

UNIVERZITA KARLOVA

2. lékařská fakulta

Autoreferát disertační práce



Žilní resekce v pankreatické chirurgii – použití tubulizovaného autologního peritoneálního štěpu jako alternativní žilní náhrady v experimentu

Venous resection in pancreatic surgery – use of tubulised autologous peritoneal graft as an alternative venous substitute in an experiment

Pavel Záruba

Praha, 2024

Disertační práce byla vypracována v rámci *kombinovaného* studia doktorského studijního programu Experimentální chirurgie na Chirurgické klinice 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice.

Školitel: doc. MUDr. Radek Pohnán PhD.
 Prof. MUDr. Miroslav Ryska CSc.

Oponenti:

Obhajoba se bude konat před komisí pro obhajoby oborové rady Experimentální chirurgie

dne v odhod.

Předsedou komise pro obhajobu disertační práce byl jmenován:

Předseda oborové rady a garant doktorského studijního programu:
prof. MUDr. Zdeněk Krška, DrSc.

Děkan fakulty: prof. MUDr. Marek Babjuk, CSc.

Tato práce vznikla s přispěním institucionální podpory MO1023

S disertační prací je možno se seznámit na Oddělení Ph.D. studia děkanátu 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, V Úvalu 84, 150 06, Praha 5 (tel. 224 435 836).

Abstrakt:

Klíčová slova: karcinom pankreatu, pankreas, peritoneum, peritoneální štěp, resekce, žilní resekce, žilní náhrada

Disertační práce se zabývá problematikou žilních resekcí v pankreatické chirurgii v experimentální a klinické rovině. Žilní resekce jsou dnes standardní součástí pankreatických resekcí, přesto zde existují jisté kontroverze. Týkají se perioperačních a dlouhodobých výsledků těchto výkonů. Je-li nutné použít žilní náhradu, autologního peritoneum se zdá užitečnou alternativou.

Cíl: V experimentální byly porovnány technické parametry tubulizovaného autologního peritoneálního štěpu konstruovaného různým způsobem na velkém laboratorním zvířeti. V klinické části byly porovnány perioperační a dlouhodobé výsledky resekcí pankreatu bez a s připojením žilní resekce.

Metodika: Na prasečím modelu byly srovnány technické parametry náhrady zadní duté žíly tubulizovaným autologním peritoneálním štěpem konstruovaným ruční suturou, nebo staplerem. V klinické části byl vyhodnocen soubor proximálních a totálních resekcí pankreatu s a bez resekcí žíly.

Výsledky: V experimentu nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v obou skupinách. Oba druhy náhrad měly podobné výsledky. Byl zaznamenán jeden uzávěr. V klinické části srovnávali 202 nemocných po prosté resekcii pankreatu a 65 s žilní resekcí. Ve sledovaných perioperačních a dlouhodobých výsledcích nebyl zaznamenán mezi oběma skupinami statisticky významný rozdíl.

Závěr: Peritoneální žilní štěp je bezpečnou a dobře použitelnou alternativou ostatních žilních náhrad. Žilní resekce při pankreatektomiích nezhoršují krátkodobé ani dlouhodobé výsledky a v indikovaných případech mají být provedeny.

Abstract:

Key words: pancreas, peritoneum, peritoneal graft, pancreatic cancer, resection, venous resection, venous substitute

The dissertation deals with the issue of venous resections in pancreatic surgery in experimental and clinical aspects. Venous resections are now a standard part of pancreatic resections, yet there is some controversy. They concern the perioperative and long-term outcomes of these procedures. If venous replacement is necessary, autologous peritoneum seems to be a safe alternative.

Aim: In the experimental, the technical parameters of tubulated autologous peritoneal grafts constructed in different ways in a large laboratory animal were compared. In the clinical part, perioperative and long-term results of pancreatic resections without and with the addition of venous resection were compared.

Methods: The technical parameters of posterior vena cava replacement with tubulated autologous peritoneal graft constructed by manual suture or stapler were compared in a porcine model. In the clinical part, a series of proximal and total pancreatic resections with and without vein resection was evaluated.

Results: In the experiment, there was no statistically significant difference in the two groups. Both types of substitutes had similar results. One closure was noted. In the clinical arm, 202 patients were compared after simple pancreatic resection and 65 with venous resection. There was no statistically significant difference in the perioperative and long-term outcomes between the two groups.

Conclusion: The peritoneal vein graft is a safe and well-used alternative to other venous substitutes. Venous resections in pancreatectomies do not impair short- or long-term outcomes and should be performed when indicated.

Obsah:

1. Úvod.....	7
1.1. Porto-mezenterický segment	7
1.2. Fyziologie a patofyziologie portálního řečiště	9
1.3. Žilní resekce v chirurgii pankreatu.....	9
2. Cíle práce	11
2.1. Cíl experimentální části.....	11
2.2. Cíl klinické části	11
3. Metodika	11
3.1. Metodika experimentu.....	11
3.2. Metodika klinické části.....	12
4. Výsledky	13
4.1. Výsledky experimentu.....	13
4.2. Výsledky klinické části.....	17
5. Diskuse.....	25
6. Závěr	28
7. Souhrn	29
8. Literatura.....	31

1. Úvod

Chirurgie pankreatu patří mezi nejnáročnější disciplíny břišní chirurgie, a to ve všech jejích aspektech. Specifické svou povahou ale i závažností jsou časné a střednědobé pooperační komplikace. Toto specifikum je mimo jiné odvozeno od anatomických a funkčních atributů pankreatu. Ten je uložen retroperitoneálně, dorzálně za vlastní peritoneální dutinou. Pankreatická tkáň je za fyziologických podmínek, které zůstávají u části operačních diagnóz zachované, velmi křehká a nepříznivá ke konstrukci chirurgických anastomóz. Tento fakt je zdrojem nejzávažnějších časných pooperačních komplikací. Z pohledu tématu disertační práce je významná anatomická souvislost porto-mezenterického žilního segmentu a pankreatu. Portální žíla (VP) vniká soutokem horní mesenterické žíly (VMS) a žíly lienální (VL) za krčkem pankreatu. Kontakt této struktury s dorsální plochou krčku a hlavy pankreatu je bezprostřední. Infiltrativní patologické procesy slinivky břišní, tedy nádory, ale i chronický zánět mohou žilní kmeny fixovat, prorůstají jimi, nebo je stenózovat. Taková situace si pak v případě resekce pankreatu vynutí i resekci infiltrované části těchto struktur. Disertační práce se věnuje problematice žilních resekcí *porto-mezenterického segmentu (PMS)* a jeho rekonstrukci v rovině experimentální i klinické.

1.1. Porto-mezenterický segment

PMS (VP a soutok VMS a VL) je uložen za krčkem pankreatu. Za fyziologických okolností je od tkáně slinivky separován vazivovou tkání a lze jej celkem snadno oddělit. V případě patologických procesů může být žilní stěna k parenchymu fixovaná a preparace je pak ztížená, nebo nemožná a může vyústit v žilní resekci.

Žilní drenáž hlavy pankreatu jde cestou horní a dolní pankreatoduodenální žíly, které ústí do VP, resp. do VMS. Oblast těla a kaudy je drénována slezinou žilou uloženou za kaudou a tělem pankreatu, odkud přijímá 5-12 spojek (Čihák R, 2013, Mulholland MW, 2006, Bazira et al, 2022).

VMS ve své koncové části v oblasti kmene běží zevně, vpravo a mírně ventrálně od horní mesenterické tepny. VMS vede krev z jejunu, ilea a tračníku až po slezinné ohbí. Zbytek trávicí trubice je drénován dolní mezenterickou žilou (VMI), (Kachlík et al, 2006). Ta vede žilní krev z výše uvedené oblasti nejčastěji do VL. Portální, vrátnicová žíla, vede splachnickou žilní krev do jater a svým větvením v jaterním parenchymu vytváří funkční jaterní oběh (Chou et al, Abdom Imaging, 1997). VMS jako jediný kmen v délce 5-50mm před soutokem s VL je nejčastější anatomickou variantou (93%), (Negoi et al, 2018). Průměrná šíře průměru kmene SVM je 11.31 mm (Ito et al, 2000).

VMS má několik topograficky důležitých přítoků, které jsou pravidelně přítomny, ale jsou variabilní co do jejich větvení, resp. periferních přítoků. U VMS jde o Henleho trunkus a střední kolickou žílu (VCM). Henleho trunkus je společný žilní kmen přítomný nejčastěji na antero-laterálním obvodu VMS v rozsahu od krčku pankreatu do 20mm vzdálenosti od krčku. Jeho periferní přítoky jsou variabilně přítomny. Jde o pravou gastroepiploickou žílu, dolní pankreato-duodenální žílu, pravou kolickou žílu / pravou horní kolickou žílu. Další významné žilní přítoky se týkají portální žíly. V místě horní hrany pankreatu, za duodenem na úrovni přechodu pars horisontalis superior a pars descendens vstupuje na laterálním obvodu horní pankreato-duodenální žíla. Na opačné straně obvodu, mediálně vstupuje do VP levá gastrická žíla, lépe známá pod názvem levá koronární žíla (Negoi et al, 2018). Klinický význam výše uvedených žilních přítoků porto-mezenterického segmentu (PMS) spočívá jednak v bezpečném a šetrném operování, kdy jsme při dobré znalosti topografie těchto struktur schopni předcházet jejich poranění a nežádoucímu perioperačnímu krvácení, které může být z těchto struktur objemově významné. Další klinický aspekt vychází ze skutečnosti, že všechny uvedené žilní přítoky (pochopitelně nejen ty) se přímo účastní formování alternativního kolaterálního oběhu (portosystémové zkratky).

1.2. Fyziologie a patofyziologie portálního řečiště

Portální žíla drénuje celou splachnickou oblast od dolního jícnu po orální část konečníku, spolu se slezinou, pankreatem a žlučníkem. Řečiště je bez chlopní, nízkotlaké a nízko-odporové, jeho průtok je definován tepenným průtokem splachniku. Normální portální krevní přítok představuje cca 75% celkové jaterní perfúze. Fyziologický tlak v portální žíle se pohybuje mezi 5-8 mmHg. Portální krev je krev postkapilární, tedy částečně deoxygenovaná, přesto přispívá k oxygenaci jaterní tkáně z 50 % až 70 % (Lautt et al, 1987).

Obstrukce různých etází porto-mezenterického řečiště, dynamika rozvoje této obstrukce a její rozsah (částečná / kompletní) vede k různým klinickým formám **syndromu portální hypertenze**. Společným jmenovatelem žilní obstrukce obecně je zvýšený tlak na venózním konci kapiláry. Tento jev vede jednak ke snížení resorpce na venózním konci kapiláry s tvorbou a hromaděním transudátu nejprve v intersticiu (vzniká otok) a později i ve volné břišní dutině, vzniká ascites. Za druhé může žilní uzávěr podle závažnosti a lokalizace vyústit v rozvoj stagnační hypoxie před místem uzávěru. Dochází tak k poruše perfúze a tkáňové hypoxii, v nejzávažnější formě vede hypoxie k hemoragické infarzaci střeva. Portální řečiště plní v různé míře i funkci nutritivní a přispívá k dostatečné oxygenaci jaterního parenchymu. Dojde-li k obstrukci / uzávěru kmene portální žíly, je portální přítok do jater zcela zastaven a jaterní tkáň trpí ischemií (Rokyta et al. 2015).

1.3. Žilní resekce v chirurgii pankreatu

Žilní resekce jsou dnes běžnou součástí radikálních nebo dokonce multiviscerálních resekcí nejen v oblasti pankreatu (Zwart et al, 2022). Podstatou těchto výkonů je dosažení R0 resekce, tam kde je tumorem infiltrován žilní kmen. V obecné rovině lze říci, že limitovanou invazi je možné řešit nástěnnou – tangenciální resekcí částí stěny s její přímou suturou, nebo uzávěrem defektu záplatou. Cirkulární invaze žíly tumorem vyžaduje resekci segmentu postižené žíly

s její přímou suturou nebo náhradou segmentu. Nejčastěji resekovanými žilami jsou portální a horní mezenterická žíla, dolní dutá žíla. Drtivá většina žilních resekcí je provedena z indikace HPB malignit, nejčastější výkony vůbec představují resekce pankreatu pro zhoubná onemocnění (Sarmietnto et al, 2003, Yekebas et al, 2008, Schwarzbach et al, 2006, Kaneko, 2024).

