

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Libor Papež

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: B0914P360016 Radiologická asistence

Libor Papež

Studijní obor: Radiologický asistent B0914P360016

**VYUŽITÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD U AKUTNÍ
MEZENTERIÁLNÍ ISCHEMIE**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Filip Heidenreich

PLZEŇ 2024

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Libor PAPEŽ**
Osobní číslo: **Z21B0263P**
Studijní program: **B0914P360016 Radiologická asistence**
Téma práce: **Využití zobrazovacích metod u akutní mezenterální ischemie**
Zadávající katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

Zásady pro vypracování

Zpracovat rešerši a uvést teoretická východiska kvalifikační práce.
Stanovit výzkumný cíl kvalifikační práce.
Zpracovat teoreticko-empirickou/ teoretickou rešeršní kvalifikační práci dle požadavků FZS.
Popsat metodiku kvalifikační práce.
Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce.
Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS.
Dodržet citační normu (ISO) a jednotný citační styl v celé kvalifikační práci.


Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **elektronická**

Seznam doporučené literatury:


PÁRAL, Jiří. Akutní mezenteriální ischemie: Moderní diagnostika a léčba akutní ischemie střeva. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-3996-0.
SEIDL, Zdeněk. Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
VOMÁČKA, Jaroslav. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
MANSOUR, Ashraf. Atlas of Vascular & Endovascular Surgical Techniques. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2015. ISBN 9789351525271.
NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. Přehled anatomie. 3. vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-0.


Vedoucí bakalářské práce: **MUDr. Filip Heidenreich**
Katedra záchranářství, diagnostických oborů
a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **15. června 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2024**



Ing. Jan Beránek, MBA
děkan


Mgr. Stanislava Reichertová
vedoucí katedry



V Plzni dne 31. ledna 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 18.03.2024

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Papež Libor

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Využití zobrazovacích metod u akutní mezenterální ischemie

Vedoucí práce: MUDr. Filip Heidenreich

Počet stran – číslované: 44

Počet stran – nečíslované: 19

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 22

Klíčová slova: Akutní mezenterální ischemie, výpočetní tomografie, arteria mesenterica superior

Souhrn:

Tato bakalářská práce na téma Využití zobrazovacích metod u akutní mezenterální ischemie se skládá ze dvou částí – teoretická a praktická. V teoretické části je popsána anatomie splanchnického řečiště, charakteristika onemocnění, možnosti diagnostiky včetně zobrazovacích metod a léčba. Praktická část se zabývá řešením akutní mezenterální ischemie.

Abstract

Surname and name: Papež Libor

Department: Department of paramedic science, medical diagnostics studies and public health

Title of thesis: Use of imaging methods in acute mesenteric ischemia

Consultant: MUDr. Filip Heidenreich

Number of pages – numbered: 44

Number of pages – unnumbered: 19

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 22

Keywords: Acute mesenteric ischemia, computed tomography, arteria mesenterica superior

Summary:

This bachelor's thesis on the topic Use of imaging methods in acute mesenteric ischemia consists of two parts – theoretical and practical. Anatomy of splanchnic vessels, characteristics of the disease, diagnostic options including imaging methods and treatment are described in the theoretical part. The practical part deals with the solution of acute mesenteric ischemia.

Předmluva

Tato bakalářská práce na téma Využití zobrazovacích metod u akutní mezenteriální ischemie se skládá ze dvou částí – teoretická a praktická. Cílem bakalářské práce je zkoumat možnosti řešení akutní mezenteriální ischemie.

Poděkování

Děkuji MUDr. Filipu Heidenreichovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Obsah

SEZNAM GRAFŮ	12
SEZNAM TABULEK	13
SEZNAM ZKRATEK	14
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST.....	16
1 ANATOMIE.....	16
1.1 Stavba cévy	16
1.2 Anatomie splachnického řečiště	16
1.2.1 Truncus coeliacus	17
1.2.2 Arteria mesenterica superior.....	17
1.2.3 Arteria mesenterica inferior.....	17
1.2.4 Vena mesenterica superior, vena mesenterica inferior	17
1.2.5 Kolaterální řečiště.....	17
2 AKUTNÍ MEZENTERIÁLNÍ ISCHEMIE	18
2.1 Symptomy	18
2.2 Epidemiologie	18
3 PŘÍČINY	19
3.1 Embolie horní mezenterické arterie	19
3.2 Trombóza horní mezenterické arterie	19
3.3 Neokluzivní mezenteriální ischemie.....	19
3.4 Mezenteriální venózní trombóza	20
4 KLINICKÉ ASPEKTY	21
4.1 Klinické projevy arteriální okluze	21
4.1.1 Hyperaktivní stádium	21
4.1.2 Paralytické stádium	21
4.1.3 Stádium minerálové a tekutinové dysbalance	21
4.1.4 Stádium šoku	21
4.2 Klinické projevy akutní venózní mezenteriální okluze	21
5 PATOLOGICKÉ ZMĚNY	23
5.1 Mikroskopické změny.....	23
5.2 Makroskopické změny	23
6 DIAGNOSTIKA.....	24
6.1 Laboratorní vyšetření.....	24
6.2 Rentgenové vyšetření.....	24
6.3 Ultrasonografické vyšetření.....	24

6.4	Magnetická rezonance	25
6.5	Angiografie	25
6.6	Výpočetní tomografie	25
6.6.1	Princip CT	25
6.6.2	Protokol	26
6.6.3	Rekonstrukce	26
6.7	Charakteristiky CT obrazu při AMI.....	27
6.7.1	Střevní stěna	27
6.7.2	Nálezy v cévách.....	27
6.7.3	Další nálezy v břišní dutině při AMI.....	28
7	LÉČBA	29
7.1	Resuscitační terapie	29
7.2	Chirurgická léčba	30
7.2.1	Embolektomie.....	31
7.2.2	Trombektomie	31
7.2.3	Bypassová operace	31
7.2.4	Peroperační zavedení stentu	32
7.2.5	Venózní trombektomie	32
7.2.6	Resekce střeva	32
7.2.7	Second look operace.....	33
7.3	Endovaskulární léčba	33
7.3.1	Perkutánní aspirační embolektomie.....	33
7.3.2	Perkutánní transluminární angioplastika a zavedení stentu.....	34
7.3.3	Lokální trombolýza	34
7.4	Farmakoterapie	34
7.4.1	Vazodilatační terapie	35
7.4.2	Antikoagulační léčba	35
8	PROGNÓZA.....	36
	PRAKTICKÁ ČÁST	37
9	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	37
9.1	Hlavní cíl.....	37
9.2	Dílčí cíle.....	37
10	HYPOTÉZY	38
11	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	39
12	METODIKA PRÁCE	40
13	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	41
13.1	Rozdělení podle věku a pohlaví	41

13.2	Etiologie akutní mezenteriální ischemie	43
13.2.1	Rozdělení okluzivní ischemie.....	44
13.3	Přehled postižených cév	45
13.3.1	Lokalizace překážky při postižení arteria mesenterica superior.....	46
13.3.2	Lokalizace překážky při postižení arteria mesenterica superior a truncus coeliacus	47
13.3.3	Lokalizace překážky při postižení truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior 48	
13.4	Provedený výkon u pacientů s akutní mezenteriální ischemií	49
13.5	Letalita akutní mezenteriální ischemie vzhledem k provedenému výkonu	51
	DISKUZE	53
	ZÁVĚR.....	58
	SEZNAM LITERATURY	59
	SEZNAM PŘÍLOH	62
	PŘÍLOHY	63

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Rozdělení podle věku	41
Graf 2 Rozdělení podle pohlaví.....	42
Graf 3 Etiologie akutní mezenteriální ischemie	43
Graf 4 Rozdělení okluzivní ischemie	44
Graf 5 Přehled postižených cév	45
Graf 6 Umístění překážky v arteria mesenterica superior	46
Graf 7 Umístění překážky v arteria mesenterica superior a truncus coeliacus.....	47
Graf 8 Umístění překážky v truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior	48
Graf 9 Provedený výkon u pacientů s akutní mezenteriální ischemií	50
Graf 10 Letalita akutní mezenteriální ischemie vzhledem k provedenému výkonu	51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozdělení podle věku a pohlaví	41
Tabulka 2 Etiologie akutní arteriální ischemie.....	43
Tabulka 3 Rozdělení okluzivní ischemie.....	44
Tabulka 4 Přehled postižených cév	45
Tabulka 5 Umístění překážky v arteria mesenterica superior	46
Tabulka 6 Umístění překážky v arteria mesenterica superior a truncus coeliacus	47
Tabulka 7 Umístění překážky v truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior.....	48
Tabulka 8 Provedený výkon u pacientů s akutní mezenteriální ischemií.....	49
Tabulka 9 Letalita akutní mezenteriální ischemie vzhledem k provedenému výkonu.....	51

SEZNAM ZKRATEK

AMS..... Arteria mesenterica superior

CT Výpočetní tomografie

AMI..... Akutní mezenterická ischemie

ÚVOD

Akutní mezenteriální ischemie je vážným onemocněním, které vyžaduje rychlou a přesnou diagnózu a léčbu. Toto onemocnění je ve většině případů zapříčiněno okluzí jedné nebo více mezenterických cév. Je charakterizováno nedostatečným prokrvením části střevního traktu, což může vést k nekróze střevní stěny. Tento závažný stav může vyústit v peritonitidu a sepsi, což je spojeno s vysokou mírou mortality.

V teoretické části se práce věnuje popisu anatomie splanchnického řečiště, akutní mezenteriální ischemie a její příčiny. Následně jsou popsány klinické aspekty a patologické změny spojené s tímto onemocněním. Další část je věnována diagnostickým metodám, především zobrazovacím metodám, a také léčbě. Praktická část je tvořena kvantitativním výzkumem, konkrétně statistickým zpracováním nasbíraných dat o způsobu řešení akutní mezenteriální ischemie. Na konci práce se seskupují data z praktické části, které nám umožní reflektovat na stanovené cíle a hypotézy a zhodnotit jejich platnost.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE

1.1 Stavba cévy

Cévní systém je zformován z uzavřených trubic, jejichž stěna se v závislosti na funkční nároky daných úseků stavbou, a tím i propustností liší. (1)

Tepny mají pevné a pružné stěny, adaptované na pulsové nárazy krve rytmicky vypuzované ze srdce. Mají jednotnou základní strukturu, která se skládá ze 3 vrstev: tunica intima, tunica media a tunica adventitia.

Tunica intima je nejvnitřnější vrstva tvořená endotelovými buňkami, které jsou ploché a protažené ve směru toku krve. Mají nesmáčivý povrch zabraňující nasedání krvinek a vzniku trombů. Pod touto vrstvou je síť elastických vláken s názvem membrána elastica interna.

Tunica media je střední a zároveň nejsilnější vrstva složená z buněk hladké svaloviny s určitým podílem elastických a kolagenních vláken. Poměr elastických a kolagenních vláken závisí na typu dané tepny.

Tunica externa, jemný vazivový obal obsahuje jak elastická, tak kolagenová vlákna. Odděluje se od svalové vrstvy elastickou membránou, která se nazývá membrána elastica externa.

Žilní stěna je tenčí nežli stěna tepny stejného kalibru, u některých žil jsou přítomny chlopně – Valvula venosae. Jsou to poloměsíčitě, endotelem kryté výběžky intimy, zabraňující zpětnému toku krve. (1) (2)

1.2 Anatomie splachnického řečiště

Z břišní aorty vycházejí 3 hlavní tepenné kmene, které zásobují krví splachnické řečiště. Tyto kmene jsou arteria mesenterica superior, arteria mesenterica inferior a truncus coeliacus. Tyto tepny jsou propojeny kolaterálními spojeními, které mohou v případě uzavěru části splachnického řečiště významně přispět k zachování krevního zásobení střevního traktu. Za odvod žilní krve je zodpovědná portální žíla, jež velmi často vzniká spojením vena mesenterica superiora vena lienalis, do které vstupuje vena mesenterica inferior. (1) (2) (3)

1.2.1 Truncus coeliacus

Ve výši 12. hrudního obratle odstupuje z břišní aorty truncus coeliacus. Funguje jako společný kmen pro arteria hepatica communis, arteria gastrica sinistra a arteria lienalis. Z tepny nazvané arteria hepatica communis odstupuje arteria gastroduodenalis, která se spojuje s arteria pancreaticoduodenalis superior a arteria pancreaticoduodenalis inferior tvoří tak velmi důležitou kolaterální arkádu, známou pod názvem Rio Branco. Zásobuje krví játra, slezinu, žaludek a částečně dvanáctník, slinivku břišní a omentum. (1) (2) (3)

1.2.2 Arteria mesenterica superior

Z břišní aorty vychází arteria mesenterica superior asi 1 centimetr pod odstupem truncus coeliacus. Tato tepna zajišťuje zásobení krví pro celé tenké střevo a úsek tlustého střeva až po sestupný tračník. Mezi hlavní větve patří arteria colica media, arteria colica dextra, arteria pancreaico-duodenalis, arteriae jejunales, arteriae ileales a arteria iceocolica. (1) (2) (3)

1.2.3 Arteria mesenterica inferior

Z břišní aorty se vypíná arteria mesenterica inferior ve výšce 2. až 4. bederního obratle. Tato tepna poskytuje krevní zásobení tlustému střevu od sestupného tračníku až po horní část konečníku. Mezi hlavní větve této arterie patří arteriae sigmoideae, arteria colica sinistra a arteria rectalis superior. (1) (2) (3)

