

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2017**

**Vojtěch Zwettler**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Vojtěch Zwettler**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**STŘELNÁ PORANĚNÍ – PRINCIPY PŘEDNEMOCNIČNÍ A  
PRIMÁRNÍ NEMOCNIČNÍ PÉČE**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. et ThMgr. Marcel Hájek, Ph.D., FICS.

PLZEŇ 2017

POZOR! Místo tohoto listu bude vloženo zadání BP s razítkem.(K vyzvednutí na sekretariátu katedry.)Toto je druhá číslovaná stránka, ale číslo se neuvádí.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2017

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji MUDr. et ThMgr. Marcelu Hájkovi, Ph.D., FICS. za odborné vedení práce a poskytování rad. Dále děkuji zaměstnancům Ústřední vojenské nemocnice v Praze za ochotu a pomoc při hledání pacientů se střelným poraněním v dokumentaci. V poslední řadě děkuji poručíkovi Ing. Matoušovi Hoffmannovi z Armády České republiky za poskytování odborných rad.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Vojtěch Zwettler

Katedra: Záchranářství a technických oborů

Název práce: Střelná poranění - principy přednemocniční a primární nemocniční péče

Vedoucí práce: MUDr. et ThMgr. Marcel Hájek, Ph.D., FICS.

Počet stran – číslované: 61

Počet stran – nečíslované: 20

Počet příloh: 6

Počet titulů použité literatury: 38

Klíčová slova: střelné poranění, balistika, zbraň, trauma, střela, ranivý účinek, střelivo, principy

### **Souhrn:**

Tato bakalářská práce se zabývá střelnými poraněními a principy jejich ošetření v přednemocniční a primární nemocniční péči. Práce je rozdělena na dvě části – část teoretickou a praktickou. V teoretické části se autor zabývá stručným historickým vývojem a dělením střelných zbraní. Dále jsou v této práci popsány účinky střelných zbraní a poranění, která mohou způsobit. V posledních kapitolách teoretické části jsou popsána střelná poranění jednotlivých částí těla a principy ošetření střelného poranění v přednemocniční a primární nemocniční péči.

Praktická část je věnována popisu několika kazuistik pacientů, kteří utrpěli střelné poranění a vytvoření ošetřovatelských diagnóz.

## **Annotation**

Surname and name: Vojtěch Zwettler

Department: Department of Paramedical Rescue Work and Technical Studies

Title of thesis: Gunshot wounds - principles of pre-hospital and primary hospital care

Consultant: MUDr. et ThMgr. Marcel Hájek, Ph.D., FICS.

Number of pages – numbered: 61

Number of pages – unnumbered: 20

Number of appendices: 6

Number of literature items used: 38

Keywords: Gunshot wounds, ballistics, gun, trauma, shot, wound effect, munitions, principles

### Summary:

The bachelor thesis deals with gunshot wounds and principles of their treatment in prehospital and primary hospital care. The thesis is divided into two parts, the theoretical and the practical part. In the theoretical part the author engages in brief historical development and dividing of firearms. In the next part in the thesis are described effects of firearms and wounds, which they are able to cause. At the end of the theoretical part are described gunshot of individual parts of human body and gunshot treatment principles in prehospital and primary hospital care.

The practical part devotes several descriptions of different patient casuistries, which suffered a gunshot wounds and were therefore prescribed nursing diagnosis.



# OBSAH

ÚVOD.....	8
TEORETICKÁ ČÁST .....	9
1 HISTORIE STŘELNÝCH ZBRANÍ.....	10
1.1 Historie mechanických střelných zbraní.....	10
1.2 Historie ručních palných zbraní.....	11
2 STŘELNÉ ZBRANĚ.....	13
2.1 Mechanické ruční střelné zbraně .....	14
2.2 Ruční palné zbraně.....	14
2.2.1 Krátké ruční palné zbraně.....	15
2.2.2 Dlouhé ruční palné zbraně.....	15
2.2.3 Střelivo ručních palných zbraní.....	16
3 RANIVÁ BALISTIKA, BALISTICKÉ TRAUMA.....	18
3.1 Účinek střel na organizmus.....	18
3.1.1 Ranivý účinek a jeho složky.....	18
3.1.2 Zastavující účinek.....	20
3.2 Balistické trauma .....	21
3.2.1 Základní pojmy střelných poranění a jejich patologie.....	22
3.2.2 Klasifikace střelných poranění .....	26
3.2.3 Poranění mnohotnou střelou.....	27
3.2.4 Poranění zvláštními druhy palných zbraní .....	28
3.2.5 Poranění výbuchem .....	28
3.2.6 Poranění mechanickou střelnou zbraní.....	29
3.2.7 Poranění historickou palnou zbraní.....	29
4 STŘELNÁ PORANĚNÍ JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ TĚLA .....	30
4.1 Střelné poranění hlavy .....	30
4.1.1 Izolované poranění splachnokrania .....	31
4.1.2 Poranění neurokrania.....	31
4.2 Střelné poranění krku.....	32
4.3 Střelné poranění hrudníku.....	33
4.4 Střelné poranění břicha .....	34
4.5 Střelné poranění končetin .....	34
5 PRINCIPY OŠETŘENÍ STŘELNÝCH PORANĚNÍ.....	36
5.1 První pomoc.....	36
5.2 Přednemocniční neodkladná péče.....	37
5.3 Urgentní příjem.....	38

5.3.1	Vysokoprahová část.....	38
5.3.2	Nízkoprahová část .....	39
5.4	Ošetření střelných poranění v přednemocniční péči.....	39
5.4.1	Zástava krvácení .....	41
5.4.2	Traumatický šok .....	41
5.4.3	Transport.....	41
5.5	Chirurgické ošetření a léčba střelných poranění.....	42
5.5.1	Operace damage control .....	43
5.6	Klasifikace závažnosti střelných poranění.....	44
PRAKTICKÁ ČÁST .....		45
6	FORMULACE PROBLÉMU .....	46
6.1	Cíle práce .....	47
6.2	Kazuistiky .....	47
6.2.1	Kazuistika 1 .....	47
6.2.2	Kazuistika 2 .....	55
6.2.3	Kazuistika 3 .....	61
7	DISKUZE .....	66
8	ZÁVĚR.....	68
LITERATURA A PRAMENY		
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK		
SEZNAM TABULEK		
SEZNAM OBRÁZKŮ		
SEZNAM PŘÍLOH		

## ÚVOD

Téma bakalářské práce „Střelná poranění - principy přednemocniční a primární nemocniční péče“ jsem si vybral z důvodu, že četnost takovýchto poranění není v našich podmínkách až tak častá a také z důvodu, že několik lidí z mého okolí jsou držiteli zbrojního průkazu a vlastníky různých zbraní. Téma střelných poranění mě velmi zajímalo. V současné době, kdy je médií vytvářeno PR strachu a lidé jsou různě dezinformováni, je téma střelných poranění a tím, co je způsobuje, tedy zbraní, velice aktuální. V dnešní společnosti člověk nemůže nikdy vědět, co se může stát. I když si myslím, že podstatná část držitelů střelných zbraní je zodpovědná v jejich užívání, člověk nikdy neví, co se vlivem nehody, útoku či nešťastné náhody může přihodit. Někdy pak tedy může dojít ke střelnému poranění, které střelné zbraně způsobují. Tyto poranění mohou být velice vážná až smrtelná. To jaké poranění střelná zbraň způsobí, závisí na mnoha faktorech.

Česká republika patří do států s nadprůměrnou koncentrací střelných zbraní. Statisticky u nás na 100 obyvatel připadá 16 zbraní. Počet obyvatel, kteří si pořizují zbraň, velmi roste. Jen za prvních šest měsíců roku 2016 si zbrojní průkaz pořídilo téměř 6 tisíc obyvatel. Podstatná část těchto žadatelů usiluje o zbrojní průkaz pro ochranu života, zdraví a majetku. Zvyšuje se i zájem žen o zbrojní průkaz. Zvýšený zájem o zbrojní průkazy je dáván do souvislosti s migrační krizí a se strachem z teroristů. Je patrné, že otázka bezpečnosti je pro lidi důležitá.

Tato práce je rozdělena do dvou částí. Cílem teoretické části práce je podat komplexní informace o střelných poraněních a tom jak přistupovat k jejich ošetření v přednemocniční a primární nemocniční péči. Cílem praktické části práce je poukázat prostřednictvím kazuistik na závažnost střelných poranění a vytvořit u nich ošetřovatelské diagnózy. Teoretická část se zabývá stručným historickým vývojem a dělením střelných zbraní. Dále se zabývá účinky střelných zbraní na živé tkáně. V poslední řadě teoretická část práce zahrnuje střelná poranění jednotlivých částí těla a principy ošetření střelného poranění.

# TEORETICKÁ ČÁST

# 1 HISTORIE STŘELNÝCH ZBRANÍ

Cílem práce samozřejmě není podat sáhodlouhé informace o historii střelných zbraní. Nicméně považuji za vhodné se o jejich historii alespoň ve stručnosti zmínit. V následujících podkapitolách se zmíním o historii mechanických střelných zbraní a ručních palných zbraní.

## 1.1 Historie mechanických střelných zbraní

Již od dávné historie bylo při vedení bojů převážně používáno mechanických střelných zbraní. Ať už při vedení boje muže proti muži, nebo například při obléhání. Zmínky o prvních mechanických střelných zbraní lze nalézt již v Právěku. Jednalo se především o luky s šípy. Podle vědeckých odhadů vývoj lukostřelby spadá do starší doby kamenné. Stáří luků a šípů je odhadováno na 50 000 let. Avšak názory na vynalezení luku se různí až v řádu desítek tisíc let. Zpočátku se na výrobu šípů používaly kosti, ohořelé kusy dřeva, malé oštěpy či kamení, v pozdějším čase i kovy. Z kostí nebo dřeva pak byly vyráběny i první luky. Přibližně kolem roku 1500 př.n.l se v Asii, kromě různých druhů dřeva, začaly používat k výrobě i šlachy a rohovina. Ke zlepšení vlastností luků a jejich síly došlo až s příchodem prvních kompozitních materiálů. V návaznosti na dané oblasti se vyvíjely rozmanité typy luků – Japonský Kyudo, Anglický Longbow, nebo například Arabský kompozitní luk atp. (1, 2)

Zbraně fungující na principu kuše se rozvíjeli současně nezávisle v Číně již od 5. stol. př.n.l. V Evropě se kuše, dříve zvané samostřily, začínaly objevovat od 9. stol. n. l. Nejmarkantnějšího rozvoje a rozšíření na bojištích dostaly ve 12. stol. Výhoda kuše oproti luku spočívala především ve větší síle tětivy. Ta měla za následek větší energii i dostřel střel. S tím souvisela i větší přesnost střelby na pohybující se objekt. Další výhodou kuše byla snadnější ovladatelnost. Nevýhodou kuše byla doba potřebná k jejímu natažení a její větší hmotnost. Výhoda luku spočívala v tom, že řádně vycvičení lučištníci byli schopni za minutu vystřelit až pětkrát více šípů. (1, 2)

S příchodem prvních palných zbraní ve 14. století se začíná vytrácet použití luků a kuší při boji. Využití tak nalézají primárně v lovu a ve sportovní střelbě. Jen pro zajímavost, nejstarší dochovaný záznam o soutěži lukostřelců pochází z 15. stol. př.n. l. Faraon Amenhotep II. tehdy vyzval vojáky k soutěži ve střelbě z luku. Ke zdokonalování luků a šípů docházelo avšak neustále. Zdokonalování spočívalo zejména ve vyvíjení

nových materiálů a konstrukcí. První kladkové luky a kuše se objevily v padesátých letech 20. století. (1, 2)

## **1.2 Historie ručních palných zbraní**

Luky a kuše, jako zástupci mechanických střelných zbraní sloužily lidem dlouhé věky. Historii naprosto změnil objev střelného prachu. Jeho původ není přesně historicky doložen. Střelný prach (směs ledku, síry a dřevěného uhlí) pravděpodobně pochází z Číny z období 7. - 9. století, avšak někteří historici považují za místo jeho vzniku Indii. Rozšíření střelného prachu do Evropy značně přispělo ke vzniku a rozvoji ručních palných zbraní. Již ve 14. stol. nastal rozvoj řemesel a byla také zvládnuta technologie výroby hlavní. Hlavně se buď kovaly ze železa, nebo se odlévaly z bronzu. Měly pouze hladký vývrt. Hlavně s drážkovým vývrtem se objevily začátkem 16. stol. Rozdíl mezi hlavními s hladkým vývrtem a hlavními s drážkovým vývrtem byl v tom, že drážkované hlavní měly větší dostřel a byly přesnější. (3, 4)

První zbraně se nabíjely zepředu (tzv. předovky). Byly bez zámku a pažby. K jejich odpálení došlo přiložením hořícího konce doutnáku nebo rozpáleného želízka k prohloubení na vnějším povrchu hlavně. Pomocí objímek byly hlavní připevněny ke dřevěnému držáku. Později byl vynalezen kolečkový a křesadlový zámek. To znamenalo další posun vpřed. Jiskra nutná k zapálení střelné nálože se vykřesávala prostřednictvím mechanismu, který byl už součástí dané zbraně. Objev těchto zámků dal podnět k vynalezení napínáčku, který zjemňoval odpor spouště, a také vynalezení pojistky. Ta měla za úkol vyloučit nebezpečí nežádoucího výstřelu. S postupem času se měnil i tvar pažby. Středoevropský typ pažby nebyl tvarován k založení do ramene. Pažba se přikládala pouze k líci. Naopak západoevropský typ toto založení do ramene umožňoval. Dalším vývojem byl perkusní zámek, který vzniknul díky objevu chlorečnanu draselného a třaskavé rtuti. Tyto látky umožňovaly roznět úderem či nápichem a byly proto vhodné k zážehu prachové náplně. (4, 5)

Alexander Forsyth roku 1808 objevil chemickou zážehovou směs. Ta se plnila do malých kalíšků. Alexander Forsyth tímto objevem sice odstranil problém s otevřeným ohněm na zbraní, ale prachová náplň a střela se do komory stále musela vkládat ústím hlavně. Dalším milníkem ve vývoji byl vynález jednotného náboje. Součástí náboje byl střelný prach, zápalka a i střela. Takovéto jednotné náboje už nebylo možné nabíjet do komory ústím hlavně, ale musely se nabíjet zadní částí hlavně. Vznikly tzv. zadovky.

Snaha zvětšit pravděpodobnost zásahu měla za následek vývoj brokových zbraní. Ty se nabíjely sekaným olovem nebo kusy dalších kovů. Později byly používány lité broky. V roce 1832 se zrodil první jednotný brokový náboj. Postaral se o to francouzský puškař Lefauchaux. V 80. letech 19. století byl vynalezen bezdýmný prach a vytlačil tak původní černý prach. Díky bezdýmnému prachu vznikaly samočinné zbraně. Ve 20. století pak vývoj zbraní prošel velkou revolucí. Tento vývoj byl větší, než za celou předešlou historii. Před první a během první světové války byl vyvinut kulomet. Další vývoj se nesl především v tomto duchu: zmenšovala se hmotnost zbraní, upravoval se jejich vzhled a zvyšoval se výkon zbraně a střeliva. V druhé polovině 20. století byl vývoj zbraní doveden takřka k dokonalosti. (3, 4, 5)

## 2 STŘELNÉ ZBRANĚ

K pochopení střelných poranění je nutné nejprve charakterizovat samotné zbraně, která tyto poranění způsobují. „*Střelná zbraň je zařízení, které okamžitým uvolněním energie uvede do pohybu střelu (projektil.*“ (6, s. 117)

V České republice je problematika zbraní a střeliva upravena zákonem č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu (zákon o zbraních). Tento zákon definuje zbraň jako: „*Zbraň, u které je funkce odvozena od okamžitého uvolnění energie při výstřelu, zkonstruovaná pro požadovaný účinek na definovanou vzdálenost.*“ (7, Příloha k zákonu, Část první, odst. 1)

Zbraň jako nástroj může sloužit k prosazování určitých zájmů. Může sloužit k útoku či k obraně materiálních hodnot. Ale i k obraně hodnot duchovních, jako je například víra nebo čest. Střelná zbraň nemusí být vždy chápána jako smrtící zařízení, za jehož pomoci se válčí, páchají se různé trestné činy, ale i jako zařízení, které má využití při sportovních účelech. Příklad může být sportovní střelba, která má hned několik disciplín, z nichž některé jsou zařazeny do programu Olympijských her. Dalším příkladem sportu, kde se používají střelné zbraně, je biatlon, který je momentálně populární po celém světě i u nás. Střelné zbraně mají kromě využití při sportovních účelech, využití i v dalších oblastech. Jednou z takových oblastí je například myslivost, která reguluje přemnožení lesních zvířat a tím udržuje rovnováhu a zachovává potravní řetězec. Dalo by se ovšem o této regulaci polemizovat. (8, 9)

Avšak je zřejmé, si uvědomit, že zbraně jako takové nám nepřinášejí vždy jen negativní věci, ale přinášejí nám i jakýsi užitek a potěšení. Zřejmě kvůli těmto aspektům je nelze masově odsuzovat, či zakazovat. (8)

Střelné zbraně lze podle zákona č.119/2002 rozdělit do kategorií:

*„a) **kategorie A** - zakázané zbraně, zakázané střelivo nebo zakázané doplňky zbraní*

*b) **kategorie B** - zbraně podléhající povolení*

*c) **kategorie C** - zbraně podléhající ohlášení*

*d) **kategorie D** - ostatní zbraně“ (7, §3)*



Dále lze zbraně rozdělit jednoduše na mechanické, palné, plynové a elektromagnetické. V následujících podkapitolách se zmíním jen o zbraních mechanických a palných. Zmínka o střelných zbraních plynových je pak zahrnuta v podkapitole o zbraních mechanických. (7, 10)

## 2.1 Mechanické ruční střelné zbraně

Tyto zbraně používají k uvedení střely do pohybu mechanickou energii. Ta je nejčastěji nakumulována tělesnou silou člověka. Mezi mechanické zbraně patří například luk, kuše, prak nebo harpuna. Luk je složen z lučiště a tětivy. Tětiva spojuje a ohýbá prutná ramena lučiště a tím v nich vytváří napětí. Střelivem do luků jsou šípy - tenké a dlouhé projektily, které mají na jednom konci hrot a na druhém stabilizátor. Kuše je složením podobná luku. Rozdíl je v tom, že lučiště a tětivu mají umístěnou na pevném těle. Pevné tělo pak, dle typu kuše, obsahuje spouštěcí mechanismus a pojistný mechanismus. Prak je zbraň, která slouží k vymrštění projektilu. Využívá k tomu odstředivé síly, v případě odstředivých praků, nebo energie nahromaděné v elastomeru, který je upevněn na vidlici, v případě vidlicových praků. (1, 6)

Dále pak existují zbraně, u kterých je projektil vypuzen tlakem plynu. Zbraně používající stlačený plyn se dělí na vzduchovky, větrovky a plynovky. V případě vzduchovky ručně natažené péro po uvolnění vymrští píst, jenž tlakem vzduchu vystřelí projektil (brok, diabolku). U větrovek je střela vypuzena vzduchem. Ten je předem napumpován a před samotným výstřelem stlačen v expanzní nádržce. Princip plynovek je podobný, avšak střelu vypuzuje tlak plynu z bombičky. Nejčastějším plynem je oxid uhličitý. (6)

## 2.2 Ruční palné zbraně

Tyto zbraně používají k uvedení střely do pohybu chemickou energii. Ta se uvolní prudkým vzplanutím (explozí) střelného prachu v náboji. Ruční palné zbraně lze dále rozdělit. (6)