ISGPS (*International study group for pancreatic surgery*)

rozlišuje 4 typy resekcí:

Typ 1: částečná - tangenciální žilní resekce / excize s přímým uzávěrem (venorhafie) suturou

Typ 2: částečná žilní excize s použitím záplaty

Typ 3: segmentální resekce s primární žilní anastomózou a

Typ 4: segmentální resekce s náhradou interponátem

Mezi náhrady pro žilní rekonstrukci patří autologní intraabdominální venózní štěpy, autologní extraabdominální venózní štěpy, peritoneální náhrady, kryokonzervované žilní náhrady nebo syntetické protézy (Schneider et al, 2021).

Nejčastěji jsou je používán autologní žilní štěp. Je-li provedena primární anastomóza defektu po resekci, je nutné, aby rekonstrukce nebyla pod tahem, který je hlavní predispozicí pro časnou trombózu. Někteří autoři uvádí že lze anastomózu end-to-end provést i po resekci dlouhého úseku (5-7cm) PMS díky utilizaci dalších postupů (Cattellův-Braaschův manévr, uvolnění jater atd.), (Zhang et al, 2009, Muttillo et al, 2020).

2. Cíle práce

2.1. Cíl experimentální části

V experimentální části byly srovnány technické parametry tubulárního autologního peritoneálního štěpu konstruovaného podélnou ruční suturou nebo staplerem při náhradě dolní (zadní) duté žíly na velkém laboratorním zvířeti.

2.2. Cíl klinické části

V klinické části byl hodnocen 11letý soubor pankreatických resekcí pro duktální adenokarcinom pankreatu na Chirurgické klinice 2.LF UK a ÚVN s a bez provedením žilní resekce jako součásti resekce pankreatu. Cílem bylo srovnání perioperačních výsledků a přežití ve skupinách s a bez resekce a mezi jednotlivými typy žilních resekcí (tangenciální resekce vs. segmentální resekce)

3. Metodika

3.1. Metodika experimentu

Experiment probíhal na prasečím modelu. Předcházela mu nácvik chirurgické techniky laparotomie, preparace a izolace zadní duté žíly její resekce a náhrady. Ve vlastním experimentu byla zadní dutá žíla (ZDZ) izolována z retroperitonea a vypreparována cirkulárně od renálních tepen po pánevní bifurkaci. K přípravě konduity byl odebrán peritoneální štěp z ventrální části břišní stěny v bezprostřední blízkosti laparotomie o velikosti cca 8x6cm. Štěp byl poté obtočen kolem silikonového drénu a spojen podélnou suturou pokračovacím polypropylenovým vláknem 6/0, nebo staplerem. Takto připravená náhrada byla v potřebné délce interponována end to end anastomózami do defektu vzniklého resekci žilní stěny. Ve dvou skupinách (ruční sutura vs. staplerová sutura) byl zaznamenáván celkový operační čas, čas konstrukce konduity a čas provedení náhrady. Případný výskyt krvácení, jeho zdroj, kvantita a techniku ošetření byl zanesen do uvedeného protokolu (Obr. 1) s dalšími parametry. Získaná data byla hodnocena nejprve

deskriptivní statistikou. Spojité proměnné testovány parametrickým T testem, kategoriální Fisherovým testem.

Protokol experimentu:
Srovnání žilní náhrady tubulizovaným peritoneálním štěpem konstruovaným ruční suturou vs. staplerem na prasečím modelu

datum experimentu:

experiment číslo:	váha zvířete:	stáří zvířete:
-------------------	---------------	----------------

vena cava inferior	peritoneum <input type="checkbox"/>	tubulizace suturou <input type="checkbox"/>	čas přípravy štěpu:
	perikard <input type="checkbox"/>	tubulizace stapler <input type="checkbox"/>	
	komplikace během přípravy štěpu:		délka operace
	roztržení štěpu <input type="checkbox"/>	odstranění tukové tkáně (peritoneum) <input type="checkbox"/>	
implantace štěpu:			
"bulking" štěpu <input type="checkbox"/>	ANO <input type="checkbox"/>	leak z anastomozy : NE <input type="checkbox"/>	opatření při leaku: OPICH <input type="checkbox"/>
	NE <input type="checkbox"/>	JEDNA <input type="checkbox"/>	NEO-ANASTOMOSA <input type="checkbox"/>
		OBĚ <input type="checkbox"/>	
krevní ztráta:		<input type="text"/>	
průchodnost při sekci		<input type="text"/>	

Obr. 1
Protokol animálního experimentu

3.2. Metodika klinické části

V klinické části práce byla hodnocena data získaná retrospektivním šetřením v prospektivně zakládanými údaji. V jedenáctiletém intervalu 2011–2021 byly vyhledány všechny PDE a totální pankreatektomie (TP) provedené pro pankreatický

duktální adenokarcinom na Chirurgické klinice 2.LF UK a ÚVN, Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice v Praze. V souboru byly sledovány základní charakteristiky: věk, pohlaví, komorbidity (BMI, DM), operační a perioperační parametry: typ operace, doba operace, krevní ztráta, pooperační komplikace (Clavien-Dindo klasifikace), kam je započítáno i úmrtí za hospitalizace, incidence pooperační pankreatické píštěle (POPF), revize, 30-denní a 90-denní mortalita. Z dlouhodobých výsledků se hodnotila doba přežití od operačního výkonu.

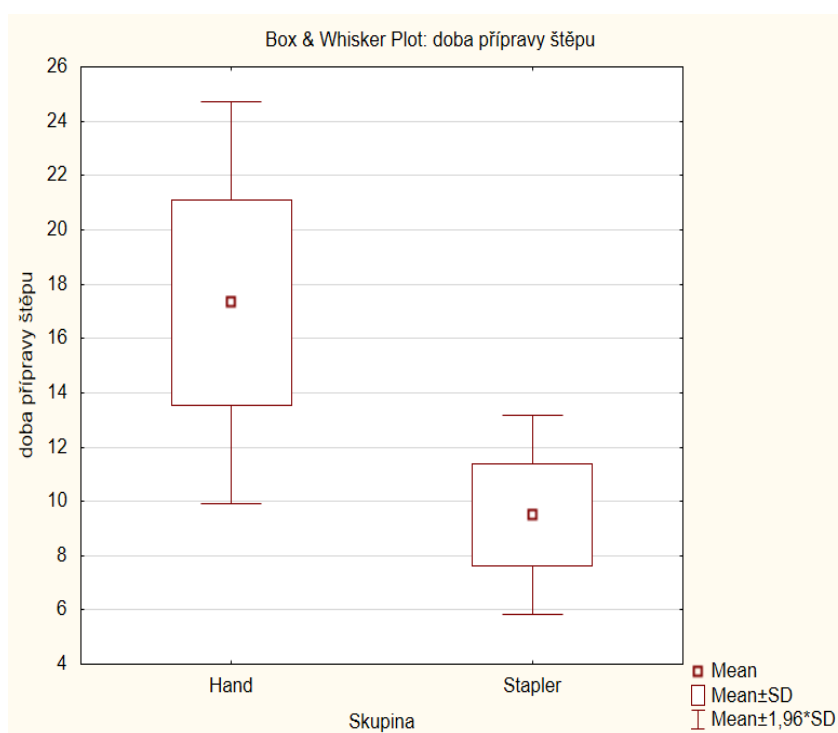
Soubor operovaných byl rozdělen na dvě kohorty. Na soubor bez žilní resekce VR- a s žilní resekcí VR+. Pro srovnání žilních resekcí byl soubor VR + rozdělen na typ I a typ III, dle klasifikace ISGPS. Celý soubor a obě podskupiny byly nejprve zpracovány deskriptivní statistikou, pro statistické hodnocení byl pro spojité hodnoty použit T test, pro kategoriální (ANO/NE) „Chi square“ test. Tímto způsobem byly mezi sebou srovnány soubory VR- a VR+ a VR+ typ I a III (tangenciální a segmentální resekce. K hodnocení přežívání v jednotlivých souborech bylo použito Kaplan-Meierovu metody.

4. Výsledky

4.1. Výsledky experimentu

Průměrná doba přípravy štěpu (odběr, úprava, sutura) v souboru byla 13,4 min. (min, max; 7,23), ve skupině ruční sutury (RS) byl průměrný čas 17,3 min. (min, max; 23,13), ve skupině staplerové sutury (SS) byla průměrná doba 9,5 (min, max; 7,12). Průměrná doba implantace v celém souboru činila 37 min. (min, max; 27,56). Ve skupině RS průměrně implantace trvala 39,5 min. (min, max; 28,56), ve skupině SS pak 34,6 min. (min, max; 27,45). Celkově v obou souborech trval operační výkon v průměru 132 min. (min, max; 102, 163), ve skupině RS 134,8 min. (min, max; 115,163), v SS 129,5 min. (min, max; 105,151). Během přípravy štěpu nebyla ani jednou zaznamenána komplikace v podobě trhliny, nebo jiného poškození štěpu.

3x bylo po excizi peritonea nutné dodatečně odstranit nápadně přebývající tuk. (1xRS, 2xSS). Jedenkrát byl zaznamenán „leak“ z podélné sutury, a to u ručně konstruovaného konduktu. 3x byla implantace komplikována krvácením z anastomózy (2xRS, 1xSS). Ošetření nejvážnějšího defektu si 1x vyžádalo rekonstrukci anastomózy, opichem byly ošetřeny zbylé 2 netěsnosti, stejně jako „leak“ z podélné sutury. Průměrná celková krevní ztráta byla 140ml (min, max; 80,300), ve skupině RS 151ml (min, max; 80,300), v SS 128,3ml (min, max; 90,200). Při kontrole 2 týdny po náhradě ZDZ bylo průchodných 11 štěpů, pouze jeden byl uzavřen. Šlo o štěp, kde byla provedena nová konstrukce anastomózy. Souhrnně výsledky v jednotlivých experimentech ukazuje Tab. 1. Spojité hodnoty (doba přípravy štěpu, doba implantace, celková doba výkonu, krevní ztráta) znázorňují krabicové grafy. (Graf 1-4). Pohledem na grafické znázornění dat se jako jediný potenciálně rozdílný výsledek ukazuje v době přípravy štěpu. Ani zde ale

