

Externí ozáření β zářením

Kousek jitrnice je v těchto měřeních použit jako náhražka měkké lidské tkáně. Mezi ideální náhražky patří boloňská klobása nebo mortadela, které mají podobnou hustotu jako měkká lidská tkáň a jsou vytvořeny z podobných ingrediencí, které tyto výrobky předurčují k podobnému využití.

V této úloze bude k měření využít 10mm vrstva klobásy nebo jitrnice, protože to je šířka absorpční vrstvy určená organizací EURATOM v souladu s evropskými zákony pro ochranu před radiací pro měření dávek záření do měkkých tkáně způsobených β zářením.

Přístroje a pomůcky použité při měření:

Geiger-Mullerův počítač – magnetický úchyt	1 ks
Geiger-Mullerův čítač „INNO“	1 ks
Magnetická podložka s měřítkem, magnetická	1 ks
Montážní absorpční deska	1 ks
Set radioaktivních preparátů	1 ks
Laboratorní nožik	1 ks
Magnetický přípravek na přichycení desek	1 ks

Povrchová dávka je termín, který se používá pro označení absorbovaného množství záření, kdy je celková dávka záření absorbována v 10mm vrstvě měkké tkáně. Nicméně toto záření prochází skrz kůži a způsobuje hluboké dávky záření ve vrstvě pod kůží.

