



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Compartment syndrom v intenzivní péči

Compartment Syndrome in Intensive Care

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Autor bakalářské práce: Marek Ječmen

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Eva Veverková



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Ječmen** Jméno: **Marek** Osobní číslo: **491630**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Compartment syndrom v intenzivní péči

Název bakalářské práce anglicky:

Compartment Syndrome in Intensive Care

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zpracování kazuistik pacientů s compartment syndromem a jejich následné porovnání. Teoretická část se bude věnovat patofyziologii vzniku compartment syndromu a průběhu jeho následné léčby. V následujících částech se také čtenář seznámí s diagnostikou, klinickým obrazem, riziky, která tento syndrom přináší a základním rozdělením. V závěru teoretické části budou obsaženy různé způsoby jeho hojení. Praktická část bakalářské práce bude probíhat retrospektivní analýzou uzavřených dokumentací pacientů s compartment syndromem a následným porovnáním patientských dat, jako jsou příčina vzniku, průběh léčby a následná rekonvalescence. Cílem bakalářské práce bude rozšíření znalostí a povědomí o problematice compartment syndromu a jeho následné ošetrovatelské péči.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOUTNÁ, Markéta a Ondřej ULRYCH, Manuál hojení ran v intenzivní péči, ed. 1., Praha: Galén, 2015, 200 s., ISBN 978-80-7492-190-2
- [2] LIBOVÁ, Lubica, Hilda BALKOVÁ a Monika JANKECHOVÁ, Ošetrovatelský proces v chirurgii, ed. 1., Praha: Grada, 2019, 168 s., ISBN 978-80-271-2466-4
- [3] ULRYCH, Jan et al., Chirurgické infekce kůže a měkkých tkání, ed. 1., Praha: Galén, 2020, 234 s., ISBN 978-80-7492-496-5

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Eva Veverková

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Compartment syndrom v intenzivní péči vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 12.05.2022

.....
Marek Ječmen

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval své školitelce Mgr. Evě Veverkové za ochotu, strávený čas a cenné připomínky v průběhu psaní bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat vedení I. chirurgické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, že mi umožnila přístup ke zdravotnické dokumentaci.

V neposlední řadě děkuji staniční sestře jednotky intenzivní péče I. chirurgické kliniky Mgr. Lucii Dolejší, která mi ochotně připravovala mnou vyžádanou dokumentaci.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá souborem příznaků zvaným compartment syndrom. Klade si za cíl přiblížit veřejnosti problematiku související s tímto stavem. Jako příklady pro tuto práci slouží konkrétní kazuistiky pacientů s compartment syndromem.

Teoretická část se věnuje compartment syndromu v obecné rovině. Čtenář se zde seznámí s etiologií, diagnostikou, klinickým obrazem a možnostmi léčby.

Praktická část je tvořena kazuistikami pěti různých pacientů s tímto syndromem, kteří byli hospitalizováni na I. chirurgické klinice ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze.

Klíčová slova

compartment syndrom; fasciotomie; chirurgie; intenzivní péče; podtlaková terapie léčby ran

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with a group of symptoms called compartment syndrome. The overall aim of the thesis is to acquaint the public with issue of the condition. Case studies of patients suffering with compartment syndrome are used as examples.

The theoretical part is dedicated to general information about compartment syndrome. The reader will learn about etiology, diagnostics, clinical picture, and treatment options.

The practical part consists of case studies of five patients with the syndrome hospitalized at the I. Surgical Clinic of the General University Hospital in Prague.

Keywords

compartment syndrome; fasciotomy; surgery; intensive care; negative pressure wound therapy

OBSAH

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce.....	11
3	Současný stav.....	12
3.1	Historická definice compartment syndromu	12
3.2	Definice compartment syndromu v moderní medicíně	13
3.3	Epidemiologie.....	13
3.4	Etiologie.....	14
3.5	Dělení compartment syndromu.....	15
3.5.1	Akutní končetinový compartment syndrom	15
3.5.2	Chronický končetinový compartment syndrom	15
3.5.3	Abdominální compartment syndrom.....	15
3.6	Anatomie bérce.....	17
3.7	Patofyziologie	18
3.8	Diagnóza.....	20
3.8.1	Otok.....	20
3.8.2	Bolest.....	21
3.8.3	Parestézie.....	22
3.8.4	Paralýza	22
3.8.5	Ztráta pulzu v místě zranění a bledost	23
3.8.6	Zobrazovací a laboratorní vyšetření	23
3.8.7	Měření intrafasciálního tlaku	24
3.8.8	Měření tlaku u abdominálního compartment syndromu	27
3.9	Terapie.....	27

3.9.1	Fasciotomie	27
3.9.2	Léčba končetinového compartment syndromu.....	28
3.9.3	Léčba abdominálního compartment syndromu.....	30
3.10	Rány.....	31
3.10.1	Rozdělení ran.....	31
3.10.2	Hojení ran.....	31
3.10.3	Primární hojení rány.....	32
3.10.4	Sekundární hojení ran	32
3.11	Možnosti léčby fasciotomií	33
3.11.1	Hojení ran pomocí NPWT	34
3.11.2	Postup při zavádění podtlakové terapie	36
3.11.3	Drény	37
3.11.4	Sutury	38
4	Metodika.....	39
4.1	Kazuistika	39
4.2	Sledovaný vzorek.....	39
5	Výsledky.....	41
5.1	Kazuistika číslo 1	41
5.2	Kazuistika číslo 2.....	58
5.3	Kazuistika číslo 3.....	60
5.4	Kazuistika číslo 4.....	63
5.5	Kazuistika číslo 5.....	66
6	Diskuze	68
7	Závěr	72

8	Seznam použitých zkratk.....	73
9	Seznam použité literatury.....	74
10	Seznam použitých obrázků	79
11	Seznam použitých tabulek.....	80
12	Seznam příloh.....	81

1 ÚVOD

Compartment syndrom je závažný stav, při němž dochází ke zvýšení tkáňového tlaku v uzavřeném prostoru, což má za následek poškození cirkulace krve s následnou ischemií a neuromotorickým poškozením tkáně v postiženém svalovém compartmentu. Nejčastějším spouštěčem tohoto syndromu bývají zlomeniny, především zlomeniny tibie a kostí předloktí, které jsou častým sportovním úrazem. Proto se tento syndrom z velké části týká mladých, jinak zdravých jedinců. První náznaky pochopení etiologie tohoto syndromu se objevují v literatuře již ke konci 19. století, v průběhu druhé poloviny 20. století dostáváme již ucelenou představu o jeho vzniku a léčbě. Mohlo by se tedy zdát, že se jedná o syndrom kvalitně probádaný, s jasně danou etiologií a známou léčbou. Přesto se vyskytují raritní případy, kdy není po celou dobu hospitalizace stanovena příčina vzniku compartment syndromu, jeden takový příklad je i zahrnut v praktické části této práce.

Chirurgická léčba compartment syndromu je efektivním, avšak velmi zdoluhavým procesem, při kterém může dojít v pooperačním období k mnoha komplikacím. Kvůli náročnosti operace a následným komplikacím se tak často pacienti ocitají na odděleních jednotek intenzivní péče.

Tato práce slouží k seznámení s výše uvedeným syndromem, jeho léčbou a případnými komplikacemi pomocí pěti různých kazuistik pacientů, kteří byli hospitalizováni na I. chirurgické klinice Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je pomocí kazuistik seznámit odbornou i laickou veřejnost s různými případy akutního compartment syndromu, jejich průběhem, klinickým obrazem a léčbou.

3 SOUČASNÝ STAV

3.1 Historická definice compartment syndromu

Roku 1881 byl Richardem von Volkmannem určen termín „Volkmannova ischemická kontraktura“. Volkmann si poznamenal, že „parézy a kontraktury končetin obvázané pevnými obvazy nejsou způsobeny tlakovou paralizací nervů, ale rychlým a masivním poškozením kontraktibilní hmoty“ (Pettitt, 2012, s. 129). V roce 1909 Thomas podpořil Volkmannovu teorii tím, že sesbíral 107 případů Volkmannovy ischemické kontraktury (Příloha 1), u kterých nebylo předtím použito obvazů či dlah, což potvrdilo, že vnější tlak nebyl její příčinou. Dále se zkoumání věnovali Murphy a Jepson, kteří již přisuzovali posttraumatické kontraktury vnitřnímu tlaku a žilní obstrukci. Svůj výzkum založili na psích modelech, za pomoci škrtících obvazů s následnou chirurgickou intervencí a drenáží zjistili, že se zvířata uzdravila a byla schopna normální chůze. U případů počínajících kontraktur předloktí pacientů pak provedli řez fascií předloktí, aby se uvolnil tlak v tkáni a předešlo se kontraktuře a paralýze. Následně léčbu pomocí *fasciektomie* (odstranění postižené fascie) popsal v literatuře roku 1911 Berdenheuer. V roce 1956 popsal Mavor případ fotbalisty, který trpěl bolestí předních částí nohou po dobu dvou let, po provedení fasciektomie se fotbalistovi ulevilo od bolesti. Termín *compartment syndrom* se v literatuře vyskytuje až od roku 1963 a navrhli ho Reszel a spol. Ucelenější definici compartment syndromu pak získáváme v roce 1975, kdy Holden navrhl, že „compartment syndrom je akutní ischemický stav, který bez léčby vyústí v kontrakturu“ (Pettitt, 2012; Klenerman, 2007; Krass, 2016).

3.2 Definice compartment syndromu v moderní medicíně

Compartment syndrom je urgentní chirurgický stav různé etiologie. Vzniká na podkladě zvýšeného tlaku v tkáňovém prostoru, který je uzavřený fascií. Zvýšený tlak má za následek snížení až úplné přerušování toku krve do compartmentu a z něj. V anglické literatuře se objevují klinické obrazy popisované jako 5P nebo 6P: pain, pallor, paresthesia, paresis, poikilothermia, and pulselessness (bolest, bledost, parestézie, paréza, chlad a nehmatný pulz v místě), rozdíl pak tkví v zahrnutí bledosti jako klinického příznaku. V moderní medicíně se již neuplatňuje léčba za pomoci fasciektomie, ale fasciotomie (protěti fascie). K rozvinutí compartment syndromu může dojít na všech končetinách i trupu lidského těla (Schmidt, 2016; Ovalle, 2019; Raza, 2015).

Stojí za povšimnutí, jak dlouho trvalo pochopení základních principů, které stojí za rozvojem compartment syndromu. První pokusy o měření tlaku v tkáňovém moku jsou zaznamenány již roku 1884. V roce 1896 Starling poukázal na to, že ve fyziologických podmínkách se mezi kapilárami udržuje rovnovážný stav, tedy z arteriálních kapilár se filtruje ven stejné množství tekutiny jako se zpět vrací do kapilár žilních. Trvalo téměř dalších 70 let, než se tyto poznatky dostaly do povědomí odborné veřejnosti a vědecké kruhy se začaly zajímat o mikrocirkulaci v tkáních, jejíž poškození právě vede ke vzniku compartment syndromu (Klenerman, 2007). Mechanismus vzniku compartment syndromu je podrobněji popsán v kapitole Patofyziologie.

3.3 Epidemiologie

Mezi lety 1975 až 1979 proběhla studie od autorů DeLee a Stiehl, kde se u 104 pacientů s otevřenou zlomeninou tibie objevil compartment syndrom u 6 pacientů (5,7 %), u vzorku 411 pacientů s uzavřenou zlomeninou tibie se compartment syndrom vyskytnul pouze u 5 případů (1,2 %). Z výzkumu tedy

vyplývá, že otevřená zlomenina tibie je mnohonásobně větším rizikem pro vznik compartment syndromu, což je nutno při diagnostice vždy brát v potaz (Delee, 1981).

Compartment syndrom se častěji vyskytuje v mladší mužské populaci do věku 35 let. Vysvětlením může být všeobecně vyšší obsah svalové hmoty u mužů a také větší muskulatura v mladším věku (McQueen, 1996; Feliciano, 1988).

3.4 Etiologie

Rozvoj compartment syndromu může mít několik příčin. Mezi nejčastější etiologii patří traumata, zejména ta, kde je popsán drtící mechanismus úrazu; dále zlomeniny kostí, popáleniny a poranění elektrickým proudem. Compartment syndrom může být také pooperační komplikací u revaskularizace ischemických končetin nebo důsledkem infekce. Mimo tyto etiologie může být syndrom vyvolán lézemi, jako jsou tumory, hematomy, abscesy; dále také extravazací intravenózních tekutin, tekutinovou resuscitací přes intraoseální vstup u dětí nebo dialýzou. V neposlední řadě může compartment syndrom vzniknout použitím těsných dlah, bandáží nebo nošením příliš těsného oblečení (Zamborský, 2012; Ovalle, 2019).

U dětí se v praxi nejčastěji můžeme setkat s compartment syndromem horních končetin, kde je příčinou vzniku zlomenina supracondylu humeru nebo zlomeniny kostí předloktí (ulny a radia). V dospělé populaci naopak compartment syndrom zasahuje spíše dolní končetiny, nejčastější příčinou jsou zlomeniny tibie (Torlincasi, 2022).

3.5 Dělení compartment syndromu

3.5.1 Akutní končetinový compartment syndrom

Pojem *akutní compartment syndrom* (ACS) je definován vzestupem tlaku uvnitř compartmentu, poklesem perfuze tkáně a následnou ischemií. Tkáň zasažená ACS a ischemií často přechází v nekrotickou, přidávají se poruchy funkce, jako jsou svalová paréza a svalové kontraktury. V některých případech je nutno přikročit až k amputaci končetiny a ve velmi výjimečných případech mohou komplikace ACS vést i ke smrti pacienta. ACS vzniká nejčastěji v souvislosti s traumaty, jako jsou zlomeniny, crush syndrom nebo popáleniny, dále se může ACS rozvinout v souvislosti s použitím těsných dlah, lokálním působením toxinů (například z uštknutí hadem) nebo při delších operacích v litotomické poloze (Cepková, 2020).

3.5.2 Chronický končetinový compartment syndrom

Chronický compartment syndrom se také nazývá „námahový“, jelikož vzniká jako zranění z nadměrné zátěže. Compartment fascie svalu totiž nedokáže pojmout nárůst objemu, ke kterému ve svalech při námaze dochází kvůli otokům. Zvýšený tlak ve fasciálním compartmentu stlačuje jak cévy, tak i nervy a vede k částečné ischemii a bolesti. Jedná se o podobný patofyziologický mechanismus jako u ACS, avšak ischemie u námahového compartment syndromu je reverzibilní a často odeznívá po ukončení fyzické námahy, po dostatečné regeneraci jsou jedinci již bez obtíží. Námahový compartment syndrom se nejčastěji objevuje v oblasti bérce, chodidla a stehna. Byl také popsán v oblasti předloktí a trupu, ale jedná se spíše o ojedinělé případy (Sindhu, 2019).

3.5.3 Abdominální compartment syndrom

Dutina břišní společně s pávní se též považují za anatomický compartment, a proto je také ohrožuje rozvoj ACS. Příčinami vzniku abdominálního compartment syndromu jsou tupé i penetrující poranění dutiny břišní, poranění

jater, sleziny nebo jejich cév, dále peritonitida, pankreatitida či ileus; tyto příčiny můžeme také označit jako akutní příčiny vzniku. Mezi chronické příčiny vzniku abdominálního ACS řadíme ascites, tumory a jejich metastáze, případně cysty (Tabulka 1). Normální hodnota nitrobřišního tlaku je 5 cm vodního sloupce, při zvýšení na 12–15 cm vodního sloupce již hovoříme o intraabdominální hypertenzi. Ta se projevuje především oligurií, protože zvýšení tlaku vede ke snížení funkce ledvin. O intraabdominálním compartment syndromu můžeme hovořit, pokud se hodnota tlaku zvýší nad 20 cm vodního sloupce a dojde k dysfunkci alespoň jednoho orgánu. Vysoký nitrobřišní tlak dále snižuje žilní návrat, což bývá nejčastěji způsobeno kompresí dolní duté žíly a portální žíly; následkem je snížení srdečního výdeje, klinicky projevující se tachykardií. Kvůli kompresi renálních cév dochází ke zhoršené perfuzi ledvin a při intraabdominálním tlaku nad 30 cm vodního sloupce dochází k anurii, která nereaguje na léčbu volumoterapií. ACS v abdominální oblasti negativně ovlivňuje také funkci plic zhoršením jejich poddajnosti a snížením reziduální kapacity plic, neboť bránice se vlivem tlaku více vyklenuje kraniálně. Komplikace, jako jsou ztráty tekutin, krvácení či reperfuční syndrom, ohrožují pacienta na životě, i proto je mortalita u abdominálního compartment syndromu až 70 % (Zamborský, 2012).

