

Nukleáris medicina / Nuclear medicine (2/0/1/v/3)

Tárgyfelelős / Responsible lecturer: Czifrus Szabolcs

A tantárgy célkitűzése és részletes tematikája: a nukleáris medicinához kapcsolódó orvosi fizikai fogalmak, mérés technikai kérdések, valamint a nukleáris medicinában alkalmazott berendezések (PET, SPECT) működési alapjainak megismertetése a hallgatókkal. A nukleáris medicina módszereinek rövid, összefoglaló, történeti elemeket is tartalmazó áttekintése. A sugárzások detektálása szempontjából lényeges fizikai folyamatok, kölcsönhatási mechanizmusok összefoglalása. A gamma-kamera (Anger-kamera) működési elve: szcintillációs anyagok, fotomultiplierek, a gamma-kamera megvalósítási módjai, kollimációs technikák. Izotópdiagnosztika gamma-kamerás síkleképezéssel: alkalmazott forrástípusok, határfok, elérhető képparaméterek, zajforrások, vizsgálati célok. A SPECT elve, kivitelezésének módjai, képminőséget befolyásoló tényezők, alkalmazási irányok. A PET elve, kivitelezésének módjai, képminőséget befolyásoló tényezők, alkalmazási irányok. A PET alkalmazásához szükséges izotópok előállítása gyorsítóban, az izotópok bemérése, használatra történő előkészítése. A SPECT és PET CT-vel való kombinálhatósága, ennek előnyei, elérhető képjellemzők. Képrekonstrukciós módszerek, alkalmazhatóságuk, előnyök, hátrányok. PET/SPECT berendezések modellezése Monte Carlo módszerrel. Páciens dózis és dózissenőrzés. Sugárvédelem az izotópdiagnosztikában, baleseti eljárások.

Objective: to teach students the physical concepts related to nuclear medicine, the nuclear measurement technology issues and the basic ideas related to PET/SPECT technology and operation. Detailed curriculum of the subject: A brief summary of the methods of nuclear medicine, comprising the most important historical aspects. Summary of related nuclear phenomena and interaction types. Operating principle of the Anger camera, scintillating materials, photomultipliers, collimation techniques, implementations of the Anger camera, collimation techniques. Isotope diagnostics of plain image type: types of sources, efficiency, achievable image parameters, sources of noise, goals of examination. Principles of SPECT, methods of implementation, factors influencing the image quality and directions of application. Principles of PET, methods of implementation, factors influencing the image quality and directions of application. Production of isotopes needed for PET applications in accelerators, measurement and preparation of the isotopes for use. Possibilities to combine SPECT or PET with CT, advantages, achievable image parameters. Image reconstruction methods, their applicability, advantages and disadvantages. Modelling of PET/SPECT devices using the Monte Carlo method. Monitoring patient dose. Radiation protection in nuclear medicine, emergency procedures. *Irodalom / Literature: MN Wernick and JN Aarsvold, Emission Tomography: The Fundamentals of PET and SPECT. Elsevier 2004; DL Bailey et al. Positron Emission Tomography. Springer-Verlag London Limited 2005.*