

К. В. Вільчинська^{1,2}, О. А. Безшийко¹, Л. О. Голінка-Безшийко^{1,*}, Р. М. Зелінський³

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

² Універсальна клініка «Оберіг», Київ, Україна

³ Медичний центр імені академіка Юрія Прокоповича Спіженка, Київ, Україна

*Відповідальний автор: lyalkagb@gmail.com

ПОРІВНЯННЯ ДОЗОВИХ РОЗПОДІЛІВ, ВИМІРЯНИХ РІЗНИМИ ДЕТЕКТОРАМИ У ВЕЛИКИХ ТА МАЛИХ РАДІАЦІЙНИХ ПОЛЯХ

Дослідження порівнює дозові розподіли у великих (10 см × 10 см) та малих (1 см × 1 см) радіаційних полях, порівнюючи розрахункові та виміряні дані за допомогою двох різних детекторів. Особлива увага приділяється впливу оклюзії джерела в малих полях та явищу накладення півтіней, як передбачають теоретичні моделі. Малі радіаційні поля, що мають велике значення в клінічній радіаційній терапії, створюють особливі труднощі в дозиметрії через ці ефекти. Результати підкреслюють розбіжності між великими та малими полями, акцентуючи на важливості точних вимірювань та обмеженнях сучасних дозиметричних методик у застосуванні до малих полів.

Ключові слова: променева терапія, контроль якості, детектори, радіохромна плівка, лінійний прискорювач, система планування лікування, розподіл дози.

K. Vilchynska^{1,2}, O. Bezshyyko¹, L. Golinka-Bezshyyko^{1,*}, R. Zelinskyi³

¹ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

² Radiotherapy Department, Universal Clinic "Oberig", Kyiv, Ukraine

³ Radiotherapy Department, Medical Center of Yuriy Spizhenko LLC, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: lyalkagb@gmail.com

COMPARISON OF DOSE DISTRIBUTIONS MEASURED WITH DIFFERENT DETECTORS IN LARGE AND SMALL RADIATION FIELDS

The study investigates the dose distributions in large (10 cm × 10 cm) and small (1 cm × 1 cm) radiation fields, comparing calculated and measured data using two detectors. Special attention is given to the impact of source occlusion in small fields and the phenomenon of penumbra overlap, as predicted by theoretical models. Small radiation fields, crucial in clinical radiation therapy, present unique challenges in dosimetry due to these effects. The results highlight the discrepancies between large and small fields, emphasizing the importance of precise measurement and the limitations of current dosimetric equipment in small-field applications.

Keywords: radiation therapy, quality assurance, detectors, radiochromic film, linear accelerator, treatment planning system, dose distribution.

REFERENCES

1. *Dosimetry of Small Static Fields Used in External Beam Radiotherapy*. Technical Reports Series No. 483 (Vienna, IAEA, 2017) 228 p.
2. I.J. Das, G.X. Ding, A. Ahnesjö. Small fields: Nonequilibrium radiation dosimetry. *Med. Phys.* 35 (2008) 206.
3. A. Megahed et al. Problems affecting accurate dose measurement in small-field for linear accelerator. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 24 (2023) 2757.
4. G. Neue et al. PantherPix hybrid pixel γ -ray detector for radio-therapeutic applications. *J. Instrum.* 13 (2018) C02036.
5. V. Pugatch et al. Metal micro-detector TimePix imaging synchrotron radiation beams at the ESRF Bio-Medical Beamline ID17. *Nucl. Instrum. Methods A* 682 (2012) 8.
6. B. Henrich et al. PILATUS: A single photon counting pixel detector for X-ray applications. *Nucl. Instrum. Methods A* 607 (2009) 247.
7. M.M. Habib et al. Dosimetric investigation of small fields in radiotherapy measurements using Monte Carlo simulations, CC04 ionization chamber, and razor diode. *Phys. Eng. Sci. Med.* 48 (2025) 813.
8. L. Hoffmann et al. Validation of the Acuros XB dose calculation algorithm versus Monte Carlo for clinical treatment plans. *Med. Phys.* 45 (2018) 3909.
9. M. Fuss et al. Dosimetric characterization of GafChromic EBT film and its implication on film dosimetry quality assurance. *Phys. Med. Biol.* 52 (2007) 4211.
10. K.N. Kielar et al. Verification of dosimetric accuracy on the TrueBeam STx: Rounded leaf effect of the high definition MLC. *Med. Phys.* 39 (2012) 6360.
11. M. Yewondwossen, J. Meng. Commissioning brachytherapy TPS using a 2D-array of ion chambers. *J. Phys.: Conf. Ser.* 250 (2010) 012054.

Надійшла / Received 03.07.2025