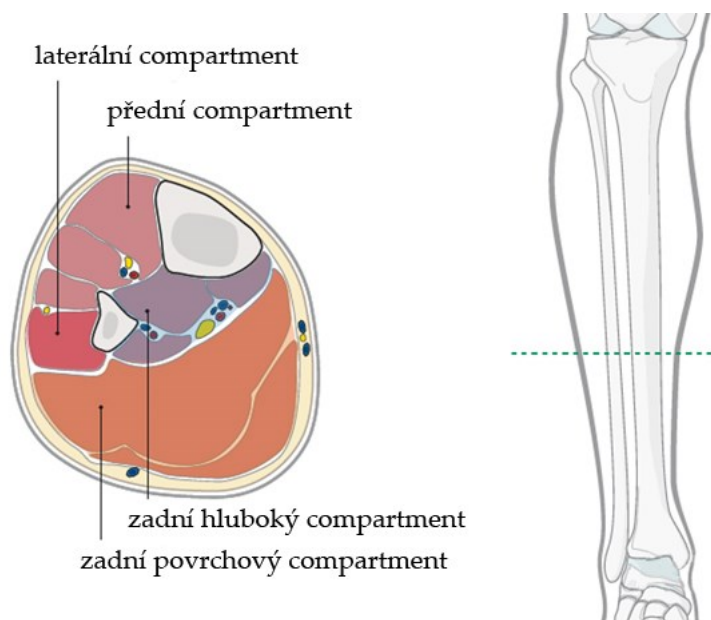
*Tabulka 1 – Příčiny vzniku abdominálního compartment syndromu.
Převzato z (Zamborský, 2012, s. 3), upraveno.*

	trauma – tupé a penetrující poranění
	poranění jater, sleziny nebo cév – hemoperitoneum
	edém po masivní objemové resuscitaci (> 5 l za 24 hodin)
akutní	pooperační příčiny (abscesy, transplantace jater, obézní pacient)
	peritonitida, pankreatitida, ileus
	trombóza mezenterických cév, ruptura aortální aneurysmy
	tenzní pneumoperitoneum
	iatrogenní – laparoskopie, redukční operace břišní stěny, krvácení
chronické	ascites, cysty, tumory, dialýza

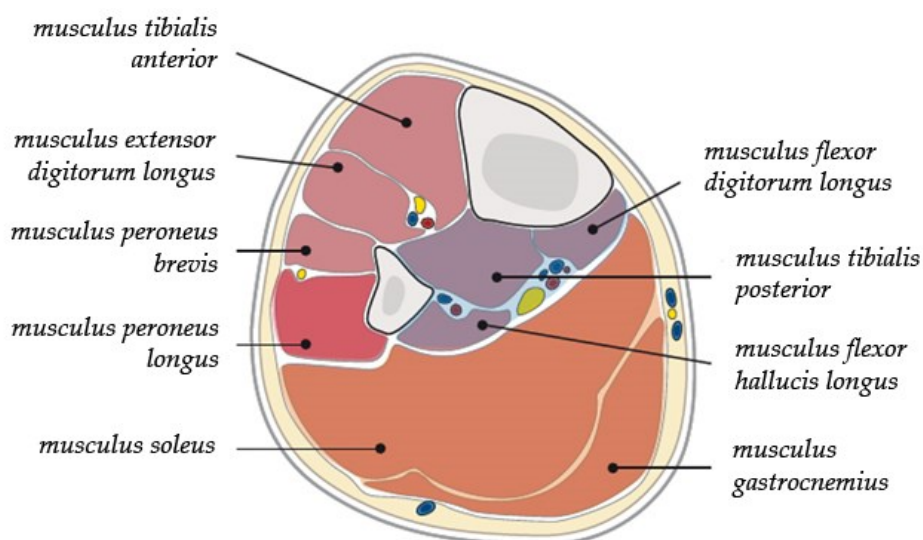
3.6 Anatomie bérce

Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 1) je znázorněn anatomický příčný řez bérce, kde lze pozorovat jednotlivé svalové compartmenty. Svalové skupiny bérce (Obrázek 2) tvoří dohromady čtyři oddíly compartmentů. Do přední skupiny řadíme svaly: *musculus tibialis anterior*, *musculus extensor digitorum longus* a *musculus peroneus brevis*. Laterální skupina je tvořena jedním svalem: *musculus peroneus longus*. Zadní skupinu dělíme na povrchovou a hlubokou, do povrchové řadíme *musculus soleus* a *musculus gastrocnemius*. Zadní skupina hlubokých svalů zahrnuje: *musculus flexor digitorum longus*, *musculus tibialis posterior* a *musculus flexor hallucis longus* (Trafton, 2022).

Anatomie jednotlivých compartmentů ukazuje rozložení individuálních svalů do skupin, ve kterých se projevuje ACS. Popsána je zde oblast bérce, neboť se jedná o oblast nejčastěji postiženou ACS.



Obrázek 1 – Příčný řez bérce. Zobrazení jednotlivých compartmentů a lokace řezu. Převzato z (Trafton, 2022, s. 5), upraveno.



Obrázek 2 – Řez berce s jednotlivými svaly kompartmentů. Převzato z (Trafton, 2022, s. 5).

3.7 Patofyziologie

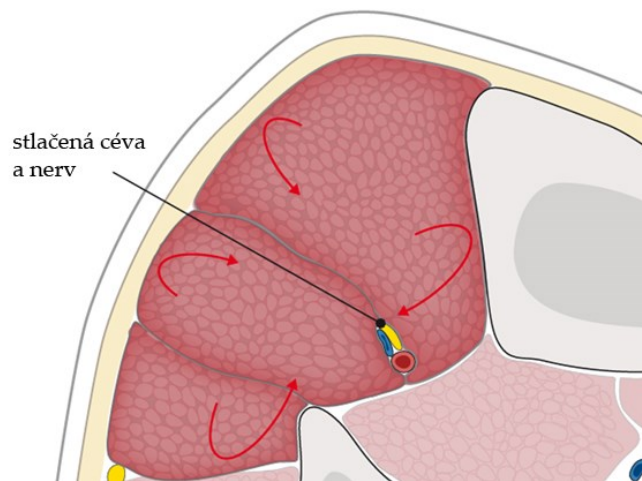
Z pohledu patofyziologie je ACS ischemicko-reperfučním poškozením. Vzniká na podkladě zvýšení tlaku uvnitř compartmentu (Obrázek 3) s různými etiologiemi, které jsou uvedeny výše. Krevní cirkulace v kapilárách je funkční, pokud je hodnota perfuzního tlaku (PT) v určitém compartmentu v rámci fyziologických hodnot. PT je poté definován jako rozdíl středního arteriálního tlaku (SAT) a tlaku tkáňového (TT) (Zamborský, 2012).

$$PT [mmHg] = SAT [mmHg] - TT [mmHg]$$

Hodnoty TT se ve fyziologickém rozmezí pohybují do 10 mmHg. Při vzestupu TT nad hodnotu 30 mmHg dochází k blokování odtoku lymfy s následným rychlým rozvojem tkáňového edému, čímž se nadále zvyšuje TT, a tedy PT klesá. Nejnižší hodnoty PT, které jsou dostatečné pro aerobní metabolismus ve tkáních, se liší dle druhu tkáně; například pro svalovou tkáň je minimální hodnota 40 mmHg, pro nervovou tkáň je hodnota ale 60 mmHg. Vzniklá tkáňová hypoxie vyvolává v buňkách vyplavování vazoaktivních látek, jako jsou serotonin a histamin, které zvyšují propustnost cév, čímž dochází k další ztrátě tekutin do fasciálního prostoru (Zamborský, 2012; Ferko, 2015).

Snižující se perfuze krve, a tedy nedostatečné zásobování tkáně kyslíkem, vede k nedostatku živin, anaerobnímu metabolismu a akumulaci odpadních látek v tkáni. Hypoxie má také za následek snižování pH z důvodu hromadění acidických metabolitů buněk, především laktátu. Tato látka navíc způsobuje lokální dráždění nervových zakončení, což se projevuje jako bolest. Ischemie může také vyústit ve sníženou vodivost nervů, protože nedostatkem kyslíku je nejvíce ohrožena právě nervová tkáň. Potíže se klinicky projevují již od prvních minut snížení zásobení kyslíkem, ireverzibilní změny nervové tkáně nastávají v úseku 2–3 hodin. Ve svalové tkáni začíná proces nekrotizace ve dvojnásobně dlouhém horizontu, tedy 4–6 hodin od počátku ischemie; v rozmezí 6–12 hodin dochází k nevratným změnám svaloviny, projevujícím se jako kontraktury. Tlak v určitém compartmentu nicméně není tak vysoký, aby úplně uzavřel největší cévy v blízkosti poškozené tkáně (Zamborský, 2012; Ferko, 2015).

Ačkoliv je za větší část patofyziologie ACS zodpovědný nedostatek kyslíku, tedy ischemie, k dalšímu poškození tkáně dochází také jejím následným prokrvením, reperfuzí. Obnovení průtoku krve do ischemické tkáně totiž vede k rychlému spuštění oxidativního metabolismu, což má za následek tvorbu reaktivních forem kyslíku a dalších prozánětlivých molekul. Ty způsobují oxidativní poškození, ale především zánět v zasažené tkáni. Zvýšený tlak a nekompletní utlačení cév v rámci ACS vede ke střídání fází ischemie a perfuze, a tedy konstantnímu zánětu. Při terapii ACS pomocí fasciotomie (kapitola Terapie) a následné reperfuzi pak dokonce může dojít k výraznému vyplavení prozánětlivých cytokinů z tkáně a vyvolání systémové zánětlivé odpovědi (Merle, 2019).



Obrázek 3 – Zobrazení účinku otoku na cévy a nervy.
Převzato z (Trafton, 2022, s. 5), upraveno.

3.8 Diagnóza

Pozdní diagnóza compartment syndromu často vede ke kritickému zhoršení stavu pacienta a dlouhodobým zdravotním následkům. K nedostatečně včasné diagnóze compartment syndromu často vede málo zkušeností lékařského personálu a jeho špatná práce s klinickými příznaky při sestavování diagnózy. Dalším faktorem může být použití regionální a celkové anestezie (kdy pacient necítí bolest v zasažené tkáni), případně pacient s rozsáhlými polytraumaty. Compartment syndrom je nejčastěji diagnostikovaný v mladé populaci, kde je ze 2/3 případů spojený se zlomeninou kostí (Duckworth, 2017).

Základní příznaky compartment syndromu jsou *otok, bolest při pasivním protažení svalů, bolest neúměrná základnímu poranění, parestézie, paréza, nebo úplná paralýza*. Rozvinutý compartment syndrom se vyznačuje *absencí pulzu na periférii, bledostí a sníženým kapilárním návratem*. V takovém případě je potřeba použití angiogramu k vyloučení cévního poranění nebo naopak k potvrzení ACS, který může vyústit až v amputaci končetiny. V mnoha případech se u pacientů vyskytují buly (Obrázek 4). Není ovšem vhodné vyloučit diagnózu akutního compartment syndromu pouze na základě hmatného pulzu na periférii (Duckworth, 2017). Jednotlivé klinické příznaky jsou rozebrány v následujících kapitolách a v souhrnné tabulce (Tabulka 2).



Obrázek 4 – Buly u compartment syndromu. Převzato z (Krass, 2016, s. 39).

3.8.1 Otok

Hmatný a viditelný otok je téměř univerzálním příznakem, který lze pozorovat u ACS, ale jeho určení je vysoce subjektivní. Posuzování otoku může ztěžovat znehybnění končetiny v dlaze nebo případ ACS v hlubokém compartmentu. Při zjevném otoku se jeví kůže v místě postižení napjatá, lesklá a na pohmat tvrdá. Senzitivita je vyšší než u jiných klinických příznaků a dosahuje 56 %, naopak u specifity (76 %) a negativní prediktivní hodnoty (63 %) je procento výrazně nižší než u ostatních příznaků (Duckworth, 2017; Ferko, 2015).

3.8.2 Bolest

V bdělém stavu pacienta je bolest hlavním klinickým příznakem ACS. Často je úroveň bolesti velmi vysoká, s ohledem na rozsah zranění až neúměrně. Pacient proto potřebuje velké dávky analgetik. Bolest je nicméně velmi subjektivní a v literatuře jsou zdokumentovány případy, kdy při průběhu ACS pacienti bolest negovali nebo ji udávali jako velmi malou. Bolest může být ovlivněna psychosociálními faktory, jako například úzkostí. V klidu a při pasivním natažení postiženého compartmentu končetiny dochází k bolesti téměř vždy, když se jedná o rozvíjející se ACS. V pokročilém stádiu ACS nebývá bolest přítomna, jelikož dochází k ischemické nekróze receptorů bolesti a příslušných nervových vláken (Duckworth, 2017).

Posouzení bolesti bývá velmi často obtížné u pediatrických pacientů a také pacientů, kteří mají mentální retardaci či jiné psychické poruchy, u nichž je důležité zajistit analgezii dle odpovídající potřeby. Hodnocení bolesti nelze provádět u pacientů, kterým byla provedena regionální anestezie nebo se nachází ve stavu bezvědomí. Kvůli těmto faktorům je bolest obecně příznak s velmi nízkou senzitivitou (19 %), avšak dobrou specifitou (97 %), což demonstruje velké množství falešně negativních nebo nezachycených případů, s malým procentem falešně pozitivních případů (Duckworth, 2017; Raza, 2015).

3.8.3 Parestézie

Dříve byla parestézie udávána jako optimální klinický příznak k diagnostice ACS, nicméně později se ukázalo, že se jedná až o pozdní příznak ACS s velmi nízkou senzitivitou (13 %), i přes dobrou specifitu (98 %). Kvůli těmto hodnotám tedy není parestézie vhodná jakožto klinický příznak v hodnocení ACS. Vždy je proto nutné pamatovat na to, že se může spíše jednat o ischemii nervu nebo poranění přidružené k ACS (Duckworth, 2017).

3.8.4 Paralýza

Svalová paralýza u postiženého compartmentu je velmi pozdním klinickým příznakem ACS, kdy již dochází k ireverzibilním změnám měkkých tkání. Zjištěná paralýza, ještě před provedenou léčbou pomocí fasciotomie, je u ACS znakem nízkého procenta pravděpodobnosti plného zotavení pacienta. Literatura uvádí pouhých 13 % uzdravených pacientů, u kterých se již rozvinula svalová paralýza v souvislosti s ACS. Jedná se však o příznak s nejhorší senzitivitou a specificitou (13 a 97 %). Pozdní odhalení paralýzy se přisuzuje ztrátě bolesti v důsledku sekundárních poranění, nervovým poraněním, nebo přímým poraněním měkké tkáně (Duckworth, 2017).

3.8.5 Ztráta pulzu v místě zranění a bledost

Tyto klinické příznaky jsou důležité při určování diagnózy ACS, avšak ne vždy se vyskytují u každého případu. Ztráta pulzu v místě poranění je zase spíše příznakem špatné prognózy pro pacienta, neboť tlak v compartmentech není při ACS obvykle dostatečně velký na to, aby kompletně stlačil příslušné tepny. Bledost postiženého místa a ztráta pulzu jsou tedy povětšinou symptomy přímého poškození tepen. Kapilární návrat je přítomný i u rozvinutějších případů ACS, pokud se nejedná o poranění tepen přímo vyživujících daný compartment (Raza, 2015).

3.8.6 Zobrazovací a laboratorní vyšetření

Zobrazovací metody jako sonografické vyšetření (s využitím dopplerovského zobrazení), počítačová tomografie (CT), nebo magnetická rezonance (MR) nachází v diagnostice ACS minimální uplatnění. Zobrazovací metody lze využít většinou pouze pro vyloučení jiných onemocnění, která mají podobné příznaky jako ACS, zejména trombózy nebo embolie, kde ale tlak v intrafasciálním prostoru zůstává v normě. Laboratorní vyšetření jako krevní obraz (KO), vyšetření kreatinkinázy (CK) nebo vyšetření krevních plynů a vnitřního prostředí dle Astrupa jsou nápomocné pouze v rámci diferenciální diagnostiky (Zamborský, 2012).

3.8.7 Měření intrafasciálního tlaku

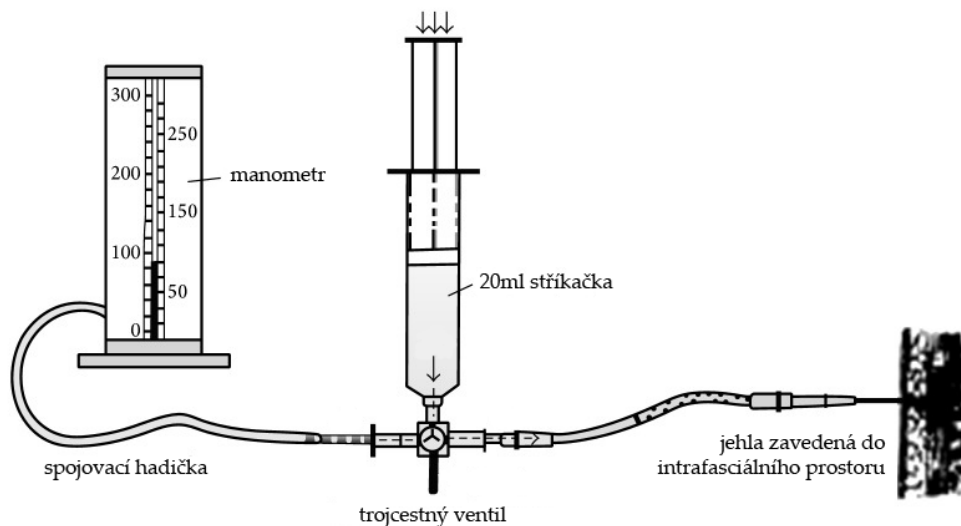
U pacientů s poruchou vědomí, starších pacientů nebo pacientů odmítajících spolupráci se nelze spoléhat pouze na posouzení klinických symptomů. Měření intrafasciálního tlaku (Obrázek 5) je proto v takovýchto případech velkým přínosem. Navíc vykazuje toto vyšetření největší senzitivitu (94 %) i specificitu (98 %) v rámci všech klinických vyšetření ACS. Měření intrafasciálního tlaku je indikované u všech pacientů, kde předpokládáme rozvoj ACS, kromě případů, u kterých je diagnóza jasná už na základě posouzení klinických příznaků (Zamborský, 2012).



Obrázek 5 – Měření intrafasciálního tlaku.
Převzato z (Krass, 2016, s. 42).

