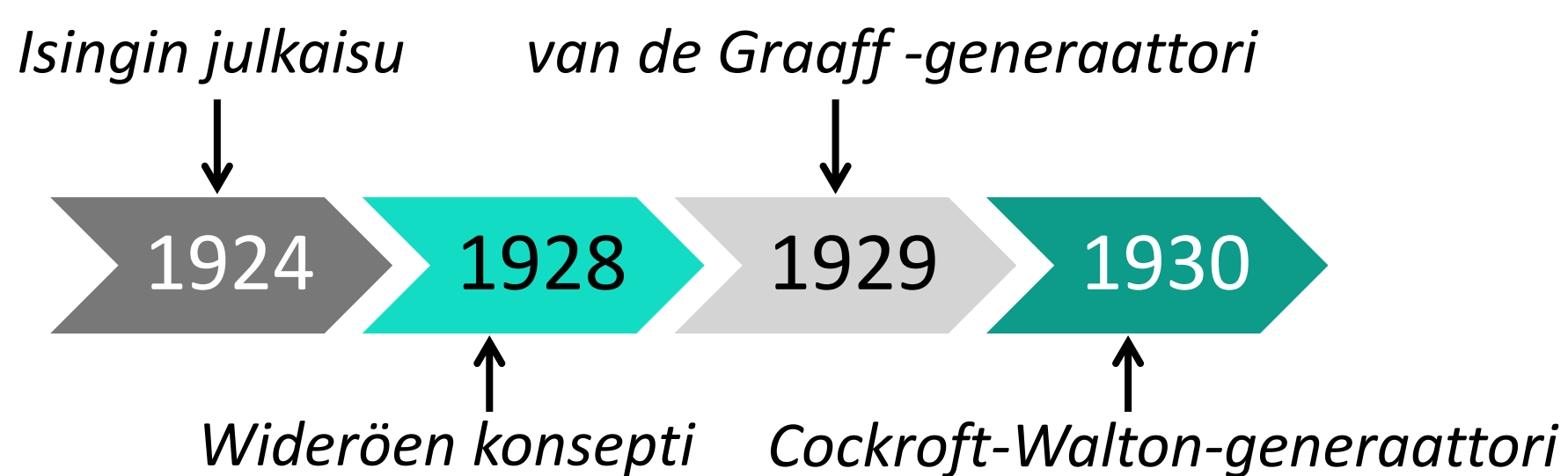




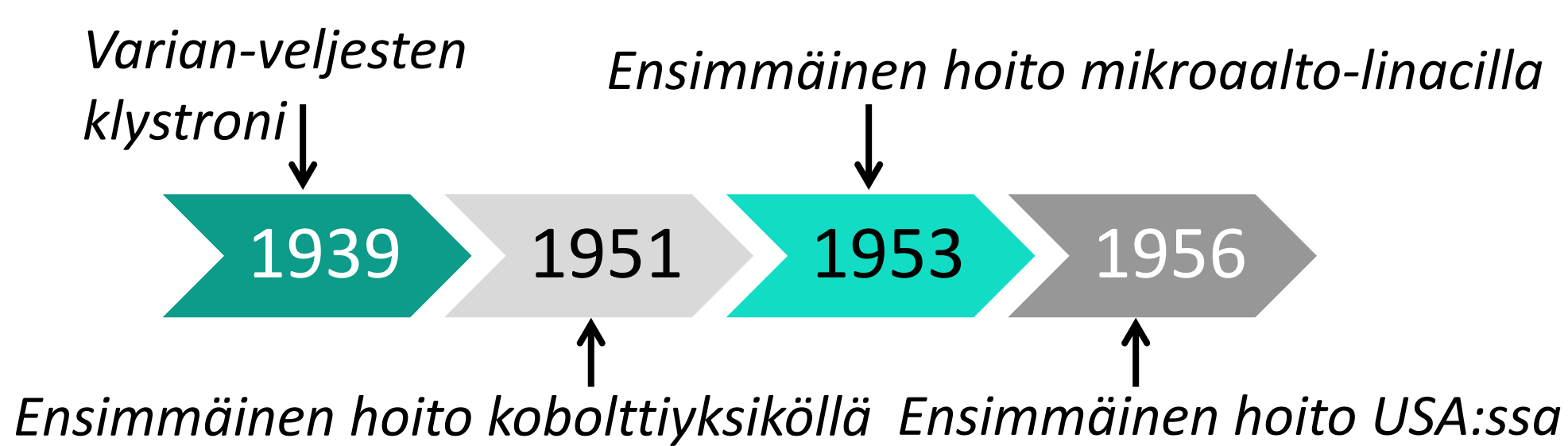
# Lineaarikiihdyttimet lääketieteessä

## Hiukkassuihkulaitteiden historia

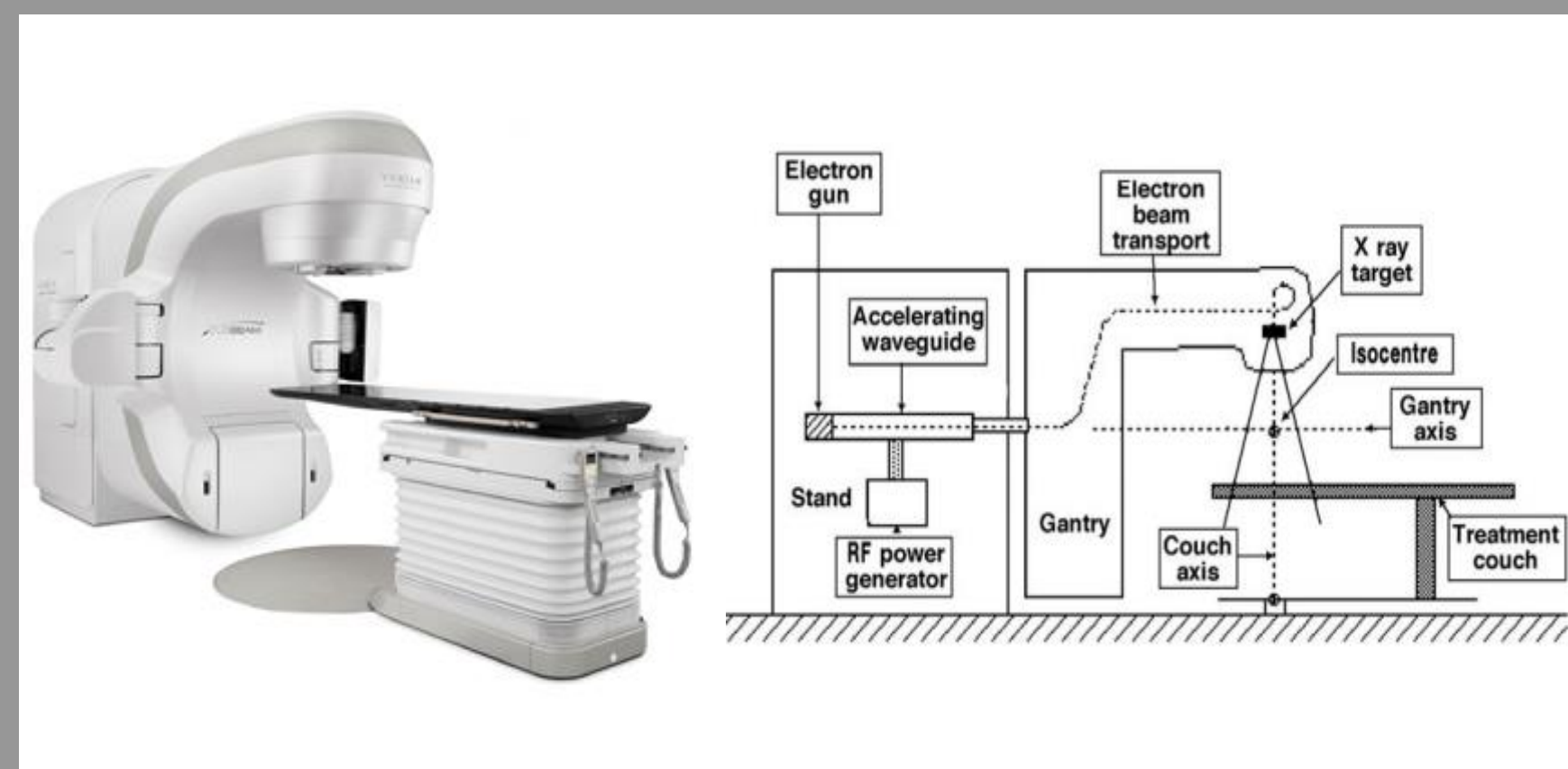
Lineaarikiihdytin (Linac) on laite, joka käyttää radiotaajuisia sähkömagneettisia aaltoja varattujen hiukkasten kiihdyttämiseen. Ensimmäisen Linac-konseptin suunnitteli Gustav Ising, ja ensimmäisen toimivan laitteen rakensi Rolf Wideröe vuonna 1928.



Säteilyterapia alkoi kehittyä nopeasti toisen maailmansodan jälkeen. Ensimmäinen klystronipohjainen lineaarikiihdytin valmistui v. 1946. Ensimmäinen potilashoito Euroopassa tapahtui v. 1953 Lontoon Hammersmith-sairaalassa.



