

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5

**NOVÉ METODY ZÁSTAVY KRVÁCENÍ
A PŘÍSTUPU DO KREVNÍHO ŘEČIŠTĚ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

MICHAL MOTYČKA, DiS.

Stupeň kvalifikace: bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Milan Procházka

Praha 2012



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

Motyčka Michal
3. C ZZ

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 12. 10. 2011 Vám oznamuji
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Nové metody zástavy krvácení a přístupu do krevního řečiště u život
ohrožujících stavů

*New Methods to Stop Bleeding and get Access to Blood Stream in
Case of Life Threatening Situation*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Milan Procházka

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Karolína Moravcová

V Praze dne: 31. 10. 2011

prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.
rektor



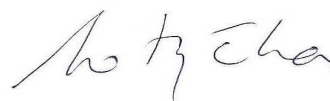
Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 29.3.2012

podpis



Michal Motyčka

ABSTRAKT

MOTYČKA, Michal. *Nové metody zástavy krvácení a přístupu do krevního řečiště*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Procházka Milan, Praha 2012. 55 str.

Hlavním tématem bakalářské práce jsou moderní způsoby zástavy krvácení a náhrady objemu kolující krve používané nejen armádou, ale i civilními zdravotními záchrannými službami. Teoretická část práce se věnuje anatomii cévního systému, složením krve a typům poranění. Další část se zabývá konkrétními prostředky zástavy krvácení a následným doplněním oběhu. Nosnou částí práce je zmínění faktů o hemostatikách, turniketech a prostředcích zástavy krvácení, které mohou efektivně využít zdravotníci při zástavě krvácení. V dalších částech se práce zaměřuje na prostředky, které lze využít v případě neúspěšného hledání intravenózního přístupu. Praktická část se věnuje dvěma situacím, které popisují využití zmíněných prostředků při záchraně lidských životů, a to jak z vojenského prostředí, tak z prostředí civilní zdravotnické záchranné služby.

Klíčová slova

Anatomie. Hemostatika. Intraoseál. Obvazový materiál. Rány. Turnikety.

ABSTRACT

MOTYČKA, Michal. *New Methods to Stop Bleeding and Get Access to Blood Stream in Case of Life Threatening Situation* Medical College, o.p.s., Degree: Bachelor (Bc). Tutor: MUDr. Procházka Milan, Prague. 2012, 55 pages.

The main topic of the thesis is modern method how to stop bleeding and replacement of circulating blood volume for using not only military but also civilian medical emergency services. The theoretical part deals with the anatomy of the vascular system, blood composition and the types of injuries. The following section discusses the specific instruments to stop bleeding and then supplying circulation. The main part of the thesis mentions facts about haemostatics, tourniquets and instruments to stop bleeding, which health care providers can effectively use to stop bleeding. The other parts of the thesis focus on resources.

Keywords

Anatomy. Haemostatics. Intraosseous. Dressing material. Wounds. Tourniquets.

PŘEDMLUVA

Při záchráně lidských životů je důležitý jak život zachraňovaného, tak i životy záchranářů a vojenských mediků. Jakékoliv ohrožení zdravotnického personálu při záchráně života může celý další postup záchranné akce ohrozit. Primární tedy je co nejdříve zajistit pacienta proti další případné krevní ztrátě.

Tato práce vznikla ve snaze přiblížit střednímu zdravotnickému personálu využití prostředků urgentní medicíny jak v civilním, tak ve vojenském sektoru.

Výběr tématu práce byl ovlivněn studiem oboru zdravotnický záchranář a přímým kontakt s praxí. Podklady a materiály jsem čerpal ze zdrojů Armády České republiky, Speciálních sil Armády České republiky a Armády Spojených států amerických. Zdroje, osoby a děje, popisované v některých částech práce, nelze na žádost Armády České republiky identifikovat.

Práce je určena studentům zdravotnického záchranáře stejně v ní mohou najít podnětné rady zástupci středního zdravotnického personálu, kteří pracují v urgentní medicíně, a to jak v civilním, tak vojenském sektoru.

Touto cestou vyslovuji poděkování vedoucímu bakalářské práce MUDr. Milanu Procházkovi za pedagogické usměrnění, podnětné rady a podporu, kterou mi poskytl při vypracovávání bakalářské práce. Můj dík také patří mojí konzultantce PhDr. Karolíně Moravcové a dále Mgr. Bronislavě Svobodové, která mi pomohla s celkovým vzhledem práce.