V roce 1975 popisují Whiteside a spol. techniku měření tlaku ve svalovém compartmentu za pomoci jehly o velikosti 18G, stříkačky do poloviny naplněné fyziologickým roztokem, třicestným kohoutem a manometrem (Obrázek 6). Jehla se zavádí do prostoru intrafasciálního prostoru sledovaného compartmentu, následně se stlačováním pístu stříkačky zvyšuje tlak v jehle do doby, kdy překoná tlak uvnitř intrafasciálního prostoru. Hodnota intrafasciálního tlaku se poté zjistí odečtem na stupnici manometru (Canale, 2012).

Nespornou výhodou výše uvedeného zařízení je jeho jednoduchost, cena a dostupnost, proto je dnes součástí vybavení prakticky každé moderní nemocnice. Naopak jako nevýhoda se zde jeví občasná nepřesnost a nemožnost kontinuálního měření tlaku (Zamborský, 2012).



Obrázek 6 – Měřící přístroj dle Whiteside. Převzato z (Raza, 2015, s. 3), upraveno.

Další metodou jednorázového měření intrafasciálního tlaku je využití jehly a tlakového čidla od firmy Stryker nebo C2Dx (Obrázek 7). Mechanismus je zde téměř totožný s metodou dle Whiteside, ale jedná se o set, který je rovnou připravený k použití a nedochází u něj k takovým nepřesnostem v měření. Jeho nevýhodou je vyšší cena, proto se nevyskytuje v každém zařízení, ale spíše v nemocnicích fakultního typu nebo na specializovaných odděleních chirurgie a traumatologie (Zamborský, 2012; Donaldson, 2014).



Obrázek 7 – Měřicí přístroj od firmy C2Dx. Převzato z (Orthocopia, 2022).

Dlouhodobá monitorace tlaku v intrafasciálním prostoru se pak provádí piezoelektrickým čidlem, například pomocí systému Codman, který je primárně využíván k měření intrakraniálního tlaku. Tento systém sestává ze samotného čidla, kanyly pro zavedení čidla a monitoru, který měří hodnotu tlaku. Čidlo se zavádí do intrafasciálního prostoru u daného compartmentu, fixuje se kožním stehem a připojí se k monitoru. Tuto metodu lze, stejně jako i výše zmíněné, provádět přímo u pacienta na lůžku, bez nutnosti celkové anestezie (Zamborský, 2012; Zazula, 2001).

Tabulka 2 – Souhrn diagnostických účinností jednotlivých klinických projevů ACS a měření intrafasciálního tlaku. Převzato z (Duckworth, 2017, s. 3), upraveno.

symptom	senzitivita [%]	specifita [%]	pozitivní prediktivní hodnota [%]	negativní prediktivní hodnota [%]
bolest	19	97	14	98
bolest při pasivním natažení	19	97	14	98
paralýza a motorické poruchy	13	97	11	98
parestézie a poruchy cití	13	98	15	98
otok	54	76	70	63
měření intrafasciálního tlaku	94	98	93	99

3.8.8 Měření tlaku u abdominálního compartment syndromu

Základem diagnostiky k přímému měření intraabdominálního tlaku jsou intraperitoneální kanyly, které se zavádějí pomocí laparoskopie. Nepřímé metody pak využívají změn tlaku v rektu, vagíně či močovém měchýři. Za pomoci katetrizace femorálních a ilických cév lze též nepřímo sledovat intraabdominální tlak (Zamborský, 2012). „Nejčastěji užívanou nepřímou metodou, popsanou poprvé Kronem v roce 1980, je detekce tlaku v močovém měchýři cestou močového katétru. Výsledky dobře korelují s metodami měření přímého (Sturz, 2007, s. 973).“

3.9 Terapie

3.9.1 Fasciotomie

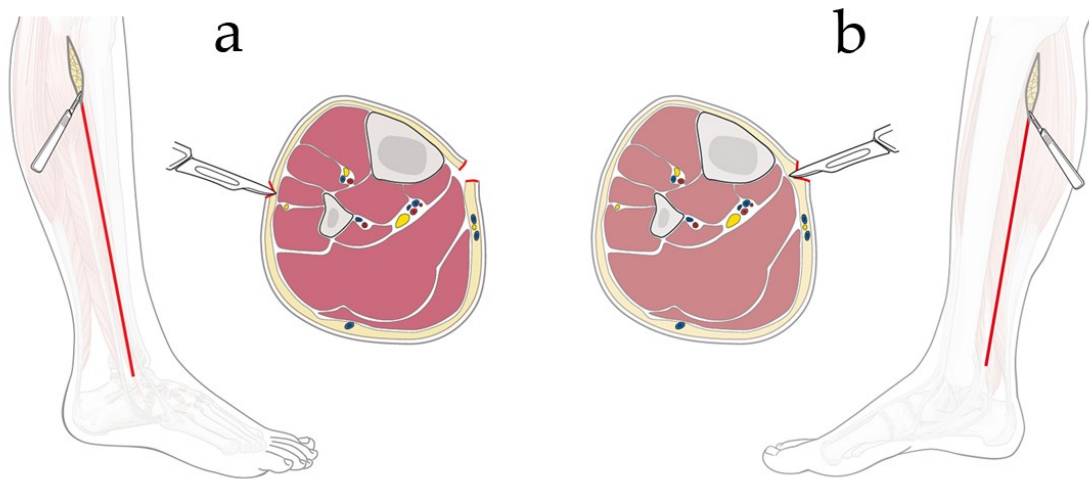
„Dokonalá discise fascie a kůže je jedinou správnou metodou k dekompresi fasciální lože. Jedná se o výkon urgentní a jeho realizace musí být možná kdykoliv“ (Krass, 2016, s. 43). Výrazem *fasciotomie* rozumíme chirurgickou dekompresi fasciálních prostorů, což má za následek uvolnění svalových skupin, které jsou postihnuty compartment syndromem. Jedná se o chirurgický zákrok, který se musí provádět za přísných hygienických norem, které jsou obecně v aseptické chirurgii nezbytné. Fasciotomii lze rozdělit na dvě skupiny – *otevřenou* a *uzavřenou*. Otevřená fasciotomie (Příloha 2) je indikována u závažných případů ACS, kdy hrozí trvalé poškození svalů nebo se očekává další zvyšování intrafasciálního tlaku. Při tomto způsobu provedení se protíná kůže, podkoží a fascie. Uzavřená fasciotomie může být volbou u méně závažného stavu ACS nebo jako preventivní opatření při předpokladu v budoucnu vzrůstajícího intrafasciálního tlaku. Uzavřená fasciotomie se provádí skrze malý kožní řez, kterým se zavedou dlouhé nůžky, jimiž se protne daná fascie, ale kůže přímo nad ní zůstává nepoškozena (Vodička, 2014).

3.9.2 Léčba končetinového compartment syndromu

Terapie začíná již prevencí, v rámci níž by měl být pacient od počátku podezření na ACS intenzivně monitorován. Je nutné zajistit dostatečnou hydrataci, jelikož hypovolémie dokáže ischemické změny ještě více zhoršit. Pokud se již předpokládá počáteční stádium ACS, je nutné okamžitě uvolnit všechny těsné obvazy, především ty pevné (například sádrové). Končetina by měla být umístěna do výšky srdce, ne výše, neboť elevace by snížila střední arteriální tlak na periferii, čímž by se zhoršila perfuze končetiny. Někteří autoři doporučují zahájit podávání přípravku Manitol (200 ml 10% Manitolu třikrát denně), který může pomoci snížit otok v intrafasciálním prostoru. Lze využít kyslíkové léčby v hyperbarické komoře, která se jeví jako nadějná, avšak rizikem je zde vznik reperfuzního poškození. V současnosti se využívá jen zřídka a spíše jako podpůrná léčba. Jedinou kauzální terapií při rozvíjejícím se ACS je fasciotomie, která v případě brzkého vykonání vykazuje dobrou prognózu uzdravení pacienta. Určitá neshoda ovšem panuje v otázce načasování provedení fasciotomie. Někteří autoři doporučují provést fasciotomii už při zvýšení intrafasciálního tlaku na 30 mmHg, jiní až při tlaku 45 mmHg. Fasciotomie se někdy ovšem doporučuje provést již jako preventivní výkon na základě klinického nálezu, bez ohledu na naměřené hodnot intrafasciálního tlaku. Různí autoři se však shodují v tom, že pokud již lékařský personál uvažuje o provedení fasciotomie, měl by ji bez zbytečného odkladu vykonat. „ACS musí být řešen operationě, aby se zamezilo ireverzibilnímu poškození svalů a nervů (McLaughlin, 2014, s. 3).“

V klinické praxi se obvykle setkáváme s fasciotomií prováděnou v oblasti bérce. Nejčastějším zákrokem je otevřená *bilaterální fasciotomie* (Obrázek 8), popsána v roce 1981, která sestává ze dvou paralelních řezů o délce 8-10 cm. Anterolaterální řez slouží ke zpřístupnění a uvolnění všech čtyř předních compartmentů a vede se asi 20 mm ventrálně od fibuly. Na dorsální straně bérce

se uvolňují povrchové a hluboké compartmenty pomocí posteromediální incize asi 20 mm dorzálně od hrany tibie. Nehledě na kosmetický výsledek operace (Příloha 3), fasciotomie bohužel významně prodlužuje délku hospitalizace a přináší významná rizika (především infekce), jedná se ovšem o dosud jedinou možnost léčby ACS (Zamborský, 2012; Krass, 2016).

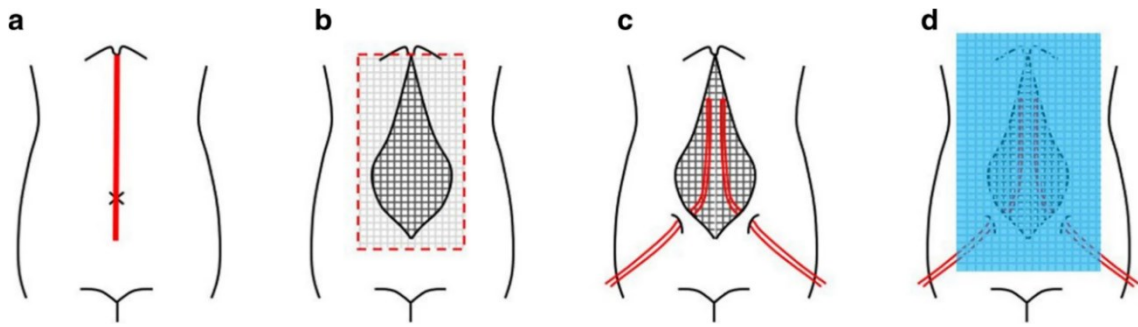


Obrázek 8 – Bilaterální fasciotomie bérce. (a) anterolaterální incize, (b) posteromediální incize. Převzato z (Trafton, 2022, s. 5), upraveno.

V případě ACS horních končetin je také potřeba uvolnit všechny postižené compartmenty. K dekompresi se provádí incize na přední straně končetiny podél střední čáry bicepsu. Fascie bicepsu a pod ním ležícím *musculus brachialis* lze snadno odkrýt a zmírnit v nich tlak. Pokud je potřeba, může být incize prodloužena po přední straně končetiny přes loket, kde přechází do fasciotomie předloktí a dlaně, incize by v oblasti předloktí měla být vedena klikatě, aby se zamezilo pozdější kontraktuře (Schmidt, 2016).

3.9.3 Léčba abdominálního compartment syndromu

Při léčbě abdominálního ACS neexistuje přesný návod, při jakých hodnotách nitrobřišního tlaku a jakém stavu pacienta lze ještě uplatnit konzervativní přístup a kdy je již indikovaná chirurgická intervence. Nejefektivnějším způsobem je včasné rozpoznání méně závažných stádií intraabdominální hypertenze (IAH), čehož lze dosáhnout rychlým a frekventovaným měřením IAH. Pokud se projeví ACS, který není diagnostikovaný v rozmezí 24 hodin od hospitalizace pacienta, vzrůstá mnohonásobně riziko závažnějšího orgánového selhání a tím spjaté vyšší mortality. Standardem léčby abdominálního ACS je provedení dekompresivní laparotomie (Obrázek 9), díky tomuto zákroku dochází k efektivnímu snížení intraabdominálního tlaku a následnému poklesu orgánových dysfunkcí. Po provedení dekompresivní laparotomie se využívá různých léčebných postupů, rána se například může okamžitě po provedení a dekompresi orgánů zašít. Jiným přístupem je krytí rány přechodným uzávěrem, který zachovává dekompresní efekt, do této metody spadají zipové techniky nebo překrývání rány sítěmi. Přechodný uzávěr břišní dutiny s sebou ale nese velká rizika a následná ošetrovatelská péče je velmi složitá. Plocha rány je zde totiž velká, proto hrozí riziko ztráty tekutin, herniace orgánů a následné infekční komplikace. Indikace dekompresivní laparotomie jsou stále kontroverzním tématem, nejenom ve vztahu k IAH a konkrétním hodnotám při nichž laparoskopii indikovat, ale také k převažujícím rizikům, která se pojí s jejím provedením. K tomuto výkonu se váže vysoká incidence výskytu rychlého hemodynamického selhávání, které nereaguje na následnou tekutinovou resuscitaci, a množství krvácivých komplikací (Sturz, 2007).



Obrázek 9 – Postup při použití dekompresivní laparotomie při abdominálním compartment syndromu. (a) vedení incize, (b) vložení krycí síťky do břišní dutiny, (c) zavedení dvou drénů, (d) sterilní krytí rány. Převzato z (Ikeda, 2019, s. 3).

3.10 Rány

3.10.1 Rozdělení ran

„Ránu definujeme jako každé porušení celistvosti kůže, sliznice nebo povrchu orgánu“ (Libová, 2019, s. 28). Rány lze rozdělit do dvou skupin na *otevřené* (kůže byla porušena) a *uzavřené* (kožní kryt zůstal neporušen). Mechanické násilí je nejčastější příčinou vzniku rány, vznik za pomoci expozice kůže teplu, chladu, kyselinám, zásadám nebo elektrickému proudu bývají méně časté. Rány lze dále rozdělit dle jejich znečištění. Rány vzniklé na operačním sále jsou *aseptické*, ale mohou se stát ranami *sekundárně infikovanými* (například při ošetřování nebo převazech). Při úrazech obecně dochází k zanesení infekčních agens, jedná se tedy o rány *primárně infikované*. Pokud rána vznikne působením kyselin, zásad nebo různých zvířecích jedů, jedná se o ránu *otrávenou*. Pokud rána vznikne nebo je potřísněna válečnými chemickými látkami, pak ji literatura popisuje jako ránu *smíšenou* (Libová, 2019).

3.10.2 Hojení ran

Díky vysoké regenerační schopnosti, kterou kůže vyniká, dokáže tento orgán plnit funkci ochranné bariéry vůči vnějším vlivům. U ran, které zasahují pouze do vrstev pokožky, dochází k velmi rychlému zahojení a nevytváří se jizvy. Při hlubším poranění kožního krytu je hojení o poznání delší, záleží také na lokalizaci a rozsahu rány.

Hojení ran rozdělujeme do dvou skupin – *sanatio per primam intentionem* (primární hojení) a *sanatio per secundam intentionem* (sekundární hojení). Jedná se o složitý proces sestávající ze čtyř na sebe navazujících fází, které jsou vysvětleny níže (Libová, 2019; Ulrych, 2020).

3.10.3 Primární hojení rány

Nedojde-li k velkým ztrátovým poraněním, tak k sobě okraje rány dobře lnou a nedochází k zanesení infekce a následným komplikacím při hojení. V prvních třech dnech probíhá *exsudativní* (zánětlivá) fáze, kdy dochází k reflexní vazokonstrikci několik minut po vzniku poranění, aktivují se a agregují krevní destičky a zapojí se koagulační kaskáda. V ní dojde k přeměně fibrinogenu na fibrin, který vytváří pevnou strukturální síť, ta slepí okraje rány krevní sraženinou. Následně probíhá čištění rány za pomoci neutrofilních granulocytů, které fagocytují mikroorganismy, zbytky odumřelé tkáně a cizorodé částice. Mrtvé neutrofilní granulocyty poté vytváří hnis. Ve čtvrtém až sedmém dni probíhá *proliferační* fáze, kdy makrofágy odstraňují vzniklou sraženinu, která je postupně nahrazována granulační tkání tvořenou fibroblasty a nově vytvořenými cévami. Na tento proces v osmém až dvanáctém dni navazuje fáze *reparační*, kdy od okrajů rány začne nově vytvořené vazivo postupně překrývat *stratum basale*, až se vytvoří zcela souvislá vrstva, z níž poté vychází reepitelizace povrchu rány. Poslední je stádium *diferenciační* (remodelační), kdy dochází k vyžrávání jizvy, epitelizaci, a stabilizaci nově vzniklé pojivové tkáně. Pevnost kožního krytu rána získává až několik měsíců, v případě rozsáhlých poškození i několik let (Libová, 2019; Ulrych, 2020).

3.10.4 Sekundární hojení ran

U ztrátových, rozsáhlých nebo infikovaných poranění dochází k hojení *per secundam*. První fáze hojení se neliší od primárního hojení, nicméně se rozvíjí akutní zánět s výraznou leukocytární infiltrací, která má za úkol v ráně odstranit

nekrotizující tkáň, cizorodá tělesa a mikroby. Pokud však nedojde ke kompletnímu odstranění nekrotických hmot, přetrvává zánětlivá reakce dlouhou dobu, což znemožňuje reepitelizaci bazální vrstvou z okrajů rány. Při komplikovaném hojení se v proliferační fázi tvoří mnoho nezralé granulační tkáně, kde se vyskytují propustné vlasečnice, kterými dochází k prosakování plazmy do tkáně. K reepitelizaci nedojde do doby, dokud granulační tkáň zcela nevyplní spodinu rány. Zde může dojít k výraznému nepoměru mezi procesy granulace a reepitelizace, což má za následek deformaci rány. Pokud převažuje reepitelizační tkáň, tak vzniká jizva, která je vtažená do rány; naopak v případě, kdy přerůstá granulační tkáň, vzniká *caro luxurians* (živé maso). V diferenciační fázi je největší komplikací abnormální přerůstání jizevnaté tkáně do hypertrofické jizvy, která vznikla v remodelační fázi a vyplňuje místo původní rány. Dochází též ke vzniku keloidu (zmnožení kolagenního vaziva, které se rozšiřuje i do zdravé tkáně v okolí původní rány). Růst keloidu může mít za následek stahování okolní tkáně, což může vyústit v potíže s pohyblivostí kloubů nebo hyperkyfózu. Způsob vzniku keloidu ovšem zůstává zatím neobjasněn (Ulrych, 2020).