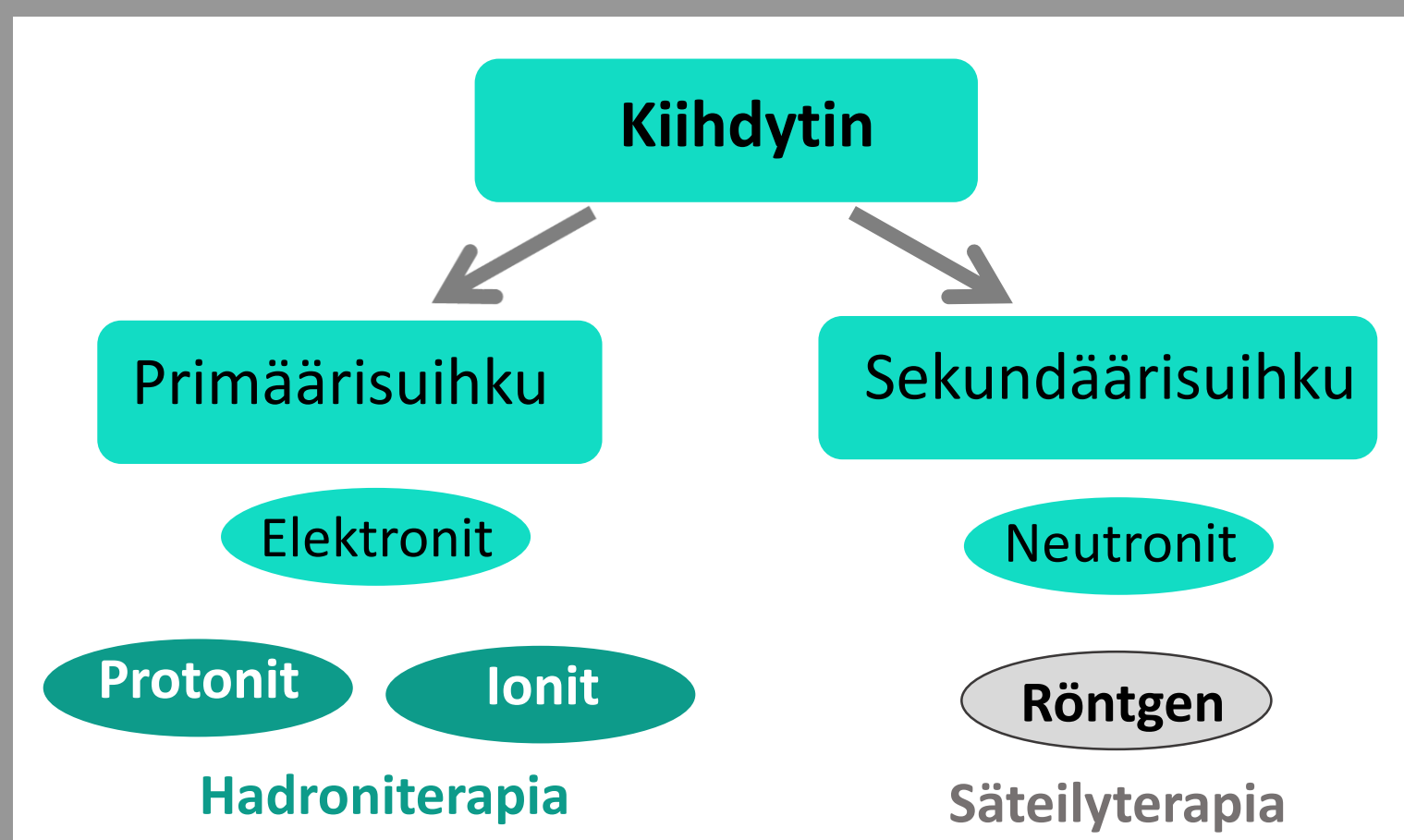
## Nykyaikaisen lineaarikiihdyttimen (Linac) osat



- Kehikko
- Kehikon tukirakenne
- Modulaattorikaappi
- Potilasasema (hoitopöytä)
- Ohjauspöytä

**Ulkoinen säteilyterapia on ei-invasiivinen tekniikka, joka käyttää ulkoista säteilylähdettä potilashoitoon. Siinä hyödynnetään Linacin tuottamaa ionisoivaa säteilyä pahanlaatuisten solujen tuhoamiseen.**

