

# Radionuklidový generátor

Jelikož je potřeba radionuklidů v medicíně vysoká, jen stěží bychom vystačili s radionuklidy přírodními. Proto se musí radionuklidy připravovat uměle. Jeden ze způsobů výroby je pomocí **radionuklidového generátoru**.

Některé medicínsky využívané radionuklidy je možné připravovat v **radionuklidových generátorech**. Podmínkou je, že využívaný (dceřiný) radionuklid má několikrát kratší poločas rozpadu než mateřský. Poté může dojít k **rovnovážnému stavu**, kdy se rozpadne stejné množství dceřiného nuklidu, jaké vznikne z mateřského.

Při separaci dceřiného radionuklidu od mateřského se nejčastěji využívá *chromatografického principu*, kdy se dceřiný nuklid vymývá z kolony, ve které je mateřský nuklid fixován.

## Stavba

Generátor se skládá z **kolony**, na které je fixován mateřský nuklid. Dceřiný se uvolňuje do promývacího roztoku. Kolona je zasazena do dostatečného stínění. „Chodbičky“, které vedou ke koloně, nesmí být přímé, aby nedošlo k úniku záření. Lahvička, ve které je radiofarmakum připravováno, je také stíněná.

## Výhody a nevýhody

+ Relativně **malá cena** oproti urychlovačům a reaktorům, malé rozměry, snadná manipulace, dostupnost, různá skupenství radionuklidů, snadné zjištění aktivity.

- Nutnost stálého stínění, snižující se aktivita.

## Techneciový generátor

Nejvyužívanější radionuklid – **<sup>99m</sup>technecium** – je možné získávat z generátorů, což velmi usnadňuje přípravu radiofarmak, aniž by se výrazně snižovala jejich aktivita.

V koloně techneciového generátoru se nachází mateřský radionuklid **<sup>99</sup>molybden**, který se vyrábí v urychlovačích. <sup>99</sup>Mo se s  $T_{1/2}=63,8\text{h}$  mění  $\beta^-$  přeměnou na <sup>99</sup>Tc\* s energií  $E=140\text{keV}$  a poločasem rozpadu  $T_{1/2}=6,0\text{h}$ . Tento stav se označuje jako metastabilní stav jádra, což vyjadřuje krátkou životnost radioizotopu a zapisuje se <sup>99m</sup>Tc. Po odseparování <sup>99m</sup>Tc z generátoru, získáme zářič, který emituje fotony  $\gamma$  o výše uvedené energii  $E=140\text{keV}$ . Tyto fotony pak detekujeme scintilačními technikami.

Na každém generátoru je vyznačena aktivita vztahená k určitému datu.

### Použití

Evakuovaná lahvička s připraveným **redukčním činidlem** (nejčastěji *chlorid cínatý*) a **látkou**, která má být označena, se připojí na výstupní ventil generátoru. Podtlakem se nasaje ze zásobníku eluční roztok a vymyje se technecium, které vzniklo rozpadem molybdenu.

## Kryptonový generátor

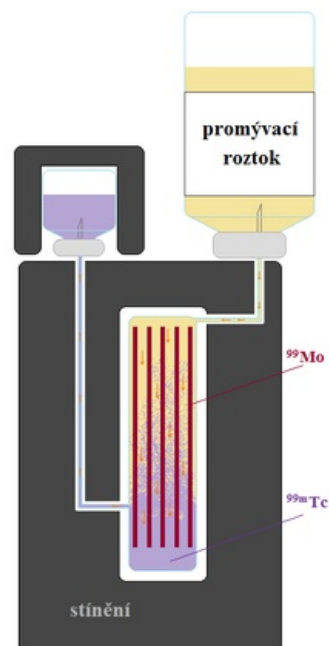
Mezi generátory, které poskytují radionuklidy s velmi krátkým poločasem rozpadu, je nejrozšířenější generátor využívající izotopy <sup>81</sup>Rubidia a <sup>81m</sup>Kryptonu, který slouží jako zdroj radioaktivního inertního plynu kryptonu <sup>81m</sup>Kr pro zobrazení distribuce plicní ventilace. <sup>81</sup>Rb vázané na membráně generátoru se přeměňuje s poločasem  $T_{1/2}=4,6\text{h}$  na <sup>81m</sup>Kr s poločasem  $T_{1/2}=13\text{s}$ . Z generátoru se přímo u vyšetřovaného proudem vzduchu vymývá plyn <sup>81m</sup>Kr. Aktivita v plicích se po vdechnutí <sup>81m</sup>Kr zobrazuje gamakamerou.

## Galiový generátor

Germanium - galiový generátor poskytuje izotop galia <sup>68</sup>Ga s  $T_{1/2}=68\text{ min}$  za rozpadu mateřského radionuklidu <sup>68</sup>Ge s poločasem rozpadu  $T_{1/2}=271\text{dní}$ .

Mateřský izotop <sup>68</sup>Ge se převážně vyrábí v protonových urychlovačích.

## Odkazy



## Související články

- Radiofarmaka
- Radionuklid

## Použitá literatura

- KUPKA, Karel, Jozef KUBINYI a Martin ŠÁMAL, et al. *Nukleární medicína*. 1. vydání. vydavatel, 2007. 185 s. ISBN 978-80-903584-9-2.