3.11 Možnosti léčby fasciotomií

Naskýtá se více možností, jak krýt ránu po provedené fasciotomii. Nejjednodušším a ekonomicky nejpříjemnějším způsobem je krytí mastným tylem a přiložením sterilních krycích materiálů namočených ve fyziologickém nebo v antiseptickém roztoku (Betadine a jiné). Jiným způsobem je použití syntetické kůže (Epigard, COM, Synkryt; Obrázek 10). Převozky u těchto druhů krytí se doporučují provádět jednou za 24–48 hodin po provedené fasciotomii. Dalším způsobem, který se v posledních deseti letech stal standardem při léčbě fasciotomií, je využití *podtlakového systému krytí rány* (negative pressure wound therapy, NPWT). Výměna takového krytí se pak provádí až po 72 hodinách a více (Krass, 2016).



Obrázek 10 – Krytí faciotorie pomocí syntetické kůže. Převzato z (Krass, 2016, s. 52).

3.11.1 Hojení ran pomocí NPWT

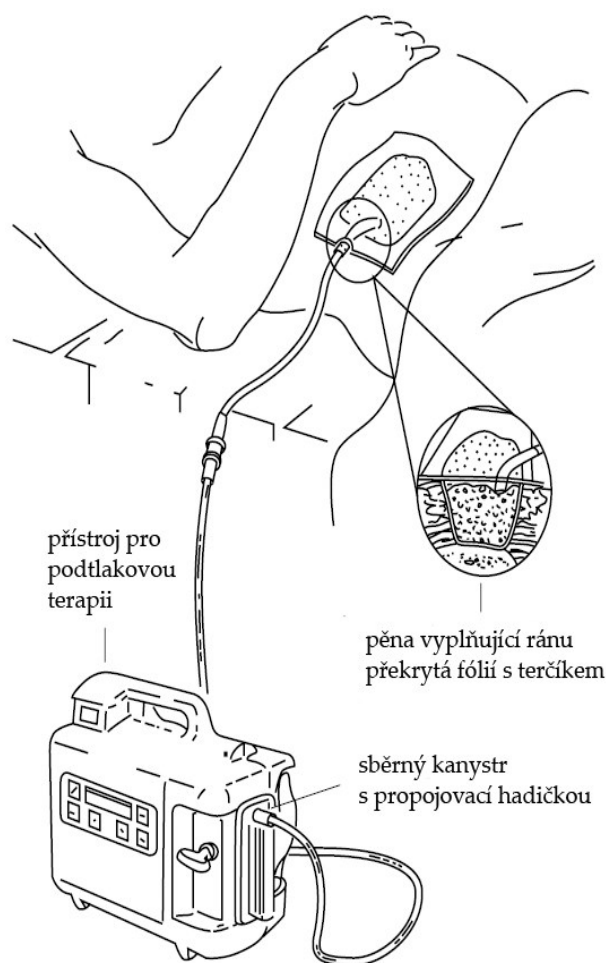
Subatmosferický tlak, který se využívá k léčbě ran, řadíme mezi neinvazivní metody k uzávěru rány. Michael Morykwas a Louis Argenta publikovali v roce 1991 studii, ve které popisovali použití NPWT na zvířatech. Ve své publikaci zkoumali působení hojivých účinků podtlaku na ránu, kterou vystlali pěnou z polyuretanu. V řadě zemí v Evropě se tato metoda standardně využívá již déle jak 20 let, v České republice se začala využívat přibližně o 10 let později. Systém NPWT je výhodný zejména z důvodu skvělých výsledků s podporou čištění rány, hojení, ale také růstem nové granulační tkáně. Jeho použití je indikováno u komplikovaných ran, ať už akutních, hojících se *per secundam* nebo po transplantaci kůže, při níž využití NPWT zvyšuje šanci přijetí transplantátu příjemcem. Podtlaková terapie je využívána u ran různé etiologie, například pro rány po laparotomiích, pro dekubity, dehiscence a v neposlední řadě pro fasciotomie. NPWT má i své kontraindikace, mezi které patří rány, v jejichž blízkosti se vyskytují velké cévy a nervy; dalšími kontraindikacemi jsou poruchy

srážlivosti krve nebo výskyt suché nekrózy. NPWT lze využít v blízkosti velkých nervů pouze za podmínky, že jsou nervy kryty vrstvou mastného tylu. Hlavními výhodami této metody jsou kontinuální odvádění exsudátu z rány, snižování bakteriální zátěže, podpora granulace, uzavření rány před okolním prostředím a zmenšení velikosti rány, jak ukazuje Tabulka 3. (Argenta, 1997; Koutná, 2015; Veverková, 2019; Krass, 2016).

Tabulka 3 – Výhody využití podtlakové metody hojení ran. Převzato z (Koutná, 2015, s. 169).

uzavřené prostředí	zabraňuje sekundární infekci
odvádění exsudátu	pomáhá redukovat kolonizaci místa rány nežádoucími bakteriemi
zmenšení objemu rány	podtlak stahuje okraje rány, a zmenšuje tak její velikost
odvedení tkáňového moku	snížení otoku, a tím zvýšení regionálního prokrvení, zároveň zvýšení parciálního tlaku kyslíku v daném regionu
podpora granulace	řízený podtlak vede k rovnoměrnému stahování, a tím k optimálnímu růstu buněk v ráně; podtlak může vést i k napínání jednotlivých buněk, a tím ke zvýšení mitózy

Léčba metodou NPWT využívá přístroje, který vyvíjí předem nastavený kontinuální subatmosferický tlak, jenž je přenášen spojovací hadičkou k ráně kryté polyuretanovou pěnou (Obrázek 11). Rána vyplněná zmíněnou pěnou se uzavírá fóliovým krytím, které ránu hermeticky uzavře, což je nezbytné pro vytvoření podmínek pro vzniknutí podtlaku. Přístroje lze nastavit tak, aby vyvíjely podtlak v rozmezí přibližně 100–200 mmHg, přičemž nejužívanější hodnotou, která také vykazuje nejlepší výsledky, je hodnota 125 mmHg. Nastavení hodnoty tlaku závisí na oblasti těla, kde se NPWT využívá; například pro abdominální ACS se přístroj nastavuje na vyvíjení podtlaku 50 mmHg a méně. Nejčastěji využívanými systémy v českých nemocnicích jsou V.A.C. (KCI, Příloha 4), VIVANO (Hartmann) a RENASYS (Smith Sc Nephews) (Argenta, 1997; Koutná, 2015; Krass, 2016).



Obrázek 11 – Systém pro podtlakovou terapii.
Převzato z (Cro, s. 2), upraveno.

3.11.2 Postup při zavádění podtlakové terapie

Výkon musí probíhat za přísných hygienických podmínek, lze využít možnosti aplikace přímo u lůžka pacienta. Preferenčně se ale NPWT zavádí na operačním sále, kde lze zajistit potřebné aseptické podmínky. Rána je nejprve očištěna od fibrinových náletů, následně je zbavena zaschlé krve a dle tvaru rány a její velikost je vytvarována polyuretanová pěna (Příloha 5), a to pomocí skalpelu nebo nůžek. Pěnu lze fixovat ke kůži stehy nebo přichytit pomocí fólie, která se přetáhne přes celou ránu vyplněnou polyuretanovou pěnou a musí přesahovat okraje rány alespoň o 5 cm. Pokud se v okolí poranění vyskytují drobné exkoriace, které nejsou součástí rány, ale překryjí se fólií, doporučuje se na ně nanést mastný tyl. Nůžkami se vystříhne otvor uprostřed fólie kryjící ránu, který

se překryje přiloženým terčíkem, na něj se připojí hadička vedoucí k přístroji. Dle rozsahu, lokalizace a stavu rány se nastaví požadovaný podtlak, který může být buď kontinuální, nebo přerušovaný. Výměna systému se doporučuje nejdříve za 72 hodin od poslední aplikace (Koutná, 2015; Krass, 2016).

3.11.3 Drény

Při chirurgických výkonech je často využíváno drénů, kterými se odvádí tělní tekutiny a plyny z operačních ran, čímž se udržují fyziologické tlakové poměry. Drény lze rozdělit na více kategorií, základní dělení je z pohledu indikace, tedy *profylaktické* a *terapeutické*. Profylaktické drény zajišťují odvod jinak fyziologických tekutin, které by ale mohly narušit hojivé procesy nebo fyziologické funkce orgánů. Drény, které indikujeme jako terapeutické, slouží naopak k evakuaci patologické tekutiny. Dalším rozdělení je dle způsobu odsávání. *Pasivním odsáváním* rozumíme působení gravitace, kdy nejjednodušší a přirozenou drenáží je otevřená rána, zajistit lze pasivní drenáž také pomocí spádových drénů. Naopak na základě *aktivního sání* pracuje například Redonův drén, kdy zařízení aktivně vytváří podtlak. Drény se vyrábějí z různých materiálů, které musejí být biostabilní a biokompatibilní, zde rozlišujeme drény *syntetické* (silikon, polyuretan) a *přírodní* (kaučuk, latex). Různorodost tvarů drénů je daná jejich širokým spektrem použitím ve všech oblastech lidského těla; drény mohou být rovné, na konci zahnuté, kapilárního nebo trubicového tvaru, korugované či prosté rukavicové. Dalším způsobem použití drénu je kapilární drenáž, která pochází již z dob starodávné medicíny. Jedná se o prostou gázu vloženou do místa, odkud chceme odvádět tekutinu, ta vztláním opouští tkáň a nasává se do drénu. Drenážní systémy se také dělí dle přístupu vzduchu. S atmosférickým prostředím volně komunikují drény *otevřené*, naopak drenážní systémy, ve kterých se vyvíjí podtlak nebo mají atmosférický ventil, nazýváme *zavřené drenážní systémy* (Libová, 2019).

3.11.4 Sutures

Uzavření ran se provádí šicími materiály, které se historicky vyráběly z přírodních produktů, dnes se již dává přednost syntetickým materiálům (vyjma hedvábí). Dělíme je na *vstřebatelné* a *nevstřebatelné*. Vstřebatelné šicí materiály najdou své využití při suturách břišní stěny, fascií, anastomóz nebo při gynekologických operacích. Materiály, které se v těle nevstřebají, se využívají v kardiochirurgii, stomatochirurgii, neurochirurgii nebo v obecné chirurgii. Materiál ke zhotovení sutur by měl být pevný, snadno sterilizovatelný, biokompatibilní a lehce zavazovatelný. Mezi šicí materiály zahrnujeme též staplery (sešívačky, svorkovače), které slouží k mechanickému sešití tkání (Krška, 2011).

4 METODIKA

Praktická část práce je vedena jako pět různých kazuistik pacientů, u kterých došlo k zaléčení ACS ještě před jeho plným rozvinutím, nebo pacientů, kde již bylo indikováno chirurgické řešení za pomoci fasciotomie. U jednotlivých případů lze pozorovat různou etiologii ACS, odlišné léčebné postupy při hojení ran a také rozdílný stupeň komplikovanosti. Kazuistiky jsou řazeny sestupně dle celkové délky hospitalizace jednotlivých pacientů.

4.1 Kazuistika

Kazuistiky řadíme mezi metody kvalitativního výzkumu. V kazuistice popisujeme konkrétní případ jednoho pacienta. V souhrnném popisu choroby uvádíme informace o průběhu, vývoji hospitalizace a příčinách, které mohou za stav pacienta. Kazuistiky v ošetrovatelství mohou být využity pro výuku studentů, kde simulují reálné případy, a mohou tak studenty připravit na samostatné zvládání situací v praxi. Jako zdroje informací mohou sloužit zdravotnické dokumentace, výpovědi zdravotnického personálu, příbuzných pacienta nebo pacientů samotných. Zjištěné informace lze mimo jiné také použít do kvantitativního výzkumu (Kutnohorská, 2009).

4.2 Sledovaný vzorek

Pro účely této bakalářské práce byly vybrány kazuistiky pěti různých pacientů hospitalizovaných pro ACS. První z kazuistik obsahuje ACS nejasné etiologie u onkologického pacienta s velmi dlouhou hospitalizací na jednotce intenzivní péče, u kterého došlo k mnoha komplikacím a velkému množství provedených operačních zákroků. Druhý případ popisuje pacienta, u něž bylo rychlým operačním zákrokem zvráceno plné rozvinutí ACS, a tím se nemuselo přistoupit k řešení za pomoci fasciotomie. Zbylé tři případy jsou ukázkou standardního

průběhu léčby ACS bez vážnějších komplikací. Všechny sledované subjekty byly hospitalizované mezi lety 2020 až 2022.

Náhled do dokumentace a využití dat byly schváleno vedením I. chirurgické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (Příloha 6) a etickou komisí Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (Příloha 7).

5 VÝSLEDKY

5.1 Kazuistika číslo 1

Žena, 71 let

První hospitalizace 1.–25. 5. 2021

Osobní anamnéza: Arteriální hypertenze, dyslipidémie, hyperurikémie, st. p. herpes zoster, st. p. flebotromboze pravého bérce, stav po neoadjuvantní radioterapii pro stenotizující olimetastický carcinom středního a horního rekta, úrazy neguje.

Farmakologická anamnéza: Sorbifer, Rhefluin, Tulip, Betaloc, Valsacor, Purinol, Stacyl

Alergologická anamnéza: Pacientka neguje jakékoliv alergie.

Sociální anamnéza: Žije s manželem v rodinném domě.

Pracovní anamnéza: Nyní v důchodu, pracovala jako cukrářka v čokoládovně.

Rodinná anamnéza: Otec zemřel na po iktu v 67 letech, matka zemřela na embolii v 86 letech, bratr zemřel na embolii v 57 letech, má 2 děti, které jsou zdravé.

Abusus: Exkuřačka od 2015, předtím kouřila 5 cigaret denně asi 15 let.

Nynější onemocnění: 1. 5. 2021 pacientka přijata přes chirurgickou ambulanci pro stenotizující oligometastický carcinom středního a horního rekta, neprostupující pro koloskop, suspektní generalizace metastáz do plic a jater, indikována k chirurgickému výkonu v oblasti rekta a resekci jater.

Status praesens: Pacientka kardiopulmonálně stabilní, eupnoická, bez ikteru, hydratace v normě. Neurologicky bez lateralizace, zornice izokorické, reagující na světlo. Krk volně pohyblivý, nebolestivý. Hrudník souměrný bez defektu. Dýchání čisté sklípkové. Srdeční akce pravidelná. Břícho nebolestivé, nad niveau, palpačně lehce rezistentní, peristaltika slyšitelná. Tapottement bez bolesti. Vyšetření per rectum neprovedeno. Všechny končetiny volně pohyblivé, prokrvené, bez deformit, pulzy na periférii oboustranně hmatné, symetrické. Bez kožních změn. Bez edémů a varixů.

Pacientka byla přijata na oddělení jednotky intenzivní péče (JIP) k plánovanému výkonu, který proběhl druhý den. Před operací byla pacientce zavedena nasogastrická sonda (NGS), permanentní močový katétr (PMK) a centrální žilní katétr (CŽK) cestou vena jugularis interna na levé straně.

Operační protokol z 2. 5. 2021: Zákrok proveden v celkové anestezii. Pomocí laparoskopického přístupu provedena resekce jater za pomoci radiofrekvenční ablace. Pomocí incize nad pupkem otevřen přístup do dutiny břišní. Při přechodu do pánve je situace nepřehledná pro silné prosáknutí tkání, kvůli nedávné iradiaci. V oblasti cca 11-17 cm od anu se nachází tumor cca 6 cm velký s objemným prosáknutím do mesorekta. Ve vzdálenosti 5 cm pod tumorem přerušeni mesorekta, poté 15 cm nad tumorem dokončení resekce rektosigmatu a provedena anastomóza. Vzduchová a vodní zkouška úspěšná. Rektální rourka ponechána k extrakci na JIP 1 hodinu po výkonu. Výplach pánve a zavedení korugovaného drénu do pánve. Počet roušek a nástrojů souhlasí. Výkon proveden v cloně antibiotik (ATB). Během výkonu intermitentní oběhová podpora katecholaminy do 0,2 µg//kg/min.

Stručný popis následné hospitalizace: První den po operaci byla pacientce podávána nízká dávka noradrenalinu jako oběhová podpora. Třetí den

je již zřetelná počínající peristaltika a zastavena oběhová podpora. Čtvrtým dnem je ošetřujícím personálem uzavřena NGS, peristaltika je již v normě včetně počínajícího odchodu větrů. Pacientka je plně kardiopulmonálně kompenzovaná a sedmý den od operace je propuštěna z JIP na standardní chirurgické oddělení. Ze standardního oddělení je pacientka propuštěna po 17 dnech úspěšné rekonvalescence a objednána ke svému ošetřujícímu onkologovi ve VFN, kde bude indikována systémová léčba a zvažena lokální léčba plicních metastáz.