Poděkování si dovoluji vyjádřit také příslušníkům Speciálních sil Armády České republiky za zprostředkování a poskytnutí cenných informací.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	9
SEZNAM ZKRATEK.....	10
ÚVOD.....	12
1 TEORETICKÁ ČÁST	13
1.1 ANATOMIE CÉVNÍHO SYSTÉMU.....	13
1.1.1 Malý krevní oběh (plicní)	13
1.1.2 Velký krevní oběh (tělní)	14
1.2 KREV.....	15
1.2.1 Popis druhů krvinek	15
1.2.2 Krvácení (haemorrhagia)	16
1.3 DRUHY RAN	16
1.4 DRUHY ZRANĚNÍ.....	17
1.5 KLASICKÉ METODY ZÁSTAVY KRVÁCENÍ.....	18
1.6 OBVAZOVÝ MATERIÁL.....	19
1.6.1 Kerlix	19
1.6.2 First Care Emergency Bandage.....	20
1.7 HEMOSTATIKA	21
1.7.1 QuickClot.....	21
1.7.2 HemCon.....	23
1.7.3 Celox	26
1.7.4 Využívaná hemostatika v Armádě České republiky	28
1.8 TURNIKETY (ŠKRTIDLA)	29
1.8.1 Combat Application Tourniquet (C.A.T.).....	29
1.8.2 Special Operation Force – Tactical Tourniquet	31
1.8.3 Dostupnost turniketu.....	33
1.8.4 Zkušenosti specialistů LZS a speciálních jednotek AČR s turnikety.....	34
1.9 PŘÍSTUPY DO ŘEČIŠTĚ A INFUZNÍ TERAPIE.....	34
1.9.1 Bone Injection Gun (B.I.G.).....	35
1.9.2 FAST.....	36
1.9.3 EZ-IO	37
1.9.4 Kontraindikace i.o.....	39
1.10 PODÁVÁNÍ ROZTOKŮ PŘETLAKEM.....	39
1.10.1 ZOLL Power Infuser Fluid Resuscitation Pump.....	39
1.11 TRIAGE.....	40
1.11.1 Priority Triage.....	42
2 PRAKTICKÁ ČÁST	44

2.1	KAZUISTIKA 1	44
2.1.1	Závěr kauzistiky 1	46
2.2	KAUZUISTIKA 2	48
2.2.1	Závěr kaizistiky 2	50
ZÁVĚR.....		51
SEZNAM ZDROJŮ		52

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 - Krevní oběh.....	14
Obrázek 2 - Kerlix obvaz.....	20
Obrázek 3 - First emergenci care bandage.....	21
Obrázek 4 - Quick Cloth.....	23
Obrázek 5 - Quick Cloth Gauze.....	23
Obrázek 6 - HemCon čtverce.....	25
Obrázek 7 - HemCon použití na misi.....	25
Obrázek 8 - HemCon ukázka reakce s krví.....	25
Obrázek 9 - Nejpoužívanější prostředky Celox.....	27
Obrázek 10 - Aplikátor Celoc.....	28
Obrázek 11 - Celox prášek ukázka.....	28
Obrázek 12 - C.A.T. s popisem.....	31
Obrázek 13 - SOF-TT.....	32
Obrázek 14 - Ukázka použití SOF-TT v praxi.....	32
Obrázek 15 - Dostupnost turniketu.....	33
Obrázek 16 - Trénink nasazení v AČR.....	34
Obrázek 17 - Bone Inject Gun.....	36
Obrázek 18 - Ukázka aplikace US Army.....	36
Obrázek 19 - FAST Set.....	37
Obrázek 20 - FAST ukázka aplikace US Army.....	37
Obrázek 21 - EZ-IO malá vrtačka.....	38
Obrázek 22 - EZ-IO velikosti jehel.....	38
Obrázek 23 - Zoll power infuse fluid resuscitation pump.....	39
Obrázek 24 - Ukázka Triage karty.....	41
Obrázek 25 - British MedEvac Afghanistan.....	47
Obrázek 26 - MERT Team British.....	47
Obrázek 27 - Kryštof 7 LZS AČR Plzeň.....	50
Tabulka 1 - Popis složení krve a množství krvinek.....	15

