

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vliv ionizujícího záření na mesenchymální kmenové buňky
Jméno autora:	Berenika Slavíčková
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření
Oponent práce:	Ing. Lukáš Cupal
Pracoviště oponenta práce:	Radiofyzikální oddělení, Fakultní nemocnice Bulovka, Budínova 67/2, 180 81 Praha 8

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	průměrně náročné
Zadání bakalářské práce hodnotím jako průměrně náročné. Pro zpracování tématu nebylo potřeba tolik matematicko-fyzikálních znalostí jako u jiných témat v tomto oboru, náročnost naopak sledávám v množství biologických a chemických informací. Studentka se musela naučit základy laboratorní práce s buňkami, které vyžadují precizní postupy a zkušenost. Náročnost je reprezentovaná hlavně v praktické části, kdy se samotné výsledky výzkumu příliš neseťkaly s teoretickým očekáváním.	
Splnění zadání <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	splněno
Bakalářská práce ve všech bodech splňuje zadání.	
Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	vhodný s výhradami
Praktická část práce bez výhrad. V teoretické části bych uvítal větší rozsah kapitoly Vliv ionizujícího záření na živé organismy, na úkor kapitoly první, ve které studentka popisuje buněčnou biologii.	
Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	výborná
Studentka v práci využila studijní znalosti hlavně z oboru dozimetrie ionizujícího záření a radiobiologie. Určité jevy byly v práci popsány nepřesně (např. role kyslíku v poškození DNA v rámci tzv. kyslíkového efektu). Vzhledem k širokému spektru témat v práci probíraných není prostor pro detailnější popis jednotlivých jevů (ať už na úrovni fyzikální nebo biologické). Úroveň tedy hodnotím stupněm výborná, ale s drobnými výhradami.	
Formální a jazyková úroveň <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	podprůměrná
Formální a jazykovou úroveň hodnotím jako podprůměrnou. V práci se vyskytuje velké množství pravopisných chyb, v největší míře chybějící čárky v souvětích. S menší frekvencí se v práci objevují překlepy, opakování stejných slov či použití nevhodných slovních spojení do odborné práce. Věty jsou často psané krkolomně se špatným slovosledem. Špatná plynulost četby a větší soustředění na samotný význam vět čtenáře rozptyluje a odvádí od obsahu textu. Velká část těchto chyb mohla být eliminována provedením důkladnější korektury. Ačkoli tento typ nedostatků nemá negativní vliv na správnost samotného obsahu práce, na celkový dojem čtenáře z celé práce má vliv bohužel významný.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Studentka citovala široké spektrum kvalitních zdrojů, českých i zahraničních. Trochu rušivě v práci působilo až moc časté označování citací, konkrétně v teoretické části na konci každé věty. Studentka však důsledně odlišovala text převzatý z externího zdroje a vlastní výsledky a úvahy. K porušení citační etiky nedošlo.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Teoretická část práce je obsáhlou rešerší na téma mesenchymálních kmenových buněk (MSC) z hlediska jejich vlastností, reakce na ionizující záření a možností v předcházení negativních účinků radioterapie. Praktická část potom slouží jako seznámení studentky s buněčnými experimenty. Práce s buňkami vyžaduje velkou míru zkušeností, zručnosti a v neposlední řadě také štěstí. Experiment i z důvodu určitých hrubých chyb nevede k přesným výsledkům a jasnému interpretovatelnému závěru experimentu. To však nehodnotím jako chybu.

Z hlediska grafického zpracování výsledků navrhuji pro lepší čitelnost grafů použít více kontrastní barvy nebo různé geometrické tvary příslušející vzorkům ozářených stejnou dávkou. Na grafy by také bylo možné použít přiblížení, jelikož množství prostoru v grafu neobsahovalo žádná data. V tabulkách s vyneseným počtem buněk doporučuji udávat hodnoty v násobcích (například tisíců), velké množství nul působí rušivě a u vyšších hodnot (milióny) nepřehledně. Osobně bych preferoval rozsáhlejší diskuzi příčin chyb a výsledků. Zároveň postrádám vysvětlení důvodu výběru tohoto typu experimentu, co z výsledků získaných vyplývá a jak by se daly využít v praxi či dalších experimentech.

Bakalářská práce je kvalitním úvodem do problematiky radiobiologických experimentů s teoretickým zaměřením na MSC. Práce je dobrým odrazovým můstkem pro pokračování, to by se již mělo ideálně věnovat MSC i v praktické části, jelikož MSC jsou ústředním tématem práce. Sama o sobě momentálně práce působí trochu nesourodým dojmem z důvodu nepropojení informací teoretické a praktické části. V práci by bylo vhodné konkrétněji navrhnout, jaké možnosti pro pokračování téma nabízí a jak konkrétně by dané výsledky mohly být uplatnitelné (ať už v radiační ochraně či radioterapii).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Celkové hodnocení bylo ovlivněno formální a jazykovou úrovní práce, a ne úplně přesvědčivou interpretací přínosu a výsledků provedeného experimentu. Na některé tyto oblasti budou mířeny následující otázky.

- 1) Jedním ze způsobů počítání množství buněk ve vzorku byl Scepter Cell Counter, který byl použit pouze jednou a vykazoval výsledky s velkou odchylkou. Byla chyba způsobena samotným přístrojem, případně co mohlo být důvodem?
- 2) V teoretické části zmiňujete, a v závěru práce opakujete, že znalost účinků nízkých dávek a těžkých iontů na MSC by mohla vést k optimalizaci radiační ochrany (RTG diagnostika, přírodní pozadí, lety do vesmíru,...). Jak

konkrétně by tato optimalizace podle Vás mohla na základě těchto výsledků vypadat?

3) V kapitole o účincích ionizujícího záření na živé organismy zmiňujete vlastnosti frakcionované léčby a využití těchto vlastností v plánování léčby radioterapie. Jakým způsobem je v plánování radioterapie využívána redistribuce buněk?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 22.5.2023

Podpis: Ing. Lukáš Cupal

