

**Univerzita Karlova v Praze**

**1.Lékařská fakulta**

Postgraduální doktorské studium biomedicíny

Oborová rada 17: Experimentální chirurgie

předseda: Prof. MUDr. Jaroslav Živný, DrSc.

Školící pracoviště: Všeobecná Fakultní Nemocnice Praha

---

### **Posudek vedoucího práce**

**Název:** Příspěvek k hemodynamice cévních spojení

**Autor práce:** MUDr. Tomáš Grus

**Vedoucí práce:** Doc. MUDr. Jaroslav Lindner, CSc

### **Volba tématu:**

Zvolené téma dizertační práce „Příspěvek k hemodynamice cévních spojení“ přibližuje problematiku nejčastěji prováděných cévních rekonstrukcí v infrainguinální oblasti cévního řečiště. Téma práce je velmi aktuální a má nemalý klinický přínos. O aktuálnosti a významnosti tématu svědčí především skutečnost, že více než 25% bypassů prováděné v infrainguinální oblasti cévního řečiště selhává během prvního roku po provedené operaci a více než 50% se jich uzavře během 10 let. Vznik a progresse stenózy vede následně k uzávěru a tím k selhání rekonstrukce. K tomuto selhání dochází nejčastěji v oblasti anastomózy. V drtivé většině je příčinou stenózy intimomediální hyperplazie (IH) a právě ta je ve většině případů příčinou selhání rekonstrukcí v průběhu prvního roku po provedení bypassu.

Onemocnění kardiovaskulárního systému je velmi častou příčinou hospitalizace a stále patří mezi nejčastější příčinu morbidit a mortality v ekonomicky vyspělých zemích, kam bezesporu Česká Republika patří. O vhodnosti výběru tématu diplomové práce svědčí také skutečnost, že autor pracuje na klinice kardiovaskulární chirurgie jako cévní chirurg a danou problematikou se dlouhodobě zabývá. O tom svědčí i jeho spolupráce s institucemi jak v ČR (AV ČR, ČVUT) tak i zahraniční spolupráce (Texas Heart Institute Houston Texas USA, Baylor College of Medicine Houston Texas USA) a prezentace výsledků práce na domácí půdě a v zahraničí. Tato spolupráce umožnila propojení klinické práce s experimentální.

### **Cíl práce:**

Hlavním cílem dizertační práce bylo ověřit vliv hemodynamiky na vznik a progresi patologie vedoucí k uzávěru rekonstrukcí v oblasti distální anastomózy. Přehlednosti a srozumitelnosti disertační práce přispívá rozdělení na osm dílčích cílů, které dokonale umožňují rozbor dané problematiky včetně rozboru hypotéz a závěrečného doporučení pro eliminaci negativních vlivů hemodynamiky v anastomóze.

Prvních pět cílů práce se soustředí na rozbor hypotéz výběru optimalizačních parametrů s následným klinickým měřením a matematickým modelováním se souběžně probíhajícími experimentálními měřeními. Poslední tři se zaměřují na určení kritických míst v anastomóze stran hemodynamiky a porovnání modelovaných a experimentálních měření s reálnou situací v klinické praxi. K těmto cílům je diskutováno v závěru práce. Pozitivně hodnotím podrobné obsahové zaměření cílů.

Osmý cíl, navržení modifikace operačního postupu, umožňuje využití výsledků výzkumu pro klinickou praxi což pozitivně hodnotím.

Hlavní stanovený cíl byl v závěrečné části disertační práce splněn. Autor vytvořil doporučení vedoucí k eliminaci negativních vlivů hemodynamiky : úhel napojení distální anastomozy, výběr vhodného kalibru protézy k danému kalibru tepny a zdůraznil vliv operujícího chirurga. Ostatní dílčí cíle spíše než v závěru práce jsou rozebrány v jednotlivých kapitolách. Což je do určité míry pochopitelné pro jednotlivou návaznost projektu (sestavení experimentální tratě, provedení kalibračních měření, ověření jednotlivých proudových charakteristik,...)

Vzhledem k tomu, že se jedná o několik konkrétně definovaných cílů práce, bylo by vhodné některé cíle a jejich splnění včetně metody k jeho dosažení podrobněji analyzovat a výsledky takové analýzy diskutovat v závěru práce.