1.2.4 Vena mesenterica superior, vena mesenterica inferior

Spojením vena mesenterica superior s vena lienalis vzniká vena portae, která vede krev do jater. Vena mesenterica superior sbírá krev z celého tenkého střeva a úseku tlustého střeva po lienální flexuru. Vena mesenterica inferior se vlévá do vena lienalis, která ústí do vena portae. Vena mesenterica inferior vede krev z úseku tlustého střeva od lienální flexury až po horní část konečníku. (1) (2) (3)

1.2.5 Kolaterální řečiště

Mezi truncus coeliacus a arteria mesenterica superior i inferior se nachází velké množství spojek. Tenké střevo i tračník jsou tak v určité míře chráněné před ischemií. Kolaterální průtok pro tenké střevo je zabezpečen přes primární, sekundární a terciální okruh arkád. Pro tlusté střevo je zajištěn pomocí Drummondových arkád a centrální Rionanovy arkády spojující arterii mesenterica superior a arterii mesenterica inferior. (3)

2 AKUTNÍ MEZENTERIÁLNÍ ISCHEMIE

Akutní mezenterální ischemie je život ohrožující stav, patřící mezi náhlé příhody břišní. Je způsobena nedostatečným průtokem krve v cévách splanchnického řečiště. Pokud se neléčí, může dojít k nekróze části střeva, následné sepsi a případně ke smrti. V prostředí českého lékařství se tato nemoc označuje také jako cévní ileus. (4) (5)

2.1 Symptomy

Téměř všichni pacienti trpí bolestmi břicha a skoro polovina nauzeou. Mezi další symptomy, které prožívá zhruba 35 % pacientů, patří zvracení a průjem. U 16 % postižených se objevuje krev ve stolici. Téměř třetina pacientů prožívá kombinaci bolesti břicha, horečky a krve ve stolici. (5) (6)

2.2 Epidemiologie

Akutní mezenterální ischemie je stav, vyskytující se přibližně u jednoho z tisíce hospitalizovaných a objevuje se u 5,3 až 8,4 lidí na 100 000 obyvatel. Riziko akutní mezenterální ischemie roste společně s věkem. Nejvíce pacientů je s touto nemocí hospitalizováno mezi 60 a 70 rokem života, přičemž choroba postihuje muže i ženy stejně. Mortalita před rokem 2000 byla přes 69 %, po roce 2000 byla 55 % a s dalším rozvojem moderní medicíny dále klesá. Pacienti, u kterých je nemoc diagnostikována a řešena do 24 hodin, se mortalita pohybuje kolem 10 %. Oproti tomu mortalita u pacientů, kdy se k intervenci přistoupilo až po 24 hodinách, stoupá na 72 %. (5) (6)

3 PŘÍČINY

Akutní mezenteriální ischemie může být rozdělena na okluzivní a neokluzivní. Okluzivní forma má primární etiologii, která se dělí na mezenteriální arteriální embolii, mezenteriální arteriální trombózu nebo mezenteriální žilní trombózu. (5) (6)

3.1 Embolie horní mezenterické arterie

Embolie horní mezenterické arterie je příčinou téměř poloviny všech případů akutní mezenteriální ischemie. Nejčastějším původcem embolů je srdce, především levá síň, levé komory a srdečních chlopní (fibrilace chlopní, endokarditida, kardiomyopatie a chlopenní vady). Další potencionální zdroj embolů je aorta postižená aterosklerózou. AMS je vzhledem k šikmému odstupu a částečnému průběhu v ose aorty predisponována. Zhruba 15 % embolií postihne kmen AMS ihned za odstupem z aorty. U více než poloviny případů embolie zasáhne místo odstupu 1. velké větve, což je arteria colica media. Ve 20 % případů postihne embolizace 2 a více větví. Přibližně třetina pacientů je s tímto problémem hospitalizována vícekrát. (3) (7) (8)

3.2 Trombóza horní mezenterické arterie

Trombóza horní mezenterické tepny tvoří čtvrtinu všech případů akutní mezenteriální ischemie. Téměř všechny případy jsou spojeny s chronickým aterosklerotickým onemocněním. Vzácně se může objevit v důsledku vaskulitidy, disekce tepny nebo mykotického aneuryzmatu. Trombóza se většinou objevuje v místě odstupu horní mezenterické tepny od aorty. Většinou se vznik trombózy v kmenech nebo větvích horní mezenterické tepny objevuje až po předchozím rozvoji aterosklerotické stenózy. Pacienti v takových případech často tolerují tuto situaci dobře, protože se postupně vytvářejí alternativní spoje zásobující střevo krví. Avšak pokud dojde k uzávěru poslední funkční kolaterální tepny, často se vyvine závažná ischemie, která může postihnout celé střevo. (3) (7) (8)

3.3 Neokluzivní mezenteriální ischemie

Příčinou 20 % případů akutní mezenteriální ischemie je neokluzivní mezenteriální ischemie. Je obvykle způsobena kombinací vazokonstrikcí horní mezenterické tepny a nízkým průtokem krve v splachnickém řečišti. Tyto 2 faktory se objevují u pacientů se septickým šokem, srdečním selháním a krvácením. Ischemie může postihnout tenké i tlusté střevo. (3) (5) (7) (8)

3.4 Mezenteriální venózní trombóza

Mezenteriální venózní trombóza stojí za maximálně 10 % případy akutní mezenteriální ischemie. Trombóza v horní mezenterické žíle nebo portální žíle může způsobit ischemii střeva, trombóza dolní mezenterické žíly obvykle nezpůsobuje žádné významné příznaky, díky existenci velkého množství kolaterál. Velké množství případů souvisí s hyperkoagulačními stavy, Leidenskou mutací faktoru V a také je spojena s traumaty, intraabdominálními infekcemi. Velmi často se objevuje po laparoskopických operacích. Až u 36 % mladých lidí postižených mezenterickou venózní trombózou se nevyskytuje žádná zjevná příčina. (3) (5) (8)

4 KLINICKÉ ASPEKTY

4.1 Klinické projevy arteriální okluze

Klinické projevy související s akutní mezenterální ischemií bývají často nespecifické a až ve čtvrtině případů zcela chybí. Tyto faktory přispívají k problémům s diagnostikou a rozpoznáním nemoci, což vede k pozdní diagnostice a následnému vzniku ischemické nekrózy střeva v době operace a vysoké úmrtnosti.

Vývoj onemocnění může být rozděleno do 4 stádií, která jsou obdobná jak u ischemie způsobené embolií, tak u ischemie způsobené trombózou arteriálního systému střeva. (3)

4.1.1 Hyperaktivní stádium

Toto stádium se projevuje okamžitě po uzávěru cévy. Je charakterizováno náhlou intenzivní bolestí, která přichází ve vlnách. Pacient může také trpět nevolností, zvracením a průjmy s příměsí krve. Postižený rovněž udává značný nepoměr mezi bolestmi břicha. Při palpačním vyšetření břicha bývá ve většině případů nulový nález, zatímco při auskultačním vyšetření je patrná hyperperistaltika střeva, která se projevuje intenzivními střevními zvuky. (3) (9) (10) (11)

4.1.2 Paralytické stádium

Pro pacienta přichází částečná úleva v podobě mírnější, zato však stále bolesti břicha. Břicho je vzedmuté a citlivé v celém rozsahu. Při auskultaci již neslyšíme činnost střev. Společně s těmito projevy také může klesnout tělesná teplota. (3) (9) (11)

4.1.3 Stádium minerálové a tekutinové dysbalance

Velký únik tekutin do střevního lumenu a okolních tkání způsobuje významnou ztrátu proteinů a narušení minerální rovnováhy. Když se rozvine nekróza stěny střeva, začínají se projevovat příznaky peritonitidy. Současně pacient přestává močit. (3) (9) (10) (11)

4.1.4 Stádium šoku

Nastává rychlý vývoj šokového stavu s masivními změnami v tekutinové rovnováze. Pacient vykazuje příznaky acidózy, není schopen močit, ztrácí vědomí. Dochází k selhání ventilace a srdečnímu selhávání. Tento stav se velmi rychle zhoršuje, až do stadia ireverzibilního šoku. (3) (9) (10) (11)

4.2 Klinické projevy akutní venózní mezenterální okluze

V drtivé většině případů akutní venózní mezenterální okluze jsou klinické projevy nespecifické. U 90 % pacientů se objevuje bolest břicha, přičemž stejně jako u arteriální

okluze je udáván značný nepoměr při vnímání bolesti. Dále se objevuje nauzea, zvracení a průjmy či zácpa. (3) (9) (11)

5 PATOLOGICKÉ ZMĚNY

5.1 Mikroskopické změny

Při uzávěru jedné či více cév splanchnického oběhu dochází k poškození sliznice střeva. Toto poškození může pokračovat až rozvoji transmucózní gangrény střeva., pokud není obnoven průtok krve. Konečnou fází je perforace stěny střeva. Slizniční výstelka je nejcitlivější na nedostatek kyslíku. Svalová vrstva je odolnější. Pokud je přerušen krevní oběh, a tedy i dodávky kyslíku, může dojít k nekróze sliznice střeva do 3 hodin. K nekróze celé stěny střeva dochází během 6 hodin.

Mikroskopické změny se objevují v počátečních fázích ischemie. První je otok slizniční vrstvy a extracelulárních prostor, spolu s prokrvácením slizniční vrstvy. Následuje rozpad slizniční a podslizniční vrstvy. Rozpadající se tkáň se zároveň infikuje střevními bakteriemi, což vede k formaci hlubokých ulcerací. Tento proces se následně šíří do submukózy. (3)

5.2 Makroskopické změny

Závisí na rychlosti vzniku a době trvání ischemie. V raných fázích dochází k otoku střevní stěny a poruchám střevní motility. S časem se prohlubuje prosáknutí střevní stěny a přilehlého mezenteria, současně se v okolí postiženého střeva vytváří fibrinový exsudát a fibrinové pláty na střevní stěně. Střevní kličky se rozšiřují. Barva střevní stěny se mění na tmavě fialovou až téměř černou. Dochází ke gangréně stěny a její perforaci. (3)

6 DIAGNOSTIKA

Akutní mezenterální ischemie je urgentní situace, vyžadující rychlou a přesnou diagnózu. Správná diagnostika AMI je klíčová pro efektivní intervenci a snížení rizika dalších problémů. Tato část se zaměřuje na různé metody diagnostiky AMI, včetně výhod, omezení a účinnosti. (8) (12) (13)

6.1 Laboratorní vyšetření

Momentálně není k dispozici žádný laboratorní test pro diagnostiku akutní ischemie střeva. Pro pacienty s podezřením na toto onemocnění je doporučeno provést řadu laboratorních testů, včetně mineralogramu, jaterních testů, amylázy, úplného krevního obrazu, hladiny laktátu, koagulačních parametrů a acidobazické rovnováhy. (3) (13)

Nicméně jsou vyšetření, která mohou naznačovat přítomnost akutní ischemie střeva. Mezi ně patří zvýšené hladiny laktátu, způsobené anaerobním metabolismem. Dále to je zvýšená hladina leukocytů, jelikož AMI může vyvolat zánětlivou reakci, a na to navazující zvýšení hladiny C-reaktivního proteinu.

Mezi relativně nová laboratorní vyšetření, které naznačují AMI, se řadí zvýšené hladiny biomarkerů poškození střevní sliznice, jako například I-FABP nebo L-FABP a také zvýšené hladiny enzymů spojených se střevním poškozením. Mezi ty se řadí laktátdehydrogenázy nebo alkalické fosfatázy. (14) (15)

V současné době se také provádí experimenty spočívající v identifikaci specifických markerů ve vdechovaném vzduchu u pacientů s podezřením na AMI.

6.2 Rentgenové vyšetření

Standartní rentgenový snímek břicha dokáže detekovat dilataci smyček tenkého i tlustého střeva. V některých situacích může detekovat také edém střevní stěny, volný plyn v břišní dutině nebo portální žíle a pneumatózu střev. Avšak tyto příznaky jsou obvykle identifikovány pozdě, často až ve chvíli, kdy se již vyvinula ischemie nebo infarkce střeva. Důležité je si rovněž uvědomit, že normální nález na rentgenovém snímku nevylučuje diagnózu. (3) (13)

6.3 Ultrasonografické vyšetření

Použití ultrazvuku umožňuje zobrazení hlavních splachnických cévních kmenů. Dokáže také prokázat zastavení průtoku krve v mezenterických cévách. Dopplerovský režim

má vysokou specificitu, avšak nižší citlivost při identifikaci cévních uzávěrů. V pokročilých případech mohou být viditelné intramurální plyny a plyny v portální žíle. Tato metoda je užitečná pro zúžení příčin bolesti břicha, ale kvůli delší době vyšetření a riziku neúspěchu se nedoporučuje pro diagnostiku akutní mezenterální ischemie. (3) (12) (13) (16)

6.4 Magnetická rezonance

Angiografie magnetickou rezonancí s gadoliniovým kontrastem taktéž prokázala vysokou přesnost a citlivost při detekci stenóz a uzávěrů cév splanchnického řečiště. Hlavní výhodou této metody, oproti dalším zobrazovacím metodám kromě ultrazvuku, je absence ionizujícího záření. Nevýhodou je neschopnost detekce neokluzivní formy a uzávěru distálních větví. V neprospěch této metody také hraje roli delší doba vyšetření, nižší prostorové rozlišení a nemožnost vizualizace aterosklerózy. Navíc magnetická rezonance většinou není dostupná ihned a nenachází se v každé nemocnici. (3) (12) (13) (16)