Druhá hospitalizace 2. 10. – 14. 12. 2021

Pacientka přichází po 5 měsících od poslední hospitalizace na chirurgickou ambulanci, kam je odeslána ošetřujícím onkologem pro bolest levého stehna a objemný otok v téže oblasti. Pro zvýšenou tělesnou teplotu a známky zánětu předepisuje onkolog antibiotickou léčbu Amoksiklavem a Cifloxinalem. Udává bolest 4/10 dle numerické škály bolesti (NRS), úlevová poloha na pravém poloboku. Úraz neguje, obtíže trvají přibližně týden.

Změny v anamnéze z předchozí hospitalizace nejsou dle příjmové zprávy zřejmé, užívá stále stejnou medikaci. Léčena na onkologii adjuvantní chemoterapií, byl ji zaveden intravenózní port intraklavikulárně vpravo.

Dle fyzikálního vyšetření v příjmové ambulanci: krevní tlak 105/55, pulz: 93, tělesná teplota: 36,7

Celkově: Při vědomí, orientovaná osobou, místem i časem, spolupracuje, aktuálně bez emoční lability, kardiopulmonálně stabilní, eupnoe, přiměřené výživy, bez ikteru, hydratace v normě. Bez lateralizace, amengiální, pohyblivost volná, kožní kolorit bez patologie. Hl a v a: poklepově nebolestivá, uši i nos bez výtoku, oční štěrby symetrické, spojivky růžové, sklery bílé, bulby volně hybné všemi směry, zornice izokorické a reagující na světlo. K r k: volně hybný všemi

směry. Krční páteř: nebolestivá, pulzace karotid souměrná, normální náplň krčních žil, štítná žláza na pohled a na pohmat nezvětšená. Páteř: bez deformit, hybnost ve všech směrech, bez bolesti. Hrudník: Symetrický, bez deformit, poslechové dýchání čisté sklípkové, akce srdeční pravidelná, lymfatické uzliny v axilách nehmatné. Břicho: zcela klidné, palpačně nebolestivé, rána z předchozí hospitalizace klidná, bez retence, patrná granulace, bez známek peritoneálního dráždění. Poklep diferenciovaně bubínkový, peristaltika slyšitelná, tapottement negativní. Per rectum: nevyšetřeno. Horní končetiny: volně hybné, nebolestivé, bez deformit, svalová síla a tonus souměrné, bez hematomu. Dolní končetiny: pravá dolní končetina bez deformit, volně hybná, nebolestivá, levá dolní končetina se značným otokem, bez známek zarudnutí, bez hematomu, v oblasti otoku zvýšená tělesná teplota, na pohmat citlivá, kožní kryt neporušen.

Ultrasonografické vyšetření: Vyloučena hluboká žilní trombóza, jinak bez nálezu.

CT vyšetření: Presakrálně ohraničená kolekce tekutiny s bublinami plynu o velikosti 71 mm x 46 mm x 33 mm. Prosak bublin a plynu v oblasti gluteálních svalů vlevo až po *musculus quadriceps femoris* vlevo. Obraz nekrotizující fascitis levé dolní končetiny od gluteální krajiny až po oblast kolene. Bez volné tekutiny v dutině břišní. Nejasná komunikace volné tekutiny a bublin v presakrální oblasti s gluteální krajinou.

Laboratorní vyšetření: Elevace zánětlivých markerů, CRP 354, leukocyty 17,9; rozvíjející se obraz renální insuficience, kalium 5,3

První týden hospitalizace 2.–8. 10. 2021

2. 10. 2021 Pacientka přijata na JIP k provedení operace a antibiotické léčby. K tlumení bolesti podán Novalgin (pyrazolové analgetikum), Neodolpase (nesteroidní antirevmatikum myorelaxancium) a Sufentanil (opiodní anestetikum), zahájena antibiotická léčba vysokými dávkami Piperacilin/Tazobactam (penicilinové ATB/inhibitor betalaktamázy), Gentamicin (aminoglykosidové ATB), antiulcerózní léčba pomocí Helicidu (inhibitor protonové pumpy), oběhová podpora Noradrenalinem (catecholamin), léčba hyperkalémie Calcium Gluconicum (elektrolyt), Fraxiparine (nízkomolekulární heparin). Určena diagnóza *necrosis fasciitis glutealis lat. sin.* Bez jasné etiologie se známkami ACS. Předoperační vyšetření udává, že je pacientka kardiopulmonálně kompenzována a z interního hlediska schopna výkonu v celkové anestezii.

Operační protokol číslo 1: Na operačním sále pacientce zaveden centrální žilní katetr cestou *vena jugularis interna l. dx.*, celková anestezie se známkami sepse, kterou je zdroj fascitid v gluteální krajině a stehnu na levé straně. Pacientka na oběhové podpoře nízkou dávkou catecholaminů. Na stehně provedeny incize, které jsou vedeny anterolaterálně a dorsolaterálně na 3 etážích stehna, mediálně na dvou etážích stehna. V ranách zřetelná ohniska hnisu, která jsou uložena subfasciálně, provedeny incize fascií – fasciotomie. Evakuace pod tlakem vytékajícího řídkého hnisu, který byl odebrán na aerobní a anaerobní kultivaci. Situace je analogická v gluteální krajině, provedena fasciotomie na *musculus gluteus maximus l. sin.*, opět výron řídkého hnisu. Dále provedena incise podél okraje lopaty kosti kyčelní a dorsálně v oblasti beder. Všechny incize propláchnuty nejdříve sterilní vodou a poté roztokem Betadine, na závěr proplach pomocí ActiMaris. Celkově bylo provedeno pět incizí anterolaterálně a dorsolaterálně, dvě mediálně na stehně a dvě incize gluteálně s protažením do

beder na levé straně. Tedy celkem devět incizí. Všemi incizemi byly protaženy korugované a žlábkové drény, které byly přišity ke kůži. Rány překryty sterilním savým materiálem. Lehká elastická bandáž stehna. Operace v cloně ATB. Extubace na sále.

3. 10. 2021 Pacientka se druhý den po operaci cítí výrazně lépe a udává pouze bolesti ran při pohybu. Snížena dávka oběhové podpory katecholaminy. Sterilní krytí na levé straně levého stehna a v gluteální oblasti s lehkým prosakem. Analgetika (Novalgin, Sufentanil) jsou podávána k dosažení bolesti 4 dle NRS. Přetrvává ATB léčba pomocí Piperacillin/Tazobactam, antiulcerózní léčba Helicidem a je podávána parenterální výživa Aminomix Peripheral. Zánětlivé parametry v poklesu. Z rány potvrzena kultivací *Pseudomonas aeruginosa*.

4. 10. 2021 Druhý den po operaci je pacientka afebrilní, stále nutná oběhová podpora nízkou dávkou katecholaminů, opakované výměny prosakujícího materiálu krytí ran. Medikace beze změny. Indikace k založení ileostomie kvůli insuficientní kolorektální anastomóze a k provedení transanální drenáže presakrální krajiny. Zavedení kapilárního drénu do presakrální krajiny, kryto sterilním materiálem.

5. 10. 2021 Stále nutná oběhová podpora pomocí Noradrenalinu, pacientka afebrilní, bolest do 4 dle NRS, převaz ran. Medikace beze změny.

6. 10. 2021 Podán Paracetamol (analgetikum a antipyretikum) pro lehkou febrilii, na bolest Sufentanil, k podpoře peristaltiky podán Degan (prokinetikum), k snížení hyperkalémie podáno Calcium Gluconicum, z důvodu kontrastního CT podán Solumedrol (glukokortikoid). Odvykání od Noradrenalinu. Převaz ran.

CT vyšetření: V rektu zaveden drén do presakrální oblasti, stále výrazné prosáknutí a podobné množství tekutiny jako při vyšetření z 2. 10. 2021, nelze vyloučit zánět.

7. 10. 2021 Pacientka stabilizovaná, afebrilní, plně spolupracující, zánětlivé parametry klesají, převaz ran. Z medikace již odstraněn Noradrenalin a Sufentanil, stálá antibiotická léčba.

8. 10. 2021 Klidný pooperační průběh, proveden převaz ran, pro zvýšenou bolestivost opět podávání Sufentanilu, jinak medikace stejná. Kardiopulmonálně stabilní, komunikativní. Dle rehabilitační zprávy proběhlo cvičení bráničního dýchání a prohloubeného výdechu, nácvik expektorace a mobility na lůžku.

Druhý týden hospitalizace 9.–15. 10. 2021

9. 10. 2021 Vyměněna parenterální výživa, nyní Smofkabiven, Sufentanil odebrán, rány převázány, stále hojná sekrece z ran, tendence ke zlepšení.

10. 10. 2021 Paracetamol na bolest, jinak medikace beze změny. Nutné převazy dolních končetin jako v předešlých dnech. Pacientka komunikuje, snaží se pomáhat při polohování.

11. 10. 2021 Pacientka afebrilní, kardiopulmonálně kompenzována, medikace ze změny. Plánován operační výkon v celkové anestezii.

Operační protokol číslo 2: Revize všech ran v celkové anestezii. Ve dvou největších aproximálních retence hnisu i přes zavedené drény. Ve 2 nejdistančnějších ranách bez retence hnisavého obsahu. Na fasciích četné nekrózy, které se odlučují, provedena nekrektomie. Všechny rány propláchnuty roztokem Betadine. V největší aproximální incizi velké množství koagul, které je

odstraněno, bez krvácení. Obklad ran ActiMarisem, do ran poté vloženy roušky s ředěným roztokem Betadine. Kryto rouškami a savými čtverci, s minimální krevní ztrátou. Roušky a nástroje souhlasí. Při úvodu do celkové anestezie došlo k aspiraci žaludečního obsahu, bronchoskopicky odsáto, provedena laváž dýchacích cest a odebrán vzorek ke kultivaci na mikrobiologii. Po příjezdu ze sálu je pacientka při vědomí, orientovaná a spolupracující. Zavedena NGS. Z medikace opět podán Sufentanil na bolest.

12. 10. 2021 Hojný průsak z incizí i přes zavedené drény, nutný převaz. Pacientka afebrilní s klidným pooperačním průběhem. Medikace beze změny. Dle rehabilitační zprávy výrazný otok kotníku a lýtka levé dolní končetiny. Obvod kotníku pravé dolní končetiny 26,5 cm, obvod kotníku levé dolní končetiny 28,5 cm.

13. 10. 2021 Kardiopulmonálně kompenzována, rány bez větších průsaků. Medikace beze změny. Následující den indikace k převazu ran na operačním sále.

14. 10. 2021 Ileostomie odvádí 600 ml obsahu za den, v medikaci změna antibiotik, nově Imipenem/Cilastatin (karbapenemy), na bolest Dipidolor (opioidní analgetikum). Převaz na operačním sále.

Operační protokol číslo 3: Všechny incize relativně klidné, pouze s náznakem povlaku, který byl následně mechanicky odstraněn. Provedena mohutná laváž roztokem Betadine, peroxidem vodíku a ActiMarisem. Do ran vloženo celkem pět čtverců s Aquacellem. Kryto rouškami a čtverci. Při příštím převazu vhodné zvážit indikaci nasazení podtlakové terapie léčby ran.

15. 10. 2021 Pacientka bez chuti k jídlu, afebrilní, kardiopulmonálně kompenzovaná. Stomie funkční s odvodem. Nasazena léčba ran pomocí

podtlakové terapie, konkrétně systém V.A.C. V medikaci nově Fluconazol (antimykotikum).

Třetí týden hospitalizace 16.–22. 10. 2021

16. 10. 2021 Ráno u pacientky hypoglykémie, vzrůst zánětlivých parametrů, bez zvýšené tělesné teploty. V.A.C. systém funkční. Na bolest podávána Neodolpase.

17. 10. 2021 Odvod ileostomií 1300 ml/24 hodin, V.A.C. systém s velkým odvodem tekutiny z ran, oligurie, pacientka afebrilní, v kontaktu, kardiopulmonálně kompenzovaná. Pro stálé zvyšování zánětlivých parametrů provedeno vyšetření CT s kontrastní látkou. Změna v antibiotické medikaci, nyní Amikacin (aminoglykosid) a Linezolid (oxazolidinon), nově přidán Furosemid (diuretikum). Před provedením CT podán Solumedrol. Po výsledku CT vyšetření je pacientka indikována k akutnímu operačnímu výkonu.

CT vyšetření: Oblast ileostomie klidná. Mezikličkově a v pánvi menší množství ascitu. V rektu zaveden drén do presakrální oblasti. Kolekce tekutiny s bublinami v oblasti laparotomie z 5/21. V pravé pleurální dutině výpotek do šíře 16 mm, vlevo též o velikosti 14 mm. Přetrvává tekutina presakrálně, výrazné prosáknutí podkoží břicha, hýždí i obou dolních končetin. Podezření na střevní volvulus (druh střevního ileu).

Operační protokol číslo 4: V klidné celkové anestezii průnik do dutiny břišní. V dutině nalezen cca 1 litr hnisavého výpotku a fibrinových náletů na tenkém střevě. V tenkém střevě nalezena drobná perforace, což je nejspíše příčinou peritonitidy. Nalezen též volvulus tenkých kliček. Odsáto cca 1200 ml tenkostřevního obsahu. V malé pánvi též velké množství hnisu a fibrinových náletů. Viditelný defekt cca 1 cm v místě původní kolorektální anastomózy,

chirurgicky nešetřitelný. Provedena důkladná laváž dutiny břišní. Vložen drén do malé pánve k defektu anastomózy, další drén vložen za ileostomií. Provedena sutura rány pomocí svorek a do podkoží vložen korugovaný drén. Výměna drénu z rekta za nový korugovaný drén fixováno stehem. Následně provedena výměna V.A.C. systému z ran. Odstranění původních polyuretanových pěn, provedena revize a laváž ran. Do defektů zavedeny nové pěny a napojeno na podtlak. Po operaci pacientka převezena na oddělení JIP, bez oběhové podpory, diuréza po operaci minimální.

18. 10. 2021 Pacientka orientovaná, spolupracuje, afebrilní. V.A.C. systém funkční, stomie odvádí obsah, bez katecholaminové podpory. V medikaci opět proti bolesti Sufentanil, jinak beze změny.

19. 10. 2021 Klidný pooperační průběh, drény odvádí serosní obsah, ileostomie vitální, V.A.C. systém funkční, změna v ATB medikaci, nově Tygacil (tetracyklin), analgésie pomocí Sufentanilu. V odpoledních hodinách indikace k převazu ran na operačním sále.

Operační protokol číslo 5: V klidné celkové anestezii nejprve převaz ran na levém stehnu, provedena laváž ActiMarisem a rány vyplněny polyuretanovou pěnou, napojeno na V.A.C systém. Provedena mohutná transanální laváž presakrální dutiny, ve vyplavené tekutině nekrotické hmoty. Do dutiny zavedený Redonův drén. Pacientka převezena zpět na oddělení JIP, další převaz indikovaný za tři dny.

20. 10. 2021 Pacientka komunikuje, pomáhá při polohování, V.A.C systém funkční, odvod přiměřeného množství tekutin. Klidný průběh.

21. 10. 2021 Mírný pokles zánětlivých parametrů, pacientka afebrilní, stabilizovaná. Stále nutnost kontinuálního podávání Sufentanilu, jinak medikace bez změn.

22. 10. 2021 Změna antibiotik, nyní Piperacillin/Tazobactam, jinak bez změn. Dnes plánovaná výměna V.A.C. systému na operačním sále.

Operační protokol číslo 6: V klidné celkové anestezii v poloze na pravém boku odstranění polyuretanové pěny. Spodiny ran klidné, pokryté granulační tkání. Provedena laváž roztokem zředěné Betadine. Na povrchové rány v okolí použito koloidní stříbro. Incize vyplněny pěnou, překryty fólií a napojeny na podtlak. Průběh operace bez obtíží.

Čtvrtý týden hospitalizace 23.–29. 10. 2021

23. 10. 2021 Pacientka kardiopulmonálně kompenzovaná, komunikativní, orientovaná, afebrilní. Bez změn v medikaci.

24. 10. 2021 Vysoký vzestup zánětlivých parametrů, CRP 325, pacientka afebrilní, další den indikace k výměně V.A.C. systému.

25. 10. 2021 Ileostomie odvádí pouze 20 ml/24 hodin, pacientka afebrilní, dnes převaz ran na operačním sále, bez změn v medikaci.

Operační protokol číslo 7: V poloze na pravém boku nejprve převaz ran na levém stehnu, počínající nekróza *musculus tensor fasciae latae* s počínající fasciitidou, provedena částečná nekroktomie, pod svalem nález hnisavé retence. Laváž ran za pomoci roztoku s Betadine. Incize vyplněny pěnou a připojeny na V.A.C. systém. Dále výplach presakrálního prostoru transanálně. Po výkonu zpět na JIP. Další převaz za tři dny.

26. 10. 2021 Stomie odvádí 100 ml/24hodin, pacientka odmítá jídlo, prý kvůli nauze, jinak orientovaná a komunikativní. Medikace bez změny.

27. 10. 2021 V.A.C. systém funkční, diuréza 2600 ml/24 hodin, nebolestivý otok celé pravé dolní končetiny, bez známek akutního zánětu, provedeno ultrasonografické vyšetření k vyloučení trombózy.

Ultrasonografické vyšetření: V oblasti pravého třísla kompresibilní, volně průchodná zevní ilická žíla, nicméně v jejím soutoku s *vena saphena magna* je zřejmý trombus, který ji (*v. saphena magna*) téměř plně vyplňuje. Potvrzena trombóza povrchového žilního systému. Domluvena kontrola za 1–2 dny.

Z důvodu trombózy je navýšena dávka nízkomolekulárního heparinu.

28. 10. 2021 Kardiopulmonálně kompenzována, dnes převaz V.A.C. systému na operačním sále, afebrilní, medikace beze změn.

