

LINEÁRIS GYORSÍTÓK BUNKEREINEK SUGÁRVÉDELMI MÉRÉSEI

Dian Eszter¹, Ballay László², Elek Richárd², Sebestyén Zsolt², Varjas Géza³, Kontra Gábor³, Szil Elemér⁴, Pesznyák Csilla^{1,3}

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Nukleáris Technikai Intézet

²Országos "Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet

³Országos Onkológiai Intézet, Budapest

⁴Szegedi Tudományegyetem, Onkoterápiás Központ

CÉL

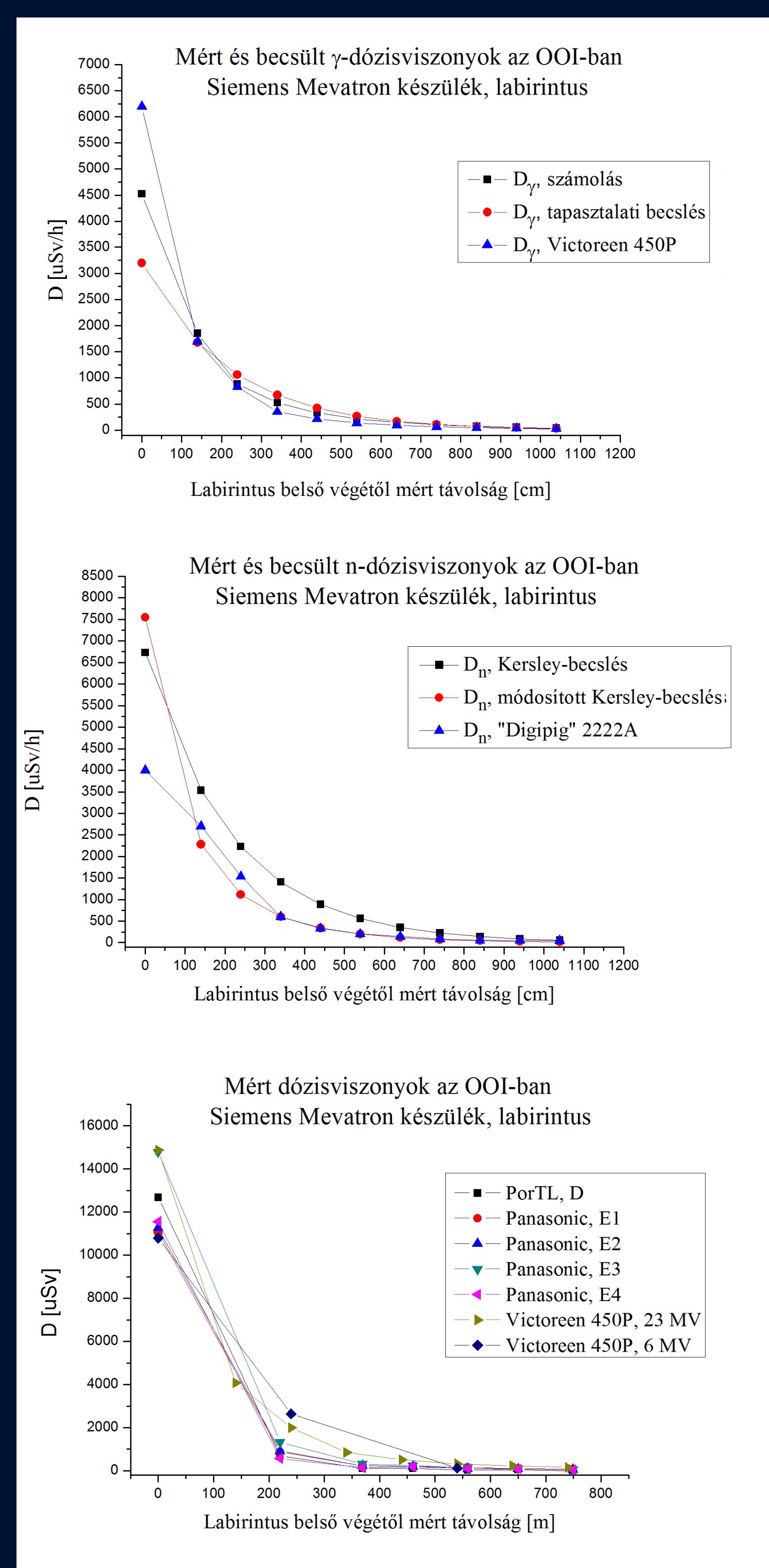
A vizsgálat célja a lineáris gyorsítóval felszerelt orvosi besugárzó helyiségek sugárvédelmi szempontból történő dozimetriai vizsgálata termolumineszcencia elvén működő detektorokkal.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A méréseket az AEKI PorTL berendezésével valamint a Panasonic gyártmányú UD-802AT típusú dózismérővel végeztük az Országos Onkológiai Intézet Siemens Mevatron és Siemens Artiste készülékein, valamint a Szegedi Tudományegyetem Onkoterápiás Klinikáján üzembe helyezett Varian Clinac IX berendezésén. A vizsgálatokat több módszerrel végeztük; hosszú idejű méréseket a besugárzó helyiségekben és az ezekhez kapcsolódó labirintusokban elhelyezett detektorokkal. A PorTL-rendszerhez Al_2O_3 , 6LiF és 7LiF tartalmú detektorokat, míg a Panasonic UD-802AT esetében $Li_2B_4O_7$, illetve $CaSO_4$ elemeket tartalmazó személyi dózisegyenérték-mérőt alkalmaztunk. Az egyes labirintusokban meghatároztuk a röntgen- és neutron dózisteljesítmények értékét Victoreen 450P, illetve Wedholm Medical gyártmányú, „Digipig” 2222A típusú műszerekkel, az egyes gyorsítók különböző beállításai mellett. A méréseket 6 MV, 15 MV, 18 MV és 23 MV fotonenergián végeztük, 6 MV esetében 3 Gy/min, míg a nagy energiák esetében 3, 5 és 6 Gy/min paraméterek beállításával. A neutron dózis-teljesítmény mérését zárt és nyitott (40 x 40 cm) kollimátorállással, valamint 0°-os gantry állással végeztük.