SEZNAM ZKRATEK

ABS	acrylonitril butadien styrenový plast
AČR	Armáda České republiky
ATB	antibiotika
B.I.G.	automatická intraosseální infusní jehla (Bone Injection Gun)
BATLS	bojová neodkladná péče v poli (battlefield advance trauma life support)
C.A.T.	bojový turniket C.A.T. (Combat Application Turniket)
CASEVAC	zdravotnická letecká evakuace s využitím letadla
CLS	vojenský zdravotník (Combat life saver)
cm	centimetr – jednotka délky
CT	počítačová tomografie (computed tomography)
CŽK	centrální žilní katétr
DC	dýchací cesty
DF	dechová frekvence
DK	dolní končetina
DN	dopravní nehoda
EKG	elektrokardiograf
ETA	mezinárodní letecká zkratka pro předpokládanou dobu příletu
ETR	endotracheální roura
EZ – IO	malá bateriová vrtačka pro zavedení I.O. jehly
FF	fyziologické funkce
g	gram – jednotka hmotnosti
G	americká zkratka používaná pro průměr např. kanyly (gauge)
GCS	Glasgow Coma Scale
HCB	hemorrhage control bandage
HDC	horní dýchací cesty
HK	horní končetina
HZS	hasičský záchranný sbor
I.O.	intraoseální
I.V.	intravenózní
IDF	Izraelské obranné síly (Israel Defense Force)
IED	improvizované výbušné zařízení (Improvised Explosive Device)
ISAF	mezinárodní bezpečnostní asistenční služba (International Security Assistance Force)
IZS	integrovaný záchranný systém
Kg	kilogram – jednotka hmotnosti
KPR	kardiopulmonální resuscitace
LDK	levá dolní končetina
LHK	levá horní končetina
LZS	letecká záchranná služba

m	metr – jednotka délky
MDA	Izraelské záchranná služba (Magen David Adom)
MedEvac	zdravotnická evakuace s využitím helikoptéry
ml	mililitr – jednotka objemu
mmHg	jednotka tlaku (mmHg – milimetry rtuťového sloupce)
Molle	název pro nosný systém používaný ozbrojenými složkami USA
NATO	Organizace Severoatlantické smlouvy (North Atlantic Treaty Organisation)
Navy Seal	zvláštní jednotka námořnictva USA (The U.S. Navy's SEa, Air, and Land Team)
P	puls
PČR	Policie české republiky
PDK	pravá dolní končetina
PHK	pravá horní končetina
Pplk	podplukovník
RLP	rychlá lékařská pomoc
ROSC	obnovení spontánního krevního oběhu (Return of spontaneous circulation)
RPG	ruční protitankový granát
RTG	rentgen
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
SčK	Středočeský kraj
SF	speciální jednotky (Special Force)
Skss	Skupina Speciálních sil AČR
SOC	velení speciálních operací (Special Operation Command)
SOF-TT	bojový turniket pro speciální jednotky (Special Operation Force -Tactical Turniket)
SpO2	saturace
Tk	tlak krve
U.S.Army	Armáda spojených států
UPV	umělá plicní ventilace
USA	Spojené státy americké
USAF	letectvo USA (U.S. Air Force)
USAISR	Institut pro chirurgický výzkum armády USA (U.S. Army Institute of Surgical Research)
USMC	námořní pěchota USA (U.S Marine Corps)
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Pro svoji bakalářskou práci jsem si vybral aktuální téma nových metod zástavy krvácení. Jejím cílem je přiblížit studentům a zdravotnickému personálu pracujícímu v urgentní medicíně nové prostředky využitelné při zástavě krvácení.

Bakalářská práce má dvě části. V teoretické části je jedna kapitola věnována anatomii cévního systému a složení krve. Druhá kapitola popisuje druhy ran a zranění. Následná kapitola zaměřuje pozornost na klasické metody zástavy krvácení. Novým prostředkům zástavy krvácení jsou věnovány další kapitoly práce.

V praktické části jsou uvedeny dvě kazuistiky, a to jak z vojenského, tak z civilního prostředí. Zde je popsáno praktické využití zmíněných prostředků při zástavě krvácení.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Anatomie cévního systému

Cévní systém se skládá z velkého množství artérií, vén a kapilár.

Artérie (tepny) jsou cévy, které vedou krev směrem od srdce. Vnitřní povrch je vystlán jednovrstvým epitelem a vnější vrstvu tvoří silná, pružná vazovitá tkáň, která také obsahuje vlákna hladké svaloviny.

Vény (žíly) jsou cévy, kterými krev proudí směrem do srdce. Stavbou jsou podobné artériím, jen mají ve stěnách méně svalového vlákna. Ve vénách dolních končetin jsou klapkové chlopně, které usměrňují tok krve.

Kapiláry (vlásečnice) jsou tenkostěnné a jemné cévy, spojují artérie a vény. Všechny funkce krve se dějí v kapilárách, které jsou v těle nerovnoměrně rozloženy.

Tyto trubice tvoří uzavřený cirkulační systém, který rozdělujeme na dvě části: malý a velký krevní oběh. V malém oběhu je krev okysličená a proudí do velkého oběhu. Ten zajišťuje spojení ke tkáním a orgánům, kam krev dodává kyslík a živiny, aby byla zabezpečena jeho správná funkce. V kapilárním řečišti dochází k výměně O_2 a zpět se pak vrací krev, která odvádí oxid uhličitý a odpadní látky. Oxid uhličitý je následně vyloučen v plicích, další odpadní látky putují dál do ledvin, jater a pak ven z organismu [1].