6.5 Angiografie

Angiografie je doporučena u pacientů, u nichž je silné podezření na AMI a není důvod pro naléhavou operaci břicha. Tato metoda má téměř stoprocentní citlivost a specificitu a zároveň může být i metodou terapeutickou. Na druhou stranu má tato metoda i své nevýhody. A to především v tom, že ji provádějí jen specializovaná centra, podávání kontrastní látky a s tím spojená rizika, invazivní charakter a poměrně vysoká expozice záření. Dříve to byla hlavní metoda pro odhalení AMI, nyní je ale nejlepší možností výpočetní tomografie. (3) (13) (16)

6.6 Výpočetní tomografie

CT hraje klíčovou roli při diagnostice akutní mezenterální ischemie, díky vysoké citlivosti a specificitě, pohybující se mezi 89 až 99 %. Dokáže navíc vyloučit další možné příčiny akutní bolesti břicha. Při podezření na AMI by mělo být vyšetření provedeno s intra-venózním podáním kontrastní látky. Další výhodou této metody je rychlost vyšetření, což minimalizuje pohybové artefakty. Mezi potenciální nevýhody patří použití ionizujícího záření a rizika spojená s podáním kontrastní látky. (17) (12) (8) (13) (18)

6.6.1 Princip CT

Princip CT spočívá v měření absorpce rentgenového záření v různých tkáních lidského těla při použití mnoha projekcí a následného počítačového zpracování obrazu. Při CT ozařujeme, a tak i zobrazujeme postupně jednotlivé vrstvy těla. Rentgenka vyzařuje úzký

svazek záření ve tvaru vějíře, který prochází vyšetřovaným orgánem. To je poté zachyceno sadou detektorů, které přeměňují procházející rentgenová kvanta na elektrický signál. Ten je následně digitalizován a podroben dalšímu zpracování. Celý systém rentgenka – detektory se pohybují synchronně kolem zkoumaného objektu během expozice. Rentgenka je vždy na opačné straně vyšetřovaného objektu než detektory. V současné době je nejrozšířenější 3. generace CT přístrojů. Ty mají široké řady detektorů uspořádaných do části kružnice. Jedná se 300 až 600 detektorů, které pokrývají celý zkoumaný objekt a dokáže snímat více řezů současně. (17) (13) (19)

6.6.2 Protokol

U pacientů s podezřením na AMI by se mělo provádět nativní vyšetření a následně také vyšetření s intravenózním podáním kontrastní látky, v obou případech v rozsahu od bránice ke stydké kosti. Pacient leží na zádech hlavou směrem do gantry a rukama za hlavou.

Skenovací parametry u standartního pacienta jsou nastaveny u napětí na 120 kV a u proudu na 150 mAs. Po nativním skenování se podá 100 až 120 ml kontrastní látky rychlostí 4 ml/s. K zajištění synchronizace podání kontrastní látky a skenování se nejčastěji používá bolus tracking s nastaveným prahem zesílení na hodnotě 150 HU. Tímto způsobem jsou pořízeny obrazy v brzké arteriální fázi a následně díky nastavenému zpoždění i v portální žilní fázi.

V dnešní době lze také využít metodu Dual energy CT. Ta využívá k akvizici dat 2 různé energetické konfigurace, většinou vysoké energie (140 kV) a nízké energie (80 kV). Tato metoda má oproti běžnému CT vyšší citlivost detekce střešní ischemie. Dále také umožňuje vytvoření jodových map. (8) (12) (13) (18)

6.6.3 Rekonstrukce

Pro optimální post-processing by se měli nastavit tenké řezy, zdravotnická zařízení nejčastěji používají 1 až 2 mm, a interval rekonstrukce 1 až 1,25 mm. Obrazy jsou rekonstruovány ve třech rovinách. Rekonstrukce v sagitálních rovinách jsou užitečné pro posouzení průchodnosti mezenterických tepen a případných variací. Koronární rekonstrukce jsou užitečné pro posouzení cévní anatomie a detekci uzávěrů. (8) (18) (13) (12)

6.7 Charakteristiky CT obrazu při AMI

6.7.1 Střevní stěna

V závislosti na příčině může mezenterická ischemie způsobit jak ztluštění, tak ztenčení stěny střeva. Jestliže je ischemie arteriálního původu, stěna bude ztenčená. Dojde-li k obnově průtoku krve stěna střeva bude naopak tlustší. Při venózním původu bude stěna vždy tlustší. V obou případech se to projeví distálně od uzávěru. Když se jedná o neokluzivní formu, stěna střeva bude vypadat podobně jako v případě arteriální formy ischemie. V tomto případě jsou postižené jednotlivé segmenty, které na sebe nemusí navazovat, nebo celé střevo.

Také absorpce kontrastní látky ve stěně střeva může hodně napovědět. Snížená absorpce je hlavním znakem AMI a značí nedostatečný přísun krve do stěny střeva. Paradoxně lze pozorovat i zvýšení absorpce kontrastní látky ve stěně. To se týká pacientů s hypovolemickým šokem, kdy je více postiženo tenké střevo a tlusté střevo je naopak šetřeno. Tento jev je způsoben splachnicovou vasokonstrikcí a pomalým průtokem krve, což je typické pro neokluzivní formu ischemie. V určitých případech může mít střevo zvláštní vzor, velmi podobný vzoru na cílové vlajce. Tento stav se objevuje u pacientů s arteriální okluzí s reperfuzí, vzácně také u ostatních forem ischemie. (8) (18) (13) (12)

6.7.2 Nálezy v cévách

CT umožňuje zobrazit místo uzávěru. Při obstrukčních formách se projevuje jako absence vyplnění lumenu cév. U arteriální embolie je u většiny pacientů uzavřena jedna z hlavních tepen, obvykle AMS. Při podání kontrastní látky je typickým znakem embolické okluze náhlé ukončení tepny. Pokud se jedná o neuzávěrnou embolii, embolus se projeví jako defekt v lumenu s ostrým okrajem.

Arteriální trombózu lze poznat již na nativním snímku, jelikož můžeme odhalit kalcifikace způsobené aterosklerotickými změnami. Velmi často se vyskytuje v prvních 2 cm od odstupů z aorty. Zde musí být lékař opatrný, aby správně odlišil akutní a chronickou střevní ischemii. K rozlišení mezi nimi je nezbytná přítomnost abnormálních nálezů ve stěně střeva a okolním mezenteriu.

Akutní ischemie způsobená trombózou mezenterických žil se na kontrastním CT projevuje jako zaoblený nebo trubicovitý defekt. Objevuje se také dilatace postižené žíly.

Při neokluzivní mezenterické ischemii se nezobrazí uzávěry cév. CT obraz ale může vykazovat zúžení žil, zploštělou dolní dutou žílu, difuzní nepravidelnosti, zúžení hlavních mezenterických tepen nebo jejich stenózy. (8) (12) (13) (18)

6.7.3 Další nálezy v břišní dutině při AMI

Dalším častým nálezem je plyn v ischemické stěně střeva, většinou ve formě bublin nebo v extrémnějších případech širokých pásů vzduchu. Plyn může proniknout skrze stěnu střeva do malých žil a cestovat horní nebo dolní mezenterickou žílou a až do portální žíly nebo jater. Sám o sobě není tento nález dostačující pro diagnostiku AMI, musí se zasadit do kontextu dalších nálezů. U pacientů s AMI ovšem tento nález svědčí o nekróze střeva.

V důsledku úniku tekutiny do mezenteria a břišní dutiny, kvůli zvýšenému tlaku v mezenterických žilách nebo infekci ischemického střeva, se často vyskytuje ascites. Velmi často se také kolem postižených částí střeva vyskytuje zesílený signál okolního tuku, způsobené otokem a zvětšením lymfatických cév. Tento jev vypadá různě v závislosti na stupni postižení střeva, může mít podobu matného skla nebo i složitou síť křivkovitých zákalů. Jak ascites, tak zesílený signál okolního tuku naznačují částečně nebo úplně ischemické střevo.

Někteří pacienti mohou utrpět infarkty mimo střevo, velmi často způsobené emboly, převážně ve slezině a ledvinách. Tyto znaky jsou na CT snadno rozpoznatelné, a tak mohou hrát důležitou roli při rozpoznávání AMI, zvláště pokud jsou přítomny příznaky poškození střeva. (8) (12) (13) (18)

7 LÉČBA

Jakmile je stanovena diagnóza mělo by se okamžitě začít s léčbou. Ta spočívá v obnovení toku krve v cévách splanchnického řečiště. Při volbě metody je rozhodující podezření na nekrózu střeva. Dále také příčina mezenteriální ischemie. Součástí léčby by ale vždy měla být resuscitační terapie. (7) (12)

7.1 Resuscitační terapie

Akutní ischemie střeva může vyvolat rozsáhlé ztráty extracelulární tekutiny a plazmatických proteinů, což vede k hypovolemickému šoku. Trvajícím nedostatek prokrvení pak narušuje mikrocirkulaci a vyvolává uvolňování zánětlivých mediátorů, což může vést k aktivaci rozsáhlé koagulopatie a rozvoji systémové zánětlivé odpovědi organismu. Dále trvajícím ischemie může způsobit rozpad endotelových buněk. Takto narušený stav mikrocirkulace a porucha střevní sliznice mohou umožnit přesun bakterií do krevního oběhu, což zase může vyvolat bakterémii nebo endotoxémii. Tyto faktory mohou přispět k rozvoji a prohloubení systémové zánětlivé odpovědi organismu, což může vést k selhání dýchání a v extrémních případech k multiorgánovému selhání.

Klíčové je co nejdříve zahájit podávání izotonických krystaloidních roztoků. Dále je doporučeno provést invazivní monitorování, což zahrnuje zavedení centrálního žilního katetru. V případě pacientů s kardiálním selháním by se měl zavést Swanův-Ganzův katetr. Rovněž se doporučuje zavedení periferní arteriální kanyly pro přímé měření arteriálního tlaku a zavedení močového katetru pro monitorování diurézy a intraabdominálního tlaku. Pro prevenci hromadění tekutiny v žaludku a možné aspirace je vhodné zavést nazogastrickou sondu. Důležitým opatřením je také pravidelná laboratorní monitoring hladiny minerálů, koagulačních parametrů, močoviny, kreatininu, acidobazické rovnováhy, úplného krevního obrazu a hladiny krevních plynů.

Zabezpečení dostatečného množství tekutin v raných fázích hypovolemického nebo septického šoku může oddálit potřebu použití vazopresorů, které by mohli vyvolat křeč splanchnických cév, a tak zhoršit ischemii. V případě potřeby použití vazopresorů by měla být zvažována přednostní aplikace dopaminu, který v nízkých dávkách vyvolává rozšíření cév splanchnického oběhu a ve vyšších dávkách má menší vazopresorický účinek. (3) (12) (7)

Pokud je narušena ochranná vrstva sliznice střeva, často dochází k přesunu bakterií do krevního oběhu. Je proto velmi důležité aplikovat širokospektrá antibiotika, která dokáží účinně působit i proti anaerobním bakteriím. Jestliže dojde k poruchám hemokoagulace, je možné v raných fázích tuto situaci korigovat podáním mražené plasmy. Při rozvinuté disseminované intravaskulární koagulopatie lze podat plazmatické koncentráty faktorů II, VII, IX a X. Další možností je podání rekombinantního aktivovaného plazmatického faktoru VII. (3)

7.2 Chirurgická léčba

Jestliže je u pacienta podezření, na základě klinických příznaků peritonitidy, septického šoku nebo výsledků CT vyšetření prokazující pokročilou ischemii střeva, měl by být bez prodlení převezen na operační sál. Cílem chirurgické intervence je především obnovení přívodu krve do střeva, resekce neživotaschopných částí střeva a zachování těch životaschopných. Operace tedy probíhá ve 2 fázích. Chirurgická revaskularizace střeva, pokud k revaskularizaci nedošlo při intervenčně radiologickém výkonu, a resekce ischemických úseků. Pokud se podaří obnovit přívod krve do střeva před operací, může dojít k obnovení vitality ischemického střeva nebo alespoň jeho části, což umožní vyhnout se resekci nebo zmenšit její rozsah. (3) (5) (7) (12) (20)

Revaskularizační výkony se dělí na embolektomii, trombektomii, peroperační zavedení stentu a bypassovou operaci u postižení arteriálního řečiště, pro přesnější popis těchto metod použijí jako příklad rekanalizaci horní mezenterické arterie. U postižení žilního řečiště lze provést venózní trombektomii. Standartní postup pro prohlídku břišní dutiny je v případě akutní mezenterické ischemie je prostřednictvím střední laparotomie. Je nezbytné pečlivě prozkoumat trávicí trubici od žaludku po rektosigmoideální spojení, aby se zajistilo, že není poškozena. Detekce pulzace mezenterické arterie je možná buď pomocí ručního vyšetření nebo Dopplerovskou sonografií.