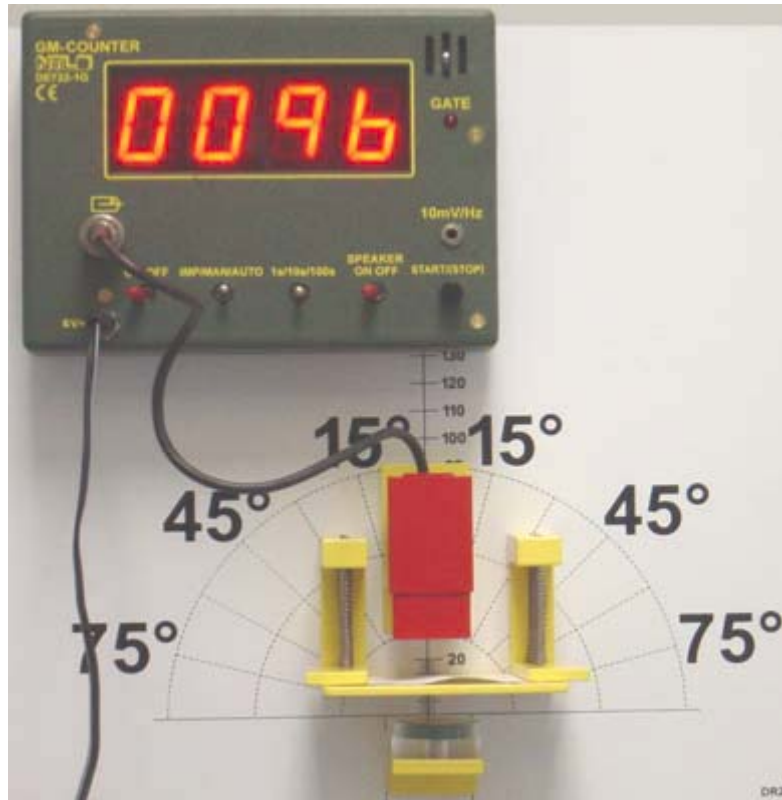
a) Měření průchodu β záření papírem

b) Průchod β záření modelem měkké tkáně

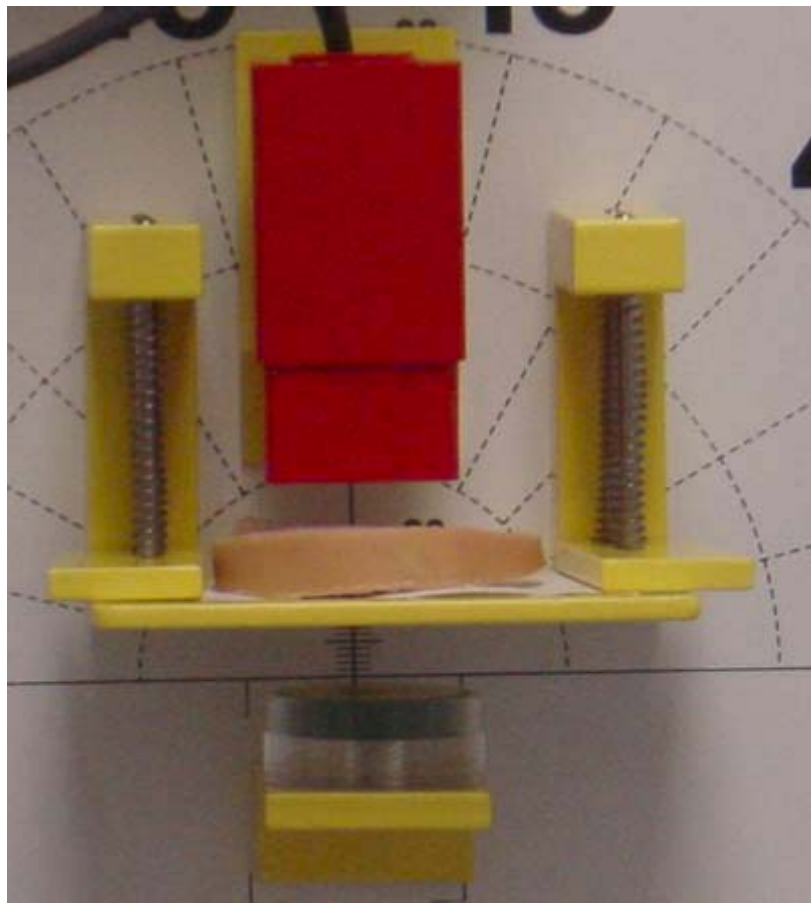
Uspořádání experimentu ilustruje Obr. 8. Jako model lidské měkké tkáně je použito 1 cm široké kolečko klobásy.

Z měření je zřejmé, že pouze malá část β záření je utlumena horní vrstvou kůže. Kůže proto nepředstavuje prakticky žádnou ochranu pře externím ozářením radiací typu β .

Většina z dávky záření proniká do měkké tkáně ihned pod povrchem kůže, na čemž se nejvíce podílí nízko-energetické části spektra β záření. Množství podkožní externí radiace se tak často označuje povrchová dávka nebo kožní dávka. β záření neovlivní tkáně, které leží hlouběji uvnitř těla.



Obr. 7: Průchod β záření papírem.



Obr. 8: Měření průchodu β záření modelem měkké tkáně.

Oko a částečně také oční čočky jsou tělesné orgány, které jsou nejvíce citlivé na přítomnost β záření.

Červenání kůže se objeví pouze po vysoké dávce záření okolo 1 Sv. Dávka, která odpovídá použití zdrojů radiace odpovídá $1\mu\text{Sv}$ během doby měření, např. 100 s.

Částice s energií 2,3 MeV β záření emitovaného ze zdroje ^{90}Sr , vysoko-energetického zdroje β záření, je spolehlivě odstíněno materiálem se specifickou povrchovou hustotou 1 g/cm^2 , např. 1 cm široké plexisklo.

β záření má spektrum, jehož nízko-energetická část je z velké části pohlcena blízko povrchu, zatímco zbylá část s vyšší energií je postupně pohlcována s vzrůstající hloubkou. β záření je absorbováno v souladu se zákonem absorpce, vyjádřeným $I(x) = I(0) \cdot e^{-\mu x}$, kde x je hloubka a μ je absorpční koeficient.

Vybrané otázky k dané problematice

- 1) Prochází β záření lidskou kůží?
- 2) Prochází β záření měkkými tkáněmi?



Vznik tohoto studijního materiálu byl podpořen Evropským sociálním grantem Zvýšení kvality praktického vzdělání studentů studijního programu Biomedicínská a klinická technika (CZ.04.1.03/3.2.15.3/0444).