Operační protokol číslo 8: V klidné celkové anestezii odstraněna fólie a pěna. Rány čisté, bez retence, vitální kožní okraje, granulace přítomna. U distálních ran provedena adaptační sutura. V.A.C. systém rozhodnut pro využití u jedné oblasti, a to u proximální rány ventrolaterálně. Zbytek ran kryt s dezinfekcí, rouškami a fixováno elastickým obinadlem. Revize oblasti konečníku, výměna drénu za nový. Bez komplikací pacientka převezena zpět na oddělení JIP.

29. 10. 2021 Provedena kontrola trombózy, pacientka afebrilní, komunikující, operační rána na břicho s lehce prosáklým obvazem, ileostomie vitální s odvodem 200 ml hnědé stolice za 24 hodin, diuréza 3600 ml/24 hodin, medikace bez výrazných změn.

Ultrasonografické vyšetření: Trombus stále ve *vena saphena magna* pravé dolní končetiny, nezasahující do hlubokého žilního systému.

Pátý týden hospitalizace 30. 10. – 5. 11. 2021

30. 10. 2021 Pacientka stále odmítá jídlo, jinak komunikativní, afebrilní, ileostomie odvádí 200 ml/24 hodin, z laboratorního vyšetření zřejmá anemizace, pokles trombocytů. Medikace bez větších změn, tlumení bolesti nízkou dávkou Sufetanilu, snaha o úplné zrušení opiátů.

31. 10. 2021 Odvod stomií 500 ml/24 hodin, pacientka odmítá stravu *per os*, mírný pokles zánětlivých parametrů, z důvodů anemizace podány dvě jednotky erytrocytárního koncentrátu.

1. 11. 2021 Pacientka odmítá jíst, nyní méně komunikativní, afebrilní, stomie s odvodem 300 ml/24 hodin, obvazy na levé dolní končetině s bohatým prosakem, nutno měnit. V odpoledních hodinách revize ran na operačním sále.

Operační protokol číslo 9: V klidné celkové anestezii extrakce drénů z ran na stehnu, zde výrazná retence hnisu. Laváž ran pomocí peroxidu vodíku a ředěným roztokem Betadine. Do ran umístěna pěna a konstrukce V.A.C. systému. Z rekta odstraněn drén, zde křehká a krvácející sliznice, v oblasti rekta přítomný vnitřní hemoroidální uzel, ošetřeno. Provedena laváž presakrální dutiny. Do konečníku zaveden nový Redonův drén. Extrahovány svorky z laparotomie. Výkon bez komplikací.

2. 11. 2021 Pacientka afebrilní, oběhově kompenzovaná, stomie odvádí 100 ml/24 hodin, pacientka 1x zvracela. Změny v medikaci: Na bolest již pouze neopiátová analgetika (Novalgin, Paracetamol, Neodolpase), ATB Piperacillin/Tazobactam, pacientce podán Seropram (antidepresivum).

3. 11. 2021 Pacientka orientovaná, afebrilní, rány bez výraznějšího průsaku, opět 1x zvracení. Medika bez změny.

4. 11. 2021 Pokles zánětlivých parametrů, dnes indikace k výměně V.A.C. systému a převaz ran.

Operační protokol číslo 10: V celkové anestezii extrakce V.A.C. na pravém stehnu a hýždí (zde chyba v operačním protokolu, jedná se o levé stehno a levou hýždí), rány bez retence hnisu, místy nekrotická fascie, provedena nekrektomie. Rány propláchnuty Prontosanem. V.A.C. systém opět umístěn do ran, po zkoušce funkční. Výměna drénu v rektu a laváž presakrální dutiny. Zákrok bez komplikací.

5. 11. 2021 Diuréza 2700 ml/24 hodin, pacientka afebrilní, orientovaná, dnes poprvé ochotna přijmout potravu, ale po přesnídávkce zvrací, opět pokles zánětlivých parametrů. Analgetika při bolesti vyšší jak 3 dle NRS

Šestý týden hospitalizace 6.–12. 11. 2021

6. 11. 2021 Pacientka spolupracující, orientovaná, kardiopulmonálně kompenzovaná, afebrilní, stomie vitální, opakovaný pokles zánětlivých parametrů, medika bez změny.

7. 11. 2021 Dnes plánovaná výměna V.A.C. systému a drénu v rektu na operačním sále. Pacientka prospívá, zánětlivé parametry v poklesu.

Operační protokol číslo 11: V klidné celkové anestezii extrakce V.A.C. systému na pravém stehnu a hýždí (opět chyba v operačním protokolu, jedná se o levé stehno a levou hýždí). Rány bez retence hnisu, nekrektomie, laváž Prontosanem, provedena parciální resutura kaudálních defektů. Do ran

zavedena pěna, překryta fólií a celé napojeno na podtlakový systém. Výměna drénu v konečníku za nový, provedena laváž presakrální dutiny.

8. 11. 2021 Pacientka stabilizovaná, orientovaná, afebrilní, dle KO anemizace, podány dvě jednotky erytrocytárního koncentrátu, nutriční konzilium. Dnes poprvé vertikalizace na lůžku, pro velkou bolest v oblasti rekta pouze krátkodobá.

9. 11. 2021 V.A.C. systém funkční, drén v rektu též, pacientka prospívá, snaží se přijímat potravu.

10. 11. 2021 Dnes plánovaný opětovný převaz ran a výměna V.A.C. systému, odchod malého množství stolice z rekta.

Operační protokol číslo 12: V celkové anestezii extrakce V.A.C. systému na levém stehnu a hýždí, rány bez retence hnisu, granulují, dnes již bez nektróz, laváž ran Prontosanem. Kaudální defekty suturovány. Proximální rána vyplněna pěnou a připojena na V.A.C. systém. V litotomické poloze provedena extrakce drénu z rekta, laváž presakrální dutiny a zavedení nového drénu do rekta.

11.–12. 11. 2021 Pacientka plně kompenzovaná, bez zánětlivých parametrů. Poprvé postavení vedle lůžka s rehabilitačním pracovníkem.

Sedmý týden hospitalizace 13.–19. 11. 2021

13. 11. 2021 Dnes plánovaný převaz ran na operačním sále s výměnou V.A.C. systému a drénu v rektu. Nácvik stání vedle lůžka, zatím nestabilní, nutná fyzická podpora.

Operační protokol číslo 13: V celkové anestezii extrakce V.A.C. systému na levém stehnu a hýždí, rány bez retence hnisu, granulují, bez nektróz, laváž ran

Prontosanem. Kaudální defekty suturovány. Proximální rána vyplněna pěnou a připojena k V.A.C. systému. Sutura defektu mediálně. V litotomické poloze provedena extrakce drénu z rekta, laváž presakrální dutiny. Drén do rekta již nezaváděn.

14.–16. 11. 2021 Pacientka bez obtíží, afebrilní, bolest udává do stupně 2 dle NRS. Pacientka má snahu jíst a cvičit s rehabilitační pracovníci.

17. 11. 2021 Stav pacientky bez změny. Dnes plánovaný převaz ran a výměna V.A.C. systému.

Operační protokol číslo 14: V celkové anestezii s laryngeální maskou v poloze na pravém boku odstraněn V.A.C. systém, včetně korugovaných drénů v trochanterické a gluteální oblasti vlevo. Proplach ran pomocí Debricasanu, opakovaně a poté fyziologickým roztokem. Do dvou incizí v trochanterické oblasti a do jedné incize v oblasti gluteální vložena pěna, vše překryto fólií a napojeno na V.A.C. systém. Odstranění drénu v pravém podbřišku.

18.–19. 11. 2021 Lehký vzestup zánětlivých parametrů, bolesti pacientka nemá, je orientovaná a spolupracující. Stomie odvádí 800 ml/24 hodin.

Osmý týden hospitalizace 20.–26. 11. 2021

20. 11. 2021 Pacientka bez obtíží. Dnes provedena výměna V.A.C. systému a sutura jedné z ran, zákrok proveden na lůžku. Antibiotická léčba ukončena.

21. 11. 2021 Parenterální výživa stále podávána, analgetika pouze při bolesti vyšší jak stupeň 3 dle NRS. Návšiv s rehabilitačním pracovníkem pacientka přijímá kladně, má snahu.

22. 11. 2021 Pacientka při vědomí, dýchá klidně, bolesti břicha nemá, nauzeu neguje, afebrilní, tlakově i oběhově stabilní. Stomie vitální s odvodem hnědé stolice 800 ml/24 hodin. Diuréza 2500 ml. Z medikace pouze parenterální výživa, analgetika při bolesti, Furosemid. Pacientka dnes propuštěna z jednotky intenzivní péče na standardní oddělení.

23.–26. 11. 2021 Pacientka orientovaná, komunikativní, prospívající. Klidná ileostomie s odvodem hnědé stolice.

Devátý týden hospitalizace 27. 11. – 3. 12. 2021

V průběhu devátého týdne byla již pacientce vyjmuta z medikace parenterální výživa. Proběhla předposlední výměna V.A.C. systému a sutura dvou ran na levém stehně. Za pacientkou pravidelně dochází rehabilitační pracovník a pomáhá s nácvikem chůze po pokoji. Z medikace má pacientka již pouze svoji chronickou medikaci a analgetika při bolestech.

Desátý týden hospitalizace 4.–10. 12. 2021

8. 12. 2021 Pacientce byly odstraněny všechny drény a proveden sutury zbývajících dvou ran na stehně. Rány kryty koloidním stříbrem. Večer u pacientky naměřena tělesná teplota 38,1 °C, proveden sěr na onemocnění covid-19, které se potvrdilo. Byl zaveden bariérový režim. Pacientka se již dva dny od zvýšených teplot cítí lépe, nemá příznaky respiračního onemocnění, afebrilní.

Jedenáctý týden hospitalizace 11.–14. 12. 2021

Pacientka je po 74 dnech hospitalizace propuštěna 14. 12. 2021 do domácího léčení.

Poslední medikace, která byla pacientce podána: Novalgin a Paralen na bolest.

Doporučení pro pacientku: Rány každý den proplachovat bez mýdla a poté krýt čtverci a dodržovat zásady převazů od specialistky na hojení ran. Dále nutno dodržovat bariérová opatření kvůli probíhajícímu onemocnění covid-19. Při bolesti volně prodejná analgetika dle potřeby. Kontrola ve stomické poradně a následně ve všeobecné ambulanci I. chirurgické kliniky VFN.

5.2 Kazuistika číslo 2

Muž, 30 let

Hospitalizace 11. 4. – 10. 5. 2021

Pacient přivezen Zdravotnickou záchrannou službou (ZZS) na I. chirurgickou kliniku VFN. Jel na motorce, kolize s osobním automobilem. Během pádu mu spadla na levou nohu motorka. Od ZZS podáno 100 mg Calypsolu (ketamin) a 5 mg midazolamu (benzodiazepin), 500 ml Plasmalyte (elektrolyt). Na ambulanci nasazena Braunova dlaha. Levá dolní končetina s otokem, krepitace bérce, nestabilita. Provedeno rentgenové vyšetření.

Rentgenové vyšetření: Fraktura laterálního kondylu tibie a diafýzy bérce. Bez známek dalšího poranění.

Diagnóza: *fractura tibiae l. sin.*

Pacient se s ničím neléčí, medikaci neužívá.

Udává stupeň bolesti 6 dle NRS, i přes podání ketaminu.

Pacient přijat na standardní oddělení, kde je provedena příprava k operačnímu zákroku. Při bolesti podán Novalgin, Dipidolor. Ještě tentýž den provedena operace, indikace k zevní fixaci zlomeniny.

Operační protokol 11. 4. 2021: Klidná celková anestezie, vedena laterální incize ve tvaru písmene S v oblasti bérce, dekomprese předního a laterálního compartmentu, po protnutí obalu facie začínají vyhřezávat svalová vlákna. Následně vedena incize v obdobném tvaru na mediální straně a po preparaci nůžkami otevřen dorzální, povrchový a laterální compartment. Do obou ran zaveden korugovaný drén. Výplach ran roztokem Betadine, krytí mastným tylem, Inadine a čtverci s Betadine.

12. 4. 2021 Druhý den po operaci zhoršení otoku, známky ACS, pacient indikován k dekompresivní fasciotomii. ATB léčba Azepo (cefalosporin).

13.–14. 4. 2021 Pacient snáší léčbu, nestěžuje si na bolest, pouze ho omezuje omezená hybnost, nácvik mobility s rehabilitačním pracovníkem. Rány bez výrazných průsaků. Při bolesti 4 dle NRS a výše podáván Dipidolor a Novalgin.

15. 4. 2021 Indikace k adaptační sutuře, v klidné anestezii založení stahovací sutury pomocí svorek a gumiček, spodina rány kryta mastným tylem, volná elastická bandáž levé dolní končetiny. Změna medikace v ATB léčbě, nyní Augmentin (penicilin).

19. 4. 2021 V mezidobí pacient spolupracuje, bez bolesti, komunikativní, orientovaný. Indikován k sekundární sutuře na vnitřní straně a přiblížení pomocí gumiček na zevní straně. Obě spodiny fasciotomie plné granulační tkáně, bez známek infektu. Kryto mastným tylem a sterilními čtverci.

20. 4. 2021 Započata chůze o francouzských berlích, pacient chce domů.

22. 4. 2021 Indikace k extrakci drénů. Drény odstraněny, spodiny ran s granulační tkání, bez známek infektu, hojení *per primam*, kompletní resutura.

Z důvodu zevního fixátoru je pacient dále hospitalizován. Odstranění zevního fixátoru naplánováno na 29. 4. 2021, pokud to stav pacienta dovolí.

V meziobdobí pacient soběstačný, chodí o francouzských holích po oddělení. Na bolest si nestěžuje.

29. 4. 2021 Odstranění zevního fixátoru, zavedení dřevěného hřebu do tibie.

2. 5. 2021 Pacient kardiopulmonálně kompenzován, soběstačný, orientovaný, bez bolesti. Konec podávání ATB.

10. 5. 2021 Pacient propuštěn do domácí péče, do domácí péče předepsány Clexan 0,6 ml (antitrombotikum) 1x denně. Rehabilitačním pracovníkem instruován k domácí rehabilitaci. Kontrola na fakultní poliklinice.

5.3 Kazuistika číslo 3

Muž, 51 let

Hospitalizace 31. 5. – 25. 6. 2021

Pacient přichází 31. 5. 2021 na chirurgickou ambulanci I. chirurgické kliniky VFN. Udává, že 29. 5. 2021 spadl ze střechy z výšky 3,5 m. Ošetřen 29. 5. 2021 v nemocnici Nymburk, s diagnózou tříštivé zlomeniny distálního radia s krvácející ranou na volární straně. Naložena sádrová dlaha, předepsána antibiotika a v plánu kontrola a indikace k operaci. Pacient na kontrolu v Nymburku nedorazil a požaduje léčbu ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze. Provedeno rentgenové vyšetření.

Rentgenové vyšetření: Intraartikulárně zasahující fraktura distálního radia se schůdkovitou deformitou na kloubní ploše, dislokované fragmenty. Lomná linie zasahuje do proximální diafýzy. Odlomenný *processus styloideus ulnae*.

Diagnóza: *Fractura partis distalis radii l. dx.*

Status praesens: Po sejmutí sádry volárně tři defekty (dle původní zprávy pouze jeden) s hnisavým povlakem, výrazný otok zápěstí a předloktí, hybnost a inervace v pořádku. Indikace k naložení zevního fixátoru.

Pacient hospitalizován na standardním oddělení k přípravě na výkon v celkové anestezii.

Medikace: Amoksiklav; při bolesti vyšší jak 4 dle NRS analgetika Novalgin, Dipidolor, Tralgit (opioidní analgetikum).

Ještě v den příjmu pacienta proveden operační výkon. V celkové anestezii provedena repozice kostí a naložen zevní fixátor, viditelné počínající buly. Provedena sutura kůže, defekty kryty Inadinem.

1. 6. 2021 Pro opakované vyšší hodnoty diastolického tlaku 120–130 mmHg a zhoršující se stav operované končetiny doporučen překlad na JIP alespoň do zaléčení vysokého tlaku. Interní konzilium konstatuje dosud neléčenou esenciální hypertenzi, nasazen Agen (antihypertenzivum). Zhoršující se otok předloktí operované končetiny. Konstatován rozvoj ACS a indikace k operačnímu řešení. Probíhající antibiotická léčba pomocí Amoksiklavu.

Operační protokol 1. 6. 2021: V klidné celkové anestezii provedena incize na volární straně od středu dlaně až po proximální třetinu předloktí, protnuto ligamentum carpi transversum, uvolnění nervus medianus, svaly předloktí jsou volné, na dorzu ruky bez napětí. Nasazení adaptační sutury k pozdějšímu zatažení stehy. Pulzace na periférii přítomna. Převezen zpět na JIP.

2. 6. 2021 Pacient kardiopulmonálně kompenzovaný, krevní tlak již v normě. Orientovaný, bolest udává 4 dle NRS, podávána analgetika Novalgin a Dipidolor. V odpoledních hodinách pro dobrý stav propuštěn na standardní oddělení.

3. 6. 2021 Pacient orientovaný, komunikuje, převazy bez prosaku. Indikace k převazu rány na operačním sále v celkové anestezii, kde byl proveden výplach a adaptační sutura pomocí gumiček, kryto mastným tylem a sterilními čtverci.

V meziobdobí je pacient kardiopulmonálně kompenzovaný, krytí ran bez výrazných prosaků, bolest udává pouze při pohybu, jinak maximálně do stupně 2 dle NRS.

7. 6. 2021 V celkové anestezii odstranění původního krytí, spodina čistá, proveden výplach ran, přiložen mastný tyl a kryto syntetickou kůží (COM), mírné dotažení elastické sutury.

8.–10. 6. 2021 Hospitalizace bez obtíží, pacient bez bolestí.