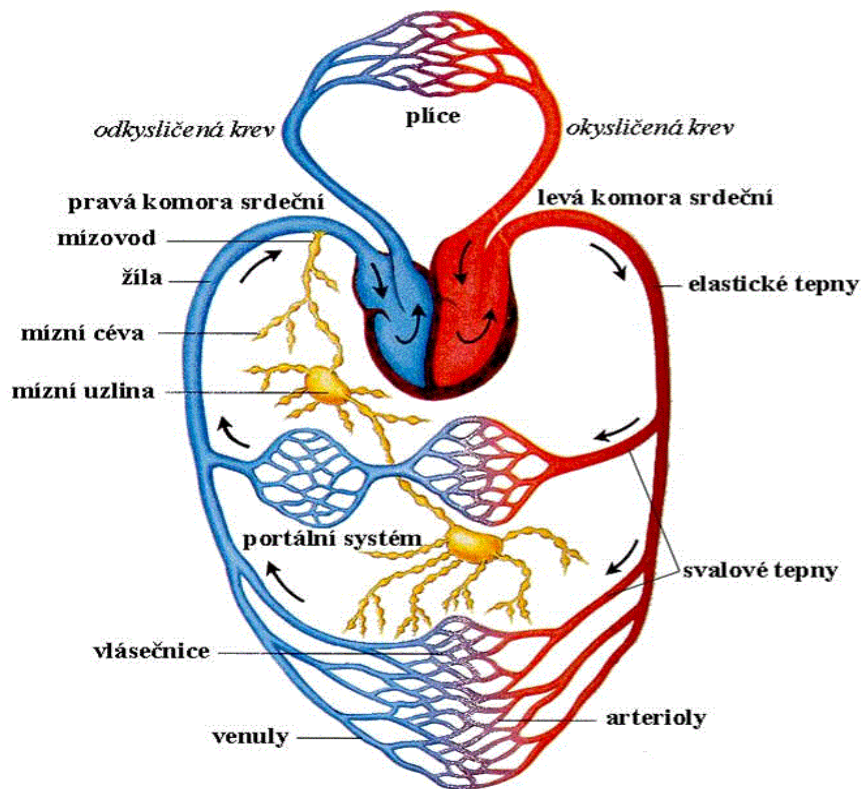
1.1.1 Malý krevní oběh (plicní)

Malý krevní oběh vede neokysličenou krev, přicházející z různých částí těla. Tato krev obsahující CO_2 a odpadní látky je přiváděna cestou pravé síně (atrium dextrum) do pravé srdeční komory (ventriculum dextrum). Ta pumpuje krev plicní tepnou (arteria pulmonalis) do plic. Zde se plicní tepna rozvětví až na hustou kapilární síť kolem plicních sklípků (alveolů). Ve sklípcích dochází k výměně plynů pomocí plicní difuze. Kyslík (O_2) vstupuje ze sklípků do krve a váže se na hemoglobin. Oxid uhličitý (CO_2) vystupuje zase zpět do sklípků, odkud je při výdechu odstraněn z těla. Krev nasycená kyslíkem pokračuje přes kapilární síť, která se sbíhá do plicních žil (venae pulmonales).

Okysličená krev odtéká do levé předsíně (atrium sinistrum) a odtud pokračuje levou srdeční komorou (ventriculum sinistrum) do velkého krevního oběhu [1].

1.1.2 Velký krevní oběh (tělní)

Do velkého krevního oběhu se okysličená krev dostává z plic přes levou předsíň (atrium sinistrum) a levou komoru (ventriculum sinistrum), odkud je vypuzena do aorty. Aortou je krev rozvedena po celém organismu, kde předá živiny a kyslík do orgánů, tkání a buněk. Současně jsou do krve znovu navázány produkty látkové výměny. Tato krev pak putuje přes dolní dutou žílu (vena cava inferior) a horní dutou žílu (vena cava superior) do pravé předsíně (atrium dextrum). Tímto znovu začíná cyklus v malém krevním oběhu [1].



Obrázek 1 - Krevní oběh

1.2 Krev

Krev je viskózní, kapalná tekutina cirkulující v uzavřeném tělním oběhu. Její hlavní funkcí je dopravovat živiny (kyslík, glukózu a stopové prvky) do tkání. A zpět pak odvádět odpadní produkty (CO₂ a kyselinu mléčnou). Krev také transportuje látky a jiné sloučeniny jako aminokyseliny, lipidy a hormony mezi tkáněmi a orgány [2].