Pro získání přístupu ke kmenu horní mezenterické arterie je nejprve nutné kraniálně odsunout příčný tračník. Současně je rovněž nutné posunout kličky tenkého střeva směrem k pravé části břišní dutiny, což umožní zpřístupnění prostoru před slinivkou a dvanáctníkem. Dalším krokem je incize Treitzova vazy v oblasti doudenojejunálního přechodu a navazujícího mezenteria, čímž se nám zpřístupní samotná horní mezenterická tepna. Je důležité zkontrolovat arterii od jejího odstupu z aorty. Další postup záleží na skutečnosti, jedná-li se o embolii nebo trombózu. (3) (5) (12) (7) (9) (20)

7.2.1 Embolektomie

Nejprve se musí kmen horní mezenterální arterie a periferních větví zajistit pomocí cévních svorek a polyetylenových hadiček. Z krátké příčné arteriotomie provedené proximálně od odstupu střední kolické arterie si zajistíme přístup do lumen cévy. Do hlavního kmene zavedeme Fogartyho katetr a provedena embolektomie. Po odstranění embolu vyměníme původní Fogartyho katetr za menší a provedeme revizi periferních větví. Po úspěšném odstranění embolu arterii uzavřeme přímou suturou s monofilními stehy anebo aplikací záplaty. V případě nestabilního pacienta, kde je nutné ukončit operaci co nejdříve, použijeme pokračující suturu. (3) (9) (7) (5) (12)

7.2.2 Trombektomie

Arteriální trombóza se v horní mezenterické arterii nachází nejčastěji v oblasti odstupu od aorty, především v místě aterosklerotických změn cévní stěny. Jednou z metod rekanalizace je trombendarterektomie. Jedná se o odstranění ztlustělé vnitřní vrstvy, hlavně intimy a části medie, na kterou nasedá trombus. Tato metoda se využívá v situacích, kdy pacient nemá žílu k provedení žilního bypassu. Trombendarterektomie se provádí cestou arteriotomie, většinou umístěné distálně od trombu. Při tomto výkonu by měla být zajištěna aorta nad i pod odstupem mezenterické tepny. Po trombendarterektomii by měla být tepna ošetřena přímou suturou, případně incizi uzavřít pomocí žilní záplaty nebo záplaty z cévní protézy. (3) (12) (5) (7) (9)

7.2.3 Bypassová operace

Tato metoda se využívá při trombotickém uzávěru a je považována za bezpečnější a rychlejší způsob než trombendarterektomie. Nejčastěji se využívá žilní štěp z vena saphena magna nebo syntetická cévní protéza. Volba mezi nimi závisí na situaci. Použití žilního štěpu je preferováno, pokud očekáváme nutnost následné resekcce ischemických částí střeva nebo perforaci střeva s kontaminací peritoneální dutiny. Naopak v opačných případech se upřednostňuje syntetická žilní protéza. K obnovení průchodnosti mezenterické tepny lze zvolit různé metody. Jednou z nich je aortomezenterický bypass s retrogradní infrarenální anastomózou, který je technicky jednodušší díky lepšímu přístupu k aortě. Nevýhodou této metody je však tvar vzniklého bypassu. Bypass má tvar písmene U a je tak náchylnější k zalomení. Alternativou je supraceliakální antegradní aortomezenterický bypass, který je náročnější na provedení a obvykle se volí při postižení subrenální aorty pokročilou aterosklerózou, jelikož aorta nad odstupem truncus coeliacus bývá méně postižena aterosklerózou. Další metodou je retrogradní iliakomezenterický bypass s anastomózou na pravé nebo levé společné iliacké

arterii. Výhoda této metody spočívá ve tvaru vzniklého bypassu, připomínající písmeno C. Je tak méně náchylný k zalomení oproti infrarenálnímu aortomezenterickému bypassu. (12) (3) (5) (9) (7)

7.2.4 Peroperační zavedení stentu

Retrográdní otevřený mezenterický stenting (ROMS) je hybridní metodou kombinující laparotomii a endovaskulární revaskularizaci horní mezenterické arterie. Je to alternativa bypassové operace, oproti níž je operační doba výrazně nižší. Tato metoda spočívá v laparotomickém zpřístupnění horní mezenterické arterie. Punkční jehla je zavvedena do lumen arterie a následně vodič. Po vodiči následuje zavedení sheatu, do kterého je poté zaveden katetr. Retrográdní angiografie je provedena k určení rozsahu trombotického postižení tepny. Pokud se potvrdí trombóza tepny, je pacientovi podán heparin. Poté je skrz sheat do tepny zaveden balonexpandibilní stent, který má za cíl obnovit průchodnost tepny. Úspěšnost procedury ověříme pomocí kontrolní angiografie. Nakonec je arteriotomie uzavřena monofilním stehem. Hlavním problémem této techniky je zachování průchodnosti stentu po jeho zavedení. Současné studie však naznačují, že má podobnou míru průchodnosti jako bypassová operace. (3) (5)

7.2.5 Venózní trombektomie

Tato technika se uplatňuje pouze při přímém chirurgickém zjištění venózní trombózy. Primární léčbou akutní žilní mezenterální trombózy je použití antikoagulační terapie. Pro odstranění trombu z horní mezenterické žíly a portální žíly, stejně jako z periferních větví, se využívá příčné venotomie za použití Fogartyho katetrů. Po úspěšné trombektomii se žíla uzavře přímou suturou nebo aplikací záplaty. (3) (5) (7) (9) (12)

7.2.6 Resekce střeva

Rozsah resekce vychází z nutnosti odstranit veškeré nevitální části střeva. Zároveň je ale kladen důraz, aby resekce nebyla příliš rozsáhlá a zachovala se co největší část střeva. Zhodnocení vitality střeva pouhým okem může být velmi náročné, dle možností pracoviště lze využít Dopplerovské sonografie nebo fluoresceinové fluorescence a Woodovy lampy.

Další částí operace je obnovení kontinuity střeva po resekci. U pacientů v dobrém stavu, bez známek peritonitidy, po odstranění ischemických částí střeva a jistoty vitality zbylých úseků střeva se provádí primární anastomóza. Pokud je malá pravděpodobnost načasné provedení rekonstrukce traktu u pacienta, proximální část střeva je vyvedena ven jako terminální enterostomie, zatímco distální část je uzavřena.

U pacientů ve vážném stavu je nejčastěji proveden slepý uzávěr obou konců střeva, ať už jde o jednu nebo více resekovaných částí. Tento postup je využíván u pacientů, kteří by delší operační zákrok, včetně konstrukce stomie, nezvládli nebo by výrazně zhoršil prognózu. V tomto případě se předpokládá další operační revizi. (3) (5) (7) (12) (9)

7.2.7 Second look operace

Je to následná operace sloužící k posouzení výsledku předchozí operace nebo jiných léčebných postupů. V současnosti se jako second look výkon upřednostňuje laparoskopie před laparotomií, jelikož je méně zatěžující pro pacienta a poskytuje dostatek informací. I tak se ale oproti dobám minulým, kdy byla second look operace po 24 až 36 hodinách považována za samozřejmost, provádí méně. Provádí se výhradně u pacientů, jejichž stav se výrazně zhoršil a operace tak může být přínosem. U stabilních nebo zlepšujících se pacientů by další zákrok mohl stav pacienta pouze zhoršit. (3) (7) (5) (12) (9)

7.3 Endovaskulární léčba

Využívá se především u stabilních pacientů, bez známek transmurální nekrózy střeva. Jestliže je příčina mezenterická ischemie embolie, přistoupí se k perkutánní aspirační embolektomii. Pokud je příčinou trombóza, zvolí se perkutánní transluminární angioplastika a zavedení stentu. U obou metod se jako perkutánní přístup nejčastěji volí arteria femoralis communis ve výši hlavice femuru. Alternativou může být přístup z axily, konkrétně arteria axillaris nebo proximální část arteria brachialis. Ve výjimečných případech se jako přístup volí distální část arteria brachialis nebo arteria radialis. K přístupu do cévy se používá Seldingerova technika. Ta spočívá v napíchnutí tepny tenkou jehlou, zavedení vodiče a následně výměně jehly za sheat, skrz který lze do tepny zavádět nástroje. (3) (5) (9) (12)

7.3.1 Perkutánní aspirační embolektomie

Přístup do tepny je zajištěn sheatem. Poté je pacientovi intravenózně podán heparin. Jakmile je umístěn sheat v oblasti horní mezenterické arterie, provádí se angiografie k navigaci a ověření správného umístění. Poté je zaveden aspirační katetr do této oblasti. Cévní uzávěr je odstraněn pomocí postupné podtlakové aspirace embolu nebo i trombu. Cílem je odstranit veškerý emboligenní materiál a kompletně obnovit průchodnost tepenného řečiště. Pokud se ale nepodařilo odstranit vše, lze v tepně ponechat katetr a 24 hodin pacientovi podávat trombolýzu a pečlivě ho sledovat. Rizikem této metody je fakt, že částice embolu mohou putovat dále mezenterickou tepnou a uzavřít další části řečiště. To se ale díky bohaté kolaterální síti většinou neprojevuje. (3) (5) (9) (12)

7.3.2 Perkutánní transluminární angioplastika a zavedení stentu

Začátek je stejný jako u aspirační embolektomie až do průkazu trombózy. Jakmile se prokáže trombóza mezenterické arterie, je do tepny zaveden hydrofilní vodič, kterým se lékař snaží dostat přes překážku. Pokud se úspěšně dostal přes uzávěr, je po vodiči zaveden balonkový katetr, kterým se provede predilatace postiženého místa a následně se zavede a rozvine balonexpandibilní stent. Za příznivých podmínek se může vynechat predilatace a rovnou použít balonexpandibilní stent. Po úspěšném zákroku je pacientovi podáván heparin a následně předepsána dlouhodobá léčba warfarinem nebo antiagregancii. (3) (5) (12) (9)

7.3.3 Lokální trombolýza

Použití lokální trombolýzy se provádí v případě, že příčina AMI je embolie nebo trombóza. Cílem této metody je rozpustit krevní sraženinu, která brání průtoku krve do střevní oblasti. Procedura zahrnuje podání léku přímo do postižené tepny, kde se nachází krevní sraženina.

K trombolýze se využívají léčiva nazývaná trombolytika, jako je tkáňový aktivátor plazminogenu, což je urokináza a streptokináza, nebo rekombinantní tkáňový aktivátor plazminogenu jako je altepláza. Tato léčba spočívá v cílené aplikaci trombolytika přímo do horní mezenterické tepny.

Plazmin, který se normálně nachází v lidské plazmě, je endogenní nespecifická endopeptidáza. Jeho koncentrace obvykle dosahuje hodnoty přibližně 200 mg/l. Podstatnou vlastností plazminu je štěpení fibrinu, což vede k rozpuštění krevní sraženiny. Obvykle je fibrinolýza omezena jen na trombus a volný plazmin je neutralizován. Když je aktivován fibrinolitický systém v celém těle, může to vést k narušení rovnováhy srážení krve a zvýšenému riziku krvácení.

V současné době se používá spíše altepláza, než urokináza a streptokináza. Altepláza působí výhradně na fibrin vázaný v trombu a nezpůsobuje tak systémovou fibrinolýzu. Urokináza a streptokináza totiž neselektivně aktivují systémovou fibrinolýzu. (3) (21)

7.4 Farmakoterapie

Farmakoterapie se využívá především jako doplňující léčba navazující na předchozí chirurgický nebo intervenčně-radiologický zákrok, v tomto případě se jedná o trombolýzu

a vazodilatační terapii. Při neokluzivní akutní mezenterální ischemii může hrát farmakoterapie důležitou úlohu. Dále sem spadá i dlouhodobá následná antikoagulační terapie. (3)

7.4.1 Vazodilatační terapie

Je to léčebný postup rozšiřující cévy. Při okluzi arteriálního řečiště je podpůrná vazodilatační terapie důležitá složka systémové léčby. Průběh nemoci totiž může zhoršit reflexní vasokonstrikce v místě uzávěru a jeho okolí, a to i po úspěšné rekanalizaci. U neokluzivní mezenterální ischemie se ale jedná o metodu první volby.

Celosvětově nejrozšířenější lék je papaverin. Tato látka rozšiřuje cévy, a to především tím, že ovlivňuje hladkou svalovinu splanchnických cév. Jeho mechanismus účinku spočívá v inhibici enzymu fosfodiesterázy. Tato inhibice způsobuje zvýšení hladiny cyklického adenosinmonofosfátu uvnitř buněk, což vede k relaxaci hladkého svalstva cév. Dále se můžou použít prostaglandiny, konkrétně alpostadil, některé nitráty a prostacykliny. (3) (21)

7.4.2 Antikoagulační léčba

Je indikována prakticky u všech pacientů po akutní arteriální mezenterální ischemii. Používá se nízkomolekulární heparin anebo warfarin. Standartně pacient lék užívá 3 až 6 měsíců, vše ale záleží na uvážení lékaře. U idiopatické akutní žilní trombózy, která může být zapříčiněna řadou hyperkoagulačních stavů, je situace jiná. Antikoagulační léčba v tomto případě může být celoživotní. (3) (21)

8 PROGNÓZA

AMI zůstává vážným onemocněním s vysokou mírou úmrtnosti. V předešlých letech se letalita pohybovala v rozpětí 44 % až 90 % u ischemie způsobené embolií nebo trombózou. U NOMI se pohybovala kolem 50 % až 55 %. S rozvojem moderní medicíny tato čísla dále klesají, ovšem vzhledem k různé vyspělosti ostatních zemí, různému vybavení jednotlivých zdravotnických zařízení, různorodého postupu, co se týče diagnostiky a následné péče, a také malému počtu aktuálních informací je velmi těžké určit současné hodnoty.

Příčina AMI ovlivňuje úmrtnost, přičemž akutní embolie má lepší prognózu než NOMI a akutní trombóza. Faktory spojené s úmrtností zahrnují vysoký věk, případnou resekci střeva a její rozsah, metabolickou acidózu, selhání orgánů a další přidružené nemoci a ostatní morbiditu. (3) (22)

PRAKTICKÁ ČÁST

9 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

9.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této práce bylo statisticky zpracovat a vyhodnotit získaná data o způsobu řešení akutní mezenterální ischemie ve Fakultní nemocnici Plzeň.