EREDMÉNYEK

A Varian gyorsítónál neutron dózis-teljesítmény mérésekor a következő eredményeket kaptuk: teljesen nyitott kollimátorállás mellett, 0°-os gantry állással, 3 és 6 Gy/min beállításával, 15 MV fotonenergián antropomorf fantommal 87,5 $\mu Sv/h$ és 195 $\mu Sv/h$, fantom nélkül 90 $\mu Sv/h$ és 190 $\mu Sv/h$; teljesen zárt kollimátorállás mellett, azonos mérési feltételekkel, antropomorf fantommal 120 $\mu Sv/h$ és 245 $\mu Sv/h$, fantom nélkül 120 $\mu Sv/h$ és 250 $\mu Sv/h$, a labirintus pengefalán túl, értelemszerűen. A Siemens gyártmányú Mevatron lineáris gyorsítóval, azt 23 MV foton módra beállítva, padlóirányba végezve a besugárzást, teljesen nyitott kollimátorállás mellett, a labirintusban az első szórás pontot követő mérési pontokban meghaladta a mért neutron dózis-teljesítmény a fotondózis-teljesítményt (60, illetve 85 %-kal). A Panasonic és a KFKI gyártmányú TL dózismérők eredményei, relatív összehasonlításban 0,999-t meghaladó korrelációt mutattak, függetlenül a sugárzás minőségétől.



IRODALOM

- [1] NCRP Report No. 151 Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage X-ray and Gamma-ray Radiotherapy Facilities, NCRP, 2007.
- [2] IAEA Safety Report Series No. 47 Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities, IAEA, Vienna, 2006.
- [3] Ballay L. és mtsai: Sugárvédelmi mérések orvosi besugárzó lineáris gyorsítók környezetében, Izotóptechnika, izotópdiaгностиka, 36, (3-4), p119-122, 1993.
- [4] Kári B., Karlinger K., Légrády D.: Orvosi Fizika Tankönyv, BME NTI, 2012 Budapest

KÖVETKEZTETÉS

Az ionkamrával és neutron dózis-teljesítmény mérő készülékekkel mért adatok jó egyezést mutatnak a különféle TL dózismérők által mért értékekkel, figyelembe véve a besugárzási időt. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a megfelelően előkészített TL rendszerek alkalmasak lehetnek gyorsítók sugárvédelmi ellenőrzésére. Ennek kiemelt jelentősége van, mivel a 10 MV felett működtetett lineáris gyorsítók keltenek foton-neutronokat is, ugyanakkor a legtöbb sugárterápiás centrum nincs felszerelve neutron dózis-teljesítmény mérő eszközzel.