11. 6. 2021 V celkové anestezii odstranění zevního fixátoru a krytí fasciotomie, otevření laterálního compartmentu a přerušení šlach *musculus brachioradialis* při úponu na *processus styloideus radii*. Obtížné provedení repozice fraktury, naložena dlahy a provedena fixace fragmentů. Výplach rány roztokem betadine, sutura rány, krytí mastným tylem a sterilním krytím na nestažitelné části, sádrová imobilizace. Provedeno ve cloně ATB.

13. 6. 2021 Změna antibiotik, nyní Dalacin (linkosamid), na 17. 6. 2021 naplánována kompletní resutura rány. Pacient spolupracující, prospívá.

17. 6. 2021 V celkové anestezii odstraněno krytí, spodina bohatě prokrvená, tvoří ji svaly, rána vypláchnuta peroxidem vodíku. Hojení *per primam*. Daří se resuturovat v celém rozsahu. Na okolní exkoriace přiložen Inadine. Opětovné nasazení sádrové dlahy.

Zahájena intenzivní rehabilitace, nácvik domácí rehabilitace. Pacient je bez bolestí, prospívá, chce domů.

21. 6. 2021 Dimise do domácího léčení. Kontrola v traumatologické ambulanci I. chirurgické kliniky VFN.

5.4 Kazuistika číslo 4

Muž, 60 let

Hospitalizace 31. 1. – 10. 2. 2020

Odeslán kardiologem na chirurgii poté, co se k němu dostavil pro otok lýtka trvající přibližně čtyři dny. Kardiolog provedl ultrasonografické vyšetření k vyloučení hluboké žilní trombózy bez nálezu.

Chronické onemocnění: Pacient po několika kardiologických intervencích z důvodu ischemické choroby srdeční, implantovaný stent, paroxysmální fibrilace síní, st. p. ischemické cévní mozkové příhodě, následkem faktická porucha, arteriální hypertenze na léčbě od roku 1985, diabetes mellitus 2. typu, těžká diabetická neuropatie dolních končetin, obezita 2. stupně, steatóza jater, 2015 flegmóna penisu

Farmakologická anamnéza: Tezeo, Lokren, Ivabradin, Preductal, Monomack, Depot, Corvaton, Nolpaza, Anopyrin, Trombex, Sedacoron, Milurit, Rosumop, Ezetimib, Warfarin, Isoket, Forxiga, Apo-Gab, inzulín

Alergologická anamnéza: neguje

Bolest dle NRS: V příjmové ambulanci nezjištěna.

Status praesens: Pozoruje asi čtyři dny bolest a otok pravé dolní končetiny, úraz neguje. Patrný objemný hematoma lýtky pravé dolní končetiny. Klinicky tvrdé, bolestivé lýtko, citlivost periferie zachována, počínající známky ACS. Obvod levého lýtky 44 cm, obvod pravého lýtky 49 cm. Přijat na JIP k přípravě na operační výkon. Na kardiologii vyloučena hluboká žilní trombóza. Na chirurgické ambulanci provedeno CT angiologické vyšetření.

CT angiologické vyšetření: Nenalezen jasný zdroj krvácení. Difuzní prosáknutí měkkých tkání v podkolenní jámě a lýtky. Prosáknutí, které stéká kaudálně od lýtkových svalů, nejedná se o opouzdřený hematoma.

Diagnóza: *Haematoma cruris l. dx.*

Pacient je po příjmu na jednotku intenzivní péče zajištěn, podána ATB clona Ampicilin a Sulbactam.

Operační protokol 31. 1. 2020: Warfarizinovaný pacient, po přípravě s úpravou koagulace indikován k fasciotomii pro klinicky jasný ACS. Lýtko oteklé, kamenně tvrdé, nekomprimovatelné. Pulzace na periférii zachovány.

V celkové anestézii nejdříve incize laterálním compartmentem bérce, cca 20 cm dlouhým řezem, protnuta fascie, sval herniuje do rány, mezi fasciemi bez retence obsahu, sval vitální bez nekrotických změn. Dále veden řez cca 20 cm nad mediálním compartmentem, po protěti fascie opět herniace svalu do rány, evakuace koagul. Bez známek aktivního krvácení. Kryto mastným tylem s Betadine.

1. 2. 2020 První den po operaci je krytí rány bez prosaku, zlepšena hybnost prstů na periferii postižené dolní končetiny. V odpoledních hodinách u pacienta přítomny bolesti angiosního typu reagující na vazodilatans. Opakované kardiologické konzilium vyvrátilo akutní koronární syndrom, bez indikace ke koronografii. Pacientovi podávána chronická medikace + neopioidní analgetika k dosažení bolest stupně 3 dle NRS.

2. 2. 2020 Pacient již bez angiosních bolestí, hybnost pravé dolní končetiny opět zlepšena, proveden převaz na lůžku, pacient udává bolest stupně 2 dle NRS.

3. 2. 2020 Pacient kardiopulmonálně stabilizovaný, orientovaný. Bez bolestí. Na další den naplánována resutura ran.

4. 2. 2020 Dle operačního protokolu proveden výplach obou ran a sutura kůže bez většího napětí. Překryto pomoci Inadine a lehkou bandáží.

5. 2. 2020 Pacient prospívá, propuštěn k doléčení na standardní oddělení. Antibiotická léčba zastavena.

Na standardním oddělení tráví pacient pět dní, kdy si stěžuje na minimální bolest pravé dolní končetiny, s rehabilitačním pracovníkem zvládá chůzi po pokoji s podpěrou. 10. 2. 2020 je pacient propuštěn do domácího léčení.

5.5 Kazuistika číslo 5

Muž, 41 let

Hospitalizace 3.–9. 4. 2022

Pacient odeslán z Fakultní nemocnice Bulovka k operačnímu řešení fraktury diafýzy tibie a proximální fibuly s dislokací, 14 hodin po úrazu, pro plnou kapacitu nemocnice.

Chronické onemocnění: HIV+

Farmakologická anamnéza: Truvada (antiretrovirotikum)

Alergologická anamnéza: nejuje

Bolest dle NRS: 4/10

Status praesens: Cestou do práce si poranil pravý bérce, cítil prasknutí. Ve Fakultní nemocnici Bulovka nasazena pevná sádrová fixace. Po rozbalení sádrové fixace v chirurgické ambulanci I. chirurgické kliniky VFN je přítomný otok, buly nad místem zlomeniny, lesklá a napjatá kůže bez porušení kožního krytu.

Rentgenové vyšetření: Tříštivá zlomenina distální třetiny diafýzy vpravo a proximální fibuly vpravo, při lomné linii několik dislokovaných kortikálních úlomků.

Diagnóza: *fractura diaphyseos tibiae et fibulae l. dx.*

Pacient přijat k hospitalizaci a následné operaci. Vysloveno podezření na počínající ACS.

Operační protokol 3. 4. 2022: V klidné celkové anestezii po přípravě operačního pole přetrnuto *ligamentum patellae*, aby byl umožněn průnik k tibii, do dřevné dutiny zaveden tibiální hřeb, fixace dislokovaných úlomků. Po stabilizaci končetiny není již kůže napjatá a nejsou známky ACS. Proveden výplach rány, sutura *lig. patellae*. Výkon proveden pod antibiotickou clonou.

V pooperačním období započata rehabilitace, operační rána se hojí *per primam*, po celou dobu hospitalizace kompenzován, celková délka hospitalizace sedm dní. Bez komplikací.

6 DISKUZE

Cílem této práce bylo seznámit veřejnost s průběhem hospitalizace v případě podezření na ACS různé etiologie. Dohromady bylo prezentováno pět pacientů a jejich průběh léčby.

Data pro vytvoření praktické části byla použita z uzavřené dokumentace I. chirurgické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Analyzováním těchto dat za období let 2020–2022, bylo zjištěno, že vznik compartment syndromu má mnoho různých příčin, které nemusí být vždy zřejmé.

Autoři literatury se shodují, že ACS je urgentní chirurgický stav, který má různou etiologii. Jeho vznik je způsoben zvýšením tlaku v tkáňovém prostoru uzavřených fascií (Schmidt, 2016; Ovalle, 2019). Všichni pacienti měli příznaky ACS, který byl způsoben zvýšením tlaku v uzavřených prostorech fascií, avšak s různou etiologií. Jako klinický obraz převládala bolest, která byla zjištěna u všech prezentovaných pacientů. U pacienta číslo 4 došlo k poruše cití, což se projevilo paralýzou hybnosti prstů postižené nohy. Výše zmíněné se shoduje s literaturou (Duckworth, 2017), kde je jasně popsáno, že bolest je nejčastěji přítomným příznakem ACS a paralýza je až pozdním příznakem tohoto syndromu. Patientka číslo 1 ovšem došla s obtížemi do chirurgické ambulance přibližně týden od počátku problému, ale pacient číslo 4 již po čtyřech dnech. To je v rozporu s (Duckworth, 2017), paralýza jakožto klinický příznak tedy zřejmě vykazuje určitou variabilitu a není vždy nutným ukazatelem rozvinutého ACS.

Studie (Feliciano, 1988; McQueen, 1996) tvrdí, že ACS se nejčastěji vyskytuje u mladých mužů do 35 let. V případě vzorku pacientů použitého v této práci tomu tak není, jelikož průměrný věk pacientů je 51 let. Pouze jeden prezentovaný odpovídá pozorování z těchto studií, konkrétně pacient číslo 2, kterému je 30 let a je mužského pohlaví. Takový výsledek může být mimo jiné dán tím, že se

v použitém vzorku pacientů nenachází žádné sportovní úrazy, které se často vyskytují u mužů v mladém věku.

Autoři (Zamborský, 2012) a (Ovalle, 2019) uvádějí, že nejčastější příčinou rozvinutí ACS jsou zlomeniny, což se ve sledovaném vzorku týká tří pacientů. S oběma zdroji tedy můžeme souhlasit. Autoři také uvádějí další příčiny vzniku, konkrétně hematomy, tumory a infekce. Pacientka z kazuistiky číslo 1 vykazovala ACS nejasné etiologie, neboť neprodělala žádný úraz a byla již 5 měsíců od poslední hospitalizace doma. Nicméně se ve zdravotnické dokumentaci, konkrétně v operačním protokolu ze 17. 10. 2021, můžeme dočíst, že byla přítomna perforace v místě anastomózy z května 2021. Jak dlouho zde perforace byla, není uvedeno, ale můžeme usuzovat, že vznikla infekce v presakrální dutině právě kvůli perforaci anastomózy. Pacientka byla navíc onkologickým pacientem léčeným s kolorektálním karcinomem, což může také být důvod pro vznik ACS.

Pacient z kazuistiky číslo 4 byl také přijat s ACS neúrazového charakteru, kde byl etiologií hematom nejasného původu. Ze zdravotnické dokumentace pacienta lze vyčíst, že užívá antikoagulační léčbu, přípravek Trombex, který může mít v případě vyšší dávky jako vedlejší účinek zvýšenou krvácivost. Pokud k tomuto faktu přičteme, že trpí pacient diabetickou neuropatií dolních končetin a obezitou 2. stupně, lze usuzovat, že se mohl do postižené končetiny, později s projevy ACS, uhodit, aniž by si úraz uvědomil. Hematom nejasné etiologie tedy mohl pocházet z následného krvácení po tomto úrazu.

V disertační práci (Krass, 2016), kde byla prováděna komparativní studie pacientů s ACS, byla zjištěna ve vzorku 79 pacientů přítomnost compartment syndromu po zlomenině tibie u 67 pacientů (85 %), což koresponduje s (Torlincasi, 2022; Raza, 2015; Schmidt, 2016). Ve vzorku pěti pacientů této práce

byl přítomný ACS s etiologií zlomeniny tibie pouze u dvou z nich, nepočítáme-li pacienta v kazuistice číslo 5, kde bylo propuknutí syndromu odvráceno rychlou repozicí kostí. Důvod takového nepoměru vůči výzkumu zmiňované disertační práci je nejspíš dán malým vzorkem dat. Pro praktickou část této práce byla totiž zvolena kvalitativní metoda pomocí podrobných kazuistik.

Literatura (Zamborský, 2012) a (Duckworth, 2017) dále zmiňuje, že nejlepší a nejúčinnější diagnostikou ACS je měření intrafasciálního tlaku, protože vykazuje oproti jiným diagnostickým ukazatelům nejvyšší senzitivitu a specificitu. Ani v jednom případě kazuistik praktické části práce nebyl z dostupné dokumentace rozpoznatelný fakt, zda pacient podstoupil měření intrafasciálního tlaku. Nezmiňují se o tom příjmové zprávy, předoperační vyšetření ani operační protokoly. Lze se domnívat, že například v případě pacienta z kazuistiky číslo 3 mohlo včasné změření intrafasciálního tlaku pomoci rozpoznat počínající ACS. Pokud se podíváme do operačního protokolu z 31. 5. 2021, je zde uveden symptom „viditelné počínající buly“, které mohou být jedním z indikátorů vzrůstu intrafasciálního tlaku v kontextu hlavní diagnózy, kterou zde byla fraktura radia.

V případě léčby bylo u čtyř pacientů z pěti přistoupeno k provedení fasciotomie, kterou zmiňují mnohé zdroje, například (Krass, 2016) a (Vodička, 2014), jako jedinou správnou metodu terapie ACS. Ze čtyř pacientů došlo k hojení *per primam* u tří z nich, lze tedy usoudit, že je velmi důležité dodržování aseptických převazů. Je zřejmě vhodné využívat k takovému účelu operační sály, kde jde docílit aseptických podmínek. U jedné pacientky nedošlo k primárnímu hojení zřejmě z důvodu významného infektu bakterií *Pseudomonas aeruginosa*, která byla v ráně přítomna od počátku terapie ACS a způsobovala výraznou dehiscenci rány s množstvím hnisu.

U pacientky z kazuistiky číslo 1 bylo z důvodu hojení *per secundam* hojně využito podtlakové terapie ran, konkrétně V.A.C. systému. Ten, jak uvádí (Krass, 2016) a (Koutná, 2015), má nespornou výhodu kontinuálního odvádění exsudátu z rány, a tím snižování bakteriální zátěže, podporu granulace, uzavření rány před okolním prostředím a zmenšení její velikosti. Rozsah poškození a infekční komplikace byly u pacientky velmi rozsáhlého charakteru, proto mělo využití podtlakové terapie rozhodně pozitivní význam při hojení ran.

Ve své práci uvádí (Krass, 2016) ve vzorku 79 pacientů, kterým byla provedena fasciotomie z důvodu ACS, že 39 pacientům byl zaveden V.A.C. systém k hojení ran, 40 pacientů bylo léčeno bez použití NPWT. Výsledkem autorovy analýzy bylo pozorování, že použití podtlakové terapie ran vedlo ke zkrácení průměrné doby hospitalizace o šest dní. V případě užití NPWT byla průměrná délka hospitalizace 17 dní, u pacientů bez NPWT 23 dní. Autorovým závěrem tedy je, že užití NPWT zkracuje dobu hospitalizace díky rychlejšímu hojení ran, snížením rizika infekce nebo podporou růstu granulační tkáně, což také uvádí (Koutná, 2015; Veverková, 2019).

V kazuistice číslo 1 si také lze všimnout v operačních protokolech ze 17. a 19. 10. 2021 výměny V.A.C. systému po kratší době než 72 hodin. V literatuře (Krass, 2016) a (Koutná, 2015) se udává, že k výměně polyuretanových pěn má docházet nejdříve 72 hodin po jejich aplikaci. Z dokumentace není zřejmé, proč došlo k dřívější výměně systému.

7 ZÁVĚR

Výsledkem analýzy pěti případů akutního compartment syndromu bylo zjištěno, že ačkoliv jsou v literatuře jasně dané příčiny vzniku, tak v klinické praxi se může situace velmi lišit. Naopak v mnoha aspektech se praxe shoduje s odbornou literaturou a vyplývá, že u akutního compartment syndromu je důležitá především včasná a správná diagnostika a následná léčba pomocí fasciotomie.

Důležitým poznatkem práce je také nutnost hygieny při převazech ran po fasciotomii, kdy aseptické převazy vedou ke klidné a krátké hospitalizaci. Při léčbě ran po dekompresivní fasciotomii má své místo podtlakový systém krytí ran, který umí pomoci zahojit i velmi rozsáhlé a komplikované rány, včetně těch infikovaných a dehiscentních.

Závěrem práce bych chtěl vyzdvihnout pacientku z kazuistiky číslo 1, která měla velmi obtížný průběh hospitalizace s opakovanými převazy na operačním sále, infekcí ran a pozitivitou na onemocnění covid-19. Pacientka si prošla značně dlouhou hospitalizací, a přesto neztrácela dobrou náladu a chuť se uzdravit, což zajisté hrálo svoji roli.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ACS	Akutní compartment syndrom
ATB	Antibiotika
CK	Kreatinkináza
CT	Computer tomography (počítačová tomografie)
CŽK	Centrální žilní katétr
IAH	Intraabdominal hypertension (intraabdominální hypertenze)
JIP	Jednotka intenzivní péče
KO	Krevní obraz
MR	Magnetická rezonance
NGS	Nasogastrická sonda
NRS	Numeric pain rating (Numerická škála bolesti)
NPWT	Negative wound pressure therapy (podtlakový systém krytí ran)
PMK	Permanentní močový katétr
V.A.C.	Vacuum assisted closure (uzávěr rány vakuem)
VFN	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARGENTA, Louis C. a Michael J. MORYKWAS, 1997. Vacuum-Assisted Closure: A New Method for Wound Control and Treatment. *Annals of Plastic Surgery* [online]. 38(6), 563-577 [cit. 2022-05-05]. ISSN 0148-7043. Dostupné z: doi:10.1097/00000637-199706000-00002

CANALE a BEATY, 2012. *Campbell's Operative Orthopaedics: Hand Surgery E-Book*. 12. Tennessee: Elsevier Health Sciences, 4664 s. ISBN 9780323101387.