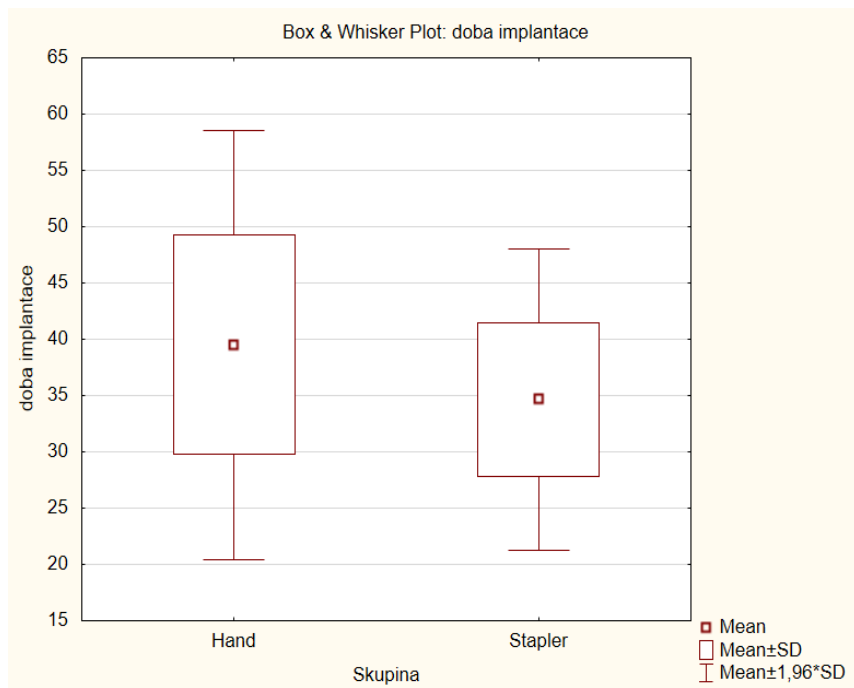


Graf 1.
Doba přípravy štěpu,
hand = ruční sutura, stapler = staplerová sutura

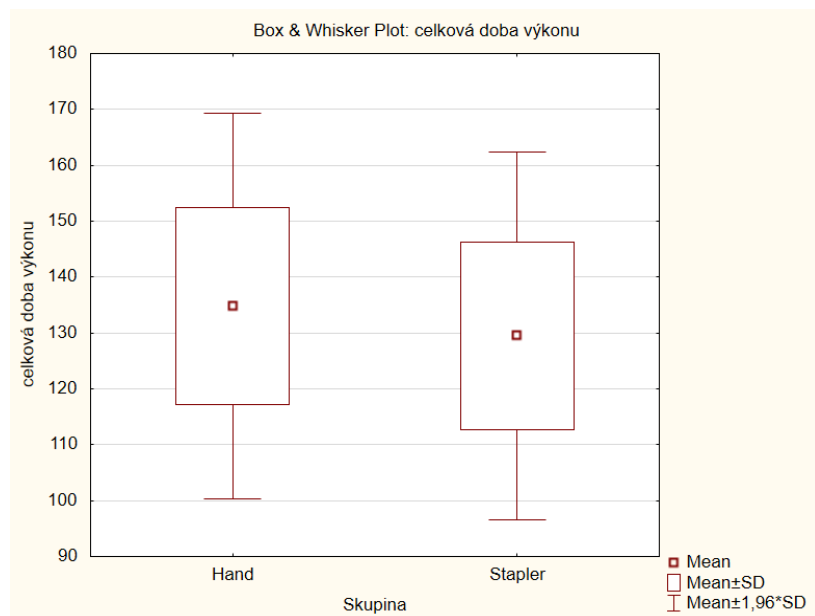
tento nebyl statisticky významný ($p = 0,1056$). Tedy ani v jedné ze spojitých hodnot nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl (p hodnoty: $0.1056, 0.5210, 1.0000, 0.2236$). Stejně tomu bylo i u hodnot kategoriálních, které byly bez rozdílu.

Tab 1.

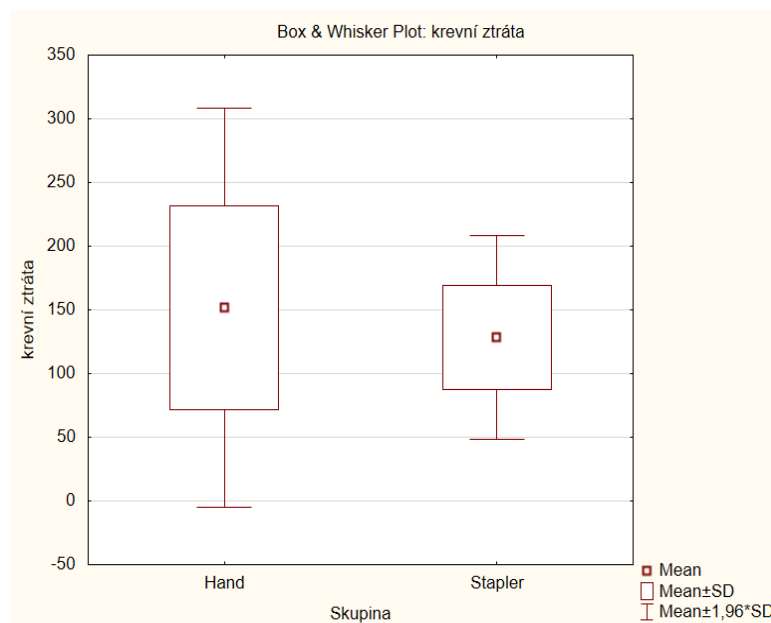
peritoneální konduity v náhradě ZDZ na prasečím modelu: konstrukce ruční vs. Staplerovou suturou	ruční sutura						stapler					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
č. experimentu	23	13	20	16	14	18	9	7	11	8	10	12
dobu přípravy štěpu	56	43	33	41	28	36	32	29	40	35	45	27
celková doba výkonu	163	146	128	136	115	121	123	135	143	120	151	105
komp. příprava trhlina tuk	N	N	A	N	N	N	N	A	N	N	A	N
komp. Implantace leak sutura leak astomóza stenóza	A	N	N	A	A	N	N	N	A	N	N	N
ošetření opich rekon. anastom.	A			A	A				A			
krevní ztráta	300	100	130	180	120	80	110	150	200	100	90	120
průchodnost 2 týdny	N	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A



Graf 2.
Doba implantace štěpu
hand = ruční sutura, stapler = staplerová sutura



Graf 3.
Celková doba operace
hand = ruční sutura, stapler = staplerová sutura



Graf 4.
Krevní ztráta
hand = ruční sutura, stapler = staplerová sutura

4.2. Výsledky klinické části

V klinické části bylo retrospektivním šetřením vyhledáno 267 pacientů, kteří podstoupili v uvedeném časovém intervalu pankreatoduodenektomii, nebo totální pankreatektomii pro PDAC. V souboru resekcí bez žilního výkonu (VR-) bylo operovaných 202, v souboru s žilní resekcí (VR+) pak 65. Tedy poměr téměř přesně 3:1 pro VR-. Zastoupení mužů a žen v soboru bylo stejnoměrné, jejich průměrný věk byl 65 let (min, max; 32,85). Průměr BMI v celém souboru byl 25,6 (min, max; 15, 39), diabetes mellitus byl evidován u 82 nemocných, 31 bylo léčeno perorálními antidiabetiky, 49 aplikací inzulinu, nebo kombinací obojího. Resekční výkon v celém souboru trval průměrně 282 min., u VR- to bylo 267 min., u VR+ 333 min. Průměrná krevní ztráta byla 878ml, VR – 667ml u VR + 1161. Pacienti byli v průměru hospitalizováni po dobu 16 dní, u VR- 15,7 dne u VR + 17 dní. Komplikace byla zaznamenána u téměř poloviny operovaných nemocných (49,3 %).

Polovinu tvořili komplikace Clavien-Dindo klasifikace (CD) II (25,7 %), tedy méně závažné komplikace. Vážné pooperační komplikace CD III byly zaznamenány u 15,3 % a CD IV 3 %. Perioperační mortalita, vyjádřená jako 30denní mortalita byla 4,9 % (odpovídá CD V). Pooperační pankreatická píštěl (POPF) byla zaznamenána u 13,8 % operovaných. Typ B a C se vyskytoval s podobnou frekvencí: 6 % a 7,5 %. Deskriptivní statistiku celého souboru (N=267) ukazuje Tab. 2.

Tab. 2

PDE & TP pro PDAC 2011-2021			
celkem:		267	
	muži	129	
	ženy	138	
věk Ø (roky)		65	
	min	32	
	max	85	
BMI Ø		25,6	
	min	15	
	max	38,9	
diabetes		82	
	PAD	31	
	INZ	49	
resekce			
	PDE	246	
	TP	21	
	VR-	202	
	VR+	65	
délka op. Ø		282 min.	
	min	100 min.	
	max	555 min.	
krevní ztráta Ø		878 ml	
	min	100 ml	
	max	5000 ml	
hospitalizace Ø		16 dní	
	min	8	
	max	57	
	komplikace (N,%)	132	49,4%
	CD II	69	25,7%
	CD III	41	15,3%
	CD IV	8	3,0%
	POPF (N,%)	37	13,8%
	B	16	6,0%
	C	20	7,5%
	relaparotomie	19	7,1%
	mortalita 30	13	4,9%
	mortalita 90	26	9,7%
	hosipitalizační mortlaita	10	3,7%

Tab. 3 udává stejné parametry pro podskupiny VR- a VR+. Tab. 4 pak uvádí statistické vyhodnocení sledovaných parametrů ve skupinách VR- a VR+. Významný rozdíl byl zaznamenán pouze v době operace a objemu krevní ztráty (červená zvýrazněné hodnoty *p*).

Tab. 3

Resekce bez žilního výkonu VR- vs. s odstraněním žíly VR+					
		VR-		VR+	
celkem:		202	76%	65	24%
	muži	101		28	
	ženy	101		38	
věk	Ø (roky)	65		64	
	min	32		44	
	max	85		82	
BMI	Ø	25,9		24,8	
	min	15		18,9	
	max	38,9		35,4	
diabetes		62		18	
	PAD	25		5	
	INZ	37		13	
resekce					
	PDE	191		55	
	TP	11		10	
délka op.	Ø (min)	267		333	
	min	160		185	
	max	420		555	
krevní ztráta	Ø (ml)	667		1161	
	min	100		100	
	max	4000		5000	
hospitalizace	Ø (dny)	15,7		17	
	min	7		8	
	max	52		57	
komplikace (N,%)		99	49%	32	48%
	CD II	54	27%	16	24%
	CD III	34	17%	7	11%
	CD IV	4	2%	4	6%
POPF (N,%)		28	14%	8	12%
	B	13	6%	3	5%
	C	15	7%	5	8%
relaparotomie		33	16%	9	14%
mortalita 30		9	4%	4	6%
mortalita 90		18	9%	7	11%
hosipitalizační mortlaita		7	3%	4	6%

Tab.4

Resekce bez žilního výkonu VR- vs. s odstraněním žíly VR+				
		VR-	VR+	
	<i>statistická metoda</i>			<i>p</i>
celkem:		202	65	
pohlaví M/Z		101/101	28/38	
	Pearson Chi-square			
věk Ø		65	64	
	T-test			0.946725
BMI Ø		25,9	24,8	
	T-test			0.086690
diabetes +		62	18	
	Pearson Chi-square			0.95638
délka op. Ø (min)		267	333	
	T-test			0.002517
krevní ztráta Ø (ml)		667	1161	
	T-test			0.000054
hospitalizace Ø (dny)		15,7	17	
	T-test			0.633042
komplikace (N)		99	32	
	Pearson Chi-square			0.96932
POPF (N)		28	8	
	Pearson Chi-square			0.67754
relaparotomie (N)		33	9	
	Pearson Chi-square			0.63145
mortalita 30 (N)		9	4	
	Pearson Chi-square			0.58584
mortalita 90 (N)		18	7	
	Pearson Chi-square			0.66308
hospit. mortality (N)		5	4	
	Pearson Chi-square			0.05515

V souboru žilních resekcí (N=65) bylo provedeno 20 nástěnných resekcí (typ I), bez ohledu na lokalizaci a 45 segmentálních resekcí (typ III), z toho 12x byl resekován kmen portální žíly, 19x PMS a 15x VMS. Pro zhodnocení souboru VR+ bylo zachováno členění na typ žilní resekcce I a III. Popisnou statistiku uvádí Tab. 5.