### **Teoretická část:**

První část disertační práce, kterou tvoří úvod a přehled dané problematiky popisuje aktuálnost a závažnost daného tématu. Přehledně jsou rozebrány základní klinické a fyzikální souvislosti řešeného problematiky . Strukturu této části textu zvolil autor velmi vhodně. Od obecnějších souvislostí přechází text k ryze konkrétním informacím o zkoumané problematice. Tato část dizertační práce zahrnuje teoretický text, který čtenáře uvádí do zkoumané problematiky.

Podrobný popis anatomie cévního systému dolní končetiny, nejčastějšího typu infrainguinální cévní rekonstrukce FP bypassu , typy cévního spojení včetně podrobného popisu provedení anastomozy. Další pasáže popisující fyzikální pohled na danou problematiku, které jsou obohaceny o řadu obrázků a tabulek vysvětluje řadu podrobných odborných informací, které jsou ke studiu zkoumané problematiky nezbytné. Vzhledem ke skutečnosti, že toto téma je velmi bohaté na odborné pojmy, popis a vysvětlení složitých systémů a procesů, měl by autor soustředit maximální pozornost na formu předkládaného textu, tedy vyvarovat se přílišné popisnosti a zahlcení čtenáře odbornými pojmy bez uvádění širších souvislostí. Právě ty mohou text učinit přehlednějším a pro čtenáře čtivějším. Konkrétně se jedná například o podkapitolu „2.4. To ale nemění nic na věcné správnosti textu. Teoretická část práce tak podává čtenáři komplexní a vyčerpávající popis dané problematiky.

## **Empirická část:**

- **Užité metody výzkumného řešení**

Metodologie výzkumného řešení zahrnuje klinickou přípravu, vydání doporučení pro modelování a experiment, numerické modelování a vlastní experiment.

Práce obsahuje také popis samotné organizace výzkumu, tedy postupy při využití zvolených metod.

Po stránce metodologie nemám k diplomové práci žádné podstatné výhrady, a to jak po stránce jejich samotného výběru, tak po stránce jejich samotného využití a splnění vytyčených cílů.

- **Charakteristika zkoumaného vzorku**

Zkoumaný vzorek zahrnuje 50 probandů vyšetřených sonograficky a 50 probandů, kde bylo provedeno peroperační měření kalibru vybraných tepen posuvným měřítkem. U 20-ti pacientů s provedeným Femoropopliteálním bypassem bylo provedeno angio CT 3D bypassu s následným podrobným rozbohem oblasti distální anastomozy bypassu. Pro potřeby dizertační práce je svým rozsahem a strukturou vhodně zvolený a zcela dostačující. Tento fakt vyplývá mimo jiné i z porovnání naměřených hodnot s údaji v literatuře.

- **Výstupy, výsledky, jejich přínos**

Text zahrnuje analytické podkapitoly a celou řadu velmi zpracovaných a sofistikovaně dokumentovaných situací „toho co se děje“, v anastomoze při průchodu krevního proudu. A to jak v numerické tak v experimentální části práce, které jsou srozumitelně okomentovány a jsou největším přínosem celé diplomové práce. Matematické zpracování při numerickém modelování a porovnání jejich výsledků s experimentem jednoznačně ukazuje na přesnost detekce a popisu proudění v anastomoze v experimentu. Díky této shodě skýtá možnost provedení vyšetření celé řady situací v oblasti anastomozy stran hemodynamiky bez nutnosti velmi drahého a časově náročného experimentálního měření. Autor dokumentuje, že vybrané modelové situace zpracované numerickým modelováním lze ověřit s poměrně velkou shodou v praxi. Na základě zjištěných výsledků podává poměrně přesná doporučení pro vytvoření cévního spojení. Právě vlastní vytvoření databáze dat a výzkum s vytvořením celé řady matematických a experimentálních modelů maximálně zvyšuje kvalitu diplomové práce a její úroveň, neboť je přidanou hodnotou, kterou může autor v této oblasti přinést. Velmi oceňuji vypracování klinických doporučení na podkladě vlastních výsledků výzkumu. Autor tak propojil teoretickou rovinu s vlastním výzkumem a aplikací jeho výsledků do praxe.