- Podle délky hlavně:

**krátké zbraně** – zkonstruovány pro ovládání jednou rukou,

**dlouhé zbraně** – drží se zpravidla oběma rukama. Mají pažbu k založení do ramene. (6)

- Podle používaného střeliva:

**kulové zbraně** – používají jednotný náboj, mají drážkovaný vývrt hlavně,

**brokové zbraně** – používají náboje se střelou mnohotnou, mají hladký vývrt hlavně. (6)

### 2.2.1 Krátké ruční palné zbraně

Konstrukce těchto zbraní je udělána tak, aby se dali ovládat jednou rukou. Jednoduchou terminologií je možno krátké ruční palné zbraně rozdělit na pistole a revolvery, tedy pistole s otočným mechanismem. (6)

**Pistole** mají zásobník nábojů nejčastěji uložený ve své rukojeti. Mohou být jednoranové nebo víceranové. Víceranová pistol je často samonabíjecí (poloautomatická), to znamená, že po každém výstřelu se odhodí prázdná nábojnice a nový náboj ze zásobníku se pak ihned zasune do nábojové komory a zbraň je potom okamžitě připravena k pokračování ve střelbě. (6)

**Revolvery** mají náboje uložené v komorách otočného bubínku, tudíž jsou revolvery vždy víceranové. Bubínek je logicky umístěn za hlavní. Po výstřelu k otočení bubínku dojde buď: zmačknutím spouště (dvojitý režim) nebo natažením kohoutku (jednočinný režim). Provedením jednoho z těchto mechanismů dojde tedy k otočení bubínku a tím se za hlaveň dostane komora s nevystřeleným nábojem. Je tedy zřejmé, že nábojnice po výstřelu zůstává v bubínku. Po vystřelení všech nábojů uložených v komorách otočného válce je tedy nutné prázdné nábojnice z bubínku mechanicky odstranit. (6)

### 2.2.2 Dlouhé ruční palné zbraně

Obecně by se dalo tyto zbraně nazývat puškami. Při střelbě se drží zpravidla oběma rukama. Mají pažbu, která slouží k opření do ramene. Pušky určené pro lovecké účely mohou mít jednu, ale i klidně více hlavních (obvykle dvě až tři). Pušky, které používají ozbrojené složky, bývají jednohlavní. V dnešní době jsou už většinou automatické nebo

poloautomatické. Automatické ruční palné zbraně jsou buď samopaly, nebo útočné pušky. Tyto zbraně jsou schopné střílet dávkou. U nás patří do kategorie zakázaných zbraní. (6)

### 2.2.3 Střelivo ručních palných zbraní

Střelivo je souhrnný název pro náboje, nábojky a střelu. Náboj je tvořen nábojnicí, prachovou náplní, střelou a zápalkou. Nábojnice pro jednotnou střelu bývá vyrobena z mosazi, nebo z jiného kovu. Nábojnice pro brokovou zbraň je naopak vyrobena z papíru nebo z plastu. Taková nábojnice má pak mosazné dno. Ve středu dna nábojů je uložena zápalka. Ta po nárazu úderníku exploduje a následně zapálí střelný prach. U moderních zbraní je tento střelný prach bezdýmný. (6, 11)

Malorážové střelivo ručních palných zbraní je tvořeno náboji, které mají po konstrukční stránce všelijaké provedení. Toto konstrukční uspořádání (ráže, hmotnost, použité materiály) z části určuje to, jakou střela bude mít ranivost. Ranivost dále určují její funkční vlastnosti jako dopadová rychlost, deformovatelnost, pevnost a její stabilita při pronikání tkáněmi. Podle konstrukčního řešení, vnitřního uspořádání a ranivosti se střely dělí na *nehomogenní* a *homogenní*. Zvláštním typem střel jsou pak střely *expanzivní*. (12)

**Nehomogenní střely** jsou sestaveny z více konstrukčních částí. Jednou z těchto částí je plášť, který pokrývá vnější povrch střely. Takové střely se pak nazývají plášťové. Podle velikosti pokrytí vnějšího povrchu střely pláštěm se plášťové střely dělí na:

- *Celoplášťové* - mají celý svůj vnější povrch, mimo dna, krytý tenkým kovovým pláštěm. Tloušťka pláště se pohybuje v desetinách milimetru. Nejčastěji je plášť vyroben z tombaku (slitina mědi a zinku). Jádro střely pak může být olovené nebo ocelové. (12)
- *Poloplášťové* - mají pláštěm krytou pouze svou zadní část. Jádro je obvykle vyrobeno z olova. Olovená špička střely je nekrytá pláštěm, tím se při dopadu snadněji deformuje. Poloplášťová střela lépe předává svou energii zasaženému cíli. Má tedy větší ranivost a menší průbojnost. (12)

**Homogenní střely** jsou vždy vyrobeny z jednoho typu materiálu. Tímto materiálem je nejčastěji olovo. Logicky jsou tedy střely vždy bez pláště, tzn. neplášťované. Homogenní střely mají výborné deformační vlastnosti. (12)

**Expanzivní střely** jsou specifické jak svým vnějším tvarem, tak i svým vnitřním uspořádáním. Expanzivní střely mají v přední části dutinku. Dutinka může být krytá nebo nekrytá. Nekrytá dutinka u pistolových zbraní sice zhoršuje vlastnosti střely při letu, ale při dopadu na cíl naopak usnadňuje deformaci střely. Tímto je opět dosaženo lepšímu předání energie zasaženému cíli a střela má pak vyšší ranivý účinek. Konstrukce expanzivních střel neodpovídá Ženevským konvencím a při vojenských podmínkách v boji jsou zakázané. (12, 13)

Důležitou součástí ručních palných zbraní je také hlaveň, která určuje a ovlivňuje použité střelivo. Hlaveň tvoří ocelový válec, který svými konstrukčními vlastnostmi určuje charakteristiku zbraně. Při výstřelu hlavní prochází projektil. Kulové zbraně mají vývrt hlavně drážkovaný a zbraně brokové naopak hladký. U hlavně se určuje ráže – kalibr. Ráží zbraně je nejmenší vnitřní průměr hlavně. Ráže zbraně se udává, buď v milimetrech, nebo v palcích. (6)

### 3 RANIVÁ BALISTIKA, BALISTICKÉ TRAUMA

Balistika je technická vědní disciplína zabývající se pohybem střel a jejich částí. U palných zbraní se balistika rozlišuje na vnitřní, přechodovou, vnější a koncovou. (12)

- **vnitřní balistika** - zkoumá pohyb střely v hlavní a procesy, které probíhají při výstřelu
- **přechodová balistika** - zabývá se pohybem střely těsně po opuštění hlavně
- **vnější balistika** - zkoumá pohyb střely v atmosféře v průběhu letu na daný objekt a zabývá se analýzou dráhy střely, její stabilitou při letu a přesností.
- **koncová balistika** – zabývá se účinky střely v cíli. (12)

Samostatným odvětvím koncové balistiky je balistika ranivá, která zkoumá a analyzuje účinek střel na živou tkáň. Tento účinek střel je závislý na tom, jaký má daná poškozená tkáň charakter a na tom, jaké vlastnosti má zraňující projektil či střepina.(12)

#### 3.1 Účinek střel na organizmus

Základními pojmy ranivé balistiky jsou ranivý účinek a průbojnost. Ranivý účinek střely je schopnost způsobit střelné poranění a průbojnost je schopnost střely pronikat určitým materiálem do určité hloubky. Takovýmto materiálem může být samozřejmě i živá tkáň. (3, 12)

##### 3.1.1 Ranivý účinek a jeho složky

Ranivý účinek je závislý na schopnosti střely předat co možná nejvíce energie tkáni, která je zasažena, a tím jí poškodit. Na tkáň může střela působit několika různými způsoby. To jí umožňuje vyvolat několik vzájemně nezávislých účinků, které jsou pak ničivé. Ranivý účinek je tedy vlastně výsledkem komplexního působení těchto účinků. Složkami ranivého účinku jsou:

- průbojný účinek,
- tříštivý a trhavý účinek,
- střepinový účinek,

- účinek sekundárních střel. (12)

**Průbojný účinek** představuje to, jakou má střela schopnost pronikat materiálem. Taková schopnost je pak dána balistickými a konstrukčními charakteristikami a vlastnostmi materiálu, kterým střela proniká. Průbojný účinek a ranivý účinek jsou při stejné rychlosti ve stejné tkáni ve vztahu nepřímé úměry. To znamená, že čím je střela průbojnější, tím působí menší zranění a naopak. Je-li střela zkonstruována tak, aby materiálem pronikla co nejsnadněji, není jejím záměrem, aby svoji energii ztrácela tím, že ji předá svému okolí. Existují ovšem ale střely, které mají natolik vysokou kinetickou energii, že dokážou způsobit rozsáhlá zranění a navíc ještě projít celou tkání. Ranivý účinek je tedy závislý na kinetické energii střely a nejenom to, je i závislý na dopadové energii střely k ploše jejího příčného průřezu. Hranice dopadové energie se u ráže 3-18 mm pohybuje kolem hodnoty  $5-50 \text{ J/cm}^2$ . (6, 12)

Vyšší formou průbojného účinku je **účinek tříštivý a trhavý**. Tříštivý účinek se projevuje při zásahu kostí a trhavý při zásahu měkkých tkání a orgánů. Vznik tříštivého a trhavého účinku ovlivňuje dopadová rychlost. Při nižších rychlostech střely se tříštivého a trhavého účinku dosahuje tak, že zvýšíme hmotnost střely a její ráži. Avšak takovýto názor je z dob dřívějších. V současné době je spíše tendence rychlost střel zvyšovat a hmotnost snižovat. Mluvíme pak o tzv. *mikrorážových střelách*. Jejich ráže se pohybuje v rozmezí 4,5-6 mm a hmotnost v rozmezí 3-4 g. Mikrorážové střely jsou schopny ztráct svoji stabilitu brzy po nárazu na tkáň. Jejich počáteční rychlost se pohybuje okolo 1000 m/s. Mikrorážové střely z vhodného materiálu a s vhodnou konstrukcí pláště mohou, letí – li na tkáň vysokou rychlostí, fragmentovat (rozložit se). Touto fragmentací zásadně zvyšují svůj ranivý účinek. (6, 12)

K fragmentaci dochází tehdy, když při průniku střely prostředím působí na střelu síla odporu, která má vyšší hodnotu než je mez dynamické pevnosti střely. Tehdy dochází k okamžité deformaci střely a někdy i k okamžité fragmentaci střely na střepiny. Tyto střepiny pak mají schopnost poškodit další jiné tkáně. Jedná se pak o **střepinový účinek** střel. K fragmentaci střely může dojít, buď na počátku zásahu, nebo v hloubce tkání (např. narazí-li střela na kost). Fragmentace střely na počátku zásahu je zpravidla nežádoucí, jelikož tím střela brzy a významně ztrácí na energii, klesá tím tedy její průbojný účinek. (12, 13)

Další účinkem, kterým střely mohou působit na tkáň organismu a který úzce souvisí se střepinovým účinkem, je tzv. **účinek sekundárních střel**. K takovému účinku dochází tehdy, když vlastní střela při pronikání tkáněmi dokáže předat část své kinetické energie jiné tkáni, např. kosti. Vzniknou úlomky kostí. Takový úlomek kosti se pak může stát sekundární střelou (střepinou) a má schopnost způsobit další poranění. Působení úlomků kostí jako sekundárních střel lze tedy přirovnat k účinku střepinovému. (12)

Dalším účinkem, kterým střely mohou působit na tkáň organismu, je **hydrodynamický účinek**. Ten je důsledkem rázového šíření hydrodynamického tlaku ve velkých cévách, mízním systému a v tkáních bohatých na vodu a které jsou uloženy v pevném obalu. Jedná se zejména o orgány hrudní a břišní dutiny. Hydrodynamický účinek se projeví tehdy, má-li střela při styku s takovýmto prostředím rychlost nad 700 m/s. Pronikne-li taková střela do hloubky, roztrhá mechanicky části ležící před ní. Po zásahu střely s vysokou dopadovou rychlostí je tkáň značně rozmačkaná. Střely s takovouto vysokou rychlostí pak na tkáň nepůsobí jen účinkem své masy a kinetické energie, ale i rázovou vlnou. Rázová vlna předbíhá samotnou střelu a působí na tkáň již dříve, než samotná masa střely. Rázová vlna se nepřenáší jen směrem dopředu, ale také do stran. Rázová vlna může mít na svém čele přetlak až 10 MPa. Prostřednictvím rázové vlny se na tkáň přenáší kinetická energie. Tato energie pak v obou kolmých směrech rozkmitává tkáň a kolem střely vzniká kaverna (dutina). Nazývá se temporární (dočasná) a může být až 30x větší než permanentní (konečná). Permanentní dutina je ta, která v těle zůstává, když střela opustí tkáň. Hydrodynamický efekt je úzce spjat se zastavujícím účinkem střel, jelikož je jedním z hlavních činitelů při vzniku podráždění centrální nervové soustavy (CNS) ke kterému může dojít i bez rozsáhlého poškození tkání. (6, 12, 13)

### **3.1.2 Zastavující účinek**

Zastavující účinek je jev, který se začal zkoumat počátkem minulého století ve Spojených státech amerických a do dnešní doby není zcela přesně vysvětlen. Jedná se o takový účinek střely, kdy jedinec po zasažení není po určitý čas schopen volného jednání. Takový jedinec je v podstatě paralyzován. Toto paralyzování se časově různí a není podmíněno zraněním. (12)

Dalo by se říci, že každá palná zbraň může mít za určitých podmínek smrtící účinek, ale jen některé zbraně mají schopnost okamžitě zastavit a na určitou dobu vyřadit zasaženého jedince. Zastavující účinek působí na živého jedince především ve spojitosti se

značně těžkým traumatickým šokem, který způsobí střela svým zásahem, a ve spojitosti s již zmíněným podrážděním CNS. Za hlavního činitele tohoto podráždění je považován onen hydrodynamický efekt. (12)

Maximálního zastavujícího účinku je dosaženo především zasažením hlavních nervových center v mozku a i v páteři. Ke značnému paralyzování jedince dojde i zasažením kostí, které jsou spojeny s páteří. Jedná se zejména o žebra, hrudní kost, pánev a dlouhé končetinové kosti. (12)

Na základě hybnosti střely existuje jedno základní kritérium, které hodnotí zastavující účinky střeliva na živý objekt. Jedná se o Relative Stopping Power (RSP). Prvně bylo publikované v roce 1935 a je používané dodnes. RSP lze vypočítat podle vzorce. Tento vzorec nám říká, že hodnota RPS se zvětšuje s růstem hybnosti střely a jejího příčného průřezu. S rostoucí hodnotou RSP se pak zvyšuje zastavující účinek střely. (3, 12)

Na závěr této kapitoly, bych zmínil, že nelze kvantifikovat účinek střely na organismus, ale pouze účinnost střely. Účinek a účinnost jsou dva rozdílné pojmy. Účinek na organismus je dán účinností střely, umístěním zásahu, ale také fyzickým, psychickým stavem a zdravotní stránkou zasaženého. Účinek lze obvykle hodnotit až zpětně po rozboru zásahu, nelze takřka stanovit předem. Účinnost střely lze chápat jako způsobnost střely k účinku (účinnému potenciálu). Znamená to tedy, že vysokorychlostní střela může mít velký účinek, ale nemusí, za to střela s nízkou účinností má nízký účinek, až na sporadické výjimky. (3)

### **3.2 Balistické trauma**

Lidské tělo, z pohledu ranivé balistiky, představuje značně nestejnorodý cíl. Je to z toho důvodu, že lidské tělo je tvořeno jednotlivými soustavami, které mají různou hustotu a odlišné fyzikální a biologické charakteristiky. Průměrná hustota lidských tkání je zhruba 900x větší než je hustota vzduchu. Balistickým traumatem můžeme nazvat širokou a poměrně nehomogenní skupinu poranění způsobených projektily, střepinami, tlakovou vlnou, nebo jejich vzájemnou kombinací. V minulosti se šlo setkat se střelným poraněním zejména v zemích s válečným nebo občanským konfliktem. Dnes je ale situace jiná a ke střelným poraněním dochází v posledních 20-30 letech i v mírových podmínkách. Přispívá tomu i fakt, že zákony některých zemí k držení střelných zbraní civilními osobami zaujaly zcela liberální přístup. Z důvodu teroristických útoků se lze se střelným poraněním setkat i



v mimořádných mírových podmínkách. Tento trend teroristických útoků je od počátku 90. let minulého století na vzestupu. Především ve velkých městských aglomeracích na Blízkém a Středním východě. (3, 13, 14)

### 3.2.1 Základní pojmy střelných poranění a jejich patologie

Jednotná střela při průniku zasaženou částí těla vytváří střelný kanál. Jedná se o průstřel. Pouze u průstřelu pak rozlišujeme všechny segmenty střelného poranění, tedy vstřel, střelný kanál a výstřel. (6)

#### 3.2.1.1 Vstřel

Vstřel je místem, kde střela proniká do těla. Nachází se tedy na počátku střelného kanálu. Vzhled vstřelu závisí:

- na typu zbraně
- na úhlu dopadu projektilu
- na vzdálenosti, ze které bylo vystřeleno
- na anatomických poměrech zasažené tkáně
- na přítomnosti oděvu atd. (6, 15, 16)

Je to tedy zřejmé, že to, jaký tvar bude mít vstřel, závisí na tvaru čelní plochy střely a úhlu dopadu. Pokud tělo zasáhne střela, která byla předtím zdeformovaná nebo jakkoliv vychýlená z pravidelného letu, je otvor vstřelu nepravidelný. Jedná-li se ovšem o střelu, která není zdeformovaná a která má okrouhlou čelní nárazovou plochu, tak je otvor vstřelu závislý zejména na úhlu dopadu střely. Je-li tento úhel dopad blízký kolmému dopadu (okolo 90°), tak je tvar okrouhlý. Čím více se tento úhel dopadu zmenšuje, tím je otvor oválnější. Již dobře rozpoznatelný oválný otvor lze zpozorovat, jeli úhel dopadu menší než 70°. (6, 15)

Při dopadu projektilu na kůži dojde k roztržení kožní tkáně na mikročástečky v rozsahu čelní nárazové plochy střely. Tyto mikročástečky pak prudce vytrysknou proti směru letu střely. Některé publikace tento mechanismus přirovnávají k dopadu kamene na hladinu. Tento mechanismus se nazývá *spray – efekt* a díky němu pak v oblasti vstřelu chybí tkáň. Jedná se o tzv. **minus efekt tkáně** a slouží často k rozlišení vstřelu a výstřelu.

