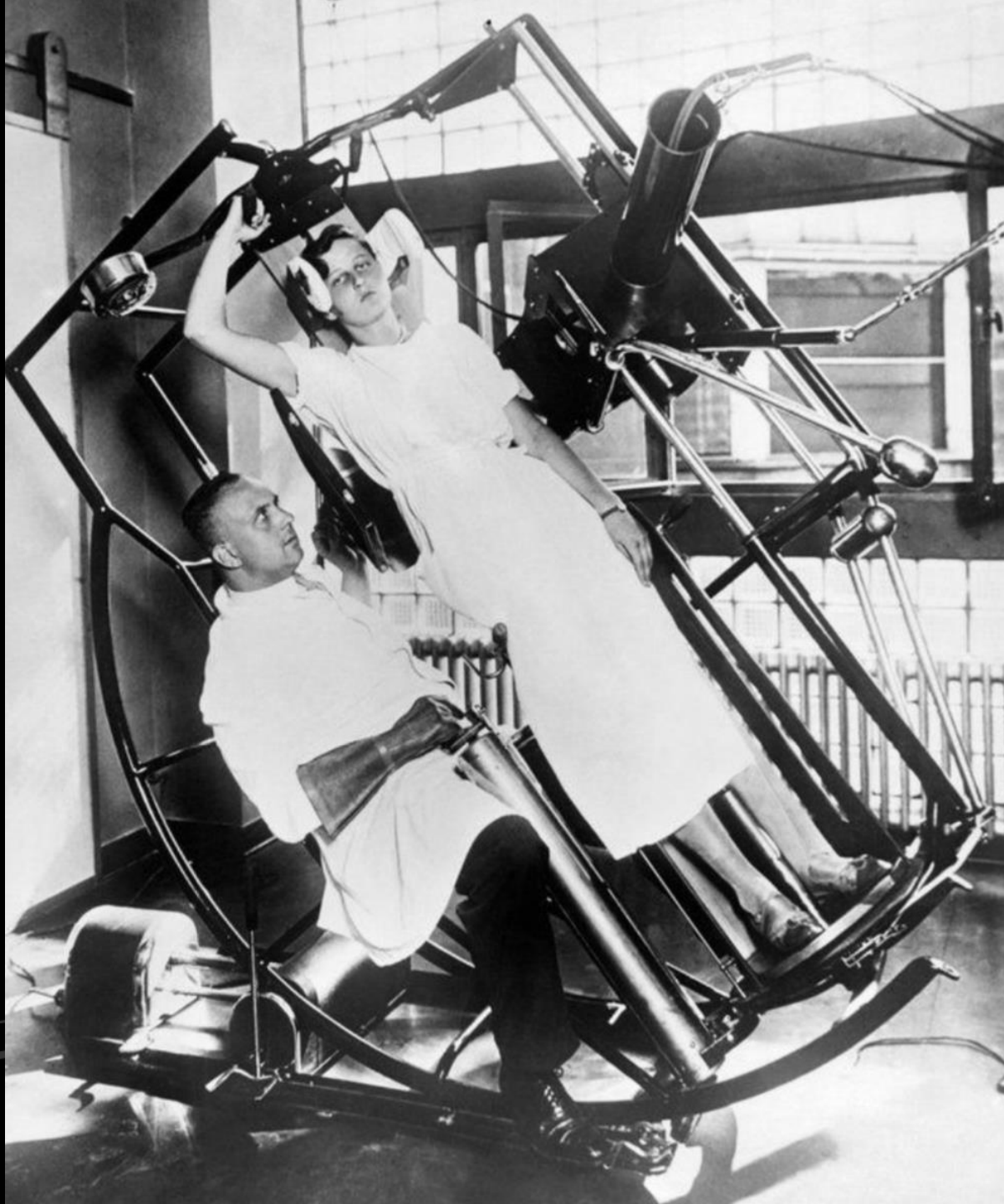


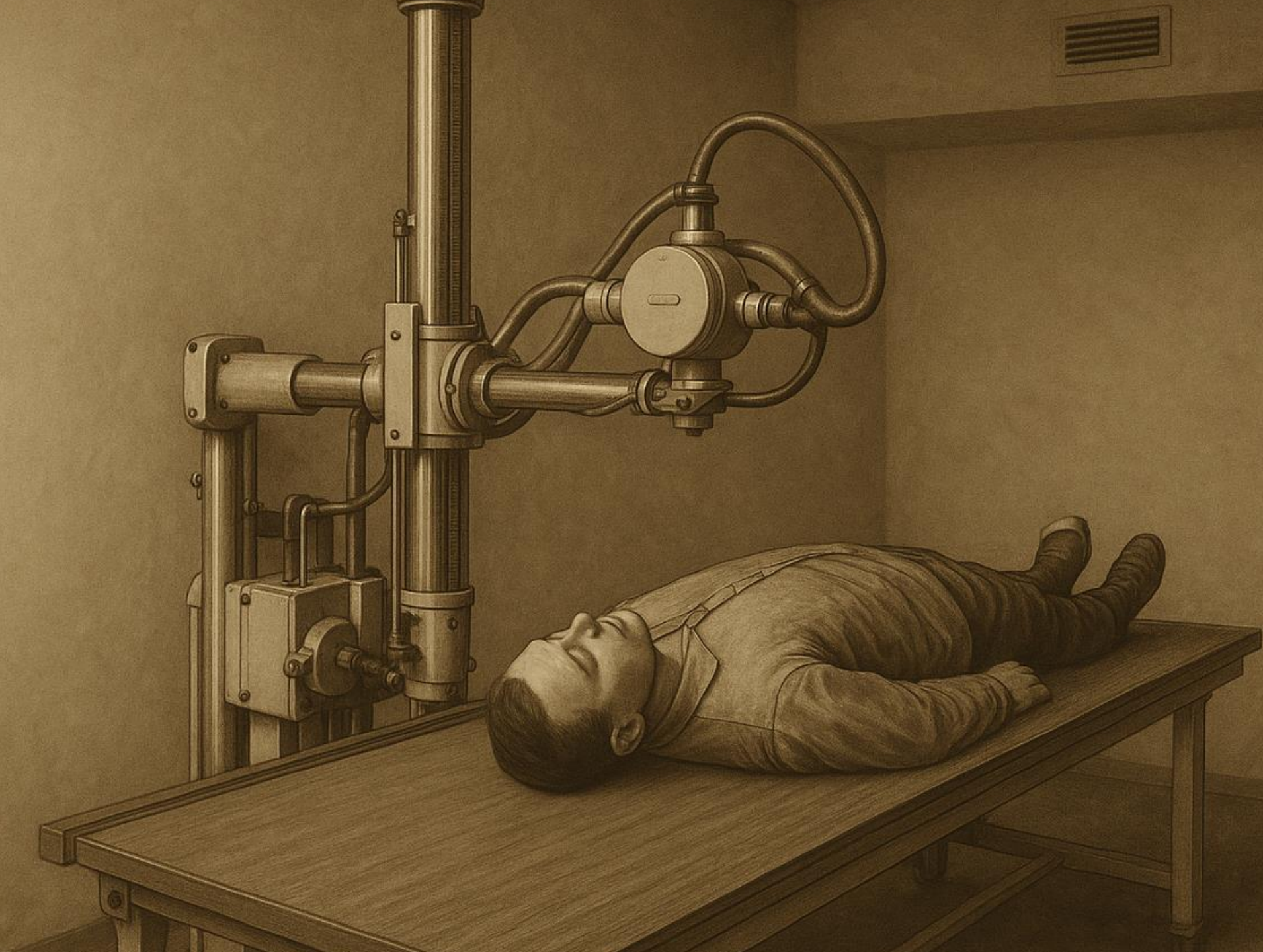
Röntgenové prístroje lekárom veľmi pomohli aj počas I. svetovej vojny. Takéto mobilné laboratórium mala francúzska armáda.