Tab. 5

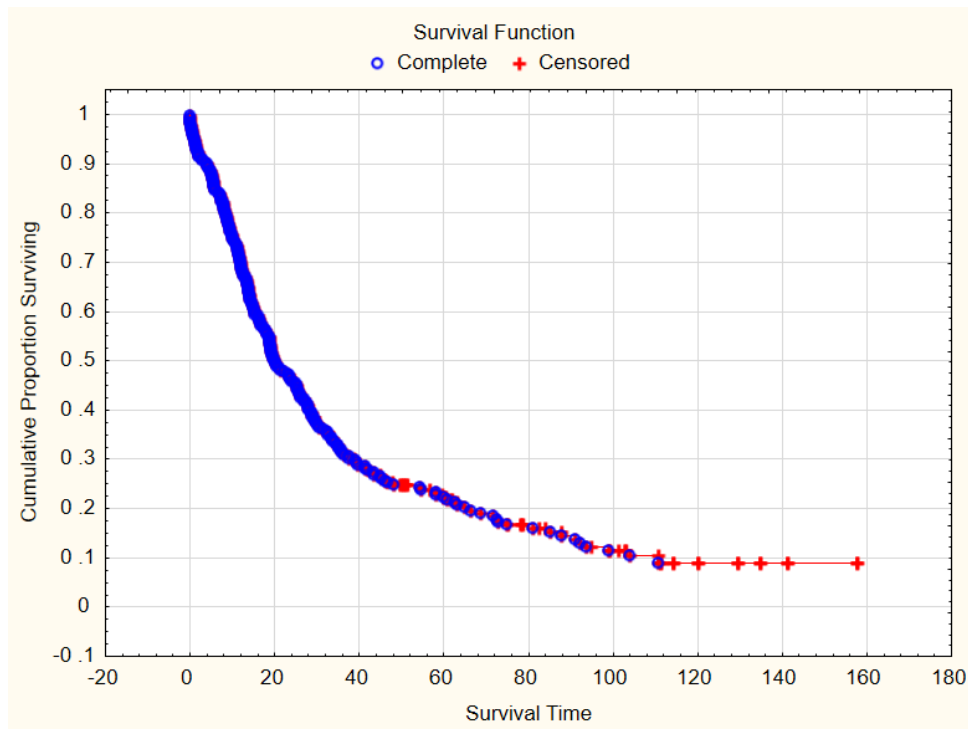
Typy žilních resekcí dle ISGPS (N=65)				
	typ I		typ III	
N	20	30,8%	45	69,2%
PDE/TP	18/2		37/8	
délka operace (min.)	319		335,5	
krevní ztráta (ml)	954		1215	
délka hospit. (dny)	14,7		17,5	
komplikace	7	35,0%	26	57,8%
CD				
II	3	15,0%	13	28,9%
III	3	15,0%	5	11,1%
IV	0	0,0%	4	8,9%
POPF	2	10,0%	6	13,3%
B	0	0,0%	3	6,7%
C	2	10,0%	3	6,7%
revize	2	10,0%	7	15,6%
mortalita 30 dní	1	5,0%	3	6,7%
mortalita 90 dní	1	5,0%	5	11,1%

Výsledky statistického srovnání sledovaných proměnných pro oba typy žilních resekcí ukazuje Tab. 6. V žádném z parametrů nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl.

Tab. 6

Výsledky jednotlivých typů žilních resekcí 2011-2011 (N=65)			
	VR + I	VR+ III	
<i>statistická metoda</i>			<i>p</i>
N	20	45	
PDE/TP	18/2	37/8	
M/Z	10/10	17/28	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.35606
věk	62,8	65,1	
<i>T-test</i>			0.145715
DM +	6	15	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.79083
BMI	25,2	24,6	
<i>T-test</i>			0.076052
délka operace	319	339	
<i>T-test</i>			0.373451
krevní ztráta	954	1146	
<i>T-test</i>			0.161496
délka hospit.	14,7	17,6	
<i>T-test</i>			0.171216
komplikace	7	26	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.12603
POPF	2	6	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.85994
revize	2	7	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.75863
mortalita 30 dní	1	3	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.79636
mortalita 90 dní	1	5	
<i>Pearson Chi-square</i>			0.31716

Dlouhodobé přežití bylo hodnoceno Kaplan-Meierovou metodou. Grafický vývoj přežití v celém souboru 267 operovaných ukazuje Kaplan-Meierova křivka (Graf 5) a počty přežití v jednotlivých kvartilech Tab. 7.

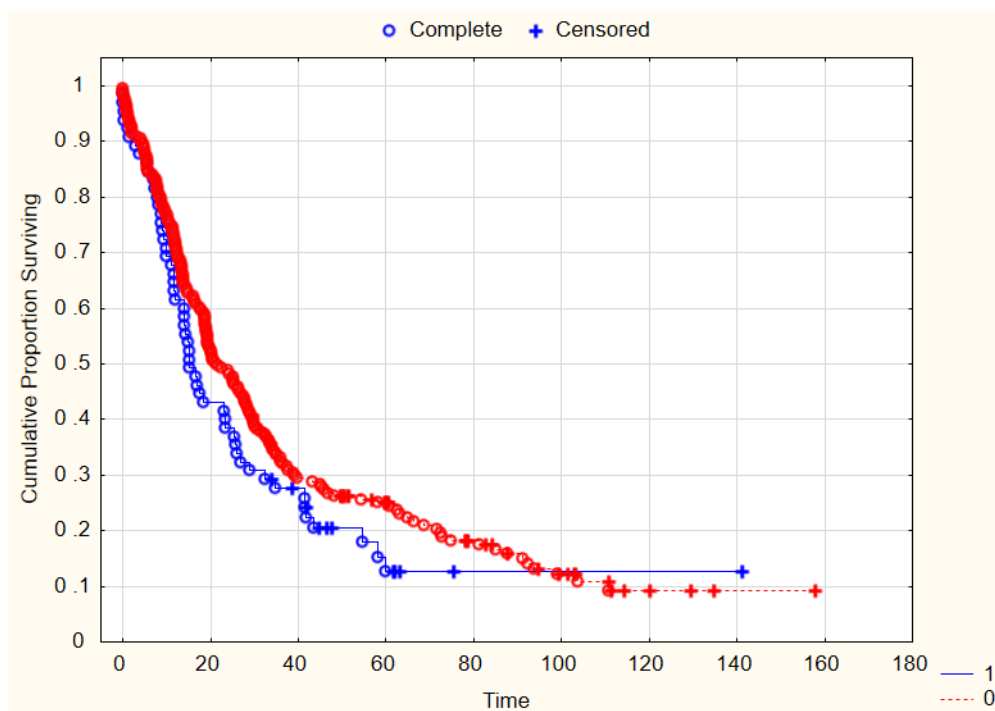


Graf 5
Kaplan-Meier křivka přežití v souboru operovaných celkem
(N=267)
Survival time = doba přežití v měsících

Tab. 7

Přežití v kvartilech Kaplan-Maierovy křivky v souboru celkem (N=267)		
kvartil	přežití (měsíce)	přežití (roky)
25	10	0,8
50	20	1,7
75	47,5	4,0

Křivky přežití a přežití ve skupinách VR – a VR + uvádí Graf 6. V přežití nebyl mezi těmito skupinami zaznamenán statisticky významný rozdíl (log rank test, $p = 0,17866$). Tab.8 ukazuje procentuální přežití 1,2 a 3 roky po operačním výkonu.

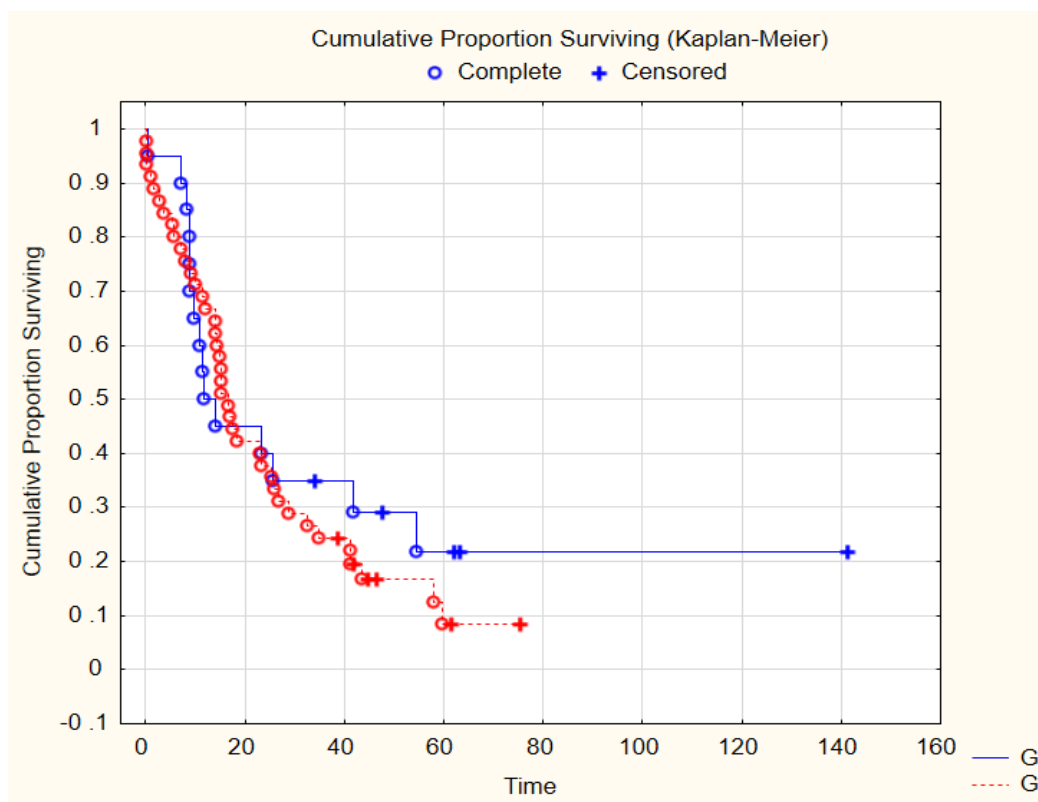


Graf 6
Srovnání Kaplan-Meier křivek VR- (0, červená), VR + (1, modrá)
log rank test, $p = 0.17866$
time = čas přežití v měsících

Tab. 8

	12 měsíců	24 měsíců	36 měsíců
celkem	186	123	79
N=267	70%	46%	30%
VR-	145	98	62
N=202	72%	49%	31%
VR+	41	25	17
N=65	63%	38%	26%

Přežití ve skupině VR+ dle typu resekce (I, III) uvádí graf 7. Mezi skupinami nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl (log rank test, $p = 0.49993$).



Graf 7
Kaplan-Meier křivky pro skupinu VR-I a VR-III
log rank test, $p = 0.49993$

5. Diskuse

Přestože jsou dnes žilní en blok resekce běžnou součástí pankreatické chirurgie specializovaných pracovišť, 1921 venózních resekcí proti 5646 prostým resekcím v systematickém přehledu z roku 2019 (Wang et al, 2019), nelze říci, že by kolem tohoto postupu neexistovaly určité kontroverze. Při použití žilní záplaty, nebo žilní náhrady panuje výrazná variabilita ve volbě druhu náhrady, která je vázána na osobní preference, zvyklosti pracoviště a dostupnost různých typů náhrad. Obecně lze říci, že jsou nejvíce používány náhrady autologními žilami, umělé cévní protézy, kadaverózní náhrady, autologní „necévní“ náhrady (peritoneum) a allogenní biologické náhrady (bovinní perikard). S největší frekvencí jsou užívány první dvě

(Labori et al, 2021). Peritoneální štěp nepatří mezi častý materiál pro rekonstrukci žilní stěny. Ve výše uvedeném systematickém přehledu činil jen 35/455, necelých 8 %, přestože nejsou udávána vyšší rizika při použití tohoto typu náhrady. Logickou výhodou peritoneálního štěpu je jeho bezprostřední dostupnost v dutině břišní bez nutnosti další incize a jeho relativní nadbytek. Pro tyto pozoruhodné atributy byl peritoneální štěp zvolen pro realizovaný experiment. Jeho cílem nebylo pouze vlastní srovnání ruční a staplerové sutury pro potřeby doktorandské práce, neméně přínosné byly i manuální a technické zkušenosti, které jsme díky experimentu získali. Experiment ve shodě s dalšími animálními pracemi potvrdil, že použití peritonea jak pro záplatu, tak pro tubulizovaný štěp, je bezpečné, efektivní a časově nenáročné, když konstrukce štěpu v celém experimentu netrvala déle než 15 min. O něco kratší byla technika konstrukce konduity staplerem oproti ruční podélné sutuře, nikoli však statisticky významným rozdílem. U staplerových náhrad nebyl zaznamenán leak z podélné sutury, oproti ruční konstrukci, kde bylo 1x nutné ošetřit menší krvácení opichem. Pouze 1x, ve skupině ručně konstruovaných konduítů byl evidován závažný defekt v anastomóze end to end, který si vynutil její kompletní rekonstrukci. V tomto případě byl později zaznamenán jediný uzávěr v souboru. Nutné je zde zdůraznit, že problematická konstrukce anastomózy nesouvisela s ruční konstrukcí náhrady, ale naopak spíše technickými nesnázemi během šití anastomózy.

