

Nežádoucí účinky radioterapie a radiobiologické modelování

Zdeňka Pechačová¹, Radka Lohynská², Tomáš Kořínek^{3,4}, Tereza Drbohlavová¹, Miloslav Pála¹

¹Ústav radiační onkologie, 1. LF UK a Fakultní nemocnice Bulovka, Praha

²Onkologická klinika, 1. LF UK a Fakultní Thomayerovy nemocnice, Praha

³Státní ústav radiační ochrany, v. v. i., Praha

⁴Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice, Praha

Radioterapie patří k nejúčinnějším modalitám onkologické léčby, ale její využití je zatíženo rizikem rozvoje nežádoucích účinků. Při plánování léčby zářením je nezbytné maximálně šetřit okolní zdravé tkáně k zajištění přijatelného rizika toxicity a k zachování dobré kvality života pacientů. Nežádoucí účinky ozařování vznikají na podkladě různých patofyziologických mechanismů a jejich závažnost je ovlivněna množstvím biologických a klinických faktorů, dále aplikovanou dávkou, velikostí ozařovaného objemu, radiomickými charakteristikami nebo individuální radiosenzitivitou. Na podkladě těchto parametrů je možné různými způsoby predikovat riziko rozvoje nežádoucích účinků radioterapie. Předkládané sdělení nabízí základní přehled mechanismů rozvoje poradiační toxicity a možností predikce těchto projevů radiobiologickými nástroji – projekt QUANTEC, modelování na podkladě EUD, NTCP a s využitím metod umělé inteligence. Prediktivní modely mohou prohloubit pochopení toxicity radioterapie a do budoucna mohou přispět k individualizaci léčebného přístupu za účelem dosažení maximálního přínosu a minimalizace toxicity léčby.

Klíčová slova: radioterapie, nežádoucí účinky, radiobiologie.

Adverse effects of radiotherapy and radiobiological modelling

Radiotherapy is one of the most effective modalities of cancer treatment, however its application is associated with the risk of adverse effects. When planning radiation treatment, it is essential to spare the surrounding healthy tissues as much as possible to ensure an acceptable risk of toxicity and to maintain a good quality of life for patients. Radiation side effects result from diverse pathophysiological mechanisms and their severity is modulated by a variety of biological and clinical factors, as well as the applied dose, the size of the irradiated volume, radiomic characteristics or individual radiosensitivity. Based on these parameters, the risk of developing adverse effects of radiotherapy can be predicted by different methods. This paper offers a basic overview of the development mechanisms of radiation toxicity and the possibilities of predicting these effects by radiobiological tools – QUANTEC project, modelling based on EUD, NTCP and using artificial intelligence methods. Predictive models can strengthen the understanding of radiotherapy toxicity and in the future may contribute to individualize the treatment approach to maximize benefit and minimize toxicity.

Key words: radiotherapy, adverse effects, radiobiology.

Úvod

Radioterapie patří k nejúčinnějším metodám léčby nádorů. Z důvodu rizika šíření

nádorových buněk do okolních tkání bývá do cílových objemů zahrnut i lem okolní zdravé tkáně (Obr. 1) a k zatížení okolních struktur

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Práce byla podpořena interním grantem Fakultní nemocnice Bulovka – č. grantu 21.23-IGS04-24 a MZ ČR – RVO (FNBuL, 00064211).

Cit. zkr: **Onkologie**. 2024;18(2):137-141

<https://doi.org/10.36290/xon.2024.025>

Článek přijat redakcí: 29. 11. 2023

Článek přijat k tisku: 3. 1. 2024

MUDr. Zdeňka Pechačová

zdenka.pechacova@bulovka.cz