A může sloužit i k orientačnímu určení rychlosti střely. Při průniku střely kůží, která má rychlost menší než 100m/s k minus efektu nedochází a tkáň se spíše trhá. Děje se tomu tak u pomalých těžkých střel často vystřelených z nějaké mechanické ruční zbraně. (6, 8, 15)

Při průniku projektilu kůží dojde k pulznímu rozšíření otvoru, které je dočasné a přímo úměrné rychlosti střely. V okolí vstřelu vznikne přetlak, který způsobí rupturu cév. Vytlačená krev pak v okolí vytvoří kruhovitý hematoma. Samotný konečný otvor je pak menší než průměr pulzního rozšíření. Vlivem elasticity kůže však bývá dokonce ještě menší než ráže střely a to přibližně 0,5 mm. (6, 15)

Vzhled vstřelu může být ještě upraven i vedlejšími faktory výstřelu. Jsou to například nespálená prachová zrna, kovové mikročástice a saze, které vylétávají z hlavně za projektilem. Zpravidla se uplatní jen do vzdálenosti dvojnásobku délky hlavně zbraně. (6, 15)

Na otvoru vstřelu lze dále rozlišit zónu kontuze, která jej obkružuje. V širším okolí otvoru pak dochází ke vzniku podkožního hematoma, jenž může prosvítat na povrch. Nejširší zónu pak tvoří lem již zmíněných prachových zrn, kovových mikročástic a sazí. Říká se mu také lem tetování a očazení. Jeho tvar a vzhled je dán úhlem postavené zbraně, její vzdálenosti a typem střelného prachu. Přímé ožehnutí lidské tkáně plamenem z moderních zbraní je poměrně vzácné. Spíše možné to je u historických palných zbraní používající černý střelný prach. Nespálená prachová zrnka a saze pak mohou dolétnout až do vzdálenosti několika centimetrů. (6, 16, 17)

Z hlediska vzdálenosti lze rozlišit:

- **vstřel z absolutní blízkosti**

- „Ústí hlavně je přiloženo nebo přitlačeno do kůže
- *Tlak plynů kůži cípatě trhá*
- *Plamen, plyn a kouř spolu s prachovými zrny vnikají do podkoží a vytváří kouřovou dutinu*
- *Může vzniknout otisk zbraně, její čelní části, např. mířidel*
- *Otisk je tvořen kouřem, oděrkou, krevním výronem nebo drobnými ranami, nebo jejich kombinací“ (16)*

- **vstřel z relativní blízkosti**

Zde se uplatňují vedlejší produkty výstřelu v závislosti na vzdálenosti ústí hlavně:

- „na nejkratší vzdálenosti působí plamen
- na delší vzdálenosti působí plyny
- na ještě delší vzdálenosti působí kouř
- na nejdelší vzdálenosti působí prachová zrna a kovové částice“ (16)

### **3.2.1.2 Střelný kanál**

Střelný kanál vzniká vlivem pronikající střely, která přenáší na okolní tkáň kinetickou energii. Je tedy výsledkem interakcí mezi tkáněmi a pronikající střelou. Vznik střelného kanálu je složitý fluidodynamický proces, jenž probíhá ve velice krátkém časovém horizontu. V tomto časovém horizontu jsou tkáň zraňovány především tříštivým a dynamickým účinkem střely. Platí pravidlo, že čím má střela větší ranivý účinek, tím je střelný kanál větší a devastovanější. Jak je naznačeno v předchozích podkapitolách, výsledný ranivý efekt nezáleží pouze na rychlosti a hmotnosti střely (dvou determinantách kinetické energie), ale je závislý na dalších proměnných faktorech. U střely jsou to tyto faktory: rychlost střelby, ráže střely, hmotnost střely, tvar střely, materiál střely, konstrukce střely, stabilita střely. U tkáň, která je zasažena střelou záleží na její elasticitě, viskozitě, denzitně a anatomické struktuře. (6, 13, 17)

Střelný kanál může být temporární (dočasný) a definitivní (konečný). Temporární kanál vzniká tehdy, pokud se kinetická energie střely šíří centrifugálně. Takový dočasný kanál se ihned po průchodu střely smrští a uzavře. Vliv na to má elasticita tkání. Následně pak v kanálu vznikne silný přetlak, jenž znovu kanál rozevívá. Ten jev se nazývá pulzací střelného kanálu. Taková pulzace trvá přibližně 10-30 ms a opakuje se 3-4 krát. Čím menší má střela energii, tím se víc a víc zmenšuje velikost průměru dočasného střelného kanálu, až nakonec střela nemá žádnou energii a dočasný kanál přestává pulzovat. Po ukončení pulzace zůstává ve tkáni kanál definitivní. Ten je mnohokrát menší než kanál dočasný. Nejširší střelný kanál je v místě, kde střela měla největší energii a tkáň nejmenší odolnost. Dočasný i konečný střelný kanál mají hruškovitý tvar, který se zužuje ve směru letu střely. (6, 13)

V oblasti střelného kanálu je tkáň absolutně poškozená. Kanál je vyplněn kouaguly krve a přítomna může být i mikrobiální flora, která se tam dostala s jiným materiálem a z nasátého vzduchu. Na příčném průřezu střelným kanálem lze rozlišit několik zón. První zóna je v bezprostředním okolí kanálu, nazývá se zóna kontuze (zhmoždění). Tato oblast bývá makroskopicky změněna. Vyskytují se zde krevní výrony. Je zde přerušena vaskularizace a současně oxygenace tkáně. Inervace je taktéž poškozena. Druhá oblast se nazývá zóna komoce (otřesu). Nachází se v širším okolí střelného kanálu. Tato oblast je změněna na molekulární úrovni a navenek se jeví jako zdravá tkáň. Dochází zde k otoku. Kapiláry mohou být poškozeny trombotizací a postiženy mohou být i nervová zakončení. (6, 13)

Vzhled střelného kanálu může být přímočarý, obloukovitý nebo ohnutý pod ostrým úhlem. Přímočarý střelný kanál lze nalézt při přímém průletu střely. Obloukovitý střelný kanál vznikne tehdy, dopadne-li střela značně šikmo na pevnou tkáň a následně po ní sklouzne. Ohnutý střelný kanál může například vzniknout při střelném poranění hlavy, kdy střela proletí mozkem, následně narazí na kost a odrazí se zpět do mozku. (16, 19)

### **3.2.1.3 Výstřel**

Výstřel je místem, kde střela opouští tkáň těla. Střela ztratí část své energie, propne kůži a na vrcholu vyklenutí jí prorazí. Kůže se na tomto místě trhá. Vzniklá trhлина má pak většinou nepravidelný hvězdicovitý tvar. Okraje výstřelu lze k sobě přiložit, což u vstřelu možné není. U výstřelu chybí totiž minus efekt tkáně. Toto obvykle bývá jedním z hlavních rozlišovacích znaků výstřelu od vstřelu. Výstřel má často i větší průměr, než vstřel. U výstřelu je navíc i zřejmá absence zóny znečištění, kontuze, očazení a zóny prachových zrn, tedy znaků jinak charakteristických pro vstřel. Z výstřelového otvoru mohou někdy vyčnívat i další měkké tkáně, jako podkoží, svalovina či mozková tkáň. (6, 18, 19)

Výstřel nemusí být vždy jeden. Jedna střela může klidně vytvořit i dva a více výstřelů. Děje se tomu například tehdy, když se střela při nárazu na tvrdší tkáň lidského těla, rozdělí na dvě části. Nebo také tehdy, když střela svým nárazem na kost vytvoří kostní stěpinu, která pak spolu se střelou taktéž opouští povrch těla. (6, 8, 16)

### 3.2.2 Klasifikace střelných poranění

S chirurgického hlediska jsou známy tři druhy střelné rány (*vulnera sclopetaria*). Podle toho, zda střela cílem prošla, zda v cíli zůstala nebo cíl pouze tečovala, dělíme střelnou ránu na **průstřel**, **zástřel** a **postřel**. (13)

#### 3.2.2.1 Průstřel

Průstřel je poranění charakterizované nejenom vstřelem, střelným kanálem ale také výstřelem. Průstřel je často považován za nejtěžší stupeň poranění. Avšak ne vždy tomu tak musí být. Často může větší poranění způsobit i zástřel, než přímý průstřel například plicní tkáně. Ve vztahu k tělním dutinám lze střelné poranění klasifikovat na penetrující a nepenetrující. O penetrující poranění se jedná v případě, kdy je porušena celistvost nástěnného peritonea (u břicha), parietální pleury (u hrudníku), tvrdé mozkové pleny (u lbi) nebo synoviální vrstvy kloubu. (13, 20)

#### 3.2.2.2 Zástřel

Zástřel je střelné poranění, u kterého střela pronikne tkáněmi do nějaké hloubky a zastaví se. Je to způsobeno tím, že střela v průběhu svého pronikání vyčerpá svou energii. Vzniklý střelný kanál je potom slepě ukončen v některé tkáni těla. Konec střelného kanálu lze nalézt kdekoliv, ale nejobvyklejší bývá to, že se střela zastaví o nějakou překážku, která má pevnější charakter. Nejčastěji se jedná o kost, ve které střela zůstane a to může být místo pod kůží na druhé straně těla. To se může stát třeba u nízkorychlostních střel, kdy střela po průniku do kůže dále prochází cestou nejmenšího odporu. Proniká podkožím a obkružuje povrch zasažené části těla a skončí, aniž by poškodila orgány, v podstatě na zcela opačné straně, než se nalézá vstřel. (6, 13)

Někdy se střela může odrazit od kosti nebo po ní sklouznout. Taková střela se pak nachází na místech, kde se pokračování střelného neočekává. Říká se tomu ricochet (*rikoše* – odraz, odskočení). Zcela typické je to v dutině lební, kdy střela může buď sklouznout po lamina interna, fascii nebo po vnitřní straně kůže. Vzácná u zástřelu bývá situace, kdy střela pronikne do cévy a proudem krve je unášena jako embolus dále, dokud neuvízne v místě, kde je úzký průměr. (6, 19)

### 3.2.2.3 Postřel

Postřel je nejnižším stupněm střelného poranění. Střela na tělo působí pouze tangenciálně. Při tomto typu poranění střela vyryje na povrchu části, která byla zasažena, brázdu. Výsledný střelný kanál komunikuje v celém svém průběhu s vnějším okolím. Většinou se jedná o zranění, jenž člověka bezprostředně neohrožuje na životě, ale i tak může způsobit devastační poranění. Schopnost způsobit takové zranění mají deformované střely, projektily loveckých zbraní nebo střepiny. Je-li při postřelu zasažena podpovrchová céva, může dojít k masivnímu krvácení. Někdy může postřel poranit i hlubší tkáň. To se stává v případě, kdy střela tečje kost, která je blízko povrchu kůže. Příkladem může být lebka. Takový postřel lebky, může způsobit nejen fissuru, ale i nitrolební krvácení a edém mozku. (6, 13)

V některých odborných literaturách je uváděn ještě jeden typ střelného poranění, jež je nutné zmínit. Jedná se o **nástřel**. Je to takové střelné poranění, při kterém střela, díky své malé energii neprojde kožní bariérou. Nastřelení je většinou poranění lehkého charakteru (krevní podlitina, oděrky s hematomem). Nastřelení může mít i částečně charakter tupého poranění. Především dojde-li k zásahu těžkou pomalou střelou, může dojít ke zhmoždění hlubších struktur orgánů (např. k trhlinám břišních orgánů). Také může dojít ke zlomeninám kostí uložených blízko pod kůží. Jedná se hlavně o hrudní kost, lebku, pánev, lopatku, páteř a hrudník. (6)

### 3.2.3 Poranění mnohotnou střelou

Brokové zbraně mohou způsobit velice vážná zranění. Vzhled vstřelu po zásahu takovou zbraní se může různit. Záleží na vzdálenosti střelby. Byla-li zbraň přiložena k tělu, tak vzhled vstřelu je pravidelně kulatý nebo oválný s mírně zhmožděnými okraji. Přítomen může být i otisk hlavní brokovnice, neboť běžné lovecké brokovnice mají dvě hlavně uložené vedle sebe. Bylo-li naopak vystřeleno z krátké vzdálenosti, tak vzhled vstřelu je polokruhovitě zoubkovaný. Vzniká centrální rána, která nemá nepravidelné okraje. Platí pravidlo, že čím z větší vzdálenosti bylo vystřeleno, tím je průměr rozptylu broků větší. A podle toho také vypadá vzhled vstřelu. Při výstřelu z větší vzdálenosti již může chybět centrální rána a můžou být přítomny jen rozptýlené rány způsobené jednotlivými broky. Velikost těchto ran pak odpovídá ráži broků. Některé z nich se pak mohou překrývat. Při vystřelení z bezprostřední blízkosti může spolu s broky do těla vniknout i plastová či plst'ová zátka, jenž je součástí náboje. (6, 15, 21)

### 3.2.4 Poranění zvláštními druhy palných zbraní

K těmto druhům palných zbraní patří takové zbraně a expanzní přístroje, které místo náboje používají nábojku. Rozdíl mezi nábojem a nábojkou je ten, že nábojka nemá střelu. Hovorově by se dalo říci, že zvláštní druhy palných zbraní používají „slepý náboj“. Představitelem expanzního přístroje je například jateční pistole. Používá se na jatkách k omráčení zvířete. Při střelné ráně z jateční pistole nevylétá žádný projektil, ale dochází k vymrštění ocelové tyčinky o průměru 1cm do vzdálenosti až 8cm. Po tom, co se tyčinka vymrští a prorazí lebku zvířete, se stahuje zpět do přístroje. Vymrštění tyčinky způsobí energie prachové nábojky pistole. V místě vstřelu, nejčastěji na lebce, dochází k vyražení kosti. Vyražení má kruhovitý tvar a jeho velikost odpovídá průměru tyčinky. Střelný kanál u takového poranění je slepý a mohou se v něm, na jeho konci, vyskytovat vyražené části zasažené lebky. (6, 15)

Poranění menšího rozsahu mohou způsobit i další expanzní zbraně, jako je například plynovka nebo akustická zbraň. Tyto zbraně také používají nábojku jako střelivo. Plynovka vystřeluje dráždivou látku a akustická zbraň vystřeluje jen produkty hoření střelného prachu a vytváří zvukový efekt (startovací pistole). Ohroženy jsou pak především orgány citlivé na tlak a vyšší teplotu. Při zásahu zblízka může dojít k poranění oka a tělních otvorů. Při výstřelu z plynovky je člověk ohrožen i účinkem dráždivé, slzotvorné látky. Jedná se o slzný plyn, který je v podobě krystalů uložen v nábojce. Při zásahu oka zblízka, dojde k okamžitému slzení a pozdější hyperemii spojivkových cév. Krystalky slzného plynu, které si při výstřelu nezmění na plyn, mohou poškodit oko i mechanicky. (6)

Při výstřelu ze vzduchové pistole může brok proniknout do podkoží až do svalu. Vždy záleží na jeho energii. Při zásahu hlavy může způsobit poranění lební desky a při zásahu očnice může projít až do mozku a způsobit jeho zranění. (15)

### 3.2.5 Poranění výbuchem

K takovému poranění dochází nejčastěji nešťastnou náhodou. Ve valné většině takové poranění způsobí svojí explozí třaskavina, která byla držena v ruce. V lokalitách ozbrojených a válečných konfliktů často takové zranění způsobí mina, na kterou se buď šlápne, nebo najede. Při výbuchu dochází k poraněním, které mají charakter střelného a tupého poranění, k nim se ještě přidává poranění vysokou teplotou. Z toho důvodu se

poranění výbuchem zahrnuje i do střelných poranění. V současné době se v místě politicko-náboženských konfliktů bojuje za pomoci improvizovaných výbušných zařízení. Takovou municí si často vyrábějí neoficiální armády sami. Ranivý účinek takových zařízení je pak velice nepředvídatelný, ale často několikrát vyšší, než u oficiálně vyráběné munice. Exploze takového výbušného zařízení pak může způsobit střepinové střelné poranění. Typicky jsou to kovové střepiny, které mají charakteristický nepravidelný tvar s ostrými okraji a nepravidelný let. Vzhled vstřelu a střelného kanálu je pak určen těmito charakteristikami. (6, 13, 21)

### **3.2.6 Poranění mechanickou střelnou zbraní**

Zranění, která způsobí mechanické střelné zbraně, mohou být značně rozmanitá. Jeli jako projektil použito tupé těleso (prak, tupý šíp) vznikne poranění tupé. Je-li použito těleso ostré (šíp s hrotem), vznikne poranění bodné. U poranění způsobeného ostrým šípem často nelze rozeznat, zda byl vystřelen, nebo manuálně zabodnut. Pokud ovšem nejsou k dispozici další informace, které by to vysvětlily. (6)

### **3.2.7 Poranění historickou palnou zbraní**

Ke střelným poraněním způsobených historickou palnou zbraní dochází neobvykle často. Dnešní definice takové zbraně zní: „ *Historická zbraň je střelná zbraň, která byla vyrobena do 31. prosince 1890, a současně platí, že všechny hlavní části zbraně byly vyrobeny do 31. prosince 1890.* “ (7, Příloha k zákonu, Část první, odst. 22)

Mezi těmito zbraněmi je v neaktuálnější době nejčastější předovka, u které se střelný prach i střela nabíjí zepředu. Z toho plynou i specifika poranění historickou zbraní. Při výstřelu zblízka je okolí vstřelu silně začazené a může být i spálené. Další specifickou vlastností historických střelných zbraní je používání celoolověných střel. Narazí-li střela z měkkého olova na tvrdší tkáň lidského těla, tak se deformuje a tím se zvyšuje její ranivý účinek. K průstřelu u historických palných zbraní nedochází často. Historické palné zbraně mají sice větší kalibr, ale ústřová rychlost střely je nízká. Při zástřelu lze pak na konci střelného kanálu často najít deformovanou olověnou střelu. (6)



## 4 STŘELNÁ PORANĚNÍ JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ TĚLA

V dnešní době se střelnou ránou či zraněním můžeme setkat prakticky kdykoliv a kdekoliv. Pomineme-li zóny válečného konfliktu a různé oblasti nepokojů a různých „bojůvek“, tak se můžeme se střelným zraněním setkat i v Evropě. Nejčastěji se jedná o teroristické útoky. Není tomu tak dávno, co se střílelo v Paříži, nejprve v redakci deníku Charlie Hebdo a o několik měsíců později také na hudebním koncertě plném lidí. Ne vždy se ale musí jednat o teroristy, co takto jednají. Někdy může jít o lidi, které k tomu dohnala jejich nepříznivá životní situace. V České republice je takovým případem incident z Uherského Brodu z roku 2015, kdy bylo zastřeleno 8 lidí a jeden byl těžce zraněn. Dále nelze opomenout ani policejní zásahy a kriminální činnost, kde také může dojít ke střelným poraněním. V poslední řadě nelze zapomenout ani na nešťastné náhody při manipulaci se zbraní (např. při jejím čištění), myslivecké aktivity a pokusy o sebevraždu. S ohledem na tyto skutečnosti může dojít ke střelným poraněním různých částí těla. Poranění mohou být i různě kombinována (např. může dojít k průstřelu ruky a zástřelu hrudníku). V následujících podkapitolách budou popsány poranění jednotlivých částí lidského těla. (8, 22, 23)

### 4.1 Střelné poranění hlavy

V mírových podmínkách vzniká poranění hlavy často právě v souvislosti sebevražedného jednání, nebo nešťastné náhody. Dále mohou být spojena s kriminálními činy a pokusy o vraždu. Ve válečných podmínkách se lze často setkat s poraněním, které způsobí vysokorychlostní střely či střepiny. Hlava se dělí na dvě části. Na splachnokranium a neurokranium. V tom smyslu lze i rozdělit poranění hlavy. Izolované poškození jedné nebo druhé části je možné pouze při zásahu z boku. Je-li zásah předozadní či svislý, lze se vyhnout poranění obou částí jen zřídka. Je třeba mít na paměti, že zásah jakéhokoliv místa na hlavě bude spojen s mozkovou komocí. Možný je i bezprostřední nástup bezvědomí. Je to dáno tím, že mozek leží až ve spodině dutiny lební. Když letící střela zasáhne potom například bradu, projde pod spodinou lební a zasáhne páteř, tak dojde přenosem energie i k otřesu mozku a poškození lebky. (6, 14)

#### 4.1.1 Izolované poranění splachnokrania

Poranění splachnokrania při bočním zásahu je téměř vždy život ohrožující. Při zásahu do oblastí nosu a jeho okolí dochází k masivnímu krvácení. Zasažený má následně velmi velké dýchací obtíže. Může dojít až k aspiraci krve. (3, 6)

Při zásahu oka z boku následuje ihned ztráta vidění a zasažený jedinec je velmi otřesený. V některých případech je možné poranění obou očí najednou jedinou střelou. Oko je velice citlivý orgán a nelze zapomínat, že jeho poranění může způsobit i střela, která ho povrchově tečne. Střela, která má takovou energii, že by na jiné části těla pravděpodobně nezpůsobila tragické poranění, tak v případě oka je tomu jinak. Například i výstřel slepého náboje do očnice je schopný způsobit fatální poranění. (6)

Při zásahu tváře z boku při otevřených ústech hrozí krvácení z dutiny ústní a šok zasaženého. Může dojít i k tečnému poranění jazyka. V takovém případě je krvácení z dutiny ústní umocněno. Při zásahu tváře z boku při zavřených ústech hrozí mnohem větší zranění jazyka a zubů. Velice odolné zuby mají avšak schopnost střelu, především neplášťovanou, zbrzdit. Taková střela pak při předozadním zásahu může i uvíznout v dutině ústní. Přestože dojde ke zpomalení letící střely, poranění se vyhnout nelze. I takto zpomalená střela při zásahu přední fronty zubů může způsobit poranění nosohlтанu či zadní stěny dutiny ústní. A střela, která zasáhne boční frontu zubů (od špičáku dál) může způsobit mozkovou komoci až zlomeniny kostí lebky. Vletí-li střela do otevřených úst, projde snadno měkkými tkáněmi jako je jazyk, měkké patro, hltan a nosohlтан, a způsobí vážná poranění zadní části krku. Dojde-li i k zasažení páteře, tak osud zraněného končí často fatálně. (3, 6)

#### 4.1.2 Poranění neurokrania

Neurokranium je mozková část lebky. Tato část je charakteristická tím, že vazivo a kůže na povrchu jsou tenkou vrstvou. Zatímco ploché kosti, jež jsou pod nimi, jsou soudržné a pevné. Poranění neurokrania lze rozdělit na penetrující a nepenetrující. (6, 20)

**Penetrující poranění** často způsobují závažná poškození smrtelného charakteru. Roli v tomto ohledu hraje místo zasažené tkáně. Dojde-li k poškození například mozkového kmene, je zranění často smrtelné. Mozkový kmen je totiž centrem pro dechovou a srdeční činnost. Ploché kosti lebky jsou sice tvrdé, ale poměrně křehké.