9.2 Dílčí cíle

1. Zjistit přesnou příčinu akutní mezenterální ischemie
2. Zjistit umístění překážky v cévním řečišti
3. Zjistit způsob řešení akutní mezenterální ischemie
4. Zjistit míru přežití u jednotlivých metod
5. Zjistit průměrný věk pacienta

10 HYPOTÉZY

1. Předpokládám, že nejčastější příčinou akutní mezenteriální ischemie bude embolie arteria mesenterica superior
2. Předpokládám, že se překážka bude nejčastěji vyskytovat v odstupě cév z aorty
3. Předpokládám, že akutní mezenteriální ischemie se bude nejčastěji řešit aspirační trombektomií
4. Předpokládám, že největší míra přežití bude u endovaskulární terapie
5. Předpokládám, že s akutní mezenteriální ischemií bylo hospitalizováno nejvíce lidí ve věku 61 až 70 let
6. Předpokládám, že s akutní mezenteriální ischemií bylo hospitalizováno více žen než mužů

11 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

V praktické části práce jsou využita data získaná z databáze FN Plzeň Medicalc a záznamů z intervenčního sálu. Jedná se o pacienty, kteří byli hospitalizováni s akutní mezenteriální ischemií v období od 1.1.2020 od 30.11 2023. Sledovaný soubor obsahuje data o 80 pacientech.

Informace o pacientech jsou anonymizovány a byly uvedeny se souhlasem FN Plzeň. Sběr dat proběhl v listopadu a prosinci 2023.

12 METODIKA PRÁCE

Pro provedení praktické části bakalářské práce jsem se rozhodl použít kvantitativní přístup. V databázi FN Plzeň Medicalc jsem vyhledal pacienty s diagnózou K55.0, tedy s akutním vaskulárním onemocněním střeva. V daném období jsem našel pouze 12 pacientů, proto jsem dále hledání rozšířil o diagnózu K55.8, tedy jiná vaskulární onemocnění střeva a vybral z nich odpovídající pacienty. Tento krok mi umožnil zpracovat data o dalších 40 pacientech. Dále jsem obdržel anonymizované záznamy z intervenčního sálu o pacientech s vaskulárními onemocněními střeva. Data jsem srovnal a vyřadil již zpracované pacienty. Toto mi umožnilo zpracovat data o 26 pacientech.

Celkem jsou zpracována data o 80 pacientech. Jedná se o věk, pohlaví, příčinu problému a jeho přesné umístění, provedený výkon a míra přežití.

13 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

13.1 Rozdělení podle věku a pohlaví

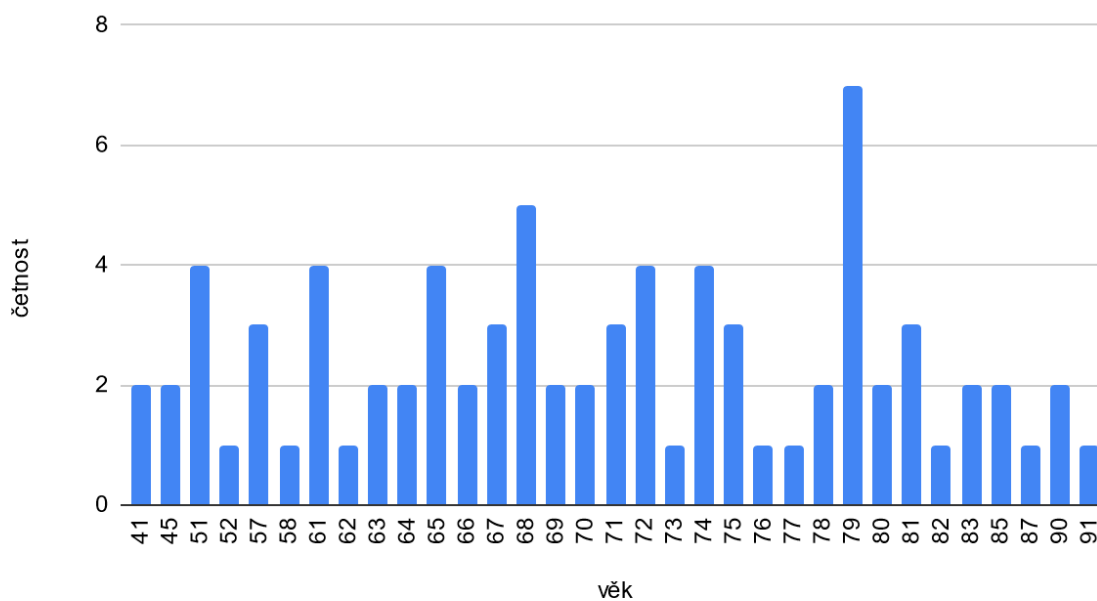
Tabulka 1 Rozdělení podle věku a pohlaví

věková kategorie	četnost celkem	četnost muži	četnost ženy
40-45	4	0	4
46-50	0	0	0
51-55	5	3	2
56-60	4	3	1
61-65	13	7	6
66-70	14	5	9
71-75	15	9	6
76-80	13	2	11
81-85	8	2	6
86+	4	1	3
celkem	80	32	48

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 1 Rozdělení podle věku

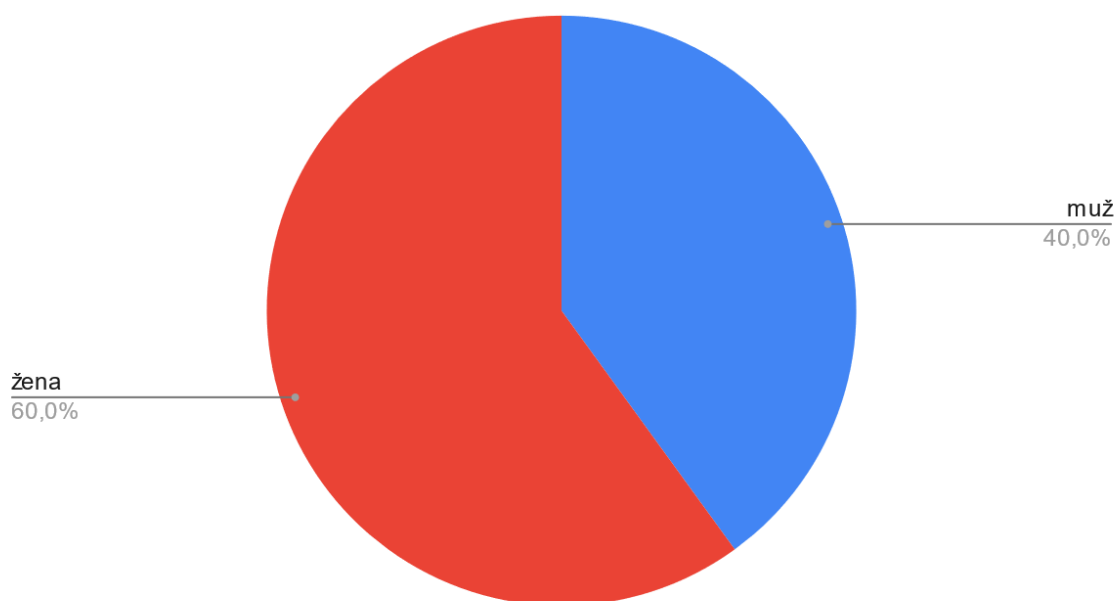
Rozdělení podle věku



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 2 Rozdělení podle pohlaví

Rozdělení podle pohlaví



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka představuje přehled pacientů rozdělených do věkových kategorií po 5 letech, počínaje kategorií 40 až 45 let a konče kategorií 86 let a starší. Jednotlivé kategorie jsou také rozděleny podle pohlaví. Tabulka je doplněna o 2 jednoduché grafy, první se věnuje jen rozdělení podle věku a druhý podle pohlaví.

Ze zpracovaných dat umístěných v tabulce lze vyčíst, že celkem bylo ve Fakultní nemocnici Plzeň v daném období přijato 80 lidí. Riziko hospitalizace s tímto onemocněním roste společně s věkem, přičemž lidi mladší než 41 let nebyli hospitalizováni. Přijatých pacientů mezi 41 a 60 lety bylo pouze 13, z čehož bylo 6 mužů a 7 žen. Vrcholu dosahuje v rozmezí od 60 do 80 lety a poté četnost pacientů klesá. Největší podíl tvoří skupina 60 až 80 let. Konkrétně se jedná o 55 lidí a jedná se o 23 mužů a 32 žen. Poslední skupinu tvoří pacienti 81 let a starší. V této skupině je 12 lidí a opět převládá zastoupení žen nad muži, a to v poměru 9 ku 3.

Z prvního doplňujícího grafu vyplývá, že nejmladšímu pacientovi bylo 41 roků a nejstaršímu bylo 91 roků. Průměrný věk pacienta hospitalizovaného s akutní mezenterální ischemií byl 69,55 let. Medián je 70,5 let.

K tabulce je připojen i druhý graf, ze kterého můžeme vyčíst celkové zastoupení mužů a žen. Z tabulky i grafu vyplývá, že bylo do nemocnice přijato více žen než mužů.

13.2 Etiologie akutní mezenterální ischemie

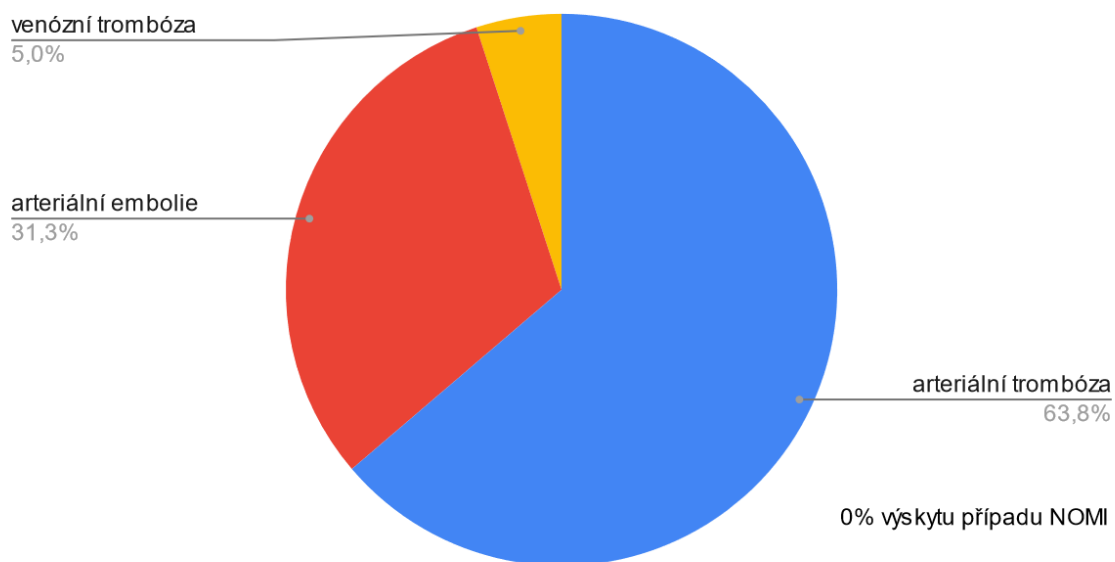
Tabulka 2 Etiologie akutní arteriální ischemie

Etiologie	Počet
arteriální trombóza	51
arteriální embolie	25
venózní trombóza	4
NOMI	0

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 3 Etiologie akutní mezenterální ischemie

Etiologie akutní mezenterální ischemie



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka i graf zobrazují zastoupení jednotlivých příčin akutní mezenterální ischemie. Z uvedených dat lze vyčíst, že nejvíce případů akutní mezenterální ischemie zapříčinila arteriální trombóza. Zapříčinila 51 případů, což je 63,8 %. V pořadí druhá je arteriální embolie, která může za 25 případů, tedy za 31,3 %. Příčinou zbylých 4 případů, tedy 5 %, je venózní trombóza. Ve zkoumaném vzorku se nevyskytla neokluzivní mezenterální ischemie.

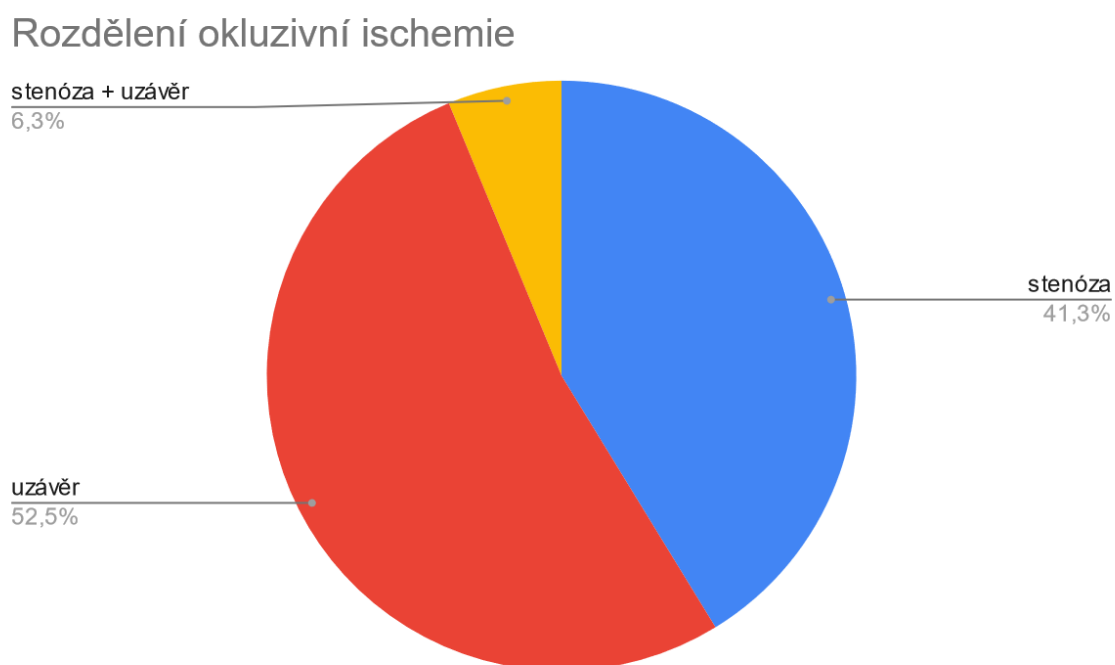
13.2.1 Rozdělení okluzivní ischemie

Tabulka 3 Rozdělení okluzivní ischemie

Příčina	četnost
uzávěr	42
stenóza	33
stenóza a zároveň uzavěr	5

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 4 Rozdělení okluzivní ischemie



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka i graf upřesňují typ překážky u okluzivní ischemie. Z dat vyplývá, že ve 42 případech se jednalo o úplný uzavěr jedné nebo více cév. Tato skupina tvoří 52,5 % ze všech pacientů. Další skupinu tvoří lidé, jež postihlo patologické zúžení jedné nebo více cév. Týká

se to 33 lidí, tedy 41,3 % ze všech pacientů. Nejmenší skupinu tvoří pacienti, kde se v jedné cévě objevila významná stenóza a uzávěr zároveň, případně uzávěr jedné cévy a stenóza jiné. Těchto pacientů je pouze 5, jedná se o 6,3 % ze všech hospitalizovaných.