V klinické části byla hodnocena data 267 pacientů operovaných v období pro PDAC. Levostranné resekce nebyly do souboru zazařeny, jejich problematika je poněkud odlišná. V souboru převažovali pravostranné, proximální resekce, proti totální pankreatektomiím v poměru 11:1 (246:22), častěji byla totální pankreatektomie provedena spolu s žilní resekcí, kde byl poměr 5:1, oproti skupině VR-, kde byl poměr PDE a TP 17:1. Indikace k provedení totální pankreatektomie se lišily, nejčastějším důvodem bylo zachování radikality. V sestavě tvořili žilní resekce 25 % všech sledovaných pankreatektomií. Ve skupině VR+ převažovaly segmentální žilní resekce, oproti tangenciálním resekčním se suturou podél, nebo

napříč. V kohortové studii holandských autorů, která hodnotila 1311 pankreatických resekcí se udává 27 % venózních resekcí. Ve skupině žilních resekcí převládaly tangenciální resekce (65 %) typu I a II (dle klasifikace ISGPS), tedy resekce s přímou suturou nebo se záplatou, nad segmentálními resekce III a IV typu (35 %), z těch převažovaly resekce III typu s přímou anastomózou (78 %), (Grohen et al, 2022). Opačný poměr v našem souboru lze vysvětlit nejspíše historické preference našeho pracoviště k použití přímé sutury a jisté antipatie k použití žilní záplaty. Jinými slovy v případech, kde by se nejspíše dalo použít záplaty, byla raději provedena segmentální resekce. V svém systematickém přehledu a meta-analýze z roku 2022 srovnávají 2216 VR+ a 5380 VR- pankreatických resekcí. Při srovnání obou skupin udávají statisticky významný rozdíl v době trvání operace (453 min. vs 363 min.) a v objemu krevní ztráty (1202 ml vs 697ml). Tento nálezn je ve shodě s naší prací, kdy jsme statisticky významný rozdíl našli ve stejných parametrech. Ostatní perioperační parametry (komplikace, POPF, reoperace) se mezi soubory nelišily. Rozdíl oproti tomu uvádějí v 30denní mortalitě. V 90denní se soubory nelišily. V naší práci se soubory nelišily ani v jednom z mortalitních parametrů. Rozdíl autoři nenalezli ani v celkovém přežití nemocných, přestože udávají lepší procentuální přežití v 1,3 a 5 letech u VR- (Zwart et al, 2022). V dalším systematickém přehledu je frekvence žilních resekcí udávána mezi 6,1 a 65,1 % v souboru 7567 resekcí (VR+ 1921, VR- 5646). I v této meta-analýze byl nalezen významný rozdíl v krevní ztrátě a době operačního výkonu. Průměrná 30denní mortalita byla ve skupině VR+ 3,84 % (0-13,7 %), u VR- 3,17 (0-13,5 %), bez statisticky významného rozdílu. Citovaná práce analyzuje i pooperační morbiditu. Celkový výskyt pooperačních komplikací u VR+ byl 37 % (20,7 – 55,6 %), u VR- 34 % (19,4 – 63,6 %) i zde bez statisticky významného rozdílu. U přežití uvádí zhoršení všech parametrů přežití (medián OS, 1,3 a 5leté přežití) ve skupině VR+. (Wang et al, 2019).

Z diskutovaných prací a práce autora je zřejmé že frekvence provedení žilní resekce při resekci pankreatu pro PDAC se různí. Liší se četnost různých typů

resekcí. Někde převažují segmentální resekce, někde nástěnné. Jednoznačně ale převažují resekce bez použití náhrady. Její použití je ve světle této práce spíše řidší. S ohledem na to, že celý segment PMS lze bez náhrady resekovat v délce 5 možná i 7 cm, se použití žilní náhrady jeví aktuálnější spíše v podobě žilní záplaty. Základní materiál tvoří autologní žilní tkáň. Autologní peritoneum je plnohodnotnou alternativou se stejnými výsledky jako ostatní typy náhrad.

Jednotlivé práce se shodují na podobné incidenci perioperačních komplikací žilních resekcí, opakovaně jsou uváděny statisticky významné rozdíly v době výkonu a v krevní ztrátě. Dlouhodobé výsledky žilních resekcí jsou nejednoznačné. Mikroskopická žilní infiltrace zřejmě představuje pokročilejší stádium onemocnění ve smyslu angioinvasze a všech rizik s ní spojených. Limitů chirurgické radikality bylo i v případě žilních resekcí pravděpodobně dosaženo. Hlavním úkolem chirurga je zvyšovat kvalitu výkonu tak, aby přinášely pacientovi co nejmenší rizika.

6. Závěr

V experimentu na prasečím modelu byla potvrzena technická proveditelnost a bezpečnost použití peritoneálního štěpu pro konstrukci tubulárního žilního interpozita konstruovaného podélnou ruční suturou i staplerem pro náhradu dolní duté žíly. Příprava náhrady byla rychlejší (nikoliv významně) a stejně bezpečná ve srovnání s ruční suturou. V dalších hodnocených parametrech se oba postupy přípravy štěpu nelišily.

Srovnání pankreatektomií s a bez venózní resekce ukázalo, že rozšíření výkonu o žilní resekci zásadním způsobem nezhoršuje krátkodobé, perioperační výsledky (doba hospitalizace, komplikace, POPF, reoperace, mortalita atd.). Ve sledovaných parametrech nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mimo dobu operace a objem krevní ztráty mezi soubory VR- a VR+. Rozdíl mezi oběma skupinami, nebyl nalezen ani v dlouhodobém přežívání. Získané závěry jsou v souladu s většinou publikovaných dat a současnou praxí žilních resekcí v pankreatické chirurgii.

7. Souhrn

Disertační práce se věnuje problematice žilních resekcí v pankreatické chirurgii. Obecně jsou žilní resekce a rekonstrukce indikovány u extenzivních výkonů pro zhoubné afekce v oblasti pankreatu, jater a žlučových cest. V případě operací pankreatu jsou prováděny tam kde nádor infiltruje některou část proto-mezenterického segmentu. Lze ji provést bez nutnosti náhrady s primární suturou, nebo uzavřením defektu použitím náhrady. Zajímavou alternativou běžných žilních náhrad je autologní parietální peritoneum. Experimentální data i současná klinická použití ukazují, že lze peritoneum použít bezpečně.

Experimentální část práce sledovala použití tubulárního peritoneální žilní štěpu při náhradě duté žíly na praseti. Tubulární štěp byl konstruován ruční suturou nebo staplerem. U stapleru byla zaznamenán nevýznamně kratší stav přípravy štěpu, ostatní parametry byly srovnatelné.

Klinická část hodnotila soubor operovaných pro karcinom pankreatu. Bylo zaznamenáno celkem 267 výkonů. Výkony s žilní resekcí tvořily ¼. Nejčastější byl typ 3, tedy segmentální resekce s primární anastomózou (45x), typ 1, nástěnná resekce (20x). V souboru byly hodnoceny perioperační parametry (délka operace, krevní ztráty, délka hospitalizace, komplikace, mortalita atd.) a přežití v jednotlivých kohortách. Při srovnání výkonů s a bez žilní resekce a typů žilní resekce byly statisticky významné rozdíly zaznamenány pouze v době operace a v objemu krevní ztráty. V ostatních parametrech se při srovnání VR – a VR+ a dvou typů žilních resekcí rozdíly nenašly. Výsledky klinického šetření se shodují s dalšími pracemi. Žilní resekce oproti standardním resekcím nezvyšují zásadně perioperační morbiditu a mortalitu. V našem souboru žilní invaze s resekcí žíly při pankreatektomii nezhoršuje významně celkové přežití.

Summary:

The dissertation deals with the problem of venous resections in pancreatic surgery. In general, venous resections and reconstructions are indicated in extensive procedures for malignant affections in the pancreas, liver and biliary tract. In the case of pancreatic surgery, they are performed where the tumor infiltrates any part of the proto-mesenteric segment. It can be performed without the need for replacement with a primary suture or by closing the defect using a substitute. An interesting alternative to conventional venous substitutes is the autologous parietal peritoneum. Experimental data and current clinical use show that the peritoneum can be used safely.

The experimental part of the study investigated the use of tubular peritoneal vein graft in the replacement of a hollow vein in a pig. The tubular graft was constructed with a manual suture or stapler. A non-significantly shorter graft preparation time was observed with the stapler, but other parameters were comparable.

The clinical part evaluated a set of patients operated for pancreatic cancer. A total of 267 procedures were recorded. Procedures with venous resection accounted for 1/4. Type 3, segmental resection with primary anastomosis, was the most common (45 times), followed by type 1, mural resection (20 times). Perioperative parameters (operative time, blood loss, length of hospital stay, complications, mortality, etc.) and survival in each cohort were evaluated. When comparing procedures with and without venous resection and types of venous resection, statistically significant differences were observed only in the time of surgery and the amount of blood loss. No differences were found in other parameters when comparing VR - and VR+ and the two types of venous resection. The results of the clinical investigation are in agreement with other works. Compared to standard resections, venous resections do not significantly increase perioperative morbidity and mortality. In our cohort, venous invasion with vein resection during pancreatectomy does not significantly worsen overall survival.

8. Literatura

1. Čihák R. Anatomie 2, Grada, 2013, ISBN 978-80-247-4788-0
2. Mulholland MW. Greenfields surgery, Lippincott Williams & Wilkins, 2006, ISBN 978-0-7817-5626-6
3. Bazira PJ, Mahadevan V, Anatomy of the pancreas and spleen, Surgery (Oxford), Volume 40, Issue 4, 2022, 213-218, ISSN 0263-9319
4. Kachlik D, Baca V. Macroscopic and microscopic intermesenteric communications. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2006;150:121-4.
5. Chou CK, Mak CW, Hou CC, Chang JM, Tzeng WS. CT of the mesenteric vascular anatomy. Abdom Imaging. 1997 Sep-Oct;22(5):477-82. doi: 10.1007/s002619900242. PMID: 9233881.
6. Negoii I, Beuran M, Hostiuc S, Negoii RI, Inoue Y. Surgical Anatomy of the Superior Mesenteric Vessels Related to Pancreaticoduodenectomy: a Systematic Review and Meta-Analysis. J Gastrointest Surg. 2018 May;22(5):802-817. doi: 10.1007/s11605-018-3669-1. Epub 2018 Jan 23. PMID: 29363018.
7. Ito K, Blasbalg R, Hussain SM, Mitchell DG. Portal vein and its tributaries: evaluation with thin-section three-dimensional contrast-enhanced dynamic fat-suppressed MR imaging. Radiology 2000; 215:381–6.
8. Sadler TW. Langmanova lékařská embryologie, Praha, Grada Publishing, 2023, ISBN 978-80-271-3412-0
9. Lauth WW, Greenway CV. Conceptual review of the hepatic vascular bed. Hepatology. 1987 Sep-Oct;7(5):952-63. doi: 10.1002/hep.1840070527. PMID: 3308669.
10. Rokyta R. Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.
11. Jarnagin WR. Blumgarts surgery of liver, biliary tract and pancreas, Elsevier Publishing, 2022, ISBN 978-0-323-34062-5
12. Ramesh Babu CS, Sharma M. Biliary tract anatomy and its relationship with venous drainage. J Clin Exp Hepatol. 2014 Feb;4:S18-26. doi: 0.1016/j.jceh.2013.05.002. Epub 2013 May 25. PMID: 25755590; PMCID: PMC4244820.
13. Köklü S, Coban S, Yüksel O, Arhan M. Left-sided portal hypertension. Dig Dis Sci. 2007 May;52(5):1141-9. doi: 10.1007/s10620-006-9307-x. Epub 2007 Mar 24. PMID: 17385040.
14. Kojecký V, Krvácení do proximální části trávicího traktu, Interní Med. 2014; 16(4): 152–154
15. Madsen MS, Petersen TH, Sommer H. Segmental portal hypertension. Ann Surg. 1986 Jul;204(1):72-7. doi: 10.1097/00000658-198607000-00010. PMID: 3729585; PMCID: PMC1251225.
16. Ono Y, Inoue Y, Kato T, Matsueda K, Oba A, Sato T, Ito H, Saiura A, Takahashi Y. Sinistral Portal Hypertension after Pancreaticoduodenectomy with Splenic Vein Resection: Pathogenesis