## Minkälaisia hiukkasia käytämme?

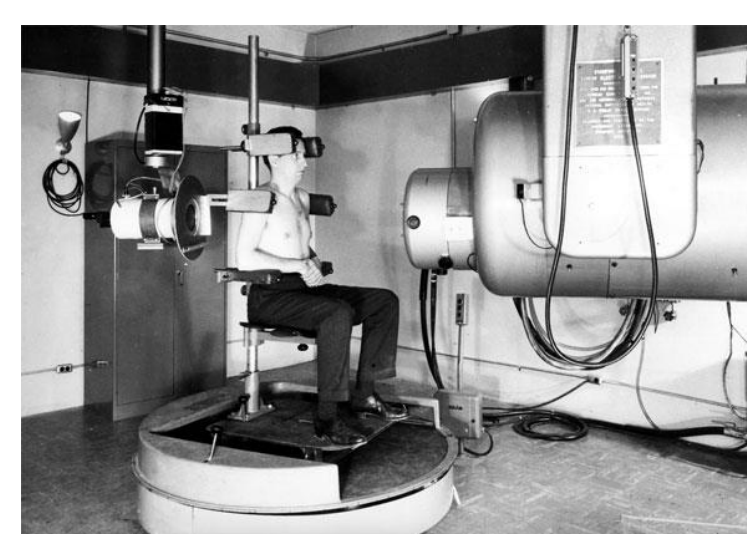
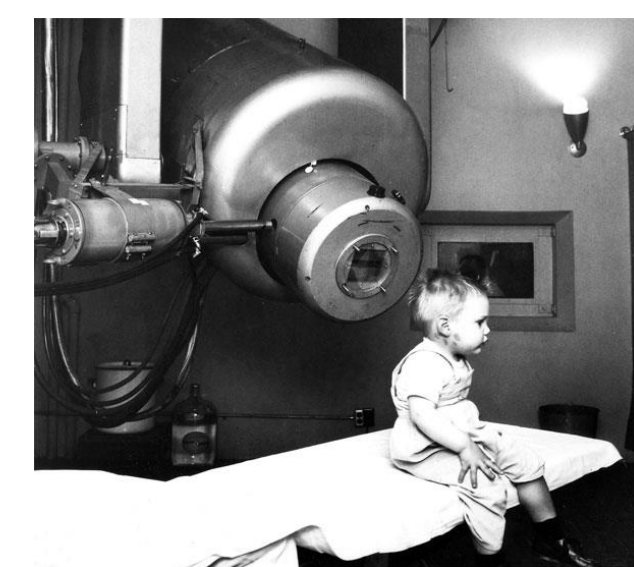


Neutroni- ja röntgensäteilyn tapauksessa kiihdyttimen kehikkosysteemi ohjaa primäärisuihkun kohtioon, jossa törmäykset synnyttävät korkeaenergisii hiukkasia.

**Lääketieteellisessä säteilyterapiakäytössä on noin 14000 lineaarikiihdytintä ympäri maailmaa. Lukumäärä on jatkuvassa kasvussa.**

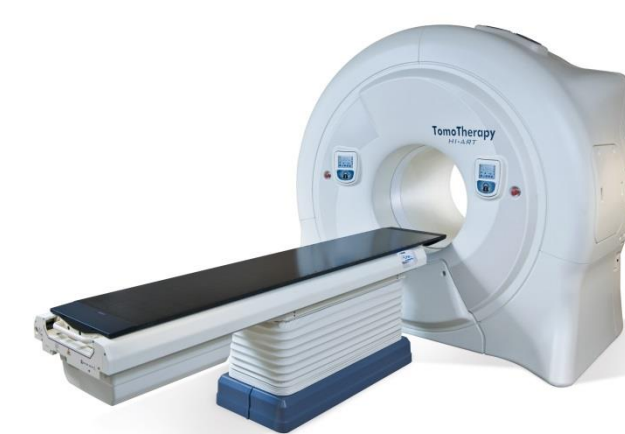
## Linacien kehitys

Viimeisen 40 vuoden aikana lääketieteen linacit ovat kehittyneet hienostuneiksi laitteiksi verrattuna 1960-luvun koneisiin.



Toinen sukupolvi pystyi käyttämään matalaenergisiiä fotoneita, oli pienikokoisempi ja isosentrinen asennus salli kehikon 360° liikkeen.

Nykyään on käytössä laajat energia-alueet, annosnopeudet, säteilykentät ja toimintamoodit. Annoksen kohdistamisen tarkkuus on kasvanut.



Monia lisälaitteita on käytettävissä hiukkassuihkun muokkaamiseen. Kuvantamissysteemeitä käytetään potilaan asemoimiseen. Systemi on kokonaisuudessaan tietokone-ohjattu.

BME, D. Tatai-Szabó, C. Pesznyak

## Kiitokset ja viitteet

[www.news.stanford.edu](http://www.news.stanford.edu)

<http://www-naweb.iaea.org>

[www.varian.com](http://www.varian.com)

[www accuray.com](http://www accuray.com)

Back to the future: the history and development of the clinical linear accelerator, Thwaites DJ, Tuohy JB;

Physics in Medicine and Biology

[https://en.wikipedia.org/wiki/Linear\\_particle\\_accelerator](https://en.wikipedia.org/wiki/Linear_particle_accelerator)

Coordinated Support Action in the H2020

EURATOM NFRP12 Support for careers in the

nuclear field (2016-2017)