Krev se skládá z různých typů krvinek, tyto části tvoří cca 45% objemu krve. Zbytkových 55% je krevní plazma – nažloutlá tekutina, která je kapalným médiem krve.

1.2.1 Popis druhů krvinek

Erytrocyty – (červené krvinky) (96%) jsou to neplnohodnotné bezjaderné buňky. Obsahují hemoglobin, na který se váže kyslík a ten pak transportují. Jejich obvyklá životnost je 120 dní. Červené krvinky určují různé krevní skupiny.

Leukocyty – (bílé krvinky) (3%) jejich úkolem je v organismu likvidovat původce infekce. Jsou součástí imunitního systému.

Trombocyty – (krevní destičky) (1%) se podílejí na koagulaci (srážlivosti) krve.

Krev také obsahuje plazmu, ta je hlavní kapalnou složkou, která umožňuje transport po těle. Plazma obsahuje 90% vody, 7% plazmatických proteinů, 0,9% anorganických solí a další transportované látky. Objem krve u dospělého člověka odpovídá 70 ml/kg váhy. Množství krve v organismu si lze jednoduše vypočítat pomocí vzorců. Průměrná žena má v organismu asi 3,6 litru a průměrný muž asi 4,5 litru krve[3].

Rozdíly hodnot krevního obrazu mezi mužem a ženou jsou uvedeny v tabulce:

Tabulka 1 - Popis složení krve a množství krvinek[5]

	Muži	Ženy
Hemoglobin	136 - 176g / liter	120 – 160g / liter
Erytrocyty	4,5 – 5,5 x 10.12 / liter	3,8 – 4,8 x 10.12 / liter
Leukocyty	4 – 10 x 10.9 / liter	4 – 10 x 10.9 / liter
Trombocyty	150 – 300 x 10.9 / liter	150 – 300 x 10.9 / liter
Hematokrit	0,37 – 0,49	0,35 – 0,45

1.2.2 Krvácení (haemorrhagia)

Krvácení je únik krve z cév po jejich poranění nebo po poruše jejich funkce. Krvácení dělíme na několik druhů podle cévy, která krvácí:

- Arteriální (tepenné)
- Venosní (žilní)
- Kapilární (vlásečnicové)
- Smíšené

Krvácení dělíme dále také na vnitřní a vnější podle toho, zda se jedná o krvácení z ran, či z přirozených tělních otvorů.

Podle těchto poznatků je možné částečně vyhodnotit závažnost zranění pacienta a množství ztráty krve. Mezi nejvážnější stavy patří rychlá, náhlá, velká ztráta krve. Naopak při pomalém krvácení se krev stačí částečně znovu vytvářet.

Velikost krevní ztráty je rozhodujícím faktorem pro přežití pacienta. Krevní ztrátu odhadujeme v procentech:

10% objemu = bez následků nebo vážných změn.

20% - 30% objemu = postupný rozvoj šoku až ztráta vědomí.

50% objemu = smrtelné.

Množství krve, které pacient ztratil, lze odhadnout také podle zranění, která utrpěl, nebo stádia šoku, do něhož upadá nebo ve kterém se nachází [3].

1.3 Druhy ran

Rána (vulnus) je narušení celistvosti tkáně:

- **s rovnými okraji** = řezná (vulnus scissum), bodná (vulnus punctum), sečná (vulnus sectum)
- **s nerovnými okraji** = kousnutí (vulnus morsum), tržná (vulnus lacerum), tržně zhmožděná (vulnus contosolacerum), střelná (vulnus sclopetarium)
- **odřenina** = (exkoriace)

U střelné rány rozlišujeme:

- **Postřel** = (tangencionálně otevřený ranný kanál)
- **Průstřel** = (skrz - střela s vysokou kinetickou energií prošla skrz organismus a vyšla ven, tkáň je více devastovaná)
- **Zástřel** = (střelný kanál končí slepě ve tkáni)
- **Nástřel** = (projektil ztratil většinu energie a odrazil se od kůže)

1.4 Druhy zranění

V civilní i válečné medicíně se zranění dělí na několik hlavních druhů. Podle těchto údajů a triage je následně pacient zařazen do kategorie ošetření. Válečná medicína v bojových podmínkách rozděluje priority ošetření takto:

Povrchová – vyznačují se tak zranění, která nepronikají přes tkáňovou vrstvu hlouběji do kůže, nekrvácejí nebo jen zřídka a krvácení lze snadno zastavit. Bývají to zranění typu odřeniny, kousnutí, tržná, tržně zhmožděná rána nebo nástřelu. Zpravidla je lze ošetřit na místě nebo v horším případě menším chirurgickým zásahem v nemocnici, kde poté není nutná další péče. Tato zranění neohrožují pacientův život.