CEPKOVÁ, Jana, Leoš UNGERMANN a Edvard EHLER, 2020. Acute Compartment Syndrome. *Acta Medica (Hradec Kralove, Czech Republic)* [online]. 63(3), 124-127 [cit. 2022-04-01]. ISSN 1211-4286. Dostupné z: doi:10.14712/18059694.2020.26

CRO, C. Vacuum assisted closure system in the management of enterocutaneous fistulae. *Postgraduate Medical Journal* [online]. 78(920), 364-365 [cit. 2022-05-05]. ISSN 00325473. Dostupné z: doi:10.1136/pmj.78.920.364

DELEE, Jese C. a James B. STIEHL, 1981. Open Tibia Fracture with Compartment Syndrome. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [online]. 160() [cit. 2022-05-03]. ISSN 0009-921X. Dostupné z: doi:10.1097/00003086-198110000-00027

DONALDSON, James, Behrooz HADDAD a Wasim S KHAN, 2014. The Pathophysiology, Diagnosis and Current Management of Acute Compartment Syndrome. *The Open Orthopaedics Journal* [online]. 8(1), 185-193 [cit. 2022-04-30]. ISSN 1874-3250. Dostupné z: doi:10.2174/1874325001408010185

DUCKWORTH, Andrew a Margaret MCQUEEN, 2017. The Diagnosis of Acute Compartment Syndrome. *JBJS Reviews* [online]. 5(12), 1-1 [cit. 2022-04-10]. ISSN 2329-9185. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.RVW.17.00016

FELICIANO, David V., Pamela A. CRUSE, Vicky SPJUT-PATRINELY, Jon M. BURCH a Kenneth L. MATTOX, 1988. Fasciotomy after trauma to the extremities. *The American Journal of Surgery* [online]. **156**(6), 533-536 [cit. 2022-05-03]. ISSN 00029610. Dostupné z: doi:10.1016/S0002-9610(88)80547-6

FERKO, Alexander, Zdeněk ŠUBRT a Tomáš DĚDEK, ed., 2015. *Chirurgie v kostce*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1005-1.

IKEDA, Shinya, Takuma KAGAMI, Shinya TANI et al., 2019. Decompressive laparotomy for abdominal compartment syndrome resulting from severe acute pancreatitis: a case report. *BMC Gastroenterology* [online]. **19**(1) [cit. 2022-05-04]. ISSN 1471-230X. Dostupné z: doi:10.1186/s12876-019-1059-0

KLENERMAN, L., 2007. The evolution of the compartment syndrome since 1948 as recorded in the JBJS (B). *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* [online]. **89**-(10), 1280-1282 [cit. 2022-03-31]. ISSN 0301-620X. Dostupné z: doi:10.1302/0301-620X.89B10.19717

KOUTNÁ, Markéta a Ondřej ULRYCH, 2015. *Manuál hojení ran v intenzivní péči*. První vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-190-2.

KRASS, Vladimír, 2016. *Využití podtlakové terapie k uzávěru ran po fasciotomii u kompartment syndromu*. Brno. Disertační práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Radek Veselý.

KRŠKA, Zdeněk, 2011. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3815-4.

KUTNOHORSKÁ, Jana, 2009. *Výzkum v ošetrovatelství*. 1. vyd. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2713-4.

LIBOVÁ, Lubica, Hilda BALKOVÁ a Monika JANKECHOVÁ, 2019. *Ošetrovatelský proces v chirurgii*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-2466-4.

MCLAUGHLIN, Nancy, Hank HEARD a Steven KELHAM, 2014. Acute and chronic compartment syndromes. *Journal of the American Academy of Physician Assistants* [online]. 27(6), 23-26 [cit. 2022-05-01]. ISSN 1547-1896. Dostupné z: doi:10.1097/01.JAA.0000446999.10176.13

MCQUEEN, M. M. a C. M. COURT-BROWN, 1996. COMPARTMENT MONITORING IN TIBIAL FRACTURES. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* [online]. 78-(1), 99-104 [cit. 2022-05-03]. ISSN 0301-620X. Dostupné z: doi:10.1302/0301-620X.78B1.0780099

MERLE, Geraldine a Edward J. HARVEY, 2019. Pathophysiology of Compartment Syndrome. MAUFFREY, Cyril, David J. HAK a Murphy P. MARTIN III, ed. *Compartment Syndrome* [online]. Cham: Springer International Publishing, s. 17-24 [cit. 2022-05-06]. ISBN 978-3-030-22330-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-030-22331-1_3

ORTHOCOPIA, 2022. STIC Intra-Compartmental Pressure Monitor System. In: *OrthopaedicLIST* [online]. Wilmington: OrthopaedicLIST [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.orthopaediclist.com/product/stic-pressure-monitor-2007121.html?fbclid=IwAR0azeIGgROsqzrcJp6FQCUc-KIFo21yCiRHUub-tfBmT3-GW7UYPqPMCKGQ>

OVALLE, Fernando a David MEGEE, 2019. Compartment Syndrome Treatment. *Global Reconstructive Surgery* [online]. Elsevier, s. 390-395 [cit. 2022-03-31]. ISBN 9780323523776. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-323-52377-6.00049-5

PETTITT, D. a P. MCARTHUR, 2012. Clinical review: Volkmann's ischaemic contracture. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. **38**(2), 129-137. ISSN 1863-9933. Dostupné z: doi:10.1007/s00068-011-0079-4

RAZA, Hasnain a Anant MAHAPATRA, 2015. Acute Compartment Syndrome in Orthopedics: Causes, Diagnosis, and Management. *Advances in Orthopedics* [online]. **2015**, 1-8 [cit. 2022-04-04]. ISSN 2090-3464. Dostupné z: doi:10.1155/2015/543412

SCHMIDT, Andrew H., 2016. Acute Compartment Syndrome. *Orthopedic Clinics of North America* [online]. **47**(3), 517-525 [cit. 2022-03-31]. ISSN 00305898. Dostupné z: doi:10.1016/j.ocl.2016.02.001

SINDHU, Kunal, Brian COHEN, Joseph GIL, Travis BLOOD a Brett OWENS, 2019. Chronic exertional compartment syndrome of the forearm. *The Physician and Sportsmedicine* [online]. **47**(1), 27-30 [cit. 2022-04-04]. ISSN 0091-3847. Dostupné z: doi:10.1080/00913847.2018.1530577

STURZ, 2007. Intraabdominální hypertenze na jednotkách intenzivní péče. *Vnitřní lékařství* [online]. **2007**, 7 [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2007/09/17.pdf>

TORLINCASI, LOPEZ a WASEEM, 2022. *Acute Compartment Syndrome* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448124/>

TRAFTON, Peter, 2022. Compartment syndrome. In: *Surgery Reference* [online]. Davos: AO Foundation [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/tibial-shaft/further-reading/compartment-syndrome>

ULRYCH, Jan, 2020. *Chirurgické infekce kůže a měkkých tkání*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-496-5.

VEVERKOVÁ, Eva, Eva KOZÁKOVÁ a Lucie DOLEJŠÍ, 2019. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře I*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2747-9.

VODIČKA, Josef, 2014. *Speciální chirurgie*. 2., dopl. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2512-6.

ZAMBORSKÝ, Radoslav, 2012. Kompartment syndróm. *Vaskulárna medicína* [online]. 4 [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.solen.sk/storage/file/article/0a77f26a270ec9054616acffb0ad2f01.pdf>

ZAZULA, Roman, ed., 2001. *Intenzivní péče v traumatologii*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-7262-114-9.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

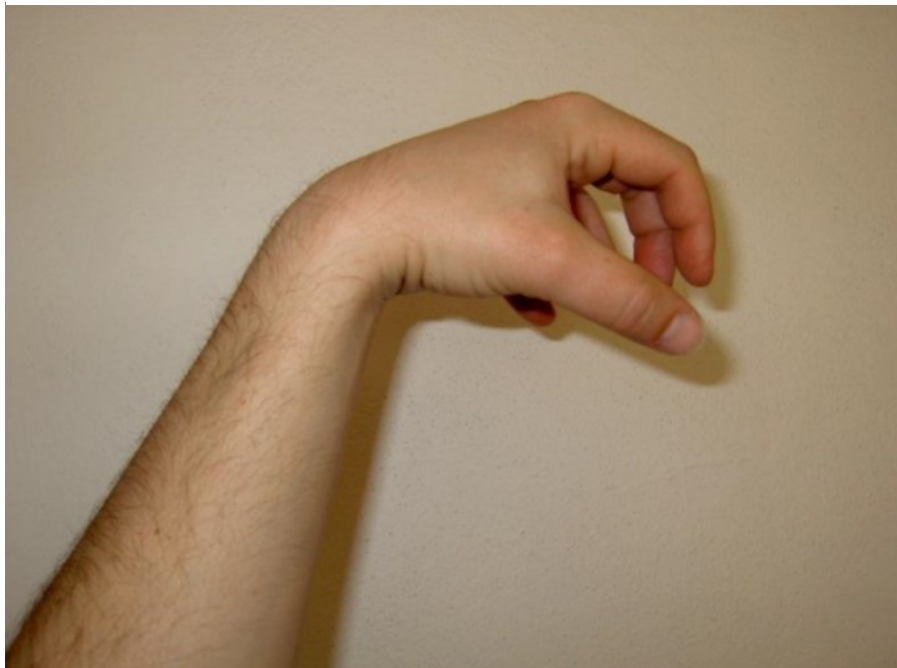
Obrázek 1 – Příčný řez bérce.	17
Obrázek 2 – Řez bérce s jednotlivými svaly kompartmentů.....	18
Obrázek 3 – Zobrazení účinku otoku na cévy a nervy.....	20
Obrázek 4 – Buly u compartment syndromu..	21
Obrázek 5 – Měření intrafasciálního tlaku.	24
Obrázek 6 – Měřicí přístroj dle Whiteside.....	25
Obrázek 7 – Měřicí přístroj od firmy C2Dx.....	26
Obrázek 8 – Bilaterální fasciotomie bérce.	29
Obrázek 9 – Postup při použití dekompresivní laparotomie při abdominálním compartment syndromu.	31
Obrázek 10 – Krytí fasciotomie pomocí syntetické kůže.....	34
Obrázek 11 – Systém pro podtlakovou terapii.	36

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Příčiny vzniku abdominálního compartment syndromu.	16
Tabulka 2 – Souhrn diagnostických účinností jednotlivých klinických projevů ACS a měření intrafasciálního tlaku.	26
Tabulka 3 – Výhody využití podtlakové metody hojení ran.	35

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Volkmannova ischemická kontraktura. Převzato z (Krass, 2016, s. 53) .



Příloha 2 – Otevřená fasciotomie. Převzato z (Krass, 2016, s. 47).



Příloha 3 – Jizva po otevřené fasciotomii předloktí. Převzato z (Krass, 2016, s. 83).




Příloha 4 – Příklad přístroje pro podtlakovou terapii hojení ran V.A.C. od firmy KCI. Převzato z (Krass, 2016, s. 54)

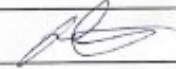
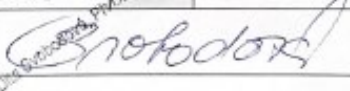


Příloha 5 – Příprava polyuretanové pěny. Převzato z (Krass, 2016, s. 56)



Příloha 6 - Žádost o dotazníkovou akci.

	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze U nemocnice 499/2, 128 00 Praha 2 Žádost o dotazníkovou akci	F-VFN-075 Strana 1 z 1 Verze číslo: 2

Žádost o umožnění dotazníkové akce v souvislosti s odbornou prací			
Příjmení a jméno žadatele	JEŠEN MAREK		
Kontaktní adresa	NA DOLNÍCH 129/147, 190 00 PRAHA		
Telefon	737 438 822	e-mailová adresa	JESENMAREK@GMH.CZ
Škola / fakulta	FAKULTA BIOMEDICINÁŘSKO-MEDICINĚ ČVUT		
Obor studia	ZPRACOVÁNÍ ZÁKROKŮ		
Téma závěrečné práce	COMPARISON SIMION V INTENZIVNÍ PÉČI		
Termín sběru dat	22.4.2022 - 12.5.2022		
Pracoviště, kde bude sběr probíhat	I. CHIRURGICKÁ KLINIKA, oddělení JIP		
Zjišťované informace			
Forma prezentace dat:	BROŽOVANÁ PRÁCE		
Poučení žadatele:	1. Žadatel se zavazuje, že zachová mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat. 2. Dotazníky použité při sběru dat musí být anonymní. 3. Po zpracování výsledků je žadatel povinen je předložit příslušnému náměstkovi, který dotazníkové šetření povolil. 4. Prezentace výsledků s uvedením jména Všeobecné fakultní nemocnice v Praze je možná pouze se souhlasem ředitele VFN.		
Datum:	12.4.2022	Podpis žadatele	
Vyjádření vedení pracoviště			
Vyjádření vrchní sestry / primáře / přednosta	<input checked="" type="checkbox"/> Souhlasím <input type="checkbox"/> Nesouhlasím		
Datum	11.4.2022	Podpis	U. J. Dolejší 12. JACENÍ SESTRY
Vyjádření vedení Všeobecné fakultní nemocnice v Praze			
Odpovědný náměstek / ředitele			
Vyjádření příslušného náměstka / ředitele	<input checked="" type="checkbox"/> Souhlasím <input type="checkbox"/> Nesouhlasím		
Bude za šetření vyžadována úhrada	<input type="checkbox"/> Ano <input checked="" type="checkbox"/> Ne Částka		
Datum	12/4/22	Podpis	

Příloha 7 - Souhlasné stanovisko etické komise.



ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

Vážený pan
Marek Ječmen
Na Dolinách 1278/47
140 00 Praha 4

21.4.2022
č.j.: 62/22 S-IV

Vážený pane Ječmene,
Etická komise VFN projednávala na svém zasedání dne 21.4.2022 Vámi předložený individuální výzkum č.j. 62/22 S-IV – bakalářská práce.

Název studie/Title of CT: Compartment syndrom v intenzivní péči

Žadatel/Applicant: Marek Ječmen, I. chirurgická klinika, oddělení JIP, U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2

Lhůta pro podání písemné zprávy o průběhu KH od jeho zahájení/ *Time schedule for submission of the written Annual Report:*

1x ročně/Once a year Jiná lhůta/Other:
Uhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska /*Reimbursement of costs related to assessment of the EC:*
 Ano/Yes Ne, důvod/No, reasons: Nesponzorovaný projekt

Datum doručení žádosti / *Date of submission of the Application Form:* 12.4.2022

Datum jednání EK+čas/Date and time of Ethics Committee's session: 21.4.2022 (15:30 –18:35 hod.)

Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled

Místo hodnocení / <i>Jméno zkoušejícího</i> <i>Trial Site / Name of Investigator</i>	Místní EK <i>Local EC</i>	Adresa místní EK <i>Address</i>
Marek Ječmen, I. chirurgická klinika, oddělení JIP, U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Seznam hodnocených dokumentů / *List of all submitted documents:*

Název dokumentu, verze, datum <i>Document title, version, date</i>	Schváleno <i>/Approved</i>		Na vědomí / <i>Taken into account</i>	
	ANO <i>Yes</i>	NE <i>No</i>	ANO <i>Yes</i>	NE <i>No</i>
Průvodní dopis, 12.4.2022, vč. Popisu projektu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník - víceúčelový formulář EK VFN, 11.4.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žádost o dotazníkovou akci z 12.4.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN z 11.4.2022, vč. Souhlasu přednosta kliniky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavního zkoušejícího	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stanovisko etické komise:

EK vydává / *EC issues*

Souhlasné stanovisko/Favourable opinion
 Nesouhlasné stanovisko/Unfavourable opinion

EK VFN vydává souhlasné stanovisko k provedení individuálního výzkumu na I. chirurgické klinice 1. LF UK a VFN v Praze.

Podpis předsedy / zástupce EK VFN
Signature of Chairperson / Vice-Chairperson
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D.

PharmDr.
Zbyněk
Sklenář, Ph.D.
Datum: 2022.04.26
17:29:30 +02'00'

Digitálně podepsal
PharmDr. Zbyněk
Sklenář, Ph.D.
Datum: 2022.04.26
17:29:30 +02'00'

1/2



ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK*		Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance		Hlasoval Voted	
			Ano Yes	Ne No		Ano Yes	Ne No	Ano Yes	Ne No
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., MBA	M/M	Pharmacist Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Předseda/ Chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Magda Šišková, CSc.	Z/F	Haematologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mistopředseda/ Vice-chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jana Farkačová	Z/F	Lab. Technician	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doc. MUDr. Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ing. Antonín Grošpic, CSc.	M/M	Engineer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Eva Kubala Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MUDr. Hana Honová	Z/F	Oncologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Humhal	M/M	Cardiologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Anna Jedličková	Z/F	Microbiologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Zuzana Kandová	Z/F	Lawyer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Libuše Roytová Mgr. ThLic. of Theologie	Z/F	Member of clergy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doc. MUDr. MgA. Kateřina Rusinová, Ph.D.	Ž/F	Anesthesiologist -Intensive Med.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Doc. PharmDr. Martin Šíma, Ph.D.	M/M	Clinical Pharmacist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUDr. Sárka Specianová	Z/F	Lawyer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Marcela Trojánková	Z/F	Privat Nephrologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatricist – Adolescent Med	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

pozn: *Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci. /The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column:

Ano/Yes Ne/No Komentář/Comments:

Datum/Date: 21.4.2022

Etická komise
Všeobecné fakultní nemocnice
v Praze
Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Podpis předsedy EK nebo zástupce
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., v.r.