13.3 Přehled postižených cév

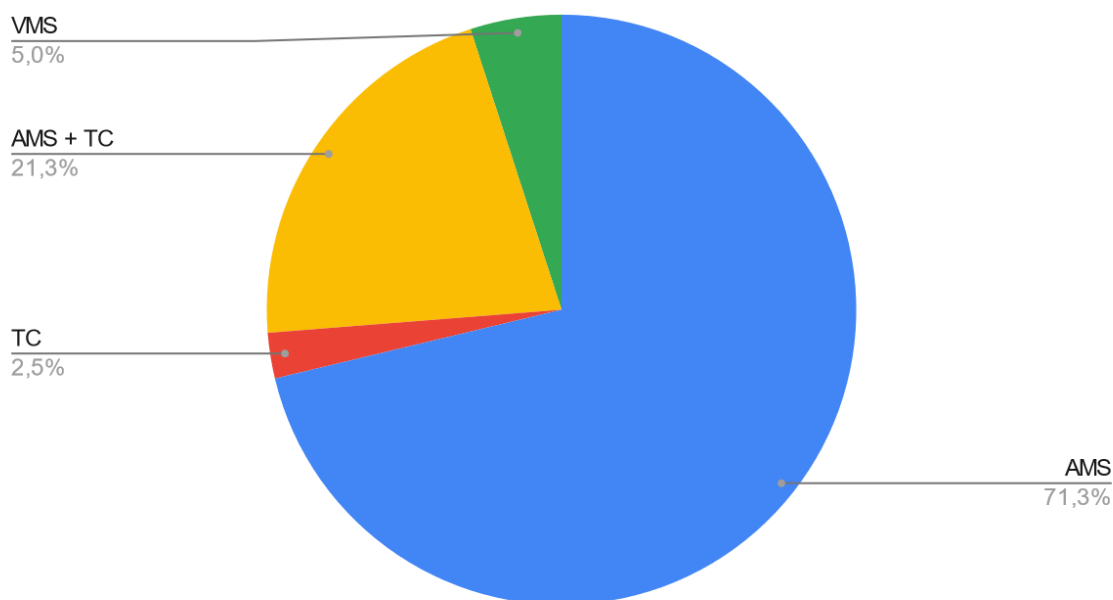
Tabulka 4 Přehled postižených cév

céva	četnost
AMS	57
AMS + TC	17
VMS	4
TC	2

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 5 Přehled postižených cév

Přehled postižených cév



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Data zobrazená v tabulce a doplněná grafem ukazují četnost postižení jednotlivých cév. Z uvedených dat vyplývá, že nejčastěji postiženou cévou byla arteria mesenterica

superior. Tato skupina čítá 57 pacientů, což je 71,3 % ze všech hospitalizovaných. U 17 lidí se odhalila překážka v arteria mesenterica superior a zároveň v truncus coeliacus. Tato skupina pacientů tvoří 21,3 %. Výrazně méně početnou skupinu tvoří pacienti, u kterých byla postižena vena mesenterica superior. Jedná se o 4 pacienty, tedy 5 % ze všech. Jen u 2 pacientů se objevilo postižení truncus coeliacus, jedná se o 2,5 % ze všech hospitalizovaných.

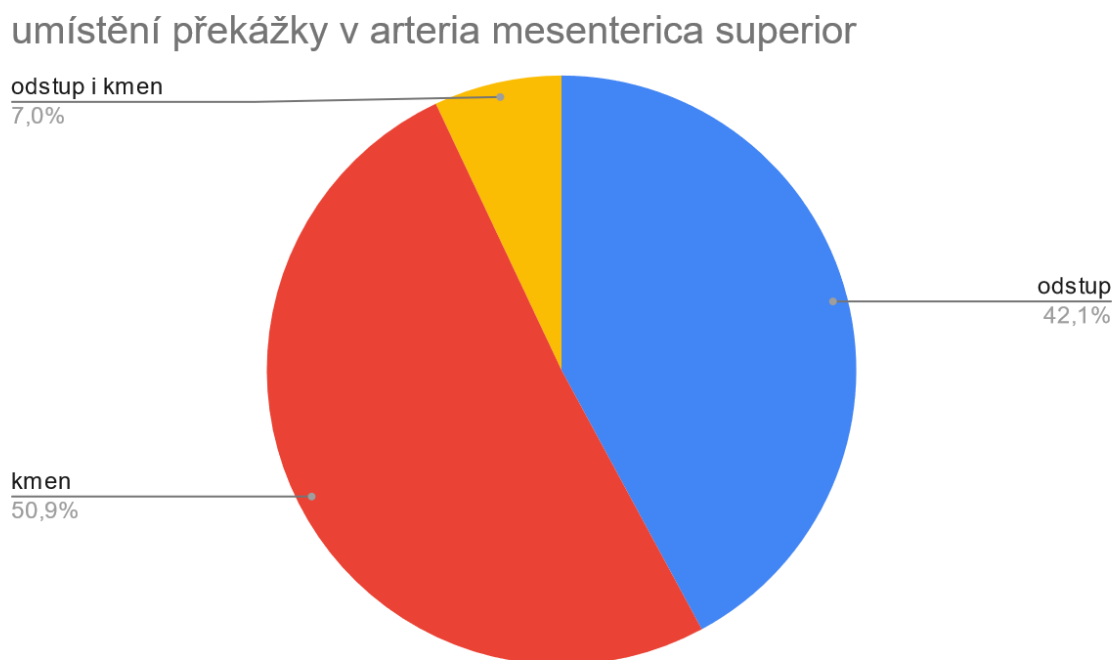
13.3.1 Lokalizace překážky při postižení arteria mesenterica superior

Tabulka 5 Umístění překážky v arteria mesenterica superior

umístění překážky v AMS	četnost
kmen	29
odstup	24
odstup i kmen	4

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 6 Umístění překážky v arteria mesenterica superior



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka doplněná grafem uvádějí přesné umístění uzávěru nebo stenózy v arteria mesenterica superior. Z uvedených dat je zřejmé, že překážka se nejčastěji vyskytovala v kmeni této tepny. Konkrétně tomu tak bylo v 29 případech, tedy v 50,9 % případů postižení

arteria mesenterica superior. V odstupu od aorty se překážka vyskytovala u 24 pacientů a je tak s 42,1 % druhá nejpočetnější skupina. U 4 lidí se uzávěr nebo stenóza prokázal v odstupu od aorty i v kmeni tepny. Jednalo se tak o 7 % pacientů s postižením arteria mesenterica superior.

13.3.2 Lokalizace překážky při postižení arteria mesenterica superior a truncus coeliacus

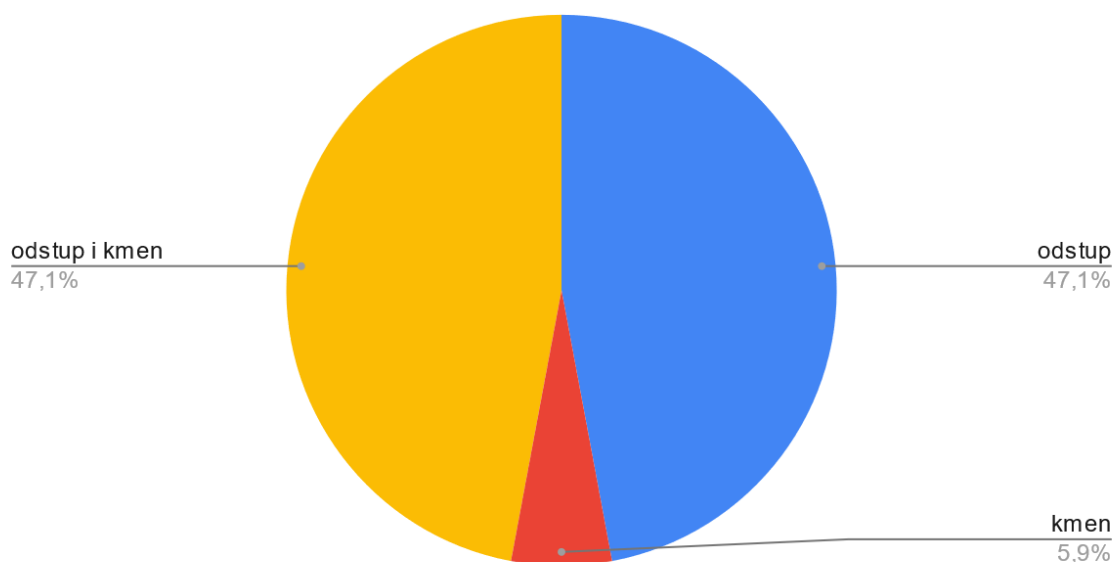
Tabulka 6 Umístění překážky v arteria mesenterica superior a truncus coeliacus

přesné umístění překážky v AMS a TC	četnost
odstup	8
odstup i kmen	8
kmen	1

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 7 Umístění překážky v arteria mesenterica superior a truncus coeliacus

umístění překážky v arteria mesenterica superior a truncus coeliacus



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka doplněná grafem zobrazuje přesnou lokalizaci překážky a četnost při současném postižení arteria mesenterica superior a truncus coeliacus. Překážka byla lokalizována v 8 případech v odstupu obou tepen od aorty. Ve stejném počtu případů došlo k postižení odstupu jedné a kmene druhé tepny. Každá z těchto skupin tvoří 47,1 % z pacientů,

u nichž došlo k postižení obou tepen. Jen u 1 pacienta, tedy u 5,8 %, byla překážka lokalizována v kmeni obou tepen.

13.3.3 Lokalizace překážky při postižení truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior

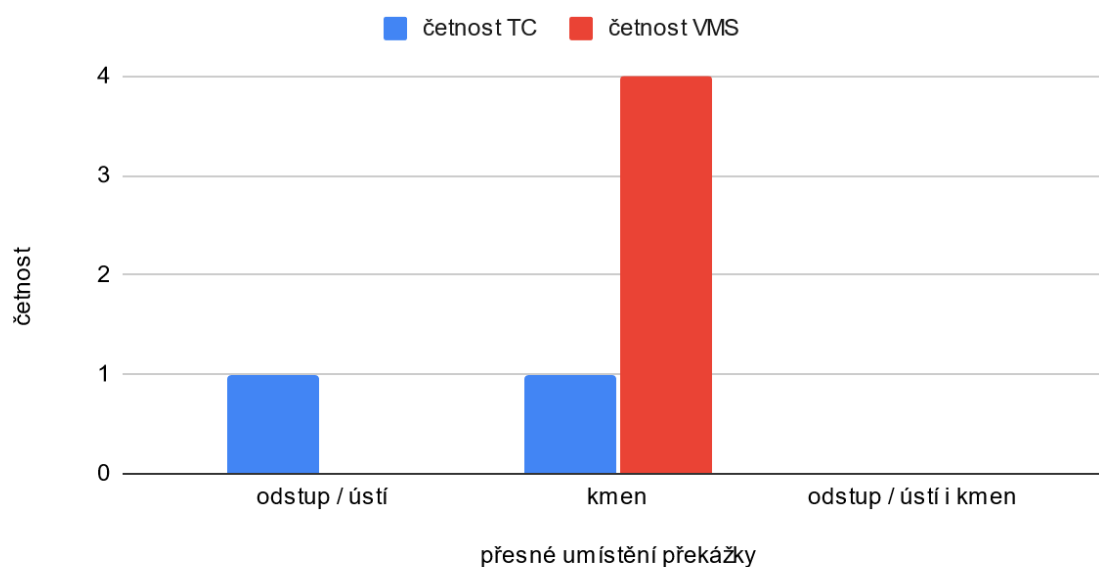
Tabulka 7 Umístění překážky v truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior

umístění překážky	četnost TC	četnost VMS
odstup / ústí	1	0
kmen	1	4
odstup i kmen	0	0

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 8 Umístění překážky v truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior

umístění překážky v truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Jen u 2,5 % pacientů s akutní arteriální ischemií byl postižen truncus coeliacus. Z toho byla vždy u 1 pacienta překážka v odstupu a ve kmeni tepny. Ani jednou nedošlo k současnému postižení odstupu i kmene. U 5 %, tedy u 4 pacientů hospitalizovaných s akutní mezenterální ischemií byla příčina lokalizována ve vena mesenterica superior. Ve všech případech byl postižen kmen žíly, ani jednou nebyla překážka lokalizována v ústí do vena porte a nedošlo ani k současnému postižení kmene a ústí.