- and Its Prevention. *Cancers (Basel)*. 2021 Oct 24;13(21):5334. doi: 10.3390/cancers13215334. PMID: 34771498; PMCID: PMC8582504.
17. Heider TR, Azeem S, Galanko JA, Behrns KE. The natural history of pancreatitis-induced splenic vein thrombosis. *Ann Surg*. 2004 Jun;239(6):876-80; discussion 880-2. doi: 10.1097/01.sla.0000128685.74686.1e. PMID: 15166967; PMCID: PMC1356296.
 18. Sakorafas GH, Sarr MG, Farley DR, Farnell MB. The significance of sinistral portal hypertension complicating chronic pancreatitis. *Am J Surg*. 2000 Feb;179(2):129-33. doi: 10.1016/s0002-9610(00)00250-6. PMID: 10773149.
 19. Kimura W, Moriya T, Ma J, Kamio Y, Watanabe T, Yano M, Fujimoto H, Tezuka K, Hirai I, Fuse A. Spleen-preserving distal pancreatectomy with conservation of the splenic artery and vein. *World J Gastroenterol*. 2007 Mar 14;13(10):1493-9. doi: 10.3748/wjg.v13.i10.1493. PMID: 17461439; PMCID: PMC4146889.
 20. Warshaw AL. Distal pancreatectomy with preservation of the spleen. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2010 Nov;17(6):808-12. doi: 10.1007/s00534-009-0226-z. Epub 2009 Oct 31. PMID: 19882099.
 21. Song J, He Z, Ma S, Ma C, Yu T, Li J. Clinical Comparison of Spleen-Preserving Distal Pancreatectomy With or Without Splenic Vessel Preservation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019 Mar;29(3):323-332. doi: 10.1089/lap.2018.0135. Epub 2018 Oct 12. PMID: 30312137.
 22. Zwart ES, Yilmaz BS, Halimi A, Ahola R, Kurlinkus B, Laukkarinen J, Ceyhan GO. Venous resection for pancreatic cancer, a safe and feasible option? A systematic review and meta-analysis. *Pancreatol*. 2022 Sep;22(6):803-809. doi: 10.1016/j.pan.2022.05.001. Epub 2022 May 29. PMID: 35697587.
 23. Sarmiento JM, Bower TC, Cherry KJ, Farnell MB, Nagorney DM. Is combined partial hepatectomy with segmental resection of inferior vena cava justified for malignancy? *Arch Surg*. 2003 Jun;138(6):624-30; discussion 630-1. doi: 10.1001/archsurg.138.6.624. PMID: 12799333.
 24. Yekebas EF, Bogoevski D, Cataldegirmen G, Kunze C, Marx A, Vashist YK, Schurr PG, Liebl L, Thielges S, Gawad KA, Schneider C, Izbicki JR. En bloc vascular resection for locally advanced pancreatic malignancies infiltrating major blood vessels: perioperative outcome and long-term survival in 136 patients. *Ann Surg*. 2008 Feb;247(2):300-9. doi: 10.1097/SLA.0b013e31815aab22. PMID: 18216537.
 25. Schwarzbach MH, Hormann Y, Hinz U, Leowardi C, Böckler D, Mechtersheimer G, Friess H, Büchler MW, Allenberg JR. Clinical results of surgery for retroperitoneal sarcoma with major blood vessel involvement. *J Vasc Surg*. 2006 Jul;44(1):46-55. doi: 10.1016/j.jvs.2006.03.001. PMID: 16828425.
 26. Kaneko J, Hayashi Y, Kazami Y, Nishioka Y, Miyata A, Ichida A, Kawaguchi Y, Akamatsu N, Hasegawa K. Resection and reconstruction of the largest abdominal vein system (the inferior vena cava, hepatic, and portal vein): a narrative review. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2024 Mar 21;9:23. doi: 10.21037/tgh-23-90. PMID: 38716218; PMCID: PMC11074493.
 27. Child CH. Eck's fistula. *Surg Gyn & Obst*. 1953

28. Rosenstein P. Arch f klinische chirurgie. 1912
29. Jassinowsky A. Die Arteriennaht. Eine experimentall-chirurgische Studie. Dorpat: C. Mattiesen, 102 pp., 1889.
30. Jassinowsky A. Ein Beitrag zur Lehre von der Gefassnaht. Arch f klin Chir. 42: 816-841, 1891.
31. Jahoulay M, Briau, E. Recherches experimentales sur la suture et la greffe arterielles. Bulletin du Lyon medical, 81: 97-99, 1896.
32. Kummell: Ueber cirkulare Gefassnaht beim Menschen. Beitr klin Chir. 26: 128-132, 1900
33. Carrel A, Guthrie CC. Uniterminal and biterminal venous transplantations. Surg Gyn & Obst. 2: 266-286, 1906b.
34. Carrel A. Anastomosis and transplantation of blood vessels. American Medicine, 10: 284-285, 1905f.
35. Yamanoucki H. Uber die zirkularen Gefassnahte und Arterienvenenanastomosen, so wie iiber die Gefasstransplantationen. Deutsche Ztschr f Chir. 112: 1-118, 1911.
36. Carrel A, Guthrie CC. Uniterminal and biterminal venous transplantations. Surg., Gyn & Obst., 2: 266-286, 1906.
37. Carrel A. Anastomosis and transplantation of blood vessels. American Medicine, 10: 284-285, 1905
38. Potts WJ. A new clamp for surgical division of the patent ductus arteriosus. Quart. Bull Northwestern Univ Med School, 21: 321-324, 1947.
39. Chiu CJ, Terzis J, MacRae ML. Replacement of superior vena cava with the spiral composite vein graft. Ann Thor Surg. 555-560, 1974.
40. Doty DB, Baker WH. Bypass of superior vena cava with spiral vein graft, Ann Thor Surg. 22: 490-493, 1976.
41. Murray DW, Jacques, LB, Perrett TS, Best CH. Heparin and vascular occlusion. Canad. med. Assoc. J., 35: 621-622, 1936.
42. Fortner JG. Regional resection of cancer of the pancreas: a new surgical approach. Surgery. 1973 Feb;73(2):307-20. PMID: 4265314.
43. Fortner JG. Regional pancreatectomy for cancer of the pancreas, ampulla and other related sites. Jpn J Surg. 1983 Sep;13(5):385-94. doi: 10.1007/BF02469723. PMID: 6366309.
44. Fortner JG. Regional pancreatectomy for cancer of the pancreas, ampulla, and other related sites. Tumor staging and results. Ann Surg. 1984 Apr;199(4):418-25. doi: 10.1097/00000658-198404000-00008. PMID: 6712317; PMCID: PMC1353360.
45. Fuhrman GM, Leach SD, Staley CA, Cusack JC, Charmsangavej C, Cleary KR, El-Naggar AK, Fenoglio CJ, Lee JE, Evans DB. Rationale for en bloc vein resection in the treatment of pancreatic

- adenocarcinoma adherent to the superior mesenteric-portal vein confluence. Pancreatic Tumor Study Group. *Ann Surg.* 1996 Feb;223(2):154-62. doi: 10.1097/00000658-199602000-00007. PMID: 8597509; PMCID: PMC1235091.
46. Harrison LE, Klimstra DS, Brennan MF. Isolated portal vein involvement in pancreatic adenocarcinoma. A contraindication for resection? *Ann Surg.* 1996 Sep;224(3):342-7; discussion 347-9. doi: 10.1097/00000658-199609000-00010. PMID: 8813262; PMCID: PMC1235378.
47. Demir IE, Jäger C, Schlitter AM, Konukiewitz B, Stecher L, Schorn S, Tieftrunk E, Scheufele F, Calavrezos L, Schirren R, Esposito I, Weichert W, Friess H, Ceyhan GO. R0 Versus R1 Resection Matters after Pancreaticoduodenectomy, and Less after Distal or Total Pancreatectomy for Pancreatic Cancer. *Ann Surg.* 2018 Dec;268(6):1058-1068. doi: 10.1097/SLA.0000000000002345. PMID: 28692477.
48. <https://www.uicc.org/what-we-do/sharing-knowledge/tnm/publications-and-resources>
49. <https://www2.trikobe.org/nccn/guideline/archive/pancreas2013/english/pancreatic.pdf>
50. <https://www.nccn.org/guidelines/guidelines-detail?category=1&id=1455>
51. Lu DS, Vedantham S, Krasny RM, Kadell B, Berger WL, Reber HA. Two-phase helical CT for pancreatic tumors: pancreatic versus hepatic phase enhancement of tumor, pancreas, and vascular structures. *Radiology* 1996 199:3, 697-701
52. Wong JC, Lu D. Staging of Pancreatic Adenocarcinoma by Imaging Studies, *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, Volume 6, Issue 12,2008, Pages 1301-1308, ISSN 1542-3565,
53. Hansen MFC, Storkholm JH, Hansen CP. The results of pancreatic operations after the implementation of multidisciplinary team conference (MDT): A quality improvement study. *Int J Surg.* 2020 May;77:105-110. doi: 10.1016/j.ijssu.2020.03.045. Epub 2020 Mar 28. PMID: 32234347.
54. Sugawara T, Rodriguez Franco S, Sherman S, Torphy RJ, Colborn K, Franklin O, Ishida J, Grandi S, Al-Musawi MH, Gleisner A, Schulick RD, Del Chiaro M. Neoadjuvant Chemotherapy Versus Upfront Surgery for Resectable Pancreatic Adenocarcinoma: An Updated Nationwide Study. *Ann Surg.* 2024 Feb 1;279(2):331-339. doi: 10.1097/SLA.0000000000005925. Epub 2023 May 25. PMID: 37226812.
55. Bockhorn M, Uzunoglu FG, Adham M, Imrie C, Milicevic M, Sandberg AA, Asbun HJ, Bassi C, Büchler M, Charnley RM, Conlon K, Cruz LF, Dervenis C, Fingerhutt A, Friess H, Gouma DJ, Hartwig W, Lillemoe KD, Montorsi M, Neoptolemos JP, Shrikhande SV, Takaori K, Traverso W, Vashist YK, Vollmer C, Yeo CJ, Izbicki JR; International Study Group of Pancreatic Surgery. Borderline resectable pancreatic cancer: a consensus statement by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery.* 2014 Jun;155(6):977-88. doi: 10.1016/j.surg.2014.02.001. Epub 2014 Feb 7. PMID: 24856119.