Z tohoto důvodu může dojít k průstřelu hlavy i střelou s nižší energií. Nízkou energii má třeba neformovatelná malorážková střela, ale i takový brok nebo diabolka ze vzduchovky. Je-li pak vystřeleno ze vzduchovky s větším výkonem, může někdy dojít až k zástřelu. Jsou oblasti, kde dojde k zástřelu snadněji. Mezi tyto oblasti patří oblast čela, oblast spánkové šupiny a spodina přední jámy lební. (3, 6, 24)

Nastane-li situace, kdy střela projde lebkou a uvízne v místě výstřelu v podkoží, tak mluvíme o průstřelu lebky a zástřelu hlavy. Penetrující střelná poranění bývají často smrtící. Lze se ale setkat se vzácnými situacemi, kdy jedinec po zasažení frontálních laloků střelou je schopen pohybu a jednání. (6, 25)

**Nepenetrující poranění** neurokrania jsou možná pouze za předpokladu, že střela má takové parametry, které průnik neumožní. Těmito parametry jsou: kinetická energie střely, její tvar a směr letu. Při nepenetrujícím zásahu neurokrania může dojít k nastřelení nebo k postřelení. Nastřelení je takové zranění, kdy se střela od neurokrania odrazí. V místě poškození pak vznikne oděrka a hematoma nebo i tržná rána. Takové poranění je pak podobné tupému poranění. Způsobí-li ovšem nastřelení střela, která měla vyšší kinetickou energii, tak může dojít k zlomeninám plochých kostí nebo k jejich fissuře. Otřes a kontuzi mozku, ale může způsobit i střela, která jinak nezpůsobila zlomeninu lebky. Následky nástřelu jsou podobné tupému poranění, tudíž může dojít v některých případech až k nitrolebnímu krvácení. (3, 6, 24)

Postřelení neurokrania je takové zranění, kdy letící střela neurokranium zasáhne tangenciálně. Při takové situaci vzniká na povrchu střelný kanál, který je otevřený. Hrozí zde nebezpečí infekce a krvácení. Pokud je postřel hlubší, může dojít až k fraktuře či otevřenému poranění mozku. (6, 25)

## **4.2 Střelné poranění krku**

V oblasti krku jsou uloženy životně důležité struktury. Jde zde uložena trachea a velké cévy. Poranění krku je proto vždy velice nebezpečné. Při otevřeném poranění dochází k dýchacím potížím a ke krvácení. Hrozí zde i riziko aspirace krve s následným dušením. Při poranění velkých cév dochází k masivnímu krvácení. Tlak v arteriích je tak vysoký, že při jejich poranění hrozí snadno rychlé vykrvácení. K nebezpečnému krvácení vede i poranění jugulární žíly. U té navíc může dojít k tomu, pokud člověk je vzpřímen, že vlivem negativního tlaku nasaje okolní vzduch a může dojít ke vzduchové embolii.

Podrážděním bloudivého nervu nebo karotidového tělíska při nepenetrujícím poranění může dojít k reflexní zástavě srdce. (6)

Krkem také prochází páteř. Poraněním páteře vzniká otřes. Pokud střela zasáhne míchu uloženou v krční páteři, tak záleží jaké místo střela poškodila. Pokud střela poškodí prodlouženou míchu, tak dochází ke smrti. Pokud střela zasáhne nižší segmenty, tak dochází k poruše hybnosti. Rozsah poruchy hybnosti závisí na velikosti zranění a výšce segmentu, který střela zasáhla. (6)

### 4.3 Střelné poranění hrudníku

Střelná poranění hrudníku lze rozdělit na nepenetrující a penetrující do dutiny. Mezi **nepenetrující poranění** se řadí postřel a nastřelení. Ty se projeví hematomem a kontuzí tkání hrudní stěny. Někdy ale může dojít i k fraktuře, při které dojde k poranění mezižeberních cév a orgánů hrudní dutiny kostěnými úlomky. Úlomky kostí mohou způsobit i vznik pneumotoraxu a hemotoraxu. Pneumotorax je stav, kdy je v pleurální dutině přítomen vzduch. A hemotorax je stav, kdy dochází ke krvácení do pleurální dutiny. (6, 14)

**Penetrující poranění** jsou mnohem těžší. Může dojít k poranění plic, srdce, velkých cév a páteře. Ve velkém množství případů dochází k přímému poranění plic. To k jakému poranění plic dojde, záleží na vlastnostech a velikosti kinetické energie střely. Po zásahu plic střelou tak můžeme na plicích shledat střelný kanál s malým otvorem a tenkým zhmožděním, ale i masivní roztržení plicního laloku. Při pronikajícím poranění hrudníku je přítomnost hemotoraxu obvyklá. Jedinec, u něhož střela zasáhla plíci, má po poměrně dlouhou dobu zachovanou schopnost aktivního jednání. Při zásahu srdce jsou situace poranění odlišná. Když střela zasáhne srdce ve fázi diastoly, kdy jsou komory naplněny krví, tak může rozpínající se střelný kanál srdeční stěnu úplně roztrhat. Naopak, když střela zasáhne srdce ve fázi systoly, tak může dojít spíše k průstřelu. To, k jak velkým poraněním dojde, opět závisí na všech charakterech a vlastnostech střely. Pokud vysokorychlostní střela způsobí takové zranění, při kterém se střelný kanál nachází mimo srdce, dochází k takzvanému nepřímému poranění srdce, jenž může skončit zástavou. Při poranění dutých žil nebo aorty dochází k velmi rychlému vykrvácení zejména do hrudní dutiny. U penetrujících poranění hrudníku je třeba brát na zřetel prudký nárůst tlaku v cévách. Tlakovou vlnou se pak šíří až do periferie. Cévy kapilárního řečiště pak tlaku mohou

podlehnout a prasknout. Jejich krev se vylije do perivazálních prostor. Stane-li se toto u mozku, může to mít pozdější následky. Poranění hrudní části páteře je na podobném principu jako poranění krční páteři. Porucha inervace odpovídá výšce zasaženého segmentu. (6, 14)

#### **4.4 Střelné poranění břicha**

Střelná poranění břicha lze také rozdělit na nepenetrující a penetrující. **Nepenetrující poranění** často způsobují zbraně používající neletální střelivo. Z důvodu elasticity břišní stěny může dojít k poranění kteréhokoliv z nitrobřišních orgánů. Zranění takového druhu mají podobný mechanismus vzniku jako poranění způsobená tupým předmětem. V některých případech se u nepenetrujícího poranění můžeme setkat s rupturou jater i sleziny, trhlinami mesenteria s krvácením do peritoneální dutiny. Orgány obsahující tekutinu (žaludek, střevo, močový měchýř) ve chvíli, kdy oblast břicha zasáhne nepenetrující střela, mohou být poškozeny rupturou. S rupturou těchto orgánů je spojeno krvácení. A v případě žaludku a střev také vznik peritonitidy. (6)

**Penetrující poranění** břicha se nejčastěji týká dutých a parenchymatózních orgánů (játra, slezina a ledviny). Parenchymatózní orgány jsou křehké konzistence a průstřel vysokorychlostní střelou způsobí často jejich devastaci. Prudce expandující střelný kanál způsobuje trhliny až roztržení těchto křehkých orgánů. To je pak následně spojeno se silným krvácením do břišní dutiny. Střely s nižší rychlostí působí na orgány spíše přímou lacerací. (6, 14)

Velice závažná jsou poranění velkých břišních cév a slinivky břišní. Poranění aorty a slinivky břišní bývají často dříve nebo později smrtelná. Poranění velkých břišních cév je doprovázeno masivním krvácením a vznikem hemoperitonea. (6, 13)

Krvácení z břišních orgánů nelze logicky efektivně zastavit kompresí, proto se často jejich ošetření neobejde bez rychlého odborného chirurgického zásahu. (6, 14)

#### **4.5 Střelné poranění končetin**

Končetiny lidského těla jsou místem, které je často poraněno při válečné činnosti. Je to dáno tím, že výbava vojáků je zaměřena na ochranu trupu a končetiny jsou tak relativně nechráněné proti střelám a střepinám. Se střelným zraněním se ale můžeme jistě setkat i v civilním životě v mírových podmínkách. (26)

Nejlehčím poraněním horních i dolních končetin může být nastřelení. V takovém případě pak v místě zásahu nacházíme různě velký hematom či oděrku. Daleko častějším

poraněním je ale **penetrující poranění**, zejména zástřel. Při zástřelu zůstává projektil obvykle ve svalovině nebo v kosti. Postřelení končetin může být banální, ale nemusí. Může být i smrtící, v případě, kdy střela zasáhne a poraní cévu uloženou pod povrchem. U průstřelu končetiny buď střela hladce projde svalovinou, nebo narazí na kost, způsobí její zranění a způsobí i poranění cév a nervů. V případě poranění svalů záleží, které svalové partie byly zasaženy. Jsou svalové partie, u kterých si průstřel nemusí vyžádat závažnější trvalé následky a naopak. K hladkému průstřelu může dojít kupodivu i u kostí. Dokonce tento průstřel nemusí na první pohled ani ovlivňovat stabilitu a pevnost zasažené kosti. V opačném případě dochází u průstřelu končetiny k tříštivým zlomeninám. Tříštivé zlomeniny u dlouhých kostí jsou komplikované a nebezpečné. Takové zlomeniny mohou být doprovázeny časnými a pozdějšími komplikacemi. Nejzávažnější komplikace, která může nastat, je vznik tukové embolie ze zraněné kostní dřeně. Zasažení končetinových cév může způsobit vykrvácení. K vykrvácení může dojít buď po zevním krvácení, nebo i po subkutánním krvácení a po krvácení do intersticiálních prostor mezi svaly. Smrtelné vykrvácení u průstřelu končetiny není neobvyklé. Porušení nervů u střelného zranění končetin odpovídá následkům. (6, 26)

## 5 PRINCIPY OŠETŘENÍ STŘELNÝCH PORANĚNÍ

I přes to, že střelná poranění jsou spíše výhradou válečné chirurgie, je nutné znát základní poznatky a algoritmy přístupu k pacientovi se střelným poraněním i v mírových podmínkách. Nutná je i přiměřená znalost mechanismů účinků střel v živé tkáni. Znalosti z ranivé balistiky jsou tedy žádoucí. Na druhou stranu by ale ošetření střelného poranění mělo probíhat ve smyslu zásady „*lčít ránu, ne zbraň*“. V chirurgické praxi to znamená, že rána by měla být ošetřena podle reálného stupně poškození. Ošetření střelného poranění by se mělo řídit celkovým stavem zraněného, charakterem rány a rozsahem devastace tkáně. Důležité je si také uvědomit, že úspěšná záchrana pacienta nezačíná až na operačním sále, nýbrž v mnohem dřívějším časovém intervalu. Cílem ošetření a léčby střelného poranění je pochopitelně zabránit smrti pacienta. Vážné komplikace nebo smrt nastávají především z těchto příčin:

- závažné krvácení z velkých cév nebo z devastovaných tkání
- poškození vitálních orgánů
- infekční komplikace ran, hlavně rozvojem anaerobní infekce (12, 13, 20)

A proto je důležité, aby pacient se střelným poraněním byl v přednemocniční péči ošetřen (PNP) a zajištěn v duchu těchto příčin. Důležitým faktorem je rovněž, jako u ostatních jiných urgentních stavů, poskytnutí první pomoci. (12, 13, 20)

### 5.1 První pomoc

Poskytnout první pomoc je podle zákona č.40/2009 povinen každý občan České republiky starší 18let. Obdobně tomu je ve většině zemí světa. Občan je povinen poskytnout první pomoc do příjezdu Zdravotnické záchranné služby (ZZS) dle svých možností a schopností, pokud tím neohrozí své zdraví nebo život. Neposkytnutí první pomoci je v České republice trestným činem. Zákon č.40/2009 stanovuje tyto sankce za neposkytnutí pomoci:

*„Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta.“ (27, § 150, 1)*

*„Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač je podle povahy svého zaměstnání povinen takovou pomoc poskytnout, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta nebo zákazem činnosti.“ (27, § 150, 2)*

Za adekvátní splnění povinnosti poskytnutí první pomoci u laiků se považuje už jen přivolání odborné pomoci. (28)

První pomoc lze definovat jako *„Soubor jednoduchých a účelných opatření, která při náhlém ohrožení života nebo postižení zdraví či života cílevědomě a účinně omezují rozsah a důsledky poškození.“ (29, s. 10)*

## **5.2 Přednemocniční neodkladná péče**

Přednemocniční neodkladná péče je v zákoně č.374/2011 Sb. vymezena jako: *„neodkladná péče poskytovaná pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života (dále jen „místo události“) a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče.“ (30, §3, e)*

Cílovým poskytovatelem akutní lůžkové péče se pak rozumí: *„nejblíže dostupný poskytovatel akutní lůžkové péče, který je způsobilý odborně zajistit pokračování poskytování zdravotní péče pacientovi, odpovídající závažnosti postižení zdraví nebo přímému ohrožení života.“ (30, §3, d)*

PNP poskytuje zejména zdravotnická záchranná služba. ZZS je dle zákona č.372/2011 zdravotní službou. Dle zákona č.374/2011 je pak ZZS definována takto: *„Zdravotnická záchranná služba je zdravotní službou, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li dále stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života“.* (30, § 2, (1))

Závažným postižením zdraví se rozumí: *„náhle vzniklé onemocnění, úraz nebo jiné zhoršení zdravotního stavu, které působí prohlubování chorobných změn, jež mohou vést bez neprodleného poskytnutí zdravotnické záchranné služby ke vzniku dlouhodobých nebo trvalých následků, případně až k náhlé smrti, nebo náhle vzniklá intenzivní bolest nebo náhle vzniklé změny chování a jednání postiženého ohrožující zdraví nebo život jeho samého nebo jiných osob“.* (30, §3, a)



A přímým ohrožení života se rozumí: „*náhle vzniklé onemocnění, úraz nebo jiné zhoršení zdravotního stavu, které vede nebo bez neprodleného poskytnutí zdravotnické záchranné služby by mohlo vést k náhlému selhání některé ze základních životních funkcí lidského organismu*“. (30, §3, b)

### **5.3 Urgentní příjem**

Urgentní příjem je pracoviště, kde je soustředěna neodkladná nemocniční péče o pacienta s náhlou změnou zdravotního stavu. Urgentní příjmy nemocnic jsou významným článkem řetězce plynulého poskytování komplexní péče pacientům. Tito pacienti jsou přiváženy v rámci PNP posádkami ZZS do zdravotnických zařízení. Existence urgentních příjmů nemocnic zajišťuje kontinuitu poskytované péče. Urgentní příjem je složka zdravotnického zařízení, která v jednom místě shromažďuje odborníky i materiální zabezpečení potřebné k řešení akutní změny zdravotního stavu u pacienta. Díky urgentnímu příjmu se pacient v kritickém stavu dostává rychleji na místo definitivního ošetření. Blízko urgentního příjmu jsou pak soustředěny komplementy jako biochemická laboratoř, radiologie, sonografie, magnetická rezonance (MRI), počítačová tomografie (CT), které urychlují diferenciální diagnostiku. V případě mimořádné události s velkým počtem zraněných jsou urgentní příjmy zásadním oddělením v nemocnici. (31)

Další směřování pacientů z urgentního příjmu závisí na jejich stavu. Podle stavu jsou pak směřováni k hospitalizaci na jednotlivá lůžka, nebo k výkonu na operační či intervenční sál. (31)

#### **5.3.1 Vysokoprahová část**

Do této části patří především místo Emergency. Je to pracoviště, které je kompletně vybaveno transportními a resuscitačními lůžky. Toto pracoviště přebírá pacienty od ZZS, kterým selhávají nebo selhaly vitální funkce. Po převzetí je zde pacient kontinuálně monitorován, vyšetřen a ošetřen. Cílem ošetření je stabilizace základních životních funkcí, popřípadě pokračující resuscitace. Dále je u pacienta stanovena diagnóza. A potom je co nejrychleji předán na místo, kde se definitivně řeší jeho zdravotní stav. Mezi materiální vybavení oddělení Emergency patří monitorovací technika, přístroje k podpoře životních funkcí, diagnostické přístroje (biochemický analyzátor, ultrasonografický přístroj), řada léků, transfuzní přípravky a krevní deriváty, nástroje k urgentním výkonům a stabilizační a imobilizační pomůcky. (31)

### **5.3.2 Nízkoprahová část**

Do nízkoprahové části spadají specializované ambulance. Nízkoprahová část urgentního příjmu slouží k ošetření a vyšetření pacientů, u kterých nejsou ohroženy základní životní funkce. Pacienti jsou sem přivezeni ZZS nebo přicházejí sami. Mezi specializované ambulance patří ambulance chirurgie, traumatologie, vnitřního lékařství, neurologie a urologie. V těchto ambulancích je pak pacient s akutní změnou zdravotního stavu vyšetřen. Může zde být zahájena odpovídající terapie, nebo může být proveden například chirurgický výkon. K tomu slouží zákrovový sálek. Není-li u pacienta indikována hospitalizace, je propuštěn domů. (31)

### **5.4 Ošetření střelných poranění v přednemocniční péči**

Při události střelby se zraněním nebo úmrtím je hlavní rychlé jednání. Rychlost a správnost prvních okamžiků první pomoci a přednemocniční péče jsou důležité pro záchranu pacienta se střelným poraněním. Zapotřebí je kontaktovat vždy i Policii České republiky. Naprosto důležité je neopomenout vlastní bezpečnost. (32)