Empirická část zároveň zahrnuje stanovení cílů a hypotéz, což maximálně zvyšuje srozumitelnost a přehlednost práce a jejích výsledků a možnost orientace čtenáře v textu. I když závěr práce není vzhledem k tématu, obsahu a vytyčeným cílům příliš rozsáhlý, na její vysoké kvalitě se tímto nic nemění, neboť výstižně shrnuje a diskutuje dosažené výsledky práce.

#### **Literatura a práce s literaturou:**

Pozitivně hodnotím práci s literaturou. Je patrné, že autor má o zvolenou problematiku zájem a při zpracování předložené práce prostudoval celou řadu odborných pokladů, což se pozitivně odrazilo v její kvalitě. Bohatý seznam literatury na konci dizertační práce je zpracován bez nedostatků a všechny zdroje jsou pečlivě citovány. Totéž platí o citacích konkrétních informací a údajů přímo v textu což svědčí o dobré úrovni práce. Obrázky, tabulky a grafy, které doplňují jak teoretickou, tak empirickou část textu jsou velmi hezky, podrobně a srozumitelně zpracovány, až na obrázky na str. 51. kde postrádám popis.

#### **Formální náležitost, vnější úprava, přehlednost:**

Po formální stránce nemám k diplomové práci žádné výhrady. Text je vypracován pečlivě a bez závažných nedostatků. K jeho přehlednosti přispívá vhodně členěný obsah práce, který odděluje teoretickou a empirickou část textu a dále jej rozděluje na další podkapitoly. Lepší orientaci čtenáře v textu podporuje také seznam zkratk uvedený na začátku dizertační práce.

#### **Kvalita příloh:**

Diplomová práce obsahuje celkem 5 příloh týkajících se bezprostředně tématu práce. Pro větší přehlednost a lepší orientaci v textu zahrnul autor do své práce také jejich seznam. Všechny použité a uvedené přílohy jsou zpracovány bez nedostatků. Některé z nich jen doplňují zkoumanou problematiku, jiné jsou nezbytnou součástí diplomové práce. Autor je vhodně zařadil na konec práce do kapitoly příloh, neboť vzhledem k jejich formě a obsahu by jen zatěžovaly samotný text a činily jej méně přehledným.

#### **Celkové hodnocení:**

Předložená diplomová práce na téma „Příspěvek k hemodynamice cévních spojení“ se sestává z úvodu, přehledu problematiky, materiálu a metodologie výzkumu jak v rovině teoretické tak i experimentální, srozumitelně komentovaných výsledků, závěru a seznamu použité literatury, včetně seznamu příloh a vhodně do textu implementovaných obrázků, tabulek, grafů a

zkratk. Teoretická východiska práce se zabývají problematikou selhávání rekonstrukcí na podkladě negativního vlivu hemodynamiky a jejího vlivu na vznik a progresi intimomediální hyperplazie, což je téma jak v současné době, tak zajisté v budoucnosti, velmi aktuální, které bude dále v literatuře diskutováno. Textu lze vytknout někdy jen přílišnou popisnost. Tato část diplomové práce je po stránce formální zpracována bez nedostatků, přehledně, s pečlivou úpravou a všemi formálními náležitostmi. Pozitivně je hodnocena především její věcná správnost, struktura a rozsah jednotlivých podkapitol.

V rámci diplomové práce byla provedena celá řada experimentálních a numerických měření včetně zobrazení, jejichž výsledky a klinická aplikace je jejím největším přínosem s náležitým praktickým dopadem.

Grafy a tabulky jsou zpracovány pečlivě, a to jak po stránce obsahu, tak po stránce formy. Práci bych vytkl jen jazykovou nejednotnotu v používání s/z , v anglické literatuře c/k. V práci použitá literatura je citována důsledně.

#### **Návrh klasifikace:**

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení známkou  
**VÝBORNĚ**

V Praze.....8.12.2009.....

**Doc.MUDr. Jaroslav Lindner, CSc**

Podpis oponenta.....