56. National Comprehensive Cancer Network. Pancreatic cancer (Version 2.2023). Accessed 20 Aug 2023. www.nccn.org
57. Jang JY, Han Y, Lee H, et al. Oncological benefits of neoadjuvant chemoradiation with gemcitabine versus upfront surgery in patients with borderline resectable pancreatic cancer: a prospective, randomized, open-label, multicenter phase 2/3 trial. *Ann Surg*. 2018;268(2):215–22
58. Katz MHG, Shi Q, Meyers J, et al. Efficacy of preoperative mFOLFIRINOX vs mFOLFIRINOX plus hypofractionated radiotherapy for borderline resectable adenocarcinoma of the pancreas: the A021501 Phase 2 Randomized Clinical Trial. *JAMA Oncol*. 2022;8(9):1263–70
59. van Dam JL, Janssen QP, Besselink MG, Homs MYV, van Santvoort HC, van Tienhoven G, de Wilde RF, Wilmink JW, van Eijck CHJ, Groot Koerkamp B; Dutch Pancreatic Cancer Group. Neoadjuvant therapy or upfront surgery for resectable and borderline resectable pancreatic cancer: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Cancer*. 2022 Jan;160:140-149. doi: 10.1016/j.ejca.2021.10.023. Epub 2021 Nov 24. PMID: 34838371.
60. Neoptolemos JP, Palmer DH, Ghaneh P, Psarelli EE, Valle JW, Halloran CM, et al. Comparison of Adjuvant Gemcitabine and Capecitabine With Gemcitabine Monotherapy in Patients With Resected Pancreatic Cancer (ESPAC-4): A Multicentre, Open-Label, Randomised, Phase 3 Trial. *Lancet* (2017) 389:1011–24. doi: 10.1016/S0140-6736(16)32409-6
61. Sinn M, Bahra M, Liersch T, Gellert K, Messmann H, Bechstein W, et al. CONKO-005: Adjuvant Chemotherapy With Gemcitabine Plus Erlotinib Versus Gemcitabine Alone in Patients After R0 Resection of Pancreatic Cancer: A Multicenter Randomized Phase III Trial. *J Clin Oncol* (2017) 35:3330–7. doi: 10.1200/JCO.2017.72.6463
62. Wu W, He J, Cameron JL, Makary M, Soares K, Ahuja N, Rezaee N, Herman J, Zheng L, Laheru D, Choti MA, Hruban RH, Pawlik TM, Wolfgang CL, Weiss MJ. The impact of postoperative complications on the administration of adjuvant therapy following pancreaticoduodenectomy for adenocarcinoma. *Ann Surg Oncol*. 2014 Sep;21(9):2873-81. doi: 10.1245/s10434-014-3722-6. Epub 2014 Apr 26. PMID: 24770680; PMCID: PMC4454347.
63. Bakens MJ, van der Geest LG, van Putten M, van Laarhoven HW, Creemers G, Besselink MG, et al. The Use of Adjuvant Chemotherapy for Pancreatic Cancer Varies Widely Between Hospitals: A Nationwide Population-Based Analysis. *Cancer Med* (2016) 5:2825–31. doi: 10.1002/cam4.921
64. Schneider M, Hackert T, Strobel O, Büchler MW. Technical advances in surgery for pancreatic cancer. *Br J Surg*. 2021 Jul 23;108(7):777-785. doi: 10.1093/bjs/znab133. PMID: 34046668.
65. Fujii T. Vein resections >3 cm during pancreatectomy are associated with poor 1-year patency rates. *Surgery*, 2015, 157(4):708–715.
66. Zhang J, Qian HG, Leng JH, Cui M, Qiu H, Zhou GQ, Wu JH, Yang Y, Hao CY. Long mesentericoportal vein resection and end-to-end anastomosis without graft in pancreaticoduodenectomy. *J Gastrointest Surg*. 2009 Aug;13(8):1524-8. doi: 10.1007/s11605-008-0777-3. Epub 2008 Dec 11. PMID: 19082669.

67. Cattell RB, Braasch JW. A technique for the exposure of the third and fourth portions of the duodenum. *Surg Gynecol Obstet*. 1960;111:378-379.
68. Muttillio EM, Felli E, Pessaux P. Cattell-Braasch maneuver in pancreatic surgery. No need of venous graft for vascular resection. *J Surg Oncol*. 2020 Dec;122(8):1612-1615. doi: 10.1002/jso.26180. Epub 2020 Aug 20. PMID: 32820545.
69. Misuta K, Shimada H, Miura Y, et al. The role of splenomesenteric vein anastomosis after division of the splenic vein in pancreatoduodenectomy. *J Gastrointest Surg : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2005;9(2):245e253
70. Al-Saeedi M, Frank-Moldzio L, Contin P, Mayer P, Loos M, Schmidt T, Schneider M, Müller-Stich BP, Berchtold C, Mehrabi A, Hackert T, Büchler MW, Strobel O. Splenorenal shunt for reconstruction of the gastric and splenic venous drainage during pancreatoduodenectomy with resection of the portal venous confluence. *Langenbecks Arch Surg*. 2021 Nov;406(7):2535-2543. doi: 10.1007/s00423-021-02318-2. Epub 2021 Oct 7. PMID: 34618219; PMCID: PMC8578106.
71. Jackson FC, Perrin EB, Smith AG, Dagradi AE, Nadal HM. A clinical investigation of the portacaval shunt. II. Survival analysis of the prophylactic operation. *Am J Surg*. 1968;115(1):22e42.
72. Li J, Liu Z, Xu X, Chen J. The role of vascular resection and reconstruction in pancreaticoduodenectomy. *Asian J Surg*. 2024 Jan;47(1):63-71. doi: 10.1016/j.asjsur.2023.09.039. Epub 2023 Sep 16. PMID: 37723030.
73. Del Chiaro M, Segersvärd R, Rangelova E, Coppola A, Scandavini CM, Ansoerge C, Verbeke C, Blomberg J. Cattell-Braasch Maneuver Combined with Artery-First Approach for Superior Mesenteric-Portal Vein Resection During Pancreatectomy. *J Gastrointest Surg*. 2015 Dec;19(12):2264-8. doi: 10.1007/s11605-015-2958-1. Epub 2015 Sep 30. PMID: 26423804.
74. Fujisaki S, Tomita R, Fukuzawa M. Utility of mobilization of the right colon and the root of the mesentery for avoiding vein grafting during reconstruction of the portal vein. *J Am Coll Surg*. 2001;193(5):576e578.
75. Tseng JF, Raut CP, Lee JE, et al. Pancreaticoduodenectomy with vascular resection: margin status and survival duration. *J Gastrointest Surg : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2004;8(8):935e949. discussion 49-50
76. Groen JV, Stommel MWJ, Sarasqueta AF, Besselink MG, Brosens LAA, van Eijck CHJ, Molenaar IQ, Verheij J, de Vos-Geelen J, Wasser MN, Bonsing BA, Mieog JSD; Dutch Pancreatic Cancer Group. Surgical management and pathological assessment of pancreatoduodenectomy with venous resection: an international survey among surgeons and pathologists. *HPB (Oxford)*. 2021 Jan;23(1):80-89. doi: 10.1016/j.hpb.2020.04.015. Epub 2020 May 20. PMID: 32444267.

77. Labori KJ, Kleive D, Khan A, Farnes I, Fosby B, Line PD. Graft type for superior mesenteric and portal vein reconstruction in pancreatic surgery - A systematic review. *HPB (Oxford)*. 2021 Apr;23(4):483-494. doi: 10.1016/j.hpb.2020.11.008. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33288403.
78. Kantor O, Talamonti MS, Wang CH, Roggin KK, Bentrem DJ, Winchester DJ, Prinz RA, Baker MS. The extent of vascular resection is associated with perioperative outcome in patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *HPB (Oxford)*. 2018 Feb;20(2):140-146. doi: 10.1016/j.hpb.2017.08.012. Epub 2017 Nov 27. PMID: 29191690.
79. Chandrasegaram MD, Eslick GD, Lee W, Brooke-Smith ME, Padbury R, Worthley CS, Chen JW, Windsor JA. Anticoagulation policy after venous resection with a pancreatectomy: a systematic review. *HPB (Oxford)*. 2014 Aug;16(8):691-8. doi: 10.1111/hpb.12205. Epub 2013 Dec 18. PMID: 24344986; PMCID: PMC4113250.
80. Kleive D, Berstad AE, Sahakyan MA, Verbeke CS, Naper C, Haugvik SP, Gladhaug IP, Line PD, Labori KJ. Portal vein reconstruction using primary anastomosis or venous interposition allograft in pancreatic surgery. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2018 Jan;6(1):66-74. doi: 10.1016/j.jvsv.2017.09.003. Epub 2017 Nov 8. PMID: 29128301.
81. Ohwada S, Hamada K, Kawate S, Sunose Y, Tomizawa N, Yamada T, Okabe T, Ogawa T, Sato Y. Left renal vein graft for vascular reconstruction in abdominal malignancy. *World J Surg*. 2007 Jun;31(6):1215-20. doi: 10.1007/s00268-007-9015-5. PMID: 17453283.
82. Suzuki T, Yoshidome H, Kimura F, Shimizu H, Ohtsuka M, Kato A, Yoshitomi H, Nozawa S, Sawada S, Miyazaki M. Renal function is well maintained after use of left renal vein graft for vascular reconstruction in hepatobiliary-pancreatic surgery. *J Am Coll Surg*. 2006 Jan;202(1):87-92. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.08.001. Epub 2005 Oct 13. PMID: 16377501.
83. Lee DY, Mitchell EL, Jones MA, Landry GJ, Liem TK, Sheppard BC, Billingsley KG, Moneta GL. Techniques and results of portal vein/superior mesenteric vein reconstruction using femoral and saphenous vein during pancreaticoduodenectomy. *J Vasc Surg*. 2010 Mar;51(3):662-6. doi: 10.1016/j.jvs.2009.09.025. Epub 2010 Jan 18. PMID: 20080375.
84. Hirono S, Kawai M, Tani M, Okada K, Miyazawa M, Shimizu A et al. Indication for the use of an interposed graft during portal vein and/or superior mesenteric vein reconstruction in pancreatic resection based on perioperative outcomes. *Langenbeck's Arch Surg*. 2014; 399: 461–471.
85. Yoshioka M, Uchinami H, Watanabe G, Iida M, Nakagawa Y, Miyazawa H et al. Domino reconstruction of the portal vein using the external iliac vein and an ePTFE graft in pancreatic surgery. *J Gastrointest Surg*. 2017; 21:1278–1286.
86. Dokmak S, Aussilhou B, Sauvanet A, Nagarajan G, Farges O, Belghiti J. Parietal peritoneum as an autologous substitute for venous reconstruction in hepatopancreatobiliary surgery. *Ann Surg*. 2015; 262: 366–371.
87. Malinka T, Klein F, Denecke T, Pelzer U, Pratschke J, Bahra M. . 20The falciform ligament for mesenteric and portal vein reconstruction in local advanced pancreatic tumor: a surgical guide and single-center experience. *HPB Surg* 2018:2943879.

88. Jara M, Malinowski M, Bahra M, Stockmann M, Schulz A, Pratschke J et al. Bovine pericardium for portal vein reconstruction in abdominal surgery: a surgical guide and first experiences in a single center. *Dig Surg*. 2015; 32:135–141.
89. Vázquez MJ, Barredo C, Di Benedetto A et al. Autologous peritoneal grafts in arterial surgery. *Prensa Med Argent*. 1965; 52:1004–1006
90. Baumann G. Segment replacement of the vena cava inferior in dog with peritoneum. *Dtsch Med Wochenschr*. 1972; 97:957–958
91. Salimi F, Hodjati H, Monabbati A, Keshavarzian A. Inferior vena cava reconstruction with a flap of parietal peritoneum: an animal study. *Arch Iran Med*. 2009 Sep;12(5):448-53. PMID: 19722765.
92. Chin PT, Gallagher PJ, Stephen MS. Inferior vena caval resection with autogenous peritoneo-fascial patch graft caval repair: a new technique. *Aust N Z J Surg*. 1999; 69:391–392. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1622.1999.01579>.
93. Pulitano C, Crawford M, Ho P, Gallagher J, Joseph D, Stephen M, Sandroussi C. Autogenous peritoneo-fascial graft: a versatile and inexpensive technique for repair of inferior vena cava. *J Surg Oncol*. 2013 Jun;107(8):871-2. doi: 10.1002/jso.23334. Epub 2013 May 10. PMID: 23661422.
94. Elias D, Honoré C, Dumont F, Goéré D. Autologous peritoneo-fascial graft: a technique for vascular reconstruction. *J Visc Surg*. 2014 Dec;151(6):461-4. doi: 10.1016/j.jviscsurg.2014.09.007. Epub 2014 Oct 11. PMID: 25311961.
95. Radulova-Mauersberger O, Distler M, Riediger C, Weitz J, Welsch T, Kirchberg J. How we do it- the use of peritoneal patches for reconstruction of vena cava inferior and portal vein in hepatopancreatobiliary surgery. *Langenbecks Arch Surg*. 2022 Dec;407(8):3819-3831. doi: 10.1007/s00423-022-02662-x. Epub 2022 Sep 22. PMID: 36136152; PMCID: PMC9722911.
96. Irie S, Yoshioka R, Imamura H, Ono Y, Sato T, Inoue Y, Ito H, Mise Y, Takahashi Y, Saiura A. Parachute technique for portal vein reconstruction during pancreaticoduodenectomy with portal vein resection in patients with pancreatic head cancer. *Langenbecks Arch Surg*. 2022 Feb;407(1):383-389. doi: 10.1007/s00423-021-02338-y. Epub 2021 Oct 19. PMID: 34665326.
97. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg*. 2009 Aug;250(2):187-96. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2. PMID: 19638912.
98. Wang X, Demir IE, Schorn S, Jäger C, Scheufele F, Friess H, Ceyhan GO. Venous resection during pancreatectomy for pancreatic cancer: a systematic review. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2019 Jun 19;4:46. doi: 10.21037/tgh.2019.06.01. PMID: 31304423; PMCID: PMC6624360.

