

## **Posudek oponenta dizertační práce**

ČVUT v Praze, FJFI

**Uchazeč: Ing. Tereza Hanušová**

**Dizertační práce:** Pseudo-3D IMRT Verification with Film and Its Sensitivity to Errors Compared to 2D Methods

Oponent: doc. MUDr. et ing. Jakub Cvek, Ph.D.

Pracoviště: KOC FN Ostrava

Předložená disertační práce, pokrývající důležitý aspekt verifikace dávkové distribuce v radioterapii, obsahuje 139 stran číslovaného textu v anglickém jazyce, v seznamu literatury je uvedeno 150 titulů, je uvedena jedna prvoautorská publikace v časopise s IF, a lze nalézt i citace této práce.

### **Aktuálnost a cíl práce**

Při použití moderních technik radioterapie jako IMRT nebo VMAT, zejména v režimu stereotaktického záření se vyžaduje velmi vysoká přesnost verifikace dávkové distribuce. Standardně se v klinické praxi dnes využívají 2D verifikační metody, které vykazují zřejmé nedostatky a posun směrem ke 3D ověření bez použití gelové dozimetrie je inovativní, i když se dnes k verifikaci plánů využívají spíše systémy s portálovou dozimetrií. Podobně, jedna ze dvou měřených technik radioterapie s modulovanou intenzitou je step-shoot, která se dnes již málo využívá. Cíl práce je již z názvu dobře zřejmý.

### **Metody zpracování**

Autorka práci rozdělila do pěti kapitol, které na sebe logicky navazují, i když orientace v textu není nejjednodušší. Následují reference a appendix. První dvě kapitoly se kromě zadání věnují obecným aspektům, resp. teoretickým předpokladům. Shrnují komerčně dostupné 2D i 3D verifikační postupy. Následující kapitola popisuje zvolené metody řešení. Čtvrtá kapitola shrnuje dosažené výsledky spolu s jejich diskuzí, a v poslední části je provedeno shrnutí nejdůležitějších zjištění spolu s návrhy k uvedení do praxe. Zvolené metody jsou jasně popsány, i když byly zřejmě upravovány v delším časovém období - to je pravděpodobně slabou stránkou práce. Statistické metody jsou ale korektní, včetně uvedení nejistot měření. Po jazykové stránce bych neměl větších námitek, i když celková čtivost by mohla být větší.

## **Výsledky práce a význam pro praxi**

Výsledky jsou detailně popsány, je vypracováno značné množství tabulek. Diskuse i závěry jsou srozumitelné a domnívám se, že i přes uvedené výhrady předložená práce splnila sledovaný cíl.

Je dokumentováno, že zásadní výhodou navržené pseudo-3D metody verifikace je lepší rozlišení v rovině, a dále možnost porovnat 2D a 3D hodnocení přímo na naměřených datech. Je škoda, že se podařilo prokázat vyšší gamma skóre jen pro ověřování zastaralé techniky step-shoot. Podobný závěr pro dnes dominantní techniku VMAT bohužel udělat nelze. Spíše zajímavá je diskuze, zda v klinické praxi je použitelná verifikace jednotlivých polí, když dnes dominují pohybové terapie.

## **Dotazy k obhajobě**

- 1) Proč bylo pro ověřování zkoumané verifikační metody využíváno energií 18 MeV, když se v klinické praxi preferují u podobných technik nižší energie?
- 2) Uvádíte, že navržená metoda by byla vhodná mimo jiné pro komplikované/diskutabilní ozařovací plány. Můžete prosím podobný příklad z praxe uvést? Jakou minimální frekvenci verifikace ozařovacích plánů v klinické praxi doporučujete?
- 3) Zmiňujete relativně nízké náklady, lze porovnat cenu spotřebního materiálu u filmové dozimetrie a pořizovací náklady na portálovou dozimetrii?

## **Závěr**

Předloženou dizertační práci doporučuji **k obhajobě** a v případě úspěšné obhajoby doporučuji udělení akademického titulu ve zkratce Ph.D. dle § 47 Zákona o vysokých školách (č. 111/1998 Sb.).

V Ostravě 17.3.2023

doc. MUDr. Ing. Jakub Cvek, Ph.D.

Klinika onkologická FNO a LF OU