

Oponentský posudek na diplomovou práci Bc. Jana Froňka na téma

Studium vlivu vlastností polymeračních lamp na vytvrzení kompozitních materiálů s různými fotoiniciačními systémy

Oponent: doc. MUDr. Jan Veverka, CSc.

Diplomová práce Bc. Jana Froňka obsahuje 75 stran textu včetně 54 obrázků, 6 tabulek, seznamu použitých zkratk a je rozdělena do pěti hlavních kapitol, seznamu citované literatury a dvou příloh. Každá z těchto kapitol je účelně řazena do podkapitol, které jsou postupným číslováním velmi přehledné a usnadňují dobrou orientaci po celou dobu čtení textu. Vlastní práci je předřazen abstrakt v českém a anglickém jazyce.

Komentář k jednotlivým kapitolám

V *úvodní kapitole* je krátce zmíněna historie vývoje výplňových zubních kompozitních materiálů vytvrzovaných světlem. Jako jejich základní látky jsou uvedeny monomery, anorganická plniva a iniciátory polymerace. Technologickým prvkem, kterým lze proces vytvrzení kompozitu uskutečnit, jsou pak polymerační lampy. Jsou definovány jejich nezbytné vlastnosti s ohledem na techniku vytvrzení materiálu tak, aby byl tento proces dokonalý a bez zdravotních rizik pro pacienta. Podrobně je popsán a vysvětlen princip halogenových, plazmových, laserových a LED lamp, a v přehledné tabulce jsou shrnuty jejich přednosti a nevýhody. V dalších třech podkapitolách je diskutována výkonnost polymeračních lamp, současné trendy ve vývoji jejich nových typů a vliv polymeračního režimu na vlastnosti vytvrzených kompozitů.

Úvodní kapitola je zakončena konkrétním cílem práce:

určit základní vlastnosti polymeračních lamp při vytvrzovacím procesu výplňových kompozitních materiálů, které tvoří podstatný podíl zhotovených výplní v zachovné stomatologii, a charakterizovat parametry světelného výkonu, šířky emisního spektra, homogenitu distribuce světla a tepelnou emisi. Tyto poznatky pak promítnout do sledování účinnosti polymerace několika kompozitních materiálů s odlišnými fotoiniciátory a mechanismem polymerace.

Cíle jsou stanoveny jednoznačně a plně odpovídají úkolu, který je deklarován v názvu práce.

Ve *druhé kapitole* je charakterizováno osm polymeračních lamp, které zastupují výše uvedené typy a byly v experimentu použity. Jsou vždy zveřejněny základní údaje: vlnová

délka emisního spektra a maximální světelná intenzita. Základní vlastnosti všech použitých lamp lze názorně zjistit z přehledné tabulky. V podkapitole jsou pak uvedeny použité, světlem tuhnutí kompozitní materiály, zejména jejich plniva a fotoiniciační systémy. V dalších podkapitolách jsou zevrubně popsány metody měření světelného výkonu a emisního spektra, měření tepelné emise použitých lamp a měření účinnosti polymerace. Pro tento účel byla připravena a speciálně upravena tělíska ze zkoušených kompozitních materiálů, a k vlastnímu měření tvrdosti byl použit mikrotvrdoměr za pomoci metody dle Koopa. Dále se experiment zaměřil na měření distribuce světla na výstupu světlovodu a rozložení tvrdosti kompozitního materiálu. Hodnotila se homogenita světla a plošné rozložení tvrdosti.

Kapitola je zakončena statistickým hodnocením získaných výsledků metodou analýzy rozptylu ANOVA a Tukeyho post-hoc testy. Výsledky zpracoval program STATISTICA.

Třetí kapitola uvádí výsledky a následnou diskusi. Světelný výkon zkoušených polymeračních lamp je přehledně uveden na grafu, kde naměřené hodnoty jsou porovnány s údaji výrobců. Pro klinickou praxi je zejména důležité zjištění, že většina naměřených hodnot v experimentu neodpovídala hodnotám deklarovaných výrobcí. Rozsah emisních pásů polymeračních lamp je uveden v tabulce. Znalost emisních spekter je také důležitý parametr, který určuje vhodnost lampy pro určitý typ kompozitního materiálu s ohledem na dokonalé vytvrzení. Vliv lampy při ozařování výplňového materiálu na nárůst teploty je také znázorněn grafem. Opět se jedná o důležitou konstantu, která udává možné riziko tepelného poškození zubní pulpy.