Penetrující – pronikají hluboko do tkání kůže, podkoží a vnitřních struktur organismu. Jsou to většinou zranění typu: řezná, bodná, střelná. Ve velkém množství případů jsou také zasaženy vnitřní orgány, což neviditelně způsobuje velká krvácení. Krev se následně může ranou dostávat ven z organismu. A začíná se rozvíjet následný šok. Pacient je ohrožen jak zraněním vzniklým energií projektilu, tak krvácením a následným šokem. Zranění vznikají střelbou, při výbuchu nebo vymrštěným materiálem, jako je kamení nebo úlomky techniky. Je nutné zajištění životních funkcí a transport do zařízení schopného řešit zranění.

Ztrátová – jedná se o vážná zranění typu: sečná nebo způsobená následkem výbuchu. Při těchto zraněních pacient přijde o část, celou končetinu nebo více končetin. Je ohrožen rychlou masivní krevní ztrátou a šokem. Tato zranění často vznikají traumaticky při bombových útocích pomocí EID (nástražného výbušného zařízení).

Vnitřní – zranění často neviditelná a velmi nebezpečná pro pacienta. Mohou být způsobena tlakovou vlnou, zavalením nebo třeba vysokorychlostním dopadem na

pacientovu část těla. Největším rizikem jsou vnitřní zranění a krvácení, která jsou v přednemocniční péči v terénních podmínkách neodhalitelná [4].

Při velkém, rychlém a masivním krvácení dochází u zasažených pacientů v rámci šoku k centralizaci oběhu. Rozvíjí se vasokonstrikce a dochází k výraznému omezení zásobování nebo úplnému zastavení přísunu krve do periferie. Krevní oběh se zaměří na zásobování pouze důležitých orgánů, jako je srdce a mozek [3].

1.5 Klasické metody zástavy krvácení

Klasické metody jsou vyučovány jako první pomoc při masivně krvácejících zraněních v míru. Pokud se hovoří o klasických metodách zástavy krvácení, jsou na mysli především tyto:

1. **Stisknutí krvácející rány** - dvěma prsty krytými třeba igelitovým sáčkem, kondomem nebo rukavicemi.
2. **Zvednutí rány** – nad úroveň srdce, čímž vytvoříme výškový gradient, snížíme tlak a snížíme průtok krve do končetiny.
3. **Kompresa v tlakovém bodě** – na přívodové tepně, jde-li o tepenné krvácení.
4. **Přiložení tlakového obvazu** – složeného ze tří vrstev:
 - a) krycí vrstva
 - b) tlaková vrstva
 - c) fixační vrstva.

V případě prosáknutí krve je nutné nesundávat přiložené vrstvy, ale přidat další kompresní a fixační vrstvu!

5. **Zaškrvení končetiny** – škrtidlo by mělo být alespoň 5cm široké, v dnešní době již není nutné moderní škrtidla povolovat.

Zmíněné metody jsou sice v jisté míře účinné a s výhodou použitelné u jednoho zraněného. Současně, ale nejsou využitelné pro případy s větším počtem zraněných, jakými jsou např. hromadné nehody s deseti a více postiženými. V takových situacích není čas na ucpávání krvácející rány dvěma prsty, hledání a následné držení tlakového bodu či vytváření tlakového obvazu a jeho pravidelná kontrola [3] [4].

Zde si dovoluji citovat: „Dlouhé hraní si s jedním zraněným pacientem může stát život někoho jiného!“ (MUDr. Milan Procházka).

1.6 Obvazový materiál

Obvazový materiál patří v přednemocniční péči k nejvíce využívaným prostředkům. Popisované materiály se dají použít nejen jako materiál, držící krycí vrstvy, ale vzhledem k inovacím i jako obvazový materiál, kterým lze například střelnou ránu vyplnit a pomocí tamponády zmírnit, či dokonce zastavit krvácení. Každý uživatel je tak schopen samostatně a jednoduše využít tyto prostředky buď jako tamponádu, nebo z něj vytvořit tlakový obvaz. Mezi nejčastěji používaný obvazový materiál patří: Kerlix, First Care Emergency Bandage.

1.6.1 Kerlix

Jedná se o antimikrobiální sterilně balené obinadlo [6] určené pro krytí secernujících ran nebo poranění. Často je využíváno ke krytí např. popálenin 1. a 2. stupně nebo ve špatně přístupných a hlubokých typech ran. Tento šesti vrstvý obvaz je od výrobce přepraný, vysušený a načechraný. Je balený sterilně po jednom kuse ve vakuově uzavřených obalech. Do hluboké rány lze tento obvaz jednoduše vpěchovat a tím následně vytvořit tamponádu.