99. Yoon SH, Yeo MK, Kim SH, Song IS, Jeon GS, Han SJ. Feasibility of using the homologous parietal peritoneum as a vascular substitute for venous reconstruction during abdominal surgery: An animal model. *Surgery*. 2021 Oct;170(4):1268-1276. doi: 10.1016/j.surg.2021.06.016. Epub 2021 Jul 8. PMID: 34247840.
100. Akimaru K, Onda M, Tajiri T, Yoshida H, Mamada Y, Taniai N, Yoshioka M, Mineta S. Reconstruction of the vena cava with the peritoneum. *Am J Surg*. 2000 Apr;179(4):289-93. doi: 10.1016/s0002-9610(00)00332-9. PMID: 10875988.
101. Rokosný S, Kiss J, Wohlfahrt P, Baláz P, Matia I, Stefan T, Pomfy M. Vyuzitie peritoneálneho stepu ako cievej náhrady v experimente. *Rozhl Chir*. 2005 May;84(5):228-32. Slovak. PMID: 16045117.
102. Cekirdekci A, Bayar MK, Yilmaz S, Cihangiroglu M, Ayan E, Duran M, Bakalim T, Kaya D, Gokce O. Reconstruction of the vena cava with the peritoneum: the effect of temporary distal arteriovenous fistula on patency (an experimental study). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004 Jan;27(1):84-8. doi: 10.1016/j.ejvs.2003.10.001. PMID: 14652843.
103. Yoshioka M, Onda M, Tajiri T, Akimaru K, Mineta S, Hirakata A, Takubo K. Reconstruction of the portal vein using a peritoneal patch-graft. *Am J Surg*. 2001 Mar;181(3):247-50. doi: 10.1016/s0002-9610(01)00552-9. PMID: 11376580.
104. Dokmak S, Aussilhou B, Calmels M, Maghrebi H, Ftériche FS, Soubrane O, Sauvanet A. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy with reconstruction of the mesentericoportal vein with the parietal peritoneum and the falciform ligament. *Surg Endosc*. 2018 Jul;32(7):3256-3261. doi: 10.1007/s00464-018-6044-0. Epub 2018 Jan 18. PMID: 29349542.
105. Groen JV, Michiels N, van Roessel S, Besselink MG, Bosscha K, Busch OR, van Dam R, van Eijck CHJ, Koerkamp BG, van der Harst E, de Hingh IH, Karsten TM, Lips DJ, de Meijer VE, Molenaar IQ, Nieuwenhuijs VB, Roos D, van Santvoort HC, Wijsman JH, Wit F, Zonderhuis BM, de Vos-Geelen J, Wasser MN, Bonsing BA, Stommel MWJ, Mieog JSD; Dutch Pancreatic Cancer Group. Venous wedge and segment resection during pancreatoduodenectomy for pancreatic cancer: impact on short- and long-term outcomes in a nationwide cohort analysis. *Br J Surg*. 2021 Dec 17;109(1):96-104. doi: 10.1093/bjs/znab345. PMID: 34791069; PMCID: PMC10364765.
106. Launois B, Stasik C, Bardaxoglou E, Meunier B, Champion JP, Greco L, Sutherland F. Who benefits from portal vein resection during pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer? *World J Surg*. 1999 Sep;23(9):926-9. doi: 10.1007/s002689900601. PMID: 10449822.

Původní vědecké práce, které jsou podkladem disertace:

1. **Záruba P**, Rousek M, Kočišová T, Havlová K, Ryska M, Pohnán R. A comparison of surgical approaches in the treatment of grade C postoperative pancreatic fistula: A retrospective study. *Front Surg.* 2022 Aug 9;9:927737. doi: 10.3389/fsurg.2022.927737. PMID: 36017512; PMCID: PMC9395924. **IF: 1,8**
2. Rousek M, Kachlík D, **Záruba P**, Pudil J, Schütz ŠO, Balko J, Pohnán R. Vascular supply of postresection pancreatic remnant after pancreaticoduodenectomy: A cadaveric study. *Medicine (Baltimore).* 2023 Sep 8;102(36):e35049. doi: 10.1097/MD.00000000000035049. PMID: 37682165; PMCID: PMC10489493. **IF: 1,6**
3. Husarova T, MacCuaig WM, Dennahey IS, Sanderson EJ, Edil BH, Jain A, Bonds MM, McNally MW, Menclova K, Pudil J, **Zaruba P**, Pohnan R, Henson CE, Grizzle WE, McNally LR. Intraoperative Imaging in Hepatopancreatobiliary Surgery. *Cancers (Basel).* 2023 Jul 20;15(14):3694. doi: 10.3390/cancers15143694. PMID: 37509355; PMCID: PMC10377919. **IF: 5,2**
4. Argalácsová S, Vočka M, Petruželka L, Ryska M, **Záruba P**, Krška Z, Frýba V, Ulrych J, Černý V, Tůma T, Hoskovec D. Chemotherapy versus chemoradiotherapy in borderline resectable and locally advanced pancreatic adenocarcinoma. *Neoplasma.* 2023 Jun;70(3):468-475. doi: 10.4149/neo_2023_230409N193. PMID: 37498072. **IF: 3,0**
5. Rousek M, Whitley A, Kachlík D, Balko J, **Záruba P**, Belbl M, Nikov A, Ryska M, Gürlich R, Pohnán R. The dorsal pancreatic artery: A meta-analysis with clinical correlations. *Pancreatology.* 2022 Mar;22(2):325-332. doi: 10.1016/j.pan.2022.02.002. Epub 2022 Feb 11. PMID: 35177332. **IF: 3,6**
6. Hlavsa J, Cecka F, **Zaruba P**, Zajak J, Gurlich R, Strnad R, Pavlik T, Kala Z, Lovecek M. Tumor grade as significant prognostic factor in pancreatic cancer: validation of a novel TNMG staging system. *Neoplasma.* 2018;65(4):637-643. doi: 10.4149/neo_2018_171012N650. PMID: 30064236. **IF: 3,0**
7. **Záruba P**, Ryska M. Chirurgická léčba karcinomu pankreatu [Surgical treatment of pancreatic carcinoma]. *Rozhl Chir.* 2012 Dec;91(12):702-9. Czech. PMID: 23448711.

Původní vědecké práce bez vztahu k disertaci:

1. Schütz ŠO, Rousek M, Pudil J, **Záruba P**, Malík J, Pohnán R. Delayed Post-Traumatic Hemobilia in a Patient With Blunt Abdominal Trauma: A Case Report and Review of the Literature. *Mil Med.* 2023 Nov 3;188(11-12):3692-3695. doi: 10.1093/milmed/usac230. PMID: 35894601. **IF: 1.56**
2. Frič P, Škrha J, Šedo A, Zima T, Bušek P, Kmochová K, Laclav M, Bunganič B, Solař S, Hrabal P, Bělina F, Záruba P, Škrha P, Zavoral M. Early detection of pancreatic cancer: impact of high-

resolution imaging methods and biomarkers. Eur J Gastroenterol Hepatol. 2016 Dec;28(12):e33-e43. doi: 10.1097/MEG.0000000000000727. PMID: 27769077. **IF: 2,2**

3. Loveček M, **Záruba P**, Ulrych J, Froněk J, Oliverus M, Čečka F, Hlavsa J, Šimša J, Sirotek L, Hladík P, Liška V, Kožnar P, Straka M, Kala Z, Rybář M, Klos D, Skalický P. Minimally-invasive pancreatic surgery in high volume centers in the Czech Republic - current status and possible implementations. Rozhl Chir. 2023;102(11):416-421. English. doi: 10.33699/PIS.2023.102.11.416-421. PMID: 38290817.
4. Kocisova T, Nikov A, **Záruba P**, Tuma T, Lacman J, Pohnán R. Pancreatic head resections in the setting of celiac axis stenosis: Case report and review of literature. Rozhl Chir. 2021 Summer;100(5):239-242. English. doi: 10.33699/PIS.2021.100.5.242-245. PMID: 34465104.
5. Nikov A, **Záruba P**, Ryska M, Pohnán R. Minimally invasive pancreatic resection in the light of evidence state of the art. Rozhl Chir. 2021 Summer;100(5):213-217. English. doi: 10.33699/PIS.2021.100.5.213-217. PMID: 34465100.
6. **Záruba P**, Hoskovec D, Lacman J, Hořejš J, Krška Z, Ryska M. Ireverzibilní elektroporatizace v léčbě lokálně pokročilého karcinomu pankreatu [Irreversible electroporation in the treatment of locally advanced pancreatic cancer]. Rozhl Chir. 2015 Dec;94(12):504-9. Czech. PMID: 26767900.
7. **Záruba P**, Dvořáková T, Závada F, Bělina F, Ryska M. Je přesná předoperační diagnostika cystických lézí pankreatu možná? [Is accurate preoperative assessment of pancreatic cystic lesions possible?]. Rozhl Chir. 2013 Dec;92(12):708-14. Czech. PMID: 24479516.
8. Drbalová K, Herdová K, Krejčí P, Nývltová M, Solař S, Vedralová L, **Záruba P**, Netuka D, Bavor P. Mnohočetná endokrinní neoplazie I (Wermerův syndrom) - formy klinické manifestace: 5 kazuistik [Multiple Endocrine Neoplasia I (Wermers Syndrome), Forms of Clinical Manifestation, 5 Case Studies]. Vnitr Lek. 2016 Fall;62(9 Suppl 3):140-149. Czech. PMID: 27734708.

Přednášky:

Accuracy of endosonography in diagnosis of pancreatic cystic lesions. 44. Annual meeting of European Pancreatic Club, Prague, 20. – 23. 6 2012

Diagnostic accuracy of pancreatic cystic lesions. 10. Congress of European – African Hepato pancreato biliary association, Belgrade, 29.- 31.5.2013

Revize Atlanstské klasifikace akutní pankreatitidy. Český pankreatologický klub, Brno, 6/2013

Karcinom pankreatu kazuistiky. 6. Kongres chirurgie jater, žlučových cest a pankreatu., Plzeň, 11. – 13.9. 2013

Existují důvody pro předřazení systémové terapie před chirurgickou léčbu resektabilního karcinomu pankreatu? Petřivalského – Rapantovy dny, Olomouc 4/2016,

Adjuvantní léčba karcinomu pankreatu, Česko-slovenský chirurgický kongres, Praha, 9/2016

Cystické léze pankreatu – workshop, NKGIO, 11/2016, Praha

Doporučené postupy v léčbě karcinomu pankreatu, Jarní setkání Loket, Loket 4/2017

Hranice resekability karcinomu pankreatu, Aktuální gastroenterologie, Praha, 4/2018

Výsledky žilních resekcí portomesenterického komplexu v chirurgii karcinomu pankreatu, HPB kongres, 9/2018 Plzeň

Chirurgická léčba NET pankreatu, NKGIO, 11/2018, Praha

Perioperační výsledky laparoskopických levostranných resekcí pankreatu pro non-karcinomové afekce. 9. Národní kongres chirurgie jater, žlučových cest a pankreatu, Plzeň, 9/2022

Levostranná laparoskopická pankreatektomie. 1. Národní chirurgický kongres, Praha, 5/2023

Zahajení robotického pankreatického programu v ÚVN. 8. střešovické miniinvazivní videokazistiky, Praha, 12/2023

Robotická chirurgie slinivky břišní. Aktuální gastroenterologie, Praha, 4/2024

Miniinvazivní levostranné resekcce pankreatu. 22. Pankreatologický den, Olomouc, 6/2024