Velmi detailně jsou pak uvedeny výsledky měření tvrdosti výplňových materiálů podle typů polymeračních lamp, změny tvrdosti zjištěné po 24 hodinách a též homogenity intenzity světla vycházejícího ze světlovodu příslušné lampy. Všechny údaje, včetně výsledků statistického srovnání tvrdosti v jednotlivých segmentech polymerovaných tělísek, jsou přehledně dokumentované obrázky a schémata.

Čtvrtá kapitola – závěr - pak shrnuje v pěti bodech základní poznatky získané v této experimentální práci, které jsou nesporným dokladem toho, že stanovené cíle předložené práce byly splněny.

Souhrnné hodnocení diplomové práce

Teoretický přínos metodické a analytické části tohoto experimentu spočívá v zevrubném popisu základních komponent světlem tuhících kompozitních materiálů, používaných v zachovné stomatologii jako estetický výplňový materiál. Je objasněna úloha jednotlivých

organických i anorganických složek a princip fotoiniciace. Jsou charakterizovány polymerační lampy a jejich typy podle emisních a absorpčních spekter.

Praktický přínos práce přinesl charakterizaci nejčastěji užívaných polymeračních lamp s ohledem především na světelný výkon, šířku emisního spektra, homogenitu distribuce světla a též tepelnou emisi, tedy konstant, které jsou v klinické praxi důležité pro zhotovení kvalitní zubní výplně, jež splňuje základní požadavky záchovné stomatologie a přitom neohrožuje vitalitu zubní dřeně.

Metodiky měření sledovaných veličin, tedy světelný výkon a emisní spektrum, tepelná emise, účinnost polymerace a měření tvrdosti a hodnocení homogenity světla, jsou detailně propracovány, zachovávají logický sled a jejich výsledky jsou ve statistickém hodnocení relevantní.

Z předchozích bodů je zřejmé, že diplomant Bc. Froněk přistupoval k práci velmi odpovědně. Využil své dosavadní teoretické i praktické vědomosti, které získal pod dohledem vedoucího diplomové práce na renomovaném výzkumném pracovišti, ale též zájmem, jakým sledoval příslušnou odbornou literaturu. Z uvedených 44 citací, které jsou všechny v textu relevantně zařazeny, je rovných 50 % ve stáří do pěti let a 27 % do deseti let. Z pozdějších let jsou uvedeny práce, které mají historický vztah k dané problematice, nebo takové, které přinesly vývojový posun v dílčím výzkumu.

Diplomová práce je předložena v adekvátní formální úpravě. Rozdělení kapitol je přehledné a logické. Pochvalu si zaslouží bohatá, barevně a graficky výborně zpracovaná dokumentace obrázků a tabulek která vhodně doplňuje a také objasňuje psaný text. Ten je psaný čtivou pravopisnou češtinou bez pravopisných chyb. Z hlediska formální úpravy lze namítnout, že některá výtvarná znázornění výsledků by bylo lépe označit jako grafy. Také citovaná literatura má úpravu, která neodpovídá tuzemské normě. Tyto připomínky ovšem nijak nesnižují výpovědní hodnotu předložené práce.

Před konečným závěrem hodnocení *pokládám autorovi tyto otázky:*

1. V experimentu je pochopitelně použita exaktní metodika, která zaručuje optimální prostředí pro vytvrzení kompozitního materiálu. Klinická praxe je logicky realizována v odlišném prostředí, přesto by výsledný efekt vytvrzení výplně v celém jejím objemu měl být zachován. Můžete specifikovat za jakých okolností mohou komponenty kompozitních materiálů i polymeračních lamp proces vytvrzení či případnou iritaci pulpy ovlivnit?

2. Jakým testem je možné v praxi ověřit účinnost polymerační lampy vzhledem k použitému materiálu?

Závěr

Bc. Jan Froněk předložil diplomovou práci vyhovující jak po stránce odborné i formální. Jsou v ní obsažené jednoznačné, experimentem podložené poznatky, které jsou originální, s praktickým dopadem pro záchovnou stomatologii.

Práci hodnotím jako **v ý b o r n o u**

a doporučuji ji přijmout v předloženém rozsahu a formě k ústní obhajobě a ve smyslu § 46 Zákona 111/1998 Sb. zahájit řízení pro udělení akademického titulu magistr.

V Praze dne 23. května 2011



Doc. MUDr. Jan Veverka, CSc.

Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP

Sokolská 31

Praha 2