Principy terapie střelného poranění v přednemocniční péči spočívají především v ošetření a zajištění těch příčin, které pacienta nejvíce ohrožují nebo komplikují jeho zdravotní stav. Tyto příčiny jsou vyjmenovány na začátku kapitoly. Ošetření střelného poranění je částečně podobné jako ošetření poranění jiného typu. Pacientovi se podávají analgetika, zajistí se intravenózní vstup a podávají se tekutiny. Zásadní je zástava vnějšího krvácení. U zraněných, kteří jsou při vědomí, má velký význam podání analgetik. Analgetika tlumí rozvoj traumatického šoku a ulehčuje ošetření rány a imobilizaci. Okolí rány je nutné očistit a ránu sterilně překrýt. U střelného poranění je navíc ještě nutné co nejčasněji přistoupit k podání antibiotik. Již dávno je totiž opuštěno od myšlenky, že střelná rána je díky vysoké teplotě střely sterilní. S kontaminací střelné rány je tedy nutné vždy kalkulovat. (13, 20, 33)

Pro přednemocniční péči o pacienta se střelným poraněním platí stejné všeobecné principy ošetření jako pro traumatizovaného pacienta. Tyto principy představuje sofistikovaný protokolární postup, který slouží pro primární hodnocení stavu raněných. Nazývá se Advanced Trauma Life Support (ATLS) a je akceptovaný na většině civilních pracovišť. Modifikací ATLS vznikl protokol určený pro bojové podmínky. Nazývá se Battlefield Trauma Life Support (BATLS). Cílem těchto dvou protokolů je primární ošetření a diagnóza život ohrožujících stavů. Postup je pak dán algoritmem ABCDE u

ATLS. V případě BATLS je pak struktura protokolu C-ABCDE. V tabulce 1 je uveden a vysvětlen algoritmus C-ABCDE. Tento postup vznikl na základě zkušeností z Afghánistánu a Íráku. Písmeno „C“ zde představuje zástavu masivního končetinového krvácení z poraněných cév, které je nejčastěji dosaženo pomocí turniketu. Celé schéma protokolu ATLS je součástí Přílohy 1 této bakalářské práce. (8, 20, 31)

Primární péče o ránu spočívá v jejím sterilním překrytí. Sterilní krytí by mělo být provedeno co nejdříve, aby se snížilo riziko kontaminace rány a výskytu časných infekcí. Ještě, než je rána sterilně přikryta, je dobré provést záznam o charakteru poranění. Charakter poranění popisujeme jednoduchými názvy jako například kontuze, lacerace, abraze. Dále si všímáme přítomnosti obnažených struktur (kostí, nervů, šlach). A v neposlední řadě popisujeme stupeň znečištění rány. Všímáme si například přítomnosti cizích těles, prachu, zeminy nebo částí oblečení. Po zakrytí rány je doporučováno až do místa definitivního ošetření ránu zbytečně nepřevazovat. (12, 20)

**Tabulka 1 – Algoritmus C-ABCDE**

<b>C</b> - Catastrophic hemorrhage control	Zástava masivního vnějšího krvácení
<b>A</b> - Airways and cervical spine control	Zhodnocení dýchacích cest a krční páteře
<b>B</b> - Breathing	Zabezpečení adekvátní ventilace a oxygenace
<b>C</b> - Circulation	Kontrola závažného krvácení a zabezpečení oběhové stability
<b>D</b> - Disability	Zhodnocení neurologického stavu
<b>E</b> - Environment and Exposure	Zhodnocení skrytého poranění, sekundární vyšetření

Zdroj: vlastní

Protokol ATLS je použitelný spíše v normálních podmínkách. Výskyt střelných a střepinových poranění je ale charakteristický více v místech odzbrojených konfliktů. Doporučení ATLS nebo BATLS jsou tak v polních podmínkách obtížně využitelná. A tak byl pro polní podmínky speciálně vypracován jiný algoritmus. Tento algoritmus se nazývá Tactical Combat Casualty Care (TCCC). V TCCC jsou zohledněny reálné záležitosti poskytování přednemocniční péče v obtížných bojových podmínkách, kde jsou zásoby zdravotnického materiálu omezeny. Protokol TCCC je součástí Přílohy 2. (12, 13)

#### 5.4.1 Zástava krvácení

Při balistických poraněních může dojít k velkému či masivnímu krvácení, které může zraněného ohrožovat na životě. Rychlé a velké ztráty krve mohou způsobit rozvoj hypovolemického šoku. Co nejrychlejší a nejefektivnější zástava krvácení je pak život zachraňujícím úkonem. Nejvhodnějším zastavením krvácení je přímý tlak na cévu vytvořený pomocí tlakového obvazu. Končetinová škrtidla jsou použitelná spíše u zranění, kde nepředpokládáme dlouhotrvající transport do zdravotnického zařízení. Zcela určitě je jejich využití akceptovatelné u traumaticky amputovaných končetin při zaškrcení pahýlu, nebo při masivním urgentní krvácení na dobu nezbytně nutnou. Příkladem takového škrtidla je škrtidlo Combat Application Tourniquet (CAT). Škrtidlo CAT je součástí taktické výbavy zdravotníků. Navrženo je pro armádní účely. Obsluha tohoto škrtidla je možná jednou rukou. Dalším sofistikovaným způsobem zástavy krvácení je použití hemostatických prostředků. Patří mezi ně Hemostatin, Traumacell, Quikclot, Celox. Tyto prostředky jsou po vsypání do rány schopny tepelnou reakcí a koagulací zastavit krvácení z tepny. Jejich užití je dnes typické především ve vojenské sféře. (8, 13, 34)

#### 5.4.2 Traumatický šok

*„Šok je souborem patofyziologických dějů v organismu, reagujících na sníženou perfuzi tkání a orgánů. To doplňuje názor, že jde o generalizovanou poruchu perfuze v metabolicky aktivní části řečiště.“* (13, s. 120)

Traumatický šok je pak kombinací šoku hemoragického s poškozením až devastací tkání. Důležitou složkou je zde i bolest. Traumatický šok je mimo primární poškození a hypovolémii také nebezpečný v možnosti se rozvinout do monoorgánového a multiorgánového postižení. Tento typ šoku je častý u střelných (válečných) poranění. (35)

#### 5.4.3 Transport

V současné době je tendence kriticky raněné převážet do traumacenter. Traumacentra jsou specializovaná pracoviště a jsou považována za místa definitivního ošetření v České republice. Jejich prospěšnost pro pacienta se závažným zraněním nelze zpochybnit. Transport každého kriticky zraněného pacienta je rizikový. Takový pacient je pak ohrožen transportním traumatem. Z toho důvodu je nutné se vyhnout jakýmkoliv sekundárním transportům. Každý transport navíc zvyšuje u raněného pacienta riziko hypoxémie a hypotenze. Na pacienta při transportu působí i akcelerace a zrychlování vozu

ZZS, které mají negativní vliv na stabilitu kardiovaskulárního systému a na nitrolební tlak u poranění hlavy. (36)

## 5.5 Chirurgické ošetření a léčba střelných poranění

V předchozích podkapitolách byla zmínka o protokole BATLS. Cílem tohoto protokolu je mimo jiné předat chirurgovi živého pacienta. Po zajištění vitálních funkcí pacienta je principem chirurgického ošetření měkkých tkání dokonalá revize střelné rány a odstranění všech nekrotických a makroskopicky znečištěných úseků tkáně. Nutné je i odstranění cizích těles. Celý tento proces charakterizuje pojem debridement, který zahrnuje odstranění devitalizované či infikované tkáně. Radikalita debridementu závisí na tom, zda poranění způsobila nízkoenergetická nebo vysokoenergetická střela. Pokud poranění způsobila nízkoenergetická střela s malým vstřelem a výstřelem (přibližně do 2cm) a zároveň při tom nezasáhla žádnou kost, tak je možné takovou ránu ošetřit konzervativně a radikální přístup není nutný. Pokud ovšem poranění způsobil vysokoenergetický projektil, který zapříčinil rozsáhlou laceraci měkkých tkání, je nutný radikálnější přístup ošetření. Takový přístup je založen na incizi, laváži a excizi mrtvé tkáně. Incize by měla být taková, aby bylo možné zrevidovat celou ránu. Laváž zmenšuje znečištění rány a bakteriální kontaminaci. K laváži může posloužit fyziologický roztok. U velkých ran se používá k laváži 10 litrů a více a u malých, jednoduchých ran 3 litry a více. Excize by měla být provedena až do zdravé tkáně. A to takovým způsobem, aby nenastaly pochybnosti o její vitalitě. Naposled se rána ponechá otevřena a kryje se velkým množstvím sterilní mulové gázy. Krycí obvaz musí být přiložen volně. Rána se převazuje 4. - 7. den po ošetření. Někdy si klinický stav pacienta může vyžádat dřívější převaz. Pokud rána nejeví známky infekce, přistupuje se k jejímu uzávěru. (12, 13, 20)

Jelikož je každé balistické poranění infikováno, je nutné co nejdříve od vzniku poranění aplikovat antibiotika. Ty sice nedokážou ránu sterilizovat, ale mají schopnost zmírnit vývoj infekce. Je doporučováno antibiotika podávat u penetrujících poranění s perforací střeva a u penetrujících kraniocerebrálních poranění. Dále u poranění skeletu a při poraněních měkkých tkání způsobeného vysokoenergetických mechanismem. Podání antibiotik je intravenózní. (20)

Pokud nalezení střely při balistickém poranění je složité, lze využít radiodiagnostických metod. Velké projektily se obvykle podaří nalézt. Malé úlomky, které se vyskytují v měkkých tkáních, lze ponechat. Ty se časem opouzdří a většinou nebudou způsobovat problémy. Hledání projektilu by nemělo být zbytečně dlouhé. Je třeba se vyhnout dlouhotrvajícímu pátrání po projektilu. (33, 37)

Čistý průstřel si žádá minimální ošetření. Je nutné provedení toalety rány. Dále odpovídající excize v okolí vstřelu a výstřelu. Nečistoty či nekrózy je třeba odstranit. Poté následuje fasciotomie, laváž, hemostáza a drenáž rány. (33)

Dojde-li při střelném traumatu k poranění kostí či skeletu, odstraňují se pouze ty úlomky, které jsou zcela volné nebo silně kontaminované. Ty úlomky, které jsou kryty periostem, se neodstraňují. Následně je snaha úlomky uložit anatomického postavení či odpovídající polohy. Potom následuje nejčastěji fixace kosti zevním fixátorem. (13)

Někdy mohou být poranění, které způsobí balistický mechanismus, natolik devastující a komplikovaná infekcí, že je nutno přistoupit k amputaci. Indikací k provedení amputace končetiny je takový charakter zranění, který by pacienta bezprostředně ohrožoval na životě. Anebo se očekává, že by zraněný podstupoval opakované operační výkony s neuspokojivými výsledky. Rozhodnutí amputace je nutné důmyslně uvážit. Pomůckou k rozhodnutí je skórovací systém Mangled Extremity Severity Score (MESS), který zohledňuje stupeň a rozsah poranění měkkých tkání, věk zraněného, šokový stav a délku trvání a rozsah ischemie končetiny. Každý tento aspekt je bodově ohodnocen. Je-li součet všech bodů větší než 7, je indikována amputace. MESS je součástí přílohy 3. (12, 13, 20)

### **5.5.1 Operace damage control**

Systém damage control je moderní metodou operování. Jeho postup je odlišný od postupů klasické chirurgie. Je zde zohledněn fakt nutnosti co nejkratšího ještě smysluplného chirurgického výkonu. (13)

Systém damage control je definován jako *„Etapovitý vícefázový přístup k pacientovi s život ohrožujícími poraněními, během kterého se snažíme obnovit nebo se alespoň přiblížit normální homeostaze pacienta“*. (13, s. 165)

Ve vztahu ke střelným poraněním tento systém představuje zejména provedení život zachraňujících výkonů v hemitoraxech, dutině břišní nebo pánvi. Zachraňující

výkony jsou zde omezeny pouze na zastavení viditelného krvácení. K řešení krvácení jsou používány staplery, nasogastrické sondy, tamponády rouškami a laváž a drenáž poraněných oblastí. Cílem systému damage control je šetřit časovou kapacitu operačních sálů a snížení pooperačních komplikací a úmrtí. Díky tomuto systému se snižuje riziko úmrtí, které má často na svědomí „smrtící trias“. Mezi smrtící trias patří hypotermie, porucha hemokoagulace a acidóza organismu. Struktura operace ve složení: 1. operace – jednotka intenzivní péče (JIP), 2. operace – JIP, 3. operace – JIP, popřípadě 4. operace – JIP velmi snižuje pooperační úmrtnost balistického traumatu. (13)

Existuje výčet klinických indikací k operaci v systému damage control. Mezi tyto indikace patří:

- *„Penetrující poranění břicha s hypotenzí (systolický tlak nižší než 90 mm Hg),*
- *vysokorychlostní a mnohočetné poranění břicha,*
- *polytrauma s těžkým tupým poraněním břicha,*
- *polytrauma s vícečetnými významnými zdroji krvácení,*
- *komplexní poranění pánve, kombinované s poraněním břicha.“* (13, s. 167)

## **5.6 Klasifikace závažnosti střelných poranění**

Ke srovnávání a hodnocení výsledků léčby střelných poranění bylo vytvořeno několik skórovacích systémů. Úspěšný skórovací systém byl vytvořen mezinárodním výborem červeného kříže (ICRC), který klasifikuje střelnou ránu a definuje stupeň závažnosti poranění. Skórovací systém dle ICRC je uveden v Příloze 4 a v Příloze 5. (20)

# PRAKTICKÁ ČÁST



## 6 FORMULACE PROBLÉMU

V dnešní době se střelnými poraněními neseťkáváme jen prostřednictvím akčních filmů na obrazovkách. Střelné poranění je velice závažného charakteru, jehož následky mohou být i smrtelné. Pacienti, kteří byli postřeleni a přežili se jen z malé části obejdou bez trvalých následků, ať už větších či menších. V našich podmínkách sice četnost výskytu střelných zranění není až tak častá, ale i tak nelze vyloučit, že se člověk s těmito poraněními může setkat. Lidi v dnešní době rádi cestují. Díky příznivé ceně letenek se tak mohou snadno dostat do zemí, kde je riziko výskytu střelných poranění daleko větší než u nás. Jedná se o země v oblastech se zvýšenou kriminalitou jako například Brazílie, Mexiko, Jihoafrická republika nebo o země, kde je vysoká tolerance k držení střelných zbraní jako v případě Spojených států amerických. V případě střelných zranění u nás se zpravidla jedná o desítky až několik stovek případů ročně. Často se jedná o suicidální pokus, ať už dokonaný či nedokonaný. Motivací k suicidálnímu pokusu často bývají psychické, sociální či rodinné problémy. V dalších případech se jedná o kriminální činy za použití střelné zbraně nebo o oprávněné užití zbraně ozbrojenými složkami. Posledním případem, kdy může dojít k střelnému poranění je nešťastná náhoda.

U nás, v České republice je nutné pro získání zbrojního průkazu, který opravňuje k držení zbraní, splnit patřičné náležitosti. Potřebné je splnění teoretické a praktické zkoušky. Dalšími předpoklady pro získání zbrojního průkazu jsou bezúhonnost, zdravotní způsobilost a věk žadatele. Zcela diametrálně odlišný přístup k držení zbraní zaujímají Spojené státy americké, kde stačí k obdržení zbrojního průkazu podepsat papír nebo shlédnout instruktážní video. V České republice bylo ke konci roku 2015 evidováno 292 022 držitelů zbrojního průkazu a v registrech policie 806 895 zbraní. V letech 2010 – 2015 počet zbrojních průkazů klesl o zhruba 20 tisíc, počet zbraní držených lidmi se naopak ale zvýšil o takřka 100 tisíc. K 13. 5. 2016 bylo pak dle policejní databáze evidováno 799 481 legálně držených zbraní. K tomu je nutné připočítat i množství nelegálně držených zbraní. Ovšem takovéto číslo je skoro nezjistitelné. V současné době lze pozorovat trend, kdy počet držitelů zbrojních průkazů stoupá. Jen od července 2015 do března 2016 přibylo 4400 nových držitelů zbrojního průkazu. Tento stoupající trend je dáván do souvislosti s uprchlickou krizí. Media šíří PR strachu a lidé se pak v obavách o svoji bezpečnost ozbrojují. Ať chceme nebo ne, riziko střelného poranění se zvyšuje. Dokládá to skutečnost, že když si do jakéhokoliv vyhledávače internetového deníku zadáme slovo „střel“, zobrazí se nám spousta článků, které nás informují o situacích

souvisejících s použitím střelné zbraně. Nutno dodat, že časový odstup článků je pár dní. Riziko vzniku střelného poranění tedy hrozí, ať už z jakýchkoliv důvodů.

V praktické části jsou uvedeny 3 kazuistiky pacientů se střelným poraněním. Jedná se o pacienty, kteří byli ZZS přivezeni na oddělení Emergency Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

## **6.1 Cíle práce**

Cílem praktické části práce je poukázat na závažnost střelného poranění a vytvořit ošetřovatelské diagnózy u pacientů s tímto druhem zranění. Vybrány byly pouze ty nejčastější a nejdůležitější diagnózy.

## **6.2 Kazuistiky**

### **6.2.1 Kazuistika 1**

**Anamnéza:** Dne 18. 2. 2017 byla posádka ZZS volána pro muže neznámého věku v bezvědomí. ZZS zavolal vzdálený soused.

**Katamnéza:** Po příjezdu na místo nachází posádka RV ZZS Středočeského kraje muže v bezvědomí se střelným poraněním. Ze suicidálního pokusu se muž střelil do oblasti hlavy. Střelil se malorážní zbraní do oblasti čela mírně vpravo. Postřelený byl schopen spontánní ventilace. Osobní a farmakologickou anamnézu nešlo pro bezvědomí zjistit. Alergie neznáma. Střelná rána byla sterilně překryta.

Vyšetření základních životních funkcí: GCS 3 (1-1-1), TK 70/40 mm Hg, TF 101/min, D 11/min., TT 36,4 °C, SpO<sub>2</sub> 97%, zornice izokorické bez fotoreakce.

Provedené výkony a terapie:

- Pacient byl sedován a relaxován
- U pacienta byla provedena orochotracheální intubace (OTI), byla použita kanyla velikosti 8,5.
- Byl zaveden periferní žilní katétr do levé horní končetiny (kanyla velikosti 18G)

- Byl podán Fyziologický roztok 500 ml
- Pacientovi byl nasazen krční límec
- U pacienta byly monitorovány základní životní funkce

Hlavní diagnóza: Průstřel hlavy a krku (suicidální pokus)

Po zajištění a stabilizaci byl pacient předán Letecké záchranné službě (LZS) Středočeského kraje a transportován na Emergency Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

**Analýza a interpretace:** Muž se chtěl zabít pomocí malorážové střelné zbraně. Přiložil ji blízko hlavě a vystřelil. Byl sedován, relaxován a intubován. Rány byly sterilně překryty a ani později neprosákly. Byl nasazen krční límec. Pravděpodobně byl mírně opomenut termomanagement pacienta. Byly zajištěny všechny priority střelného zranění. Laická první pomoc byla poskytnuta ve smyslu zavolání ZZS. Byl indikován transport LZS na oddělení Emergency Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

### **Ošetrovatelské diagnózy:**

#### ***1. Riziko poškození ústní sliznice související s orotracheální intubací.***

##### **Stanovení cílů ošetrovatelské péče:**

Nepoškodit sliznici dutiny ústní.