13.4 Provedený výkon u pacientů s akutní mezenteriální ischemií

Tabulka 8 Provedený výkon u pacientů s akutní mezenteriální ischemií

Výkon	četnost
PTA + zavedení stentu	37
aspirační trombektomie + trombolýza	10
chirurgická operace	8
aspirační trombektomie	6
PTA	5
zavedení stentu	5
trombolýza	5
PTA + zavedení stentu + trombolýza	3
neřešeno	1

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 9 Provedený výkon u pacientů s akutní mezenterální ischemií



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka, která je doplněna grafem, znázorňuje přehled provedených výkonů a jejich počet u pacientů s akutní mezenterální ischemií. U 46,3 % pacientů, tedy u 37 lidí, se provedla perkutánní transluminální angioplastika s následným zavedením stentu. Druhý nejpočetnější výkon byla aspirační trombektomie s následným podáváním trombololytika. Takto se postupovalo u 12,5 % pacientů, tedy u 10 lidí. U 8 pacientů musela být provedena chirurgická operace. Tato skupina tvoří 10 % pacientů. Další provedenou metodou, zvolenou v 7,5 % případů, byla samotná aspirační trombektomie, která se zvolila u 6 nemocných. Další tři metody byly provedeny každá u 5 pacientů. Jedná se o samotnou perkutánní transluminální angioplastiku, samotné zavedení stentu a samotné podávání trombololytika. Každá tato metoda byla použita v 6,3 % případů. Perkutánní transluminální angioplastika s následným zavedením stentu a podáváním trombololytika bylo provedeno u 3 postižených, jedná se o 3,8 %. Jen 1 případ nebyl řešen vzhledem k neočekávanému nálezu aneurysmatu a chybějícímu odpovídajícímu vybavení. Tento případ zaujímá 1,3 %.

13.5 Letalita akutní mezenteriéální ischemie vzhledem k provedenému výkonu

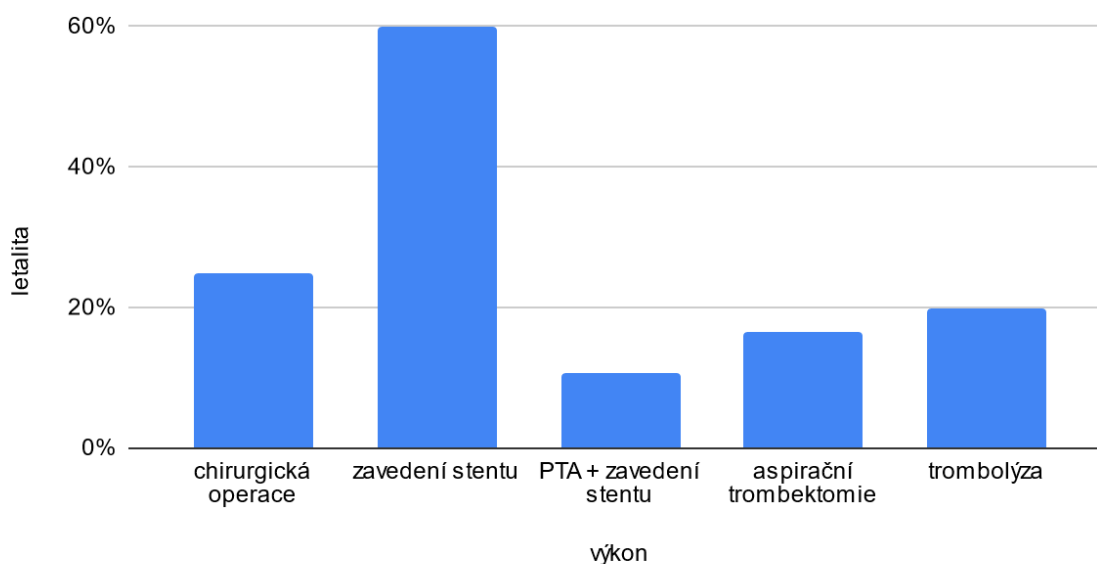
Tabulka 9 Letalita akutní mezenteriéální ischemie vzhledem k provedenému výkonu

výkon	četnost	úmrtí do 1 týdne	úmrtí do 1 měsíce
chirurgická operace	8	2	0
zavedení stentu	5	3	0
PTA + zavedení stentu	37	1	3
aspirační trombektomie	6	1	0
trombolýza	5	1	0

Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Graf 10 Letalita akutní mezenteriéální ischemie vzhledem k provedenému výkonu

Letalita akutní mezenteriéální ischemie vzhledem k provedenému výkonu



Zdroj: data z FN Plzeň, vlastní zpracování

Tabulka zahrnuje pouze metody, po nichž došlo k úmrtí pacienta právě v souvislosti s akutní mezenteriéální ischemií nebo samotným výkonem. Nutno však podotknout, že u těchto pacientů byly přítomny i další nemoci a jejich celkový stav byl špatný. U provedení perkutánní transluminální angioplastiky zemřel do týdne 1 pacient a do měsíce další 3.

Celkem zemřeli 4 lidé z 37. Chirurgickou operaci podstoupilo 8 pacientů, přičemž 2 z nich zemřeli během týdne. 6 lidí podstoupilo aspirační trombektomii, z nich zemřel 1 během týdne. Pro 5 pacientů se jako terapie zvolila samotná trombolýza, 1 z nich zemřel během týdne. Poslední metodou, po níž došlo k úmrtí spojené s tímto onemocněním je samotné zavedení stentu. Tento zákrok podstoupilo 5 pacientů a 3 z nich zemřeli během týdne.

Graf, který doplňuje tabulku, udává procentuální míru letality vzhledem k provedeným výkonům. Z grafu vyplývá, že nejhůře je na tom samotné zavedení stentu, po tomto zákroku zemřelo 60 % pacientů. Dalším v pořadí je chirurgická operace, zemřelo 25 % postižených. Na třetím místě je podání samotné trombolýzy. Tento postup nepřežilo 20 % lidí. Dále je aspirační trombektomie. V souvislosti s onemocněním a provedenou metodou zemřelo 16,6 % hospitalizovaných. Nejlépe dopadla perkutánní transluminální angioplastika s následným zavedením stentu. Po tomto výkonu nepřežilo onemocnění 10,8 % lidí.

DISKUZE

Tato bakalářská práce na téma Využití zobrazovacích metod u akutní mezenterální ischemie je složena z teoretické a praktické části. V teoretické části je popsána základní anatomie cév. Následovně je popsána anatomie hlavních cév splanchnického řečiště, kterých se týká problematika akutní mezenterální ischemie, jejich funkce a kolaterální řečiště mezi nimi. V následující kapitole se věnuji charakteristice akutní mezenterální ischemie, základních symptomů, mezi které patří krutá bolest břicha, nauzea a zvracení a také krev ve stolici. Při prvním kontaktu s pacientem by tyto symptomy měli lékaře nasměřovat správním směrem. Také v této kapitole popisuji epidemiologii daného onemocnění. Vzhledem k malému počtu onemocnění a celkem výrazným rozdílům v jednotlivých oblastech světa je těžké ji přesněji popsat. Dále jsem se zabýval příčinami akutní mezenterální ischemie, které se dělí na 4 typy a každý z nich jsem popsal. Další kapitolu jsem věnoval klinickým aspektům, které se liší podle etiologie. Jednotlivá stadia jsem charakterizoval. V následné kapitole jsem popsal patologické změny a jejich rozdělení. Dále jsem se zabýval diagnostikou, kde jsem uvedl laboratorní metody pro odhalení akutní mezenterální ischemie. Především jsem se ale věnoval zobrazovacím metodám, mezi nimiž je v tomto případě nejdůležitější výpočetní tomografie. U každé metody jsou popsány výhody a nevýhody, u výpočetní tomografie jsem uvedl i vyšetřovací protokol, skládání rekonstrukcí a hlavní nálezy na CT obrazu. Předposlední kapitolu jsem zasvětil léčbě. Ta se dělí na chirurgickou, endovaskulární a ve většině případů pouze podpůrnou farmakologickou. V dnešní době se preferuje endovaskulární léčba, chirurgická léčba se provádí jen v případě potřeby revize břišní dutiny nebo resekcce střeva. Na závěr jsem uvedl prognózu dané nemoci. Vzhledem k malému počtu nemocných, velmi dlouhému období sběru dat a neustálému vývinu medicínských technik je těžké ji přesně určit.

Pro vypracování praktické části bakalářské práce jsem zvolil kvantitativní výzkum. Hlavním cílem této práce bylo statisticky zpracovat a vyhodnotit získaná data o způsobu řešení akutní mezenterální ischemie ve Fakultní nemocnici Plzeň. Výzkum se zabývá souborem pacientů, kteří byli hospitalizováni ve Fakultní nemocnici Plzeň s akutní mezenterální ischemií v období od 1.1.2020 do 30.11.2023. Tento soubor obsahuje 80 pacientů. Tento soubor je malý, ale vzhledem k malému výskytu tohoto onemocnění, neustále se měnícímu prostředí, ale i povědomí lékařů o této nemoci má jistou vypovídající hodnotu. Výzkum se zabýval složením pacientů podle věku a pohlaví, etiologie akutní mezenterální ischemie a rozdělení okluzivní arteriální ischemie. Dále jsem zkoumal míru postižení jednotlivých cév

a přesné umístění překážky v nich. Také jsem se zabýval způsobem, jakým byla nemoc řešena a v neposlední řadě míru úmrtí.

V první analýze pacientů jsem se věnoval jejich rozdělení podle věku a pohlaví. Z 80 pacientů bylo 32 mužů a 48 žen. Rozdíl v počtu není tak zjevný, aby se dalo říct, že ženy jsou tímto onemocněním postiženy výrazně častěji, shoduje se tak s článkem ze Spojených států, který uvádí lehkou převahu žen. (16) Vznik tohoto onemocnění také souvisí s dalšími faktory, jako je pokročilý věk, ischemická choroba srdeční nebo periferní arteriální onemocnění, hluboká žilní trombóza, onemocnění jater anebo hyperkoagulabilní stavy. Pohlaví tak není faktorem ovlivňující vznik této nemoci, nicméně má hypotéza, že bylo hospitalizováno více žen než mužů, se potvrdila.

Nadále jsem se zabýval věkem pacientů. Vytvořil jsem 10 věkových kategorií po 5 letech. První kategorie začíná od 40 roku života, jelikož nikdo mladší ve zkoumaném období hospitalizován nebyl. Kromě věkové skupiny 46 až 50 let byly zastoupeny všechny kategorie. Potvrdilo se, že četnost výskytu onemocnění stoupá společně s věkem. Rapidní nárůst případů byl pozorován od kategorie 61 až 65 let, přičemž absolutní vrchol dosáhl ve skupině 71 až 75 let. U lidí starších než 80 let incidence opět klesá. Výsledky jsou tak v souladu s naprostou většinou publikovaných výsledků. Mou hypotézu bych ovšem za potvrzenou nepovažoval. Bylo totiž hospitalizováno více pacientů ve věkovém rozmezí 71 až 80 let než v rozmezí 61 až 70. Rozdíl sice tvoří pouhý 1 pacient, i tak bych ovšem řekl, že největší riziko výskytu akutní mezenterální ischemie hrozí v rozmezí 61 až 80 let.

V druhé analýze rozebírám etiologii onemocnění. Ve všech případech se jednalo o okluzivní mezenterální ischemii. Z toho bylo 51 (téměř 64 %) zapříčiněno arteriální trombózou. Tento výsledek je v naprostém rozporu s články, které této příčině přisluhují maximálně 25 %. (8, 17) Naopak arteriální embolie, která je v již zmíněných člancích označována jako příčina poloviny všech případů, zapříčinila jen 25 (31 %) případů. Naopak mé výsledky se výrazně neliší oproti článkům v případě venózní trombózy. V mém souboru byla venózní trombóza příčinou 4 (5 %) případů a v člancích se uvádí, že způsobí maximálně 10 % případů. Ve zkoumaném souboru se nevyskytuje pacient, u nějž by byla příčina akutní mezenterální ischemie neokluzivní. Má hypotéza, že nejčastější příčinou akutní mezenterální ischemie bude embolie arteria mesenterica superior, se tak nepotvrdila.

Dále jsem se věnoval přesné charakteristice okluzivní ischemie. Ve 42 (52,5 %) případech zformovala embolie nebo trombóza úplný uzávěr jedné nebo více cév. V dalších 33

(41,3 %) případech se jednalo o kritické zúžení různého počtu cév. U 5 (6,3 %) hospitalizovaných se objevila kombinace uzávěru a stenózy. Převaha úplného uzávěru mě nepřekvapila, i když jsem předpokládal za její primární příčinu arteriální embolii.

Ve třetí analýze souboru pacientů jsem se věnoval postižení jednotlivých cév a také přesnému umístění překážky v nich. Nejčastěji postiženou cévou byla arteria mesenterica superior. Uzávěr nebo stenóza, způsobující akutní mezenteriální ischemii, se v této cévě objevil v 57 (71,3 %) případech. Druhá největší skupina, čítající 17 (21,3 %) pacientů, je kombinací postižení cév. Jmenovitě se jedná o arteria mesenterica superior a truncus coeliacus. Dalším v pořadí je vena mesenterica superior, v níž se stenóza objevila u 4 (5 %) hospitalizovaných. Nejméně častým nálezem bylo postižení samotného truncus coeliacus, jež se potvrdilo pouze u 2 (2,5 %) lidí. Nejčastěji postiženou cévu je arteria mesenterica superior, což se udává i ve většině publikovaných prací.