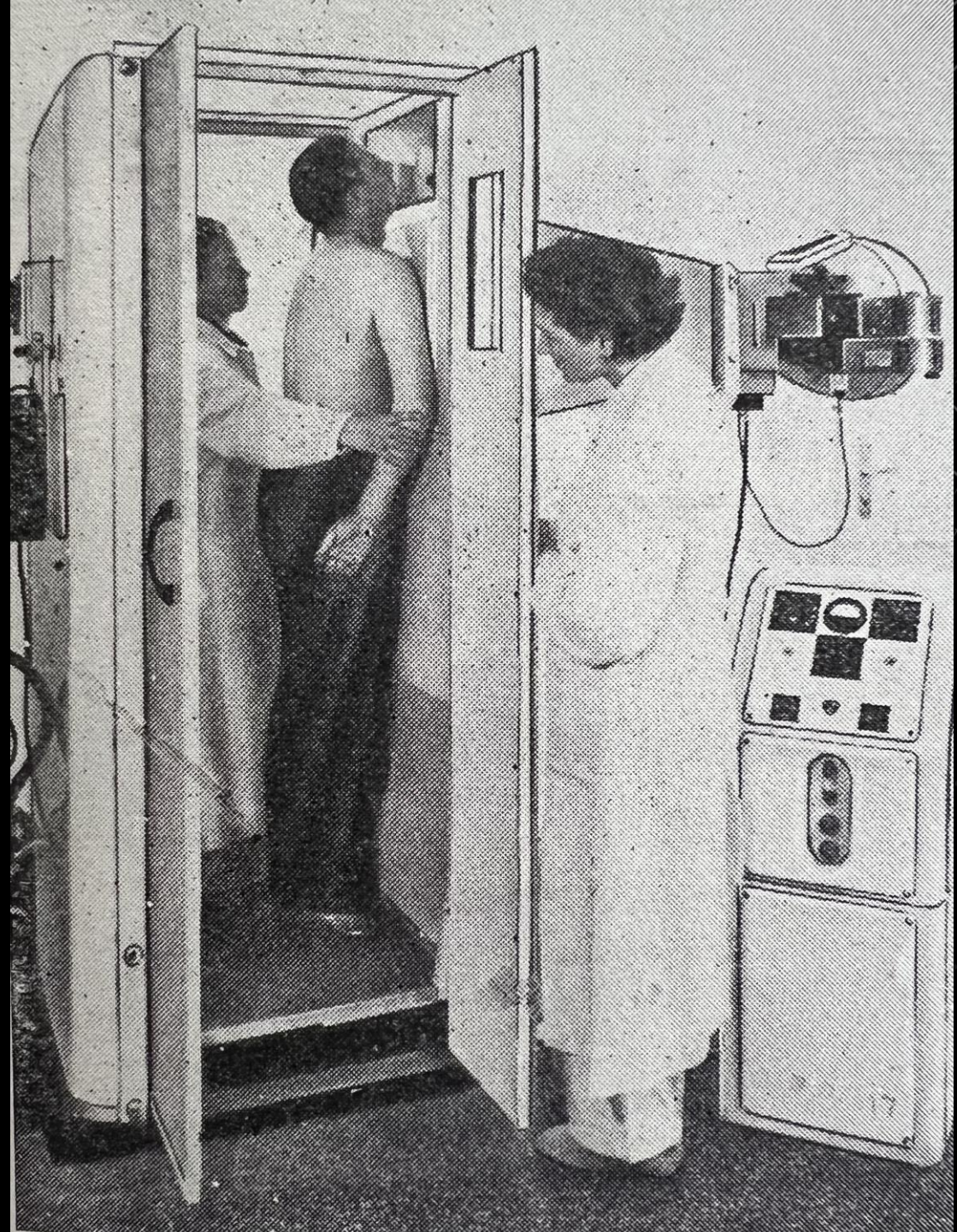
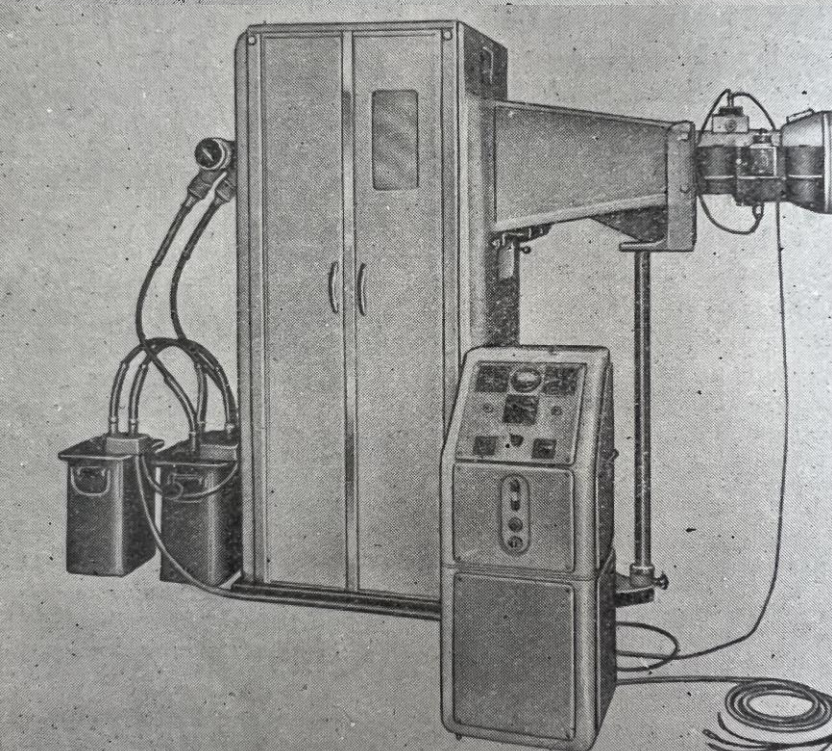
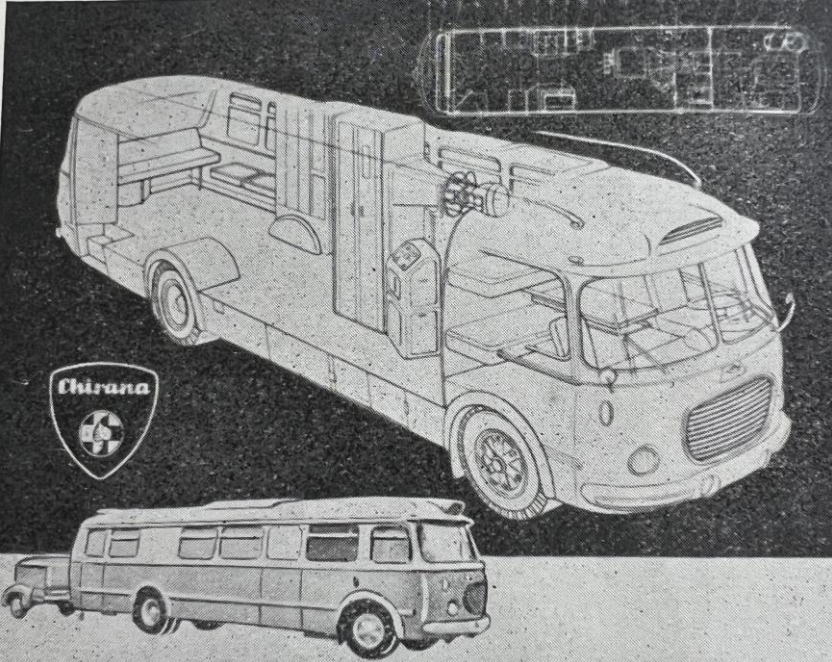