##### **Ošetrovatelské intervence:**

Příprav pomůcky k orotracheální intubaci!

Zvol orotracheální kanylu vhodné velikosti!

Příprav zavaděč!

Příprav odsávačku a ventilátor!

Pozoruj a hlídej, zda u pacienta nedochází ke krvácení z dutiny ústní!

##### **Zhodnocení:**

U pacienta nedošlo k poškození dutiny ústní.

## ***2. Porušení integrity kůže v souvislosti se zavedením periferního žilního katétru***

### ***projevující se:***

- a) subjektivně: pacient je v bezvědomí, nelze zhodnotit
- b) objektivně: zavedení periferního žilního katétru

### **Stanovení cílů ošetrovatelské péče:**

Zabránit vzniku infekce spojené se zavedením periferního žilního katétru.

Snížit riziko vzniku infekčních komplikací

Zjistit rizikové faktory

### **Ošetrovatelské intervence:**

Zvol periferní žilní katétr vhodné velikosti!

Najdi vhodné místo vpichu!

Užij vhodných ochranných pomůcek

Asepticky zaveď periferní žilní katétr!

Zkontroluj místo vpichu!

Místo zavedení žilního katétru transparentně překryj!

Místo zavedení žilního katétru zkontroluj!

Ověř a zkontroluj průchodnost periferního žilního katétru!

### **Zhodnocení:**

Zavedení periferního žilního katétru bylo aseptické. U pacienta se v místě zavedení periferního žilního katétru nevyvinuly žádné známky infekce.

**3. Riziko infekce v souvislosti se střelnou ranou projevující se:**

- a) subjektivně: pacient je v bezvědomí, nelze zhodnotit
- b) objektivně: viditelná rána v oblasti vstřelu a výstřelu

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Zabránit vzniku infekčních komplikací.

Ošetrovatelské intervence:

Použij ochranné pomůcky!

Odstraň viditelné nečistoty z ran!

Ošetři rány asepticky!

Použij sterilního krytí na rány!

Zkontroluj krytí rány!

Zhodnocení:

U pacienta jsou rány asepticky ošetřeny a sterilně překryty. Rány a jejich okolí jsou bez známek infekce.

**Přijetí pacienta na Emergency Ústřední vojenské nemocnice v Praze:**

ZA: Pacient přijat pro střelné poranění hlavy

OA: Nezjištěno

FA: Nezjištěno

Alergie: neznáma

NO: Pacient nalezen v bezvědomí, GCS 3, střelen malorážní zbraní. Na místě OTI, sedace, relaxace. Transportován letecky na Emergency.

### Stav při přijetí:

Vyšetření základních životních funkcí při přijetí: TK 90/50 mm Hg, TF 53/min., D 12/min, SpO<sub>2</sub> 96%, TT 35,8 °C, hodnota laktátu 2,6 mmol/l, glykémie 19,3 mmol/l.

Vědomí ovlivněno analgosedací, pacient kašle, zornice izokorické, zornice bez fotoreakce. Nestabilní oběh, kolísavý – podpora vazopresory (Noradrenalin 0,1 µg / kg / min.). Vyšetření hlavy a kru: vstřel na čele, okrouhlá rána v průměru 5 mm. V okolí hematom. Rána sterilně kryta, neprosakující. Krk fixován krčním límcem.

### Provedené výkony a terapie:

- Při příjmu zaveden arteriální vstup
- Zaveden permanentní močový katétr
- Zaveden další periferní žilní katétr
- Umělá plicní ventilace, režim intermitentní ventilace pozitivním přetlakem (IPPV) s parametry FiO<sub>2</sub> – 0,5, Vt 0,6 l, Df 12/min., PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O, SpO<sub>2</sub> 96%

### Léková terapie:

- Noradrenalin 5 mg/ 50 ml v 5% glukóze kontinuálně
- Midazolam 5 mg intravenózně
- Fentanyl 2 ml intravenózně

Vyšetření CT: vstřel v oblasti frontální krajiny vlevo, projektil v levé části čelní dutiny, fragment v podkoží frontální krajiny. Traumatický subdurální hematom frontálně při falxu. Subarachnoidální krvácení. Fissura zadní stěny čelní dutiny.

Bylo voláno neurochirurgické a otorhinolaryngologické konzilium.

Stanovené diagnózy: Kraniocerebrální poranění  
(zástřel čelní dutina, malá SA hemoragie)  
Difúzní poranění mozku, neotevřená rána  
Respirační nedostatečnost

**Ošetrovatelské diagnózy:**

***1. Neefektivní průchodnost dýchacích cest v souvislosti se zavedením endotracheální kanyly a umělé plicní ventilace projevující se:***

- a) subjektivně: nelze hodnotit, pacient v bezvědomí
- b) objektivně: produkce sputa, snížení saturace krve kyslíkem

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Zajistit efektivní průchodnost dýchacích cest.

Ošetrovatelské intervence:

Použij ochranné pomůcky!

Odsávej sekret z dýchacích cest dle potřeby, případně v pravidelných intervalech!

Zajisti zvlhčování dýchacích cest!

Kontroluj saturaci krve kyslíkem!

Zhodnocení:

Pacient má průchodné dýchací cesty bez vazkého hlenu. Hodnota saturace u pacienta je optimální.

**2. Potencionální riziko vzniku infekce v souvislosti se zavedením arteriálního katétru projevující se:**

- a) subjektivně: nelze hodnotit, pacient v bezvědomí
- b) objektivně: zarudnutí, sekrece z místa vpichu, febrilie, subfebrilie

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

U pacienta nevzniknou infekční komplikace

Ošetrovatelské intervence:

Používej ochranné pomůcky!

Kontroluj pravidelně místo vpichu!

Prováděj převaz místa vpichu dle potřeby!

Asepticky ošetřuj místo vpichu!

Používej transparentní krytí!

Prováděj stěr na K+C!

Sleduj pravidelně tělesnou teplotu!

Zapisuj stav místa vpichu do dokumentace!

Zhodnocení:

U pacienta nedošlo k infekci. Okolí místa vpichu je bez známek zarudnutí a sekrece.

**3. Potencionální riziko vzniku infekce v souvislosti se zavedením permanentního močového katétru.**

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

U pacienta nevznikne infekce na podkladě zavedení PMK

Ošetrovatelské intervence:



Používej ochranné pomůcky!

Vyměňuj katétr dle zvyklosti oddělení!

Prováděj dostatečnou hygienickou péči o PMK!

Kontroluj fixaci katétru!

Zhodnocení:

U pacienta nedošlo k infekci. Katétr je správně fixován.

***4. Porucha sebepéče v oblasti hygieny v souvislosti s bezvědomím projevující se:***

a) subjektivně: nelze zhodnotit, pacient v bezvědomí

b) objektivně: neschopnost provádět pravidelnou hygienu z důvodu bezvědomí

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Bude prováděna hygiena dle standardu oddělení.

Pokožka bude bez známek opruzenin

Ošetrovatelské intervence:

Pravidelně prováděj hygienu dle standardu oddělení!

Promazávej pokožku pacienta!

Prováděj hygienu dutiny ústní!

Prováděj hygienu vlasů a nehtů!

Prováděj hygienu genitálu!

Kontroluj stav pokožky!

Proveď zápis o provedení hygieny do dokumentace!

### Zhodnocení:

U pacienta je pravidelně prováděna hygiena. Pokožka pacienta je bez známek opruzenin či zarudnutí.

#### **6.2.2 Kazuistika 2**

**Anamnéza:** V prosinci roku 2014 byla v odpoledních hodinách volána ZZS k 49letému muži, který byl postřelen při mysliveckém honu. ZZS zavolal jeden z myslivců.

**Katamnéza:** Po příjezdu na místo našla posádka ZZS muže při vědomí, který byl postřelen do oblasti pravého bérce. Muže neúmyslně postřelil myslivec, který se účastnil honu. Postřelený muž měl zaškrčenou pravou končetinu v oblasti stehna páskem, jelikož silně krvácela. Zranění způsobila kulová zbraň. Postřelený byl plně orientován. Byl bledý a stěžoval si na bolest v místě zranění. Byla zjevně patrná deformita pravé končetiny. Krevní ztráta způsobená krvácením byla odhadnuta na více jak 1 litr. Poraněná pravá končetina byla sterilně kryta a fixována dlahou.

Vyšetření základních životních funkcí: TK 100/60, TF 97/min., SpO<sub>2</sub> 97%, GCS 15 (4-5-6), TT 35,2 °C.

Provedené výkony a terapie:

- Byly zajištěny dva periferní žilní vstupy (velikost kanyly 18 G).
- Byl podán fyziologický roztok 500 ml.
- Byl podán koloidní roztok 500 ml.
- Fentanyl 2 ml intravenózně.
- Byl podán kyslík polomaskou 5 l/min.

Hlavní diagnóza: Průstřel pravého bérce

Na místo události přijela Policie ČR, která byla taktéž vyslána. Po zajištění termomanagementu byl pacient transportován do Ústřední vojenské nemocnice. Během transportu začalo krytí rány prosakovat. V Ústřední vojenské nemocnici byl pacient rychle odeslán na operační sál k chirurgickému ošetření závažného poranění pravé dolní končetiny.

**Analýza a interpretace:** Při mysliveckém honu jeden myslivec nešťastně a omylem vystřelil na druhého. Výstřel ho zasáhl do oblasti pravého bérce a způsobil průstřel. Druhý myslivec zavolal ZSS a poskytl první pomoc při silném krvácení. ZZS pak příjezdu ihned zahájila protišokovou terapii, ránu sterilně překryla a poraněnou končetinu zafixovala. Dále zajistila termomanagement pacienta a rychlý transport do zdravotnického zařízení. Principy zajištění střelného poranění byly splněny. Protišoková terapie a opatření byly odpovídající.

### **Ošetřovatelské diagnózy:**

#### ***1. Riziko deficitu tělesných tekutin v souvislosti s krevními ztrátami projevující se:***

- a) subjektivně: neklid, pocení, suchá kůže
- b) objektivně: hypotenze, hypovolémie, zrychlená tepová frekvence

#### **Stanovení cílů ošetřovatelské péče:**

U pacienta bude udržován normální objem krve a tekutin.

#### **Ošetřovatelské intervence:**

Podej infúzní terapii dle ordinace lékaře!

Monitoruj hodnoty vitálních funkcí!

Hodnot' a kontroluj ztráty krve!

Sleduj stav sliznic!

Sleduj stav kůže!

Sterilně překryj ránu!

Kontroluj sterilně překrytou ránu!

Zklidni pacienta!

Zhodnocení:

U pacienta byl doplněn objem tekutin. U pacienta byl udržen normální objem tekutin. Rána byla sterilně překryta.

***2. Hypotermie související s dlouhodobým pobytem venku v zimním období projevující se:***

- c) subjektivně: pocit chladu
- c) objektivně: bledost, třesavka, zpomalená náplň kapilár, svalová ztuhlost, chladná kůže na dotek, tělesná teplota snížena pod normu, třes

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Zajistit zvýšení teploty pacienta na optimální hodnotu.

Ošetrovatelské intervence:

Sleduj tělesnou teplotu pacienta!

Zajisti termomanagement pacienta!

Sleduj kůži pacienta!

Přesuň pacienta do transportního prostředku!

Zhodnocení:

U pacienta došlo ke zvýšení tělesné teploty po zajištění termomanagementu a přesunutí do transportního prostředku.

### **3. Riziko infekce v souvislosti se střelnou ranou**

#### Stanovení cílů ošetřovatelské péče:

Zabránit vzniku infekčních komplikací na pravé dolní končetině.

#### Ošetřovatelské intervence:

Použij ochranné pomůcky!

Odstraň viditelné nečistoty z ran!

Ošetři rány asepticky!

Použij sterilního krytí na rány!

Zkontroluj krytí rány!

#### Zhodnocení:

U pacienta jsou rány asepticky ošetřeny a sterilně překryty.

### **4. Akutní bolest v souvislosti se střelným poraněním projevující se:**

- a) subjektivně: úzkost, strach, bušení srdce, pláč
- b) objektivně: výrazy v obličeji vyjadřující bolest, tachykardie, neklid, obranné chování pacienta

#### Stanovení cílů ošetřovatelské péče:

Dosáhnout projevů zmírnění bolesti u pacienta.

#### Ošetřovatelské intervence:

Podej analgetika dle ordinace lékaře!

Zajisti úlevovou polohu pacienta!

Zajisti klidné prostředí!

Zjisti, kde pacient cítí bolest!

Sleduj, jak bolest ovlivňuje fyziologické funkce!

Pozoruj chování pacienta a jeho projevy!

Zhodnocení:

Po podání analgetika dle ordinace lékaře pacient vykazuje známky zmírnění bolesti

**5. Reakce na zvládání strachu v souvislosti s léčbou a následnou hospitalizací**

***projevující se:***

- a) subjektivně: panika, hrůza, napětí, obavy
- b) objektivně: nervozita, bledost, pláč, třes, nespolupráce, pocení, rozšířené zornice

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Pacient je v klidu s ohledem ke svému zdravotnímu stavu.

Ošetrovatelské intervence:

Sleduj projevy strachu!

Podej pacientovi informace o jeho zdravotním stavu!

Uklidňuj pacienta!

Odpoutej pacienta od vyvolávajícího faktoru strachu!

Zapoj ostatní členy v okolí do péče o pacienta!

Podávej léky ke zmírnění strachu dle ordinace lékaře!

Sleduj účinek léků!

Zhodnocení:

Pacient byl zklidněn po podání léků dle ordinace lékaře. Pacient nejeví známky strachu.

#### ***6. Porušení integrity kůže v souvislosti se zavedením periferního žilního katétru***

##### ***projevující se:***

- a) subjektivně: pocitem píchnutí do kůže
- b) objektivně: zavedení periferního žilního katétru

##### **Stanovení cílů ošetrovatelské péče:**

Zabránit vzniku infekce spojené se zavedením periferního žilního katétru.

Snížit riziko vzniku infekčních komplikací

Zjistit rizikové faktory

##### **Ošetrovatelské intervence:**

Zvol periferní žilní katétr vhodné velikosti!

Najdi vhodné místo vpichu!

Užij vhodných ochranných pomůcek

Asepticky zaveď periferní žilní katétr!

Zkontroluj místo vpichu!

Místo zavedení žilního katétru transparentně překryj!

Místo zavedení žilního katétru zkontroluj!

Ověř a zkontroluj průchodnost periferního žilního katétru!

##### **Zhodnocení:**

Zavedení periferního žilního katétru bylo aseptické. U pacienta se v místě zavedení periferního žilního katétru nevyvinuly žádné známky infekce.

### 6.2.3 Kazuistika 3

**Anamnéza:** V pozdních nočních hodinách byla posádka ZZS volána k 37letému postřelenému muži. ZZS zavolala žena, pravděpodobně přítelkyně zraněného muže. Zraněný muž byl postřelen v důsledku vygradování vztahů v rámci mileneckého trojúhelníku.

**Katamnéza:** Po příjezdu na místo nachází posádka ZZS na chodbě muže postřeleného do oblasti zad a pravého boku. Pacient byl při plném vědomí i přes šokový stav. Byl úmyslně postřelen druhým mužem z blízké vzdálenosti. Zranění způsobila zbraň s upilovanou hlavní. V oblasti prvního a druhého lumbálního obratle se nacházel vstřel. Přítomna byla mírně krvácející tržná rána délky 8-10 cm. Pohmat v oblasti pravé ledviny bolestivý. Stěna břicha byla bez známek poranění. Oblast břicha byla těžko prohmatná. Byly přítomny známky peritoneálního dráždění. Posádka ZZS vstřel ošetřila a sterilně překryla. Na místo volána i Policie.

Vyšetření základních životních funkcí: GCS 15, TK 110/70, TF 105/min., D 12/min., SpO<sub>2</sub> 98%, zornice izokorické s fotoreakcí, TT 36,3 °C.

Provedené výkony a terapie:

- Byly zavedeny dva periferní žilní katétry do levé horní končetiny (kanyla velikosti 18G)
- Byl podán koloidní roztok 500 ml
- Byl podán fyziologický roztok 500 ml
- Byl podán kyslík polomaskou
- Podána analgetika
- U pacienta byly monitorovány základní životní funkce

Hlavní diagnóza: Střelné poranění brokovou zbraní (upilovaná hlaveň)

Pacient byl po zajištění a stabilizaci transportován do Ústřední vojenské nemocnice v Praze.



**Analýza a interpretace:** Dva muži a jedna žena. Mezi nimi milostný trojúhelník. V nočních hodinách napětí mezi nimi vyústí v to, že jeden muž z blízkosti postřelí druhého muže brokovou zbraní. Po příjezdu ZZS byla zahájena objemová terapie. Pacientovi byl podán kyslík. Vstřel byl sterilně ošetřen. Priority zajištění střelného poranění byly splněny. Laická první pomoc poskytnuta ve smyslu tísňového volání. Místo zajištěno Policií.

### **Ošetrovatelské diagnózy:**

#### ***1. Porušení integrity kůže v souvislosti se zavedením periferního žilního katétru***

##### ***projevující se:***

- a) subjektivně: pocitem píchnutí do kůže
- b) objektivně: zavedení periferního žilního katétru

##### **Stanovení cílů ošetrovatelské péče:**

Zabránit vzniku infekce spojené se zavedením periferního žilního katétru.

Snížit riziko vzniku infekčních komplikací

Zjistit rizikové faktory

##### **Ošetrovatelské intervence:**

Zvol periferní žilní katétr vhodné velikosti!

Najdi vhodné místo vpichu!

Užij vhodných ochranných pomůcek

Asepticky zaveď periferní žilní katétr!

Zkontroluj místo vpichu!

Místo zavedení žilního katétru transparentně překryj!

Místo zavedení žilního katétru zkontroluj!

Ověř a zkontroluj průchodnost periferního žilního katétru!

Zhodnocení:

Zavedení periferního žilního katétru bylo aseptické. U pacienta se v místě zavedení periferního žilního katétru nevyvinuly žádné známky infekce.

## ***2. Reakce na zvládnání strachu v souvislosti s léčbou a následnou hospitalizací***

***projevující se:***

- a) subjektivně: panika, hrůza, napětí, obavy
- b) objektivně: nervozita, bledost, pláč, třes, nespolupráce, pocení, rozšířené zornice

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Pacient je v klidu s ohledem ke svému zdravotnímu stavu.

Ošetrovatelské intervence:

Sleduj projevy strachu!

Podej pacientovi informace o jeho zdravotním stavu!

Uklidňuj pacienta!

Odpoutej pacienta od vyvolávajícího faktoru strachu!

Zapoj ostatní členy v okolí do péče o pacienta!

Podávej léky ke zmírnění strachu dle ordinace lékaře!

Sleduj účinek léků!

Zhodnocení:

Pacient byl zklidněn po podání léků dle ordinace lékaře. Pacient nejeví známky strachu.

**3. Riziko infekce v souvislosti se střelnou ranou**

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Zabránit vzniku infekčních komplikací na pravé dolní končetině.

Ošetrovatelské intervence:

Použij ochranné pomůcky!

Odstraň viditelné nečistoty z ran!

Ošetři rány asepticky!

Použij sterilního krytí na rány!

Zkontroluj krytí rány!

Zhodnocení:

U pacienta jsou rány asepticky ošetřeny a sterilně překryty.

**4. Akutní bolest v souvislosti se střelným poraněním projevující se:**

- a) subjektivně: úzkost, strach, bušení srdce, pláč
- b) objektivně: výrazy v obličeji vyjadřující bolest, tachykardie, neklid, obranné chování pacienta

Stanovení cílů ošetrovatelské péče:

Dosáhnout projevů zmírnění bolesti u pacienta.