Dále se věnuji přesnému umístění překážky v arteria mesenterica superior. Ve více než polovině případů postižení této cévy se překážka nacházela v kmeni cévy. Konkrétně tomu tak bylo u 29 (50,9 %) hospitalizovaných. Odstup cévy od aorty byl postižen ve 24 (42,1 %) případech. Obě místa byla zasažena ve 4 (7 %) případech. Tím se nepotvrdila část mé hypotézy, že se překážka bude nejčastěji vyskytovat v odstupě cév z aorty, jelikož se nejčastěji vyskytuje v kmeni, alespoň co se týká postižení samotné arteria mesenterica superior.

Následná část je věnována umístění překážky při postižení arteria mesenterica superior a truncus coeliacus. V 8 (47 %) případech se překážka vyskytovala u obou cév v odstupě od aorty. Dalších 8 (47 %) procent tvoří případy, kdy byl postižen odstup jedné a kmen druhé cévy. V tomto případě byl čtyřikrát postižen odstup arteria mesenterica superior a kmen truncus coeliacus a čtyřikrát tomu bylo opačně. Jen 1 (6 %) pacient trpěl postižením jen kmene obou cév. Má hypotéza se pro současné postižení těchto 2 cév potvrdilo, jelikož v drtivé většině případů je vždy odstup od aorty postižen alespoň u jedné z cév.

Poslední část se věnuje umístění překážky při postižení jen truncus coeliacus nebo vena mesenterica superior. Těmto cévám jsem nevěnoval tolik prostoru, jelikož mají velmi malé zastoupení. Truncus coeliacus byl postižen shodně v odstupě i v kmeni, pokaždé jen jednou. U vena mesenterica superior bylo u všech pacientů zasažen hlavní kmen cévy. Pro samotný truncus coeliacus se tak hypotéza taktéž nepotvrdila, i když vzhledem k malému počtu případů to může být zavádějící.

Čtvrtá analýza souboru porovnávala četnost využití jednotlivých metod při řešení akutní mezenterální ischemie. Nejčastější terapií této choroby byla endovaskulární terapie. Bylo tomu tak v 66 případech. Dalších 8 pacientů podstoupilo chirurgickou operaci a u 5 nemocných se provedla pouze farmakoterapie. Nejčastěji používanou metodou byla perkutánní transluminální angioplastika s následným zavedením stentu. Přistoupilo s k němu v 37 (46,3 %) případech z celého souboru. U dalších 10 (12,5 %) pacientů se přistoupilo k aspirační trombektomii s následným podáváním trombololytika. Třetí nejčastější metodou byla chirurgická operace, mezi něž patří resekce střeva, ale i aortomezenterický bypass a trombektomie a 2 embolektomie. Chirurgickou léčbu podstoupilo 8 (10 %) hospitalizovaných. Jen 6 (7,5 %) pacientů podstoupilo samotnou aspirační trombektomii. Následující metody podstoupilo shodně 5 (6,3 %) pacientů. Jedná se o samostatné zavedení stentu, samotné provedení perkutánní transluminální angioplastiky a samotné podání trombololytika jako primární léčby. Pro 3 (3,8 %) pacienty se zvolila perkutánní transluminální angioplastika s následným zavedením stentu a podáváním trombololytika. Poslední případ se původně měl řešit pomocí předešlé metody, ovšem v průběhu bylo odhaleno aneurysma, které znemožnilo provést zamýšlený postup a operace tak byla ukončena a pacient podstoupil jinou léčbu, při které se vyřešilo vše najednou. Může tak být trochu zavádějící, když je u daného pacienta uvedeno neřešeno, pacient operován byl, jen s ohledem na omezené možnosti sběru dat nebyl schopen dohledat konkrétní řešení. Zvolený přístup záleží na uvážení lékaře, a především na závažnosti stavu pacienta. Pacienti v celkově těžkém stavu byli operováni, zatímco u ostatních se přistupovalo k řešení individuálně podle etiologie onemocnění. Má hypotéza, že akutní mezenterální ischemie se bude nejčastěji řešit aspirační trombektomií byla mylná. Sice se k endovaskulární terapii přistoupilo v 82,5 % případů, více jak polovina však byla řešena metodou perkutánní transluminální angioplastiky s následným zavedením stentu.

Poslední analýza souboru pacientů hospitalizovaných s akutní mezenterální ischemií se zaměřuje na letalitu onemocnění vzhledem ke zvolené terapii. Nejvíce používaná endovaskulární terapie byla zvolena u 66 pacientů, do 30 dnů jich 8 zemřelo. Letalita spojená s touto terapií je 12,1 %. U chirurgické terapie zemřelo ve stejné době 25 % operovaných. Farmakoterapii nepřežilo 20 % lidí za tutéž dobu. Z konkrétních postupů vychází nejlépe samotná perkutánní transluminální angioplastika, poté ta samá metoda s následným zavedením stentu a aplikací trombololytika a také aspirační trombektomie a podávání trombololytika. Při provedení těchto metod nezemřel nikdo v souvislosti s akutní mezenterální ischemií. Data mohou být zkreslena malým počtem pacientů, jelikož jen aspirační trombektomii

s následným podáváním trombolýzy podstoupilo alespoň 10 pacientů. U nejvyužívanější metody, tedy perkutánní transluminální angioplastiky se zavedením stentu, je smrtnost 10,8 %. Jedná se tak o velmi spolehlivou metodu řešení akutní mezenterální ischemie. Na dalším místě se umístila aspirační trombektomie s letalitou 16,6 %. I o této metodě se tak dá říci, že je velmi spolehlivá a většina pacientů nemoc přežije. Samostatná trombolýza následuje s 20 % úmrtností. I tato hodnota je vzhledem k danému onemocnění přijatelná. Specifické je postavení chirurgické operace, jelikož se k ní přistupuje, nejsou-li žádné jiné postupy zachránit pacientovi život nebo překážku v cévě efektivně odstranit. Vzhledem k náročnosti tohoto typu operace je 25 % letalita považována za úspěch. Nejhůře dopadlo samotné zavedení stentu, ke kterému se přistoupilo jen u 5 pacientů a z toho 3 zemřeli během 30 dnů. Letalita je tak 60 %. Musíme vzít na zřetel, že u těchto pacientů bylo mnoho jiných nemocí a byli v celkově špatném stavu, navíc se s jejich dlouhodobým přežitím nepočítalo a tento zákrok jim měl dopřát čas na vyřešení ostatních nemocí. Všichni 3 ovšem zemřeli v souvislosti s komplikacemi po akutní mezenterální ischemii. Má hypotéza, že největší míra přežití bude u endovaskulární terapie se potvrdila. Konkrétně je nejlepší metodou perkutánní transluminální angiografie se zavedením stentu.

ZÁVĚR

Akutní mezenteriální ischemie představuje vážné onemocnění, které vyžaduje okamžitou a přesnou diagnózu a léčbu. Projevuje se krutou bolestí břicha, nauzeou a zvracením, průjmem nebo zácpou a krví ve stolici.

Cílem bakalářské práce bylo statisticky zpracovat a vyhodnotit získaná data o způsobu řešení akutní mezenteriální ischemie ve Fakultní nemocnici Plzeň. V teoretické části je nejprve popsána anatomie cév, poté se soustředím na hlavní cévy splanchnického řečiště relevantní pro akutní mezenteriální ischemii, včetně jejich funkce a kolaterálního spojení mezi nimi. Následuje charakteristika onemocnění, příčiny, klinické aspekty a patologie. Následně se zaměřuje na diagnostiku s důrazem na výpočetní tomografii. Dále se věnuje léčbě onemocnění. Na závěr je uvedena prognóza.

Praktická část je tvořena kvantitativním výzkumem. Obsahuje jeden soubor pacientů hospitalizovaných s akutní mezenteriální ischemií. Z výzkumu je zřejmé, že nejohroženější skupinou jsou lidé ve věkovém rozmezí 60 až 80 let nezávisle na věku. Dále z výzkumu vyplynulo, že nejčastější příčinou akutní mezenteriální ischemie byla arteriální trombóza, což se neshoduje s literaturou, ze které jsem čerpal. Dále je z výzkumu zřejmé, že nejčastěji postižená céva je arteria mesenterica superior. Z vyhodnocených dat také vyplynulo, že v současné době je nejčastěji zvolena endovaskulární terapie, u které je i nejmenší míra letality.

SEZNAM LITERATURY

1. **Dylevský, Ivan.** *Funkční anatomie*. Praha : Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
2. **Čihák, Radomír.** *Anatomie 3*. Praha : Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
3. **Páral, Jiří.** *Akutní mezenteriální ischemie*. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3996-0.
4. —. *Chirurgická propedeutika*. Praha : Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-1235-7.
5. **Bala, M., Catena, F., Kashuk, J. et al.** Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *Biomed Central*. [Online] 2022. [Citace: 22. Leden 2024.] <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-022-00443-x>.
6. **Molyneux K, Beck-Esmay J, Koyfman A, Long B.** High risk and low prevalence diseases: Mesenteric ischemia. *National Library of Medicine*. [Online] 2023. [Citace: 25. Leden 2024.] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36638612/>.
7. **W. Andrew Oldenburg, L. Louis Lau, Thomas J. Rodenberg, et al.** Acute Mesenteric Ischemia A Clinical Review. *JAMA Internal Medicine*. [Online] 2004. [Citace: 27. Leden 2024.] <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/217022>.
8. **Olson MC, Fletcher JG, Nagpal P, Froemming AT, Khandelwal A.** Mesenteric ischemia: what the radiologist needs to know. *National Library of Medicine*. [Online] 2019. [Citace: 27. Leden 2024.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732105/>.
9. **Mastoraki A, Mastoraki S, Tziava E, et al.** Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities. *National Library of medicine*. [Online] 2016. [Citace: 30. Leden 2024.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4753178/>.
10. **Navrátil, Leoš.** *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
11. **Ferko Alexandr, Zdeněk Šubrt, Tomáš Dědek.** *Chirurgie v kostce*. Praha : Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-1005-1.

12. **JM., Kärkkäinen.** Acute Mesenteric Ischemia: A Challenge for the Acute Care Surgeon. *National Library of Medicine*. [Online] 2021. [Citace: 1. Únor 2024.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8258713/>.
13. **R. Navas-Campo, L. Moreno-Caballero, A. Ezponda Casajús, D. Ibáñez Muñoz.** Acute mesenteric ischemia: A review of the main imaging techniques and signs. *Radiología (English Edition)*. [Online] 2020. [Citace: 1. Únor 2024.] <https://www.elsevier.es/en-revista-radiologia-english-edition--419-articulo-acute-mesenteric-ischemia-a-review-S2173510720300501?newsletter=true>.
14. **Obulkasim Memet, Lin Zhang, Jie Shen.** Serological biomarkers for acute mesenteric ischemia. *Annals of Translational Medicine*. [Online] 2019. [Citace: 1. Únor 2024.] <https://atm.amegroups.org/article/view/27540/html>.
15. **Reintam Blaser, A., Starkopf, J., Björck, M. et al.** Diagnostic accuracy of biomarkers to detect acute mesenteric ischaemia in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*. [Online] 2023. [Citace: 1. Únor 2024.] <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-023-00512-9#citeas>.
16. **Chang RW, Chang JB, Longo WE.** Update in management of mesenteric ischemia. *National Library of Medicine*. [Online] 2006. [Citace: 6. Březen 2024.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4087969/>.
17. **Malíková, Hana.** *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Praha : Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2022. ISBN 978-80-246-5190-3.
18. **P. Copin, M. Zins, A. Nuzzo, Y. Purcell, S. Beranger-Gibert, L. Maggiori, O. Corcos, V. Vilgrain, M. Ronot.** Acute mesenteric ischemia: A critical role for the radiologist. *ScienceDirect*. [Online] 2018. [Citace: 3. Únor 2024.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211568418300056>.
19. **Seidl, Zdeněk.** *Radiologie pro studium i praxi*. Praha : Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
20. **Vodička, Josef.** *Speciální chirurgie*. Praha : Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2512-6.

21. **Krajíček, Milan.** *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění.* Praha : Grada, 2007. 978-80-247-0607-8.

22. **Monita, Monique M. a Gonzalez., Lorena.** Acute Mesenteric Ischemia. *National Library of Medicine.* [Online] 2023. [Citace: 14. Březen 2024.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431068/>.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č.1 – Povolení sběru dat ve FN Plzeň

PŘÍLOHY

Příloha 1



Vážený pan
Libor Papež
Student oboru Radiologická asistence
Fakulta zdravotnických studií, Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví
Západočeská univerzita v Plzni

Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro vnější vztahy a spolupráci s lékařskou fakultou FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem a statistickým zpracováním anonymizovaných informací o používaných zobrazovacích / léčebných metodách na *Klinice zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*, v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Využití zobrazovacích metod u akutní mezenterální ischemie*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- **Sběr informací** pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vaší, školou schválené, odborné praxe na KZM, **pod přímým vedením pana Heidenreicha Filipa, MUDr., vedoucího lékaře KZM FN Plzeň.**
- Jakékoliv údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, včetně obrazových, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete Zdravotnickému oddělení / klinice či Organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pociťovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová
Manažerka pro vzdělávání nelékařů
Útvar náměstkyně pro vnější vztahy a spolupráci s LF
Fakultní nemocnice Plzeň
Edvarda Beneše 1128/13, 301 00 Plzeň
Tel: 377 401 669
E-mail: chabrovas@fnplzen.cz

27. 9. 2023