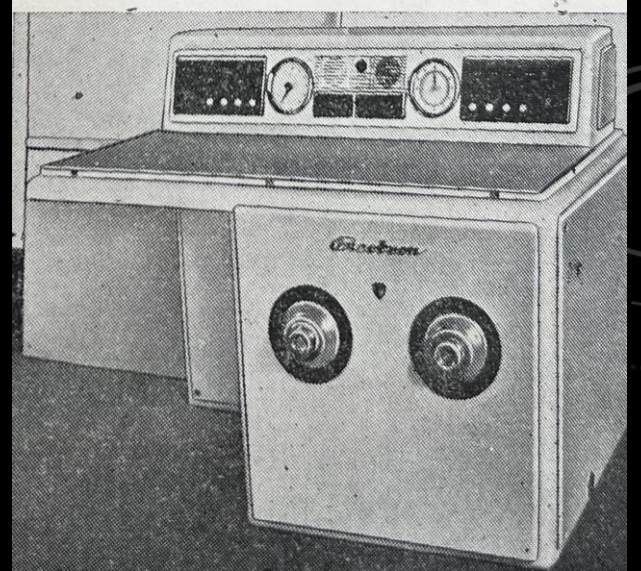
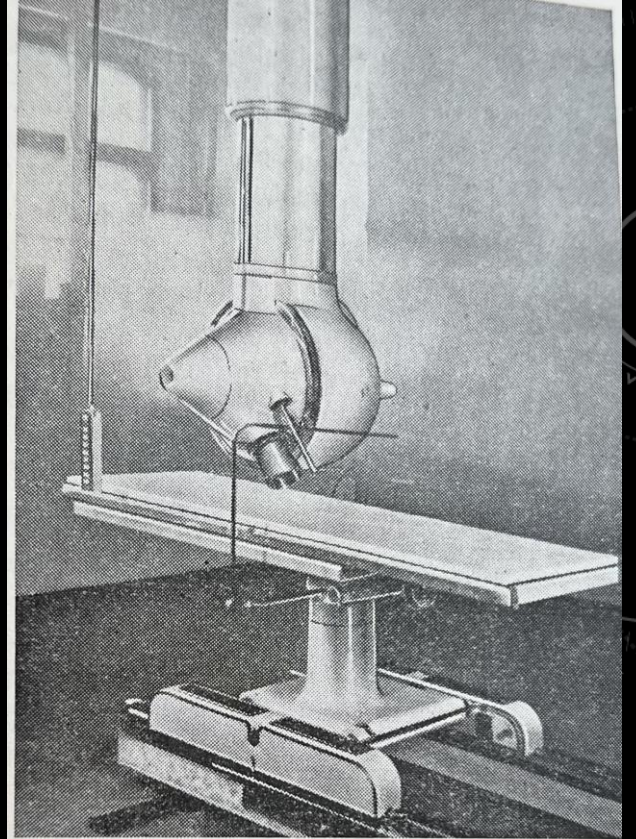












Ďakujeme za pozornosť