Ošetrovatelské intervence:

Podej analgetika dle ordinace lékaře!

Zajisti úlevovou polohu pacienta!

Zajisti klidné prostředí!

Zjisti, kde pacient cítí bolest!

Sleduj, jak bolest ovlivňuje fyziologické funkce!

Pozoruj chování pacienta a jeho projevy!

Zhodnocení:

Po podání analgetika dle ordinace lékaře pacient vykazuje známky zmírnění bolesti

## 7 DISKUZE

Střelné zbraně mají potenciál způsobit nejrizikovější poranění v oblasti chirurgie. Střelná poranění mohou být doprovázeny mnoha projevy. Domnívám se, že závažnost střelných poranění spočívá v tom, že nikdy nejsme schopni s přesnou určitostí predikovat, jaká poranění střela způsobí. Vzhledem k tomuto důvodu je nejvhodnější přistupovat k ošetření střelného poranění s ohledem na reálné poškození. Ale je i nutné v určitých případech předpokládat poranění, která nemusí být ihned patrná. Domnívám se, že jisté znalosti v oblasti mechanismu střelných zranění na živou tkáň jsou důležité. Znalosti principů ošetření střelných poranění jsou nutná.

V praktické části práce poukazuji prostřednictvím kazuistik několika pacientů na závažnost střelného poranění. Řešení ošetření střelných poranění v reálných kazuistikách se shodují s principy ošetření, které jsou uvedeny v této práci. Domnívám se, že to je důležité, neboť to potvrzuje fakt, že teoretické znalosti jsou přínosně používány při řešení reálných situací. Péče je pak na adekvátní úrovni a může se jen zlepšovat. To se ale nedá, dle mých domněnek, říci o laické pomoci. Myslím si, že schopnost laické první pomoci může být vždy na lepší úrovni, než ukazuje realita. Samozřejmě, že to, jakou úroveň, bude mít laická pomoc, záleží na mnoha faktorech. I přesto jsem ale zastáncem názoru, že úroveň laické pomoci se může vždy posouvat směrem dopředu.

Různě závažná poranění byla popsána třemi kazuistikami. První kazuistika popisuje muže neznámého věku, který se v suicidálním pokusu střelil do oblasti hlavy. Byl v bezvědomí, ale dýchal. Principy péče spočívaly v ošetření střelné rány sterilním krytím, v analgosedaci a v zajištění dýchacích cest orotracheální kanylou. Dále v infúzní terapii, stabilizaci krční páteře a rychlém leteckém transportu na specializované pracoviště Emergency. Princip péče na Emergency potom zahrnoval lékovou podporu nestabilní krevního oběhu, umělou plicní ventilaci a monitoraci vitálních funkcí. Dále zahrnoval patřičná vyšetření důležitá ke stanovení diagnózy.

Druhá kazuistika popisuje 49letého muže, který při mysliveckém honu utrpěl průstřel pravého bérce. Byl ohrožen silným krvácením, které potom zastavil jeden z dalších přítomných. Zde svoji důležitou roli sehrála laická první pomoc v podobě adekvátní zástavy krvácení. Principy péče spočívaly v doplnění chybějícího volumu, dostatečném termomanagementu, dostatečném tlumení bolesti a rychlém transportu do místa

definitivního ošetření. Povzbuzující roli, zde sehrála i psychická podpora kolegů zraněného. V místě definitivního ošetření postřelený podstoupil ihned operační výkon. Operační výkon se pravděpodobně odvíjel od podobných postupů, které jsou v teoretické části této práce.

Třetí kazuistika popisuje zranění 37letého muže, který byl postřelen do oblasti zad a pravého boku. Byl při vědomí i přes udávaný šokový stav. Postřelen byl z velmi blízké vzdálenosti z důvodu vystupňování napětí lidských vztahů. Principy péče spočívaly v zajištění místa policíí. Dále v doplnění chybějícího volumu, v podání analgetik a kyslíku, v ošetření místa vstřelu, v monitoraci a transportu do místa definitivního ošetření. Rizikový faktor zde sehrálo napětí vztahů, které vždy může vyústit k dalšímu potencionálnímu nebezpečí. Byla zde splněna priorita vlastní bezpečnosti zasahující posádky.

Domnívám se, že pouze v jedné ze tří kazuistik byla poskytnuta adekvátní první pomoc. V první kazuistice byla poskytnuta ve smyslu tísňového volání. V druhé kazuistice spočívala v zástavě silného krváčení a psychické podpoře raněného. V třetí kazuistice byla opět ve smyslu tísňového volání. Myslím si, že první pomoc v první kazuistice nelze hodnotit (z důvodu nedostatku informací). V druhé kazuistice byla poskytnutá laická první pomoc nejadekvátnější. Ve třetí kazuistice se domnívám, že byla první pomoc nejméně dostatečná. Pravděpodobně to vyplynulo z napjaté atmosféry.

U všech tří kazuistik byly stanoveny ošetřovatelské diagnózy, které zahrnovaly stanovení cílů ošetřovatelské péče, ošetřovatelské intervence a zhodnocení péče.

## 8 ZÁVĚR

Při střelném poranění je hlavní rychlé jednání. Rychlost a správnost prvních okamžiků první pomoci a přednemocniční péče jsou důležité pro záchranu pacienta. Za potřebí je i kontaktování Police České republiky. Důležitým faktorem je neopomenout vlastní bezpečnost. Principy ošetření střelného poranění v přednemocniční péči spočívají v ošetření a zajištění těch stavů, které pacienta nejvíce ohrožují na životě. Součástí správného ošetření je i podání analgetik, zajištění intravenózního vstupu a podání tekutin. Zcela zásadní je zástava krvácení. Okolí střelné rány je nutné očistit a sterilně překrýt. Specifikem léčby střelného poranění je časné podání antibiotik.

Cílem teoretické části práce bylo shrnout dosavadní informace týkající se střelných poranění. Teoretická část se zabývala stručnou historií střelných zbraní, rozdělením zbraní a účinkem střel na lidské tělo. Hlavní pozornost pak byla věnována střelným poraněním a principům jejich ošetření. Myslím, že cíl teoretické práce se podařilo splnit. Cílem praktické části bylo poukázat na závažnost střelných poranění a vytvoření ošetřovatelských diagnostik. V praktické části jsou uvedeny kazuistiky tří pacientů, kteří utrpěli střelné poranění. Všichni pacienti byli muži. Myslím, že cíl praktické části se podařilo také splnit.

Na základě rozboru kazuistik v diskuzi a na základě domněnce autora práce o poskytnuté laické první pomoci byl jako výstup pro praxi vytvořen informační leták, který obsahuje zásady poskytnutí první pomoci při střelném poranění.

Na závěr bych chtěl říci, že věnování se problematice střelných poranění bylo pro mě velmi zajímavé. Při zpravování práce jsem si střelná poranění neodmyslitelně spojil se zbraněmi. Právě téma zbraní je v současné době velice aktuální. Momentálně je zde snaha Evropské unie o regulaci držení zbraní. Od této regulace si Evropská unie slibuje snížení výskytu teroristických útoků. Domnívám se ale, že tak tomu nebude. Útočníci, co páchají takovéto činy málokdy vlastní legálně drženou zbraň. Myslím si, že tato snaha Evropské unie o regulaci je nesmyslná a nedomyšlená. Jsem toho názoru, že každý má právo na osobní vlastnictví. Nevidím důvod, proč by člověk, který splní patřičné požadavky, je zodpovědný a slušný, nemohl vlastnit zbraň. Přítomnost pak takového člověka na místě nějakého střeleckého incidentu může odvrátit následky, které by jinak mohly být daleko větší. Proti regulacím Evropské unie dle mého hrají i statistiky, které říkají, že více střelných zbraní nemusí znamenat více vražd střelnou zbraní a naopak. Myslím, že

mnohem větší vliv, než počet zbraní, mají kulturní odlišnosti, národní temperament a celková úroveň kriminality.

Tato bakalářská práce by mohla posloužit studentům jako zdroj informací. Dále by mohla posloužit například žadatelům o zbrojní průkaz a všem lidem, kteří se pohybují v okolí střelných zbraní a všem zájemcům o problematiku střelných poranění.



## LITERATURA A PRAMENY

1. MATYÓ, Michal. *Ranivost mechanických střelných zbraní*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Univerzita obrany v Brně, Fakulta vojenských technologií. Vedoucí práce Ing. Michal Hajn.
2. DŘÍZAL, Jaroslav. *Počátky lukostřelby (pravěk a starověk)* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.lukostrelec.cz/lukostrelba/historie/pocatky-lukostrelby-pravek-a-starovek/>
3. KRAJSA, Jan. *Příčiny vzniku perikapilárních hemoragií v mozku při střelných poraněních*. Brno, 2009. Disertační práce. MASARYKOVA UNIVERZITA, Lékařská fakulta.
4. *Historie palných zbraní* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/strelba/historie>
5. *Historický vývoj zbraní* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.zbrane-hybl.cz/historie-zbrani/>
6. HIRT, Miroslav a František VOREL. *Soudní lékařství*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5680-6
7. *Zákon č. 119/2002 Sb., o střelných zbraních a střelivu (zákon o zbraních), ve znění pozdějších předpisů*. In: Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-119>
8. STRUHAŘOVÁ, Jana. *Pacient se střelným poraněním*. Ostrava, 2015, 68 s. Bakalářská práce. OSTRAVSKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ, Ústav ošetřovatelství a porodní asistence. Vedoucí práce PhDr. Ilona Plevová, PhD.
9. *Historie střeleckých disciplín na OH* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/strelba/historie-oh>
10. SEDLÁČKOVÁ, M. *Střelná a bodná poranění v přednemocniční neodkladné péči*. Plzeň, 2014. 61 s. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií.
11. JANKOVÝCH, Róbert. *Hlavnové zbraně a střelivo*. Vysoké učení technické v Brně. 2012. ISBN 978-80-260-2384-5.

12. KLEIN, Leo a Alexander FERKO. *Principy válečné chirurgie*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0735-7.
13. HÁJEK, Marcel. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-802-4745-879.
14. DANIEL, M. *Ošetření střelných poranění v bojových operacích*. Čelákovice, 2011. 80 s. Diplomová práce. Vyšší odborná škola a Střední zdravotnická škola MILLS, s. r. o.
15. ŠTEFAN, Jiří a Jiří HLADÍK. *Soudní lékařství a jeho moderní trendy*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-802-4735-948.
16. SLADKÝ, Jan. *Střelná poranění* [online]. 10s. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: [http://sa58kinggun.jansladky.cz/Podklady/strelna\\_poraneni.pdf](http://sa58kinggun.jansladky.cz/Podklady/strelna_poraneni.pdf)
17. ŠAFR, Miroslav a Petr HEJNA. *Střelná poranění*. Praha: Galén, c2010. ISBN 978-8072626960.
18. MALCOLM J. DODD a WITH A CONTRIBUTION FROM KAREN BYRNE. *Terminal Ballistics a Text and Atlas of Gunshot Wounds*. Hoboken: CRC Press, 2005. ISBN 978-142-0037-463.
19. DI MAIO, Vincent J. M. *Gunshot wounds: practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. Third edition. ISBN 978-1-4987-2569-9.
20. ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-802-4745-787.
21. BERAN, Michal. *Forezní traumatologie*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-802-4617-343.
22. Útok na redakci časopisu Charlie Hebdo. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9Atok\\_na\\_redakci\\_%C4%8Dasopisu\\_Charlie\\_Hebdo](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9Atok_na_redakci_%C4%8Dasopisu_Charlie_Hebdo)
23. Střelba v Uherském Brodě. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99elba\\_v\\_Uhersk%C3%A9m\\_Brod%C4%9B](https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99elba_v_Uhersk%C3%A9m_Brod%C4%9B)

24. SMRČKA, Martin. *Poranění mozku*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-716-9820-2.
25. ŠTEFAN, Jiří, Valja KELLEROVÁ a Jiří NEUWIRTH. *Difuzní axonální poranění mozku a jeho diagnostika*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0966-5.
26. FRANK, Martin a L. MATHIEU. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA. *Principy léčby končetinového poranění v soudobých válečných konfliktech* [online]. Galén, 2013, (3) [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: [http://www.achot.cz/dwnld/achot\\_2013\\_3\\_197\\_202.pdf](http://www.achot.cz/dwnld/achot_2013_3_197_202.pdf)
27. *Zákon č. 40/2009 Sb. trestní zákoník*. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40/zneni-20170318>
28. První pomoc. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Prvn%C3%AD\\_pomoc](https://cs.wikipedia.org/wiki/Prvn%C3%AD_pomoc)
29. KELNAROVÁ, Jarmila. *První pomoc I: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4199-4.
30. *Zákon č. 374/2011 Sb. Zákon o zdravotnické záchranné službě*. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
31. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-802-4745-305.
32. KUFA, J. *Střelná poranění (vulnera sclopetaria)* [online]. [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: [http://www.lf.upol.cz/fileadmin/user\\_upload/LF-kliniky/hippokrat/Obory/Soudni/Strelna\\_poraneni.pdf](http://www.lf.upol.cz/fileadmin/user_upload/LF-kliniky/hippokrat/Obory/Soudni/Strelna_poraneni.pdf)
33. JAGANJAC, KUBA, Petr BEITL a Jaroslav KALVACH. *Ošetření střelných poranění a prevence vzniku komplikací v průběhu hojení = Treatment of gunshot wounds and prevention of complications during the healing process* [online]. 2007, **86**(4) [cit. 2017-02-28]. ISSN 0035-9351; 1805-4579.
34. HOMOLA, Ambrož a Radovan MATOUŠEK. *Neodkladná péče v poli: příručka pro kurz BATLS včetně rozšířených resuscitačních technik a dovedností*. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J.E. Purkyně, 2000. Učební texty Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně v Hradci Králové. ISBN 80-851-0908-5

35. POKORNÝ, Jiří. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-726-2259-5.
36. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-802-4744-346
37. VYKOUŘIL, Ladislav. *Válečná chirurgie: vybrané stati z válečné chirurgie pro pregraduální studium*. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J.E. Purkyně, 2000. Učební texty Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně v Hradci Králové. ISBN 80-851-0921-2.
38. HERDMAN, T. Heather a Shigemi KAMITSURU, ed. *Ošetrovatelské diagnózy: definice & klasifikace ..* Přeložil Pavla KUDLOVÁ. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-5412-3.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ATLS .....	Advance trauma life support
BATLS.....	Battlefield trauma life support
CAT .....	Combat Application Tourniquet
cm.....	centimetr
CNS.....	centrální nervová soustava
CT .....	počítačová tomografie
D.....	Dech
FiO <sub>2</sub> .....	frakce kyslíku
g .....	gram
G.....	Gauge
GCS.....	Glasgow Coma Scale
ICRC .....	Mezinárodní výbor Červeného kříže
IPPV.....	intermitentní ventilace pozitivním přetlakem
JIP .....	jednotka intenzivní péče
J/cm <sup>2</sup> .....	joule na centimetr čtvereční
LZS .....	Letecká záchranná služba
MESS.....	Mangled Extremity Severity Score
ml .....	mililitr
mm .....	milimetr
mmHg .....	milimetr rtuťového sloupce
Mpa .....	Megapascal
MRI.....	magnetická rezonance

ms..... milisekunda

m/s..... metr za sekundu

OTI..... orotracheální intubace

PEEP ..... pozitivní tlak v dýchacích cestách na konci výdechu

PMK..... permanentní močový katétr

PNP ..... přednemocniční neodkladná péče

PR..... public relations

př.n.l. .... před naším letopočtem

PŽK ..... permanentní močový katétr

RSP ..... Relative stopping power

RV ..... Rendez – vous

SpO<sub>2</sub>..... saturace krve kyslíkem

STK..... Středočeský kraj

TCCC..... Tactical Combat Casualty Care

TF..... tepová frekvence

TK ..... krevní tlak

TT..... tělesná teplota

ZZS ..... Zdravotnická záchranná služba

µg ..... mikrogram

# SEZNAM TABULEK

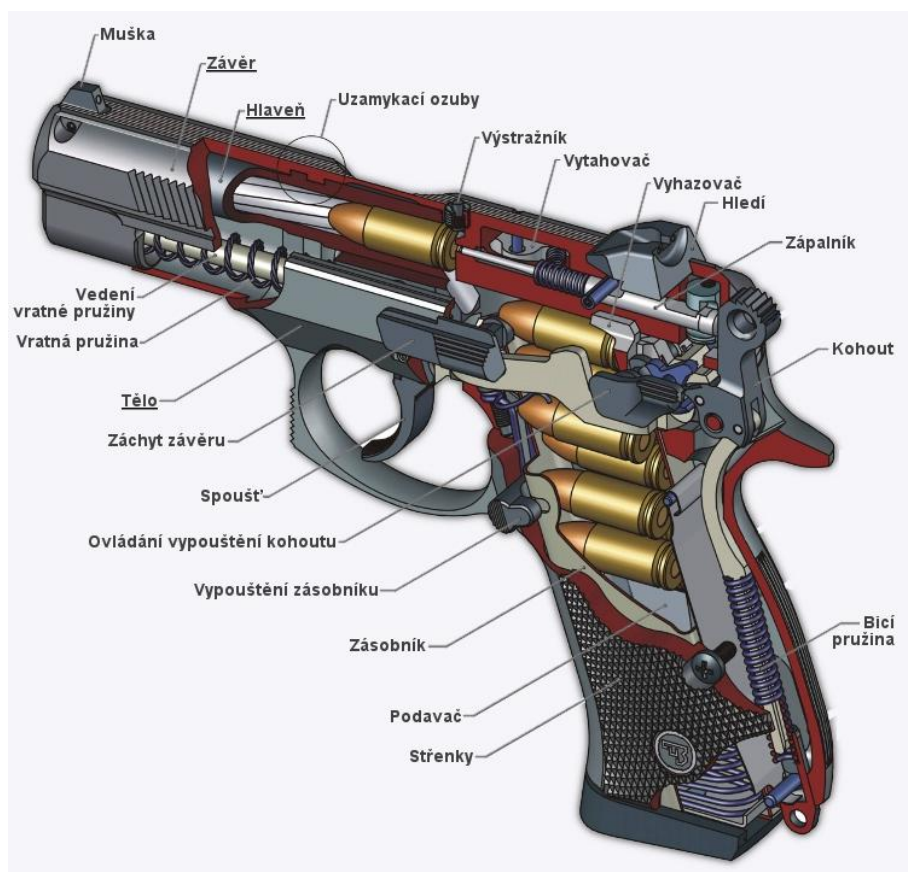
**Tabulka 1** Algoritmus C-ABCDE

## SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1** Pistol
- Obrázek 2** Revolver
- Obrázek 3** Dlouhá kulová zbraň malorážka
- Obrázek 4** Dlouhá kulová zbraň brokovnice
- Obrázek 5** Dlouhá kulová zbraň samonabíjecí
- Obrázek 6** Zástupci loveckých zbraní
- Obrázek 7** Závislost vzhledu střelného poranění hromadnou střelou na vzdálenosti střelby
- Obrázek 8** Combat Application tourniquet
- Obrázek 9** Hemostatikum Celox