Popis přípravku Kerlix

- Vyráběný ve dvou velikostech a délkách.
 - Kerlix - 8,6 cm x 3,2 m
 - Kerlix – 11,4cm x 2,8m



Obrázek 2 - Kerlix obvaz

1.6.2 First Care Emergency Bandage

Jedná se o obvaz určený jak pro profesionální záchranné či armádní složky, tak i pro netrévaného laika [7]. Obvaz je navržený tak, aby jeho aplikace byla rychlá a jednoduchá a bez toho, aby zachránci museli hledat další vybavení. Rychlý zákrok v případech krvácení zajišťuje maximální šanci na přežití zraněného. Tento obvaz umožňuje aplikaci jednou rukou, takže postižený je schopen využít jej i svépomocně.

Popis přípravku First Care Emergency Bandage

- Výrobek je tvořen z nepřilnavé krycí plochy s plastovým aplikátorem shora, který je součástí elastického obinadla. Toto obinadlo je při obvazování rány provlékáno aplikátorem a tím je na krvácející ránu vytvářen přes krycí plochu přímý tlak. To zajišťuje zástavu krvácení a sterilní krytí rány bez nutnosti použití dalších náplastí, spínacích špendlíku atd.
- Vyrábí se ve třech základních velikostech a pěti variantách.
 - Emergency bandage 10x18cm – na horní končetinu
 - Emergency bandage 15 x 18cm – na dolní končetinu
 - Emergency bandage 20cm x 4,5m – pro abdominální oblast



Obrázek 3 - First emergency care bandage

1.7 Hemostatika

Hemostatika jsou prostředky pro urychlené stavění masivních krvácení. Prostředky jsou schválené Armádou Spojených států amerických (dále jen U.S.Army) a testovány byly na zvířecích modelech. Jsou určeny pro stavění krvácení u různých typů zranění a ran, kde nemůže být použit turniket. Raněný s takovými poraněními musí být rychle a adekvátně ošetřen, proto je důležité dosáhnout účinného zastavení krvácení. Tyto prostředky jsou vhodné nejen pro armádní využití, ale mohou být použity i v civilním sektoru v případech, kde vznikla potřeba rychle se postarat o velký počet zraněných. Mezi nejpoužívanější hemostatika patří: QuickClot, HemCon a Celox.

1.7.1 QuickClot

QuickClot [8] jsou granule, jejichž hlavní složkou je syntetická odvozenina vulkanické horniny. Ta při kontaktu s krví na sebe váže molekuly vody, obsažené v krvi. Při absorpci vody s QuickClot dochází k termické reakci a tím k zahřívání v místě poranění. Tato reakce má mít dle výrobce desinfekční účinek. Alergické reakce na přípravek nejsou známy. K prvnímu využití tohoto přípravku k zástavě masivního krvácení došlo v roce 2002 zdravotníky USMC. Nevýhodou tohoto výrobku je, že při

vstřebání vody do granulí dochází téměř okamžitě k termické reakci. Teplota v místě krvácení při testech běžně dosáhla 90°C a nejvyšší naměřená teplota byla až 140°C.

Teploto vytvořené při této reakci sice desinfikuje ránu, ale může pacientovi způsobit bolest a termické poškození v okolí rány. Výrobce proto doporučuje jako první úkol odstranění nadměrné krve a tekutiny z okolí místa aplikace granulí QuickClot, aby došlo k minimalizaci rizika poškození okolních tkání. Poté již stačí nasypat obsah sáčku do rány a krvácení se zastaví během několika sekund. Zdravotníci uvádějí, že jedním z problémů při manipulaci s QuickClot přípravkem jsou rukavice od krve. QuickClot totiž začne termicky reagovat, což mnohdy způsobí roztavení rukavic a popálení zdravotníků.

QuickClot je od roku 2010 používán pouze v rámci nemocniční péče a ozbrojené složky jej vyřadily z vybavení lékárníček bojujících vojáků.

Popis přípravku QuickClot

- Přípravek je vyráběn ve čtyřech typech, přičemž každý je doporučen pro jiné využití.
 - QuickClot – sáček s obsahem 100g sypkého hemostatika
 - QuickClot Combat Gauze – obvaz napuštěný hemostatikem 7,5cm x 3m
 - QuickClot ACS+ - sáček se 100g sypkého hemostatiky. Má lepší vlastnosti a nižší termickou reakci než obyčejný QuickClot.
 - QuickClot 1st Responders – polštářkové náplasti napuštěné hemostatikem



Obrázek 4 - Quick Cloth



Obrázek 5 - Quick Cloth Gauze

1.7.2 HemCon

HemCon [9] je přípravek vyrobený a testovaný ve spolupráci US.Army s IDF (izraelské obranné síly). HemCon je napuštěný účinnou látkou chitosan. Tato přírodní látka je přítomná v krunýřích mořských koryšů. V tomto obvazu má látka chitosan pozitivní (+) náboj, díky tomu jsou erytrocyty s negativním (-) nábojem přitahovány. Díky následnému vázání erytrocytů dochází k rychlejší koagulaci krve v ráně a zástavě

krvácení. Výrobce uvádí, že na přípravek nejsou žádné alergické reakce a HemCon nevytváří ani termickou reakci. HemCon čtverec je primárně určen pro řezná poranění, neboť po přiložení a vytvoření tlaku na čtverec přiložený na ránu obsažený chitosan zastaví krvácení. Výhodou Hemcon čtverců je možnost odstříhnout část čtverce, jde-li o menší rány a případně i vložit do krvácející rány a sterilně překrýt obvazem. Dle výrobce HemCon i v tomto případě zastaví krvácení do 30 sekund od kontaktu s krví postiženého.

Zdravotníci, jež se čtverci pracovali a pracují, si u přípravku HemCon často stěžují na lepivost čtverce, který se snadno a rychle přilepuje nejen na určené místo na pacientovi, ale také na ruce a rukavice záchránců. Čtverce se tak následně stávají nepoužitelnými. I přesto že jsou v ČR tyto přípravky k sehnání, armádní složky ani jiné je nepoužívají.

Popis přípravku HemCon

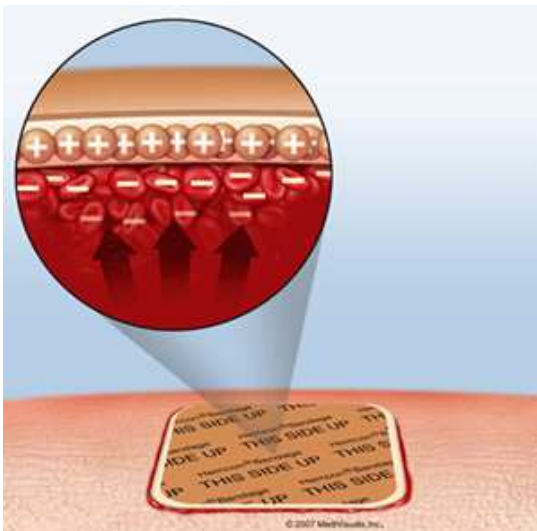
- HemCon je vyráběný ve variantách pro civilní i vojenské uživatele. Sterilně balený čtverec schopný samostatně přilnout na ránu. Balení obsahuje jeden čtverec samostatně balený do stříbrného aluminiového obalu. Čtverec je z jedné strany bílý, napuštěný účinnou látkou a z druhé pro armádu olivově zelený nebo pro záchranné složky či civilní využití oranžový s nápisem - „This side UP!“
- Používají se různé druhy variant HemConu:
 - HemCon patch – sterilní čtverec 4 x 4 cm
 - HemCon Bandage – sterilní čtverec 10 x 10cm
 - HemCon Chitoflex hemostatik dressing – obvaz s chitosanem o velikostech 2 x 7,5cm nebo 7,5 x 23cm
 - HemCon Chitoflex surgical – chirurgická rouška s chitosanem o rozměrech 7,5 x 72cm



Obrázek 6 - HemCon čtverce



Obrázek 7 - HemCon použití na misi



Obrázek 8 - HemCon ukázka reakce s krví

1.7.3 Celox

Celox [10] je přípravek vyvinutý dle požadavků americké námořní pěchoty. Dnes je používán řadou zdravotníků od US.Special Force, Navy Seals, 601.Skss až po záchranáře například u ZZSHMP. Lze jej použít v bojových akcích, v nemocnicích i při sportovních zraněních. V Evropě je volně prodejný od roku 2006. Při užívání tohoto prostředku výrobce nezaznamenal žádný negativní ohlas týkající se alergických nebo jiných reakcí na tento přípravek.

Výrobce uvádí, že: „Produkt je chválen jak Pentagonem, tak i záchrannými složkami, které jej využívají.“

Celox je prostředek obsahující Chitosan, přírodní polymer obsažený v krunýřích mořských korýšů. Chitosan je polysacharid (dlouhý řetězec cukrů) a v Celoxu působí tak, aby zlepšil funkčnost tohoto hemostatika. Pozitivní (