Obrázek 1 Pistol



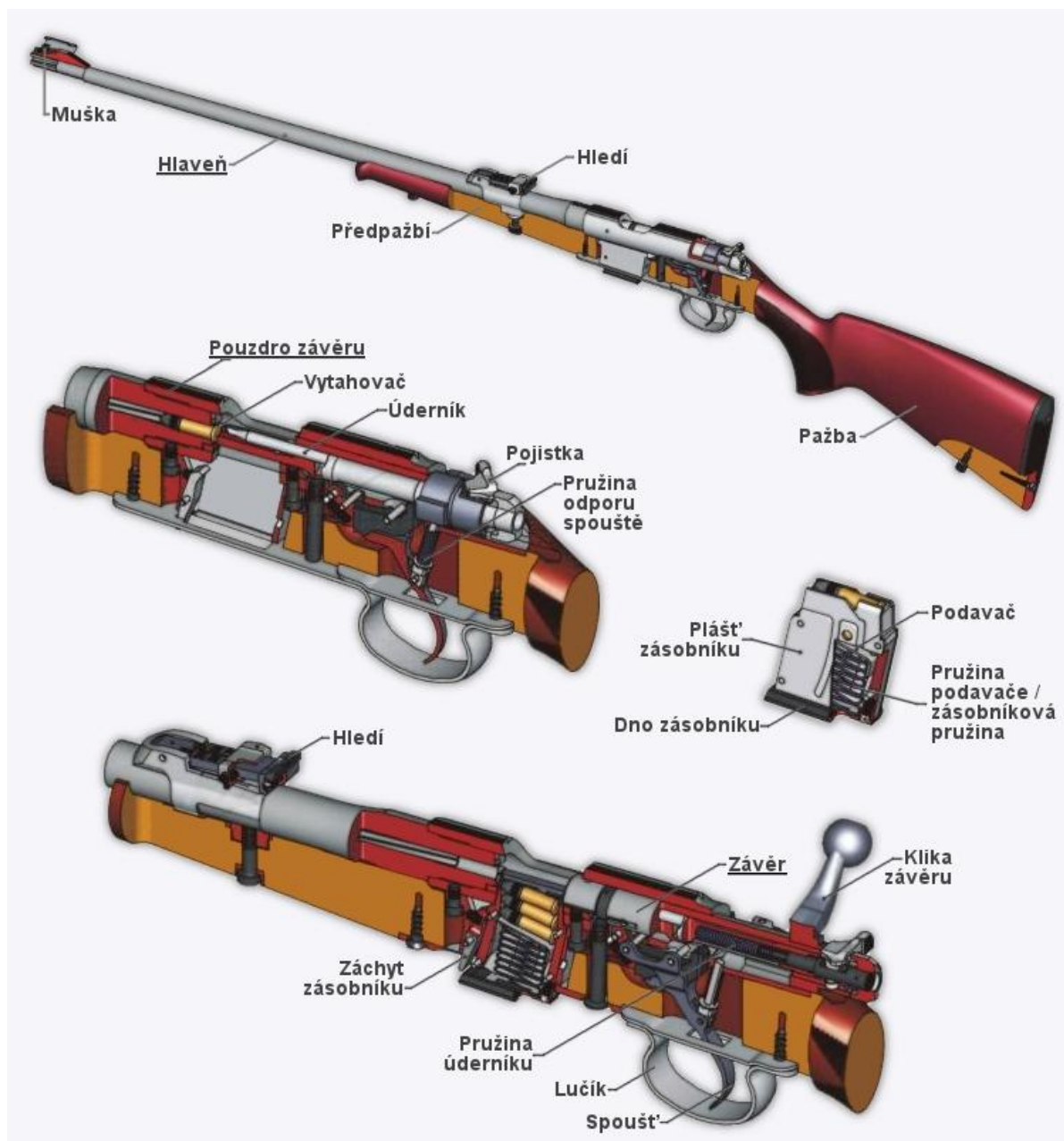
Zdroj: <http://zbranekvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>

Obrázek 2 Revolver



Zdroj: <http://zbranekvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>

Obrázek 3 Dlouhá kulová zbraň malorážka



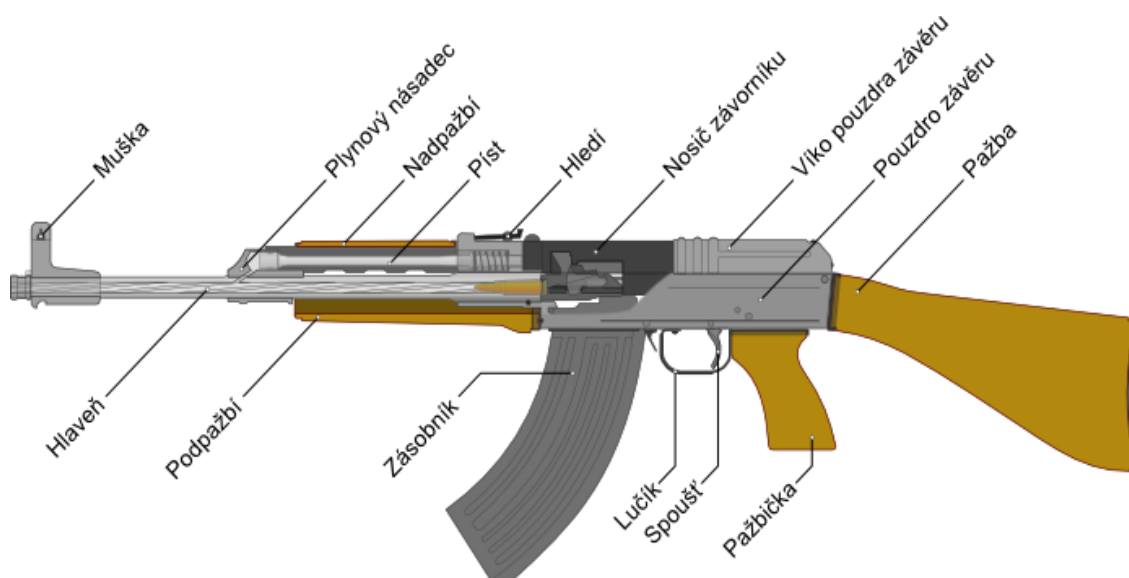
Zdroj: : <http://zbranekvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>

**Obrázek 4** Dlouhá kulová zbraň brokovnice



Zdroj: <http://zbrankvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>

**Obrázek 5** Dlouhá kulová zbraň samonabíjecí



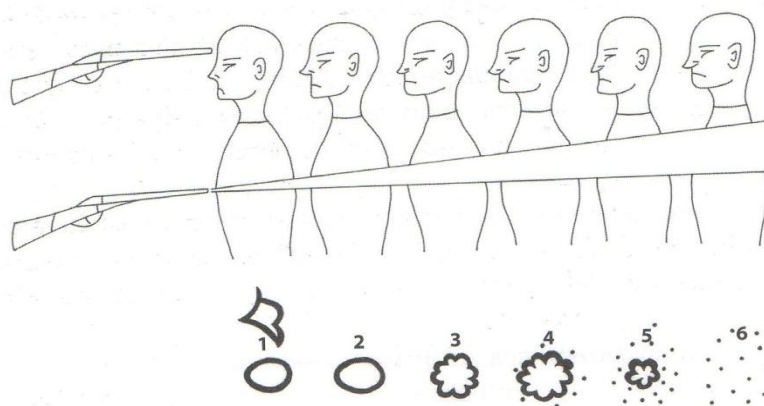
Zdroj: <http://zbrankvalitne.cz/zbrojni-prukaz/nauka-o-zbranich>

**Obrázek 6** Zástupci loveckých zbraní (ze shora: malorážní zbraň opakovací, kulová zbraň opakovací, brokovnice dvouhlavňová)



Zdroj: vlastní

**Obrázek 7** Závislost vzhledu střelného poranění hromadnou střelou na vzdálenosti střelby



Zdroj: (17, s. 106)



**Obrázek 8** Combat Application Tourniquet (CAT)



Zdroj:

<http://image.dhgate.com/0x0/f2/albu/g1/M00/0F/05/rBVaGVUF0wmAEKhMAAE9iG3U-Pw786.jpg>

**Obrázek 9** Hemostatikum Celox



Zdroj: <http://www.yms.co.za/wp-content/uploads/2015/09/Celox-Granules-300x300.jpg>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha 1**      Principy léčby dle ATLS
- Příloha 2**      Princip léčby dle protokolu TCCC
- Příloha 3**      Skórovací systém MESS
- Příloha 4**      Klasifikace balistické rány podle ICRC
- Příloha 5**      Definice stupně a typu balistického poranění podle ICRC
- Příloha 6**      Žádost o povolení sběru dat ze zdravotnické dokumentace

**Příloha 1** Principy léčby dle ATLS (36, s. 192)

<b>A – „airway and cervical spine control“</b>	Jde o zabezpečení dýchacích cest a kontrolu krční páteře. Pacient musí mít průchodné dýchací cesty, jinak velmi rychle zemře. Krční límec je nutný pro prevenci sekundárního poškození míchy. Z krční páteře z úrovně C3 vycházejí nervy inervující bránici.
<b>B – „breathing and ventilation</b>	Zhodnocení dýchání a ventilace. Sleduje se stav obličeje, nosu, krku, pohyby hrudníku, postavené hrudníku. Zajištění dostatečné ventilace je nutností. Řešení tenzního pneumotoraxu nebo vlajícího hrudníku je nutno provést v PNP.
<b>C – „circulation and hemorrhagic control“</b>	Kontrola krevního oběhu a krvácení. V případě jasného vnějšího tepenného nebo silného žilního krvácení je důležité tento krok zařadit na první místo před ostatní. V případě tepenného krvácení z velké tepny jde o vteřiny. Zástava krvácení a doplnění tekutin intravenózně jsou prioritami léčebného postupu
<b>D – „ disability or neurological status“</b>	Zhodnocení a stanovení neurologického stavu. Pomůckou jsou písmena, nebo zkratka AVPU. <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>A</b>lert – při vědomí</li><li>• <b>V</b>oice responsive – reaguje na výzvu</li><li>• <b>P</b>ain responsive – reaguje na bolest</li><li>• <b>U</b>nresponsive – nereaguje</li></ul> Zhodnocování celkového stavu je nutné v každé fázi ošetření.
<b>E – „ exposure“</b>	Sem spadá dokončení vyšetření i méně ohrožených oblastí raněného. Patří sem kompletní vysvětlení a prohlídka raněného. To je ale vhodné spíše až na urgentním příjmu po zajištění pacienta před hypotermií.

Obecné zásady léčby	
<b>Prioritně na místě poranění</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zhodnocení situace a přístup k pacientovi, vyproštění z dosahu dalšího působení noxy, aktivace záchranného řetězce. Myslet na vlastní bezpečnost</li> <li>• Zástava závažného zevního krvácení jakýmkoliv způsobem a zajištění dostatečné ventilace</li> <li>• Při spontánním dýchání podávání kyslíku maskou s rezervoárem a dostatečným průtokem (min 6 litrů/min.)</li> <li>• Při nedostatečné ventilaci zajištění dýchacích tracheální intubací nebo alternativními pomůckami</li> <li>• Stabilizace krční páteře a vyproštění</li> </ul>
<b>Sekundárně na místě poranění</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola krvácení – zástava zevního krvácení kompresí, omezení vnitřního krvácení imobilizací</li> <li>• Zajištění žilního vstupu a infúzní léčby (kanyla 16 – 18 G). Po druhém neúspěšném pokusu je alternativou intraoseální přístup.</li> <li>• Náhrady krevních ztrát do systolického TK 90 mm Hg (u kraniotraumatů 110 mm Hg)</li> <li>• Komplexní monitorování</li> <li>• Prodlužování procedur na místě je chybou</li> </ul>
<b>Transport a organizace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zásadní faktor – přímý transport na místo definitivního ošetření. Je to stejně důležité jako ošetření na místě.</li> </ul>

Zdroj: vlastní



**Příloha 2** princip léčby dle protokolu TCCC (12, s. 68 – 69)

Tactical Combat Casualty Care	
<b>A – airway</b> (předsunutí dolní čelisti a otevření úst)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacient v bezvědomí bez obstrukce dýchacích cest – zavedení nosního vzduchovodu</li> <li>• Pacient v bezvědomí s obstrukcí dýchacích cest – provedení koniopunkce</li> <li>• Imobilizace krční páteře není nutná u penetrujících poranění, pokud mechanismem úrazu nebyla decelerace aj.</li> </ul>
<b>B - breathing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jde-li o raněného s jednostranným penetrujícím poraněním hrudníku spojeným s progresí dušnosti, je nutné myslet na tenzní pneumotorax a dekomprimovat přetlak pomocí hrudní punkce. Raněného je vhodné uložit do polohy vsedě.</li> </ul>
<b>C – cirkulace, stavění krvácení</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola pulsu na a.carotis, kontrola jakéhokoliv krvácení pomocí přímé komprese nebo turniketu. U nekončetinového krvácení je doporučováno užít hemostatické obvazy nebo tlakový obvaz.</li> <li>• Intravenózní přístup – zavádí se kanyla 18G, v případě neúspěchu je vhodné zabezpečit intraoseální přístup.</li> <li>• Resuscitace tekutinami – nejlepším indikátorem šokového stavu u raněných bez poranění hlavy je stav vědomí a absence periferního pulzu. V případě šokového stavu se doporučuje podat 500 ml hydroxyetylškrobu a v případě potřeby opakovat podání ještě jednou, nepodávat více než 1000 ml.</li> </ul>
<b>Analgezie a antibiotika</b>	<p>V případě, že je raněný schopen bojovat, je doporučeno podat acetaminophen 1000 mg per os každou 6. hodinu.</p> <p>V případě neschopnosti bojovat se doporučuje:“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morfium 5 mg i.v., čekat 10 minut, opakovat je-li třeba, ještě jednou stejnou dávkou</li> <li>• Imobilizace končetin, po přiložení dlahy kontrola periferního pulzu na poraněné končetině</li> </ul> <p>Antibiotika se podávají:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U všech penetrujících poranění</li> <li>• U masivního poranění měkkých tkání</li> <li>• U otevřených fraktur</li> <li>• U hrubě znečištěných ran</li> <li>• Raněným, u nichž dojde k zdržení odsunu</li> </ul>
<b>Kardiopulmonální resuscitace</b>	<p>U raněných s penetrujícím traumatem nebo vystaveným blast traumatu bez hmatného pulzu a známek spontánní ventilace kardiopulmonální resuscitaci nezačínáme.</p>

Zdroj: vlastní

**Příloha 3** skórovací systém MESS (13)

SKÓROVACÍ SYSTÉM MESS		BODY
<b><i>PORANĚNÍ SKELETU A MĚKKÝCH TKÁNÍ</i></b>		
<b>1</b>	a) nízká energie (jednoduchá zlomenina, bodná nebo střelná civilní rána)	<b>1</b>
	b) střední energie (otevřená/dislokovaná/tříštivá zlomenina)	<b>2</b>
	c) vysoká energie (crush, vojenská střelná rána)	
<b><i>ISCHÉMIE KONČETINY (trvá-li více jak 6h, násob 2x)</i></b>		
<b>2</b>	a) snížený až nehmatný pulz, normální kapilární návrat	<b>1</b>
	b) parestezie, nehmatný pulz, snížený kapilární návrat	<b>2</b>
	c) anestezie, plegie, chlad, bez kapilárního návratu	<b>3</b>
<b><i>ŠOK</i></b>		
<b>3</b>	a) TK systolický stále 90 mm Hg	<b>0</b>
	b) přechodná hypotenze	<b>1</b>
	c) trvalá hypotenze	<b>2</b>
<b><i>STÁŘÍ PACIENTA</i></b>		
<b>4</b>	a) méně jak 30 let	<b>0</b>
	b) 30 – 50 let	<b>1</b>
	c) více jak 50 let	<b>2</b>

Zdroj: vlastní

**Příloha 4** Klasifikace balistické rány podle ICRC (20)

<b>Klasifikace balistické rány podle ICRC</b>	
charakteristika poranění	skóre
<b>E – entry / vstřel</b>	maximální průměr vstřelu v cm
<b>X – exit / výstřel</b>	maximální průměr výstřelu v cm, pokud jde o zástřel X = 0
<b>C – cavity / dutina</b>	zhodnocení průměru trvalé dutiny: je průměr dutiny větší než dva prsty vložené do dutiny?  C = 0, ne C = 1, ano
<b>F – fracture / fraktura</b>	zhodnocení skeletu: je přítoma zlomenina skeletu?  F = 0, ne F = 1, zlomenina bez klinicky zásadnější kominuce F = 2, klinicky významná tříštivá zlomenina
<b>V – vital structures / vitální struktury</b>	zhodnocení přítomnosti poranění vitálních struktur: poranění pleury, peritonea, dury, velkých cév centrálně od kubity či poplitei  V = 0, ne V = 1, ano
<b>M – metabolit body / přítomnost kovu</b>	projektily nebo stěpiny přítomné na RTG  M = 0, ne M = 1, jeden M = 2, více než jeden

Zdroj: vlastní

**Příloha 5** Definice stupně a typu balistického poranění podle ICRC (20)

<b>Definice stupně a typu balistického poranění podle ICRC</b>	
<b>stupeň (rozsah poškození tkání)</b>	<b>definice</b>
<b>1</b>	$E + X < 10, C = 0, F = 0$ nebo 1
<b>2</b>	$E + X < 10, C = 1, F = 1$ nebo 2
<b>3</b>	$E + X > 10, C = 1, F = 1$ nebo 2  Do této skupiny patří i explozivní poranění (minová poranění), kdy chybí skutečný vstřel nebo výstřel
<b>typ (zasažené struktury)</b>	<b>definice</b>
<b>SF</b> (soft tissue only)	jen měkké tkáně  $F = 0$ a $V = 0$
<b>F</b> (fracture)	přítomna zlomenina  $F = 1$ nebo 2 a $V = 0$
<b>V</b> (vital structure)	zasažení vitálních struktur  $F = 0$ a $V = 1$
<b>VF</b> (fracture and vital structures)	přítomna zlomenina a zasažení vitálních struktur  $F = 1$ nebo 2 a $V = 2$

Zdroj: vlastní

## Příloha 6 Žádost o povolení sběru dat ze zdravotnické dokumentace

Mgr. Lenka Gutová, MBA  
Náměstek ředitele pro nelékařské zdravotnické profese a řízení kvality zdravotní péče  
Ústřední vojenská nemocnice - Vojenská fakultní nemocnice Praha  
U Vojenské nemocnice 1200,  
169 02 Praha 6

V Praze dne 28.2.2017

**Věc : Žádost o povolení získání zdravotnické dokumentace za účelem zpracování kvalifikační práce**

Vážená paní náměstkyně,

jmenuji se Vojtěch Zwettler a jsem studentem Fakulty zdravotnických studií v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Touto formou bych Vás rád požádal o umožnění provedení sběru dat ze zdravotnické dokumentace za účelem zpracování praktické části moji bakalářské práce na téma: „Středná poranění – principy přednemocniční a primární nemocniční péče.“ Získaná data budou použita pro zpracování kazuistik.

Závěrečnou práci vypracovávám pod vedením MUDr. Marcela Hájka, Ph.D z Fakulty zdravotnických studií v Plzni a ze Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje.

Prosím o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Děkuji, S Pozdravem

Vojtěch Zwettler  
student oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU

Vedoucí práce:

MUDr. Marcel Hájek, Ph.D.  
Fakulta zdravotnických studií, ZČU v Plzni  
Tylova 2929/59  
301 00 Plzeň  
e-mail: Hayek.M@seznam.cz

Kontaktní údaje:

Vojtěch Zwettler  
Okrouhlé Hradiště 117  
349 52 Konstantinovy Lázně  
email: zwettler@students.zcu.cz  
tel.č.: +420 773 684 093

Vyjádření k žádosti:  žádost povolena

žádost zamítnuta

Odůvodnění:

.....  
.....

V Praze dne: 13.2.2017

Mgr. Lenka Gutová, MBA  
  
.....  
razítko a podpis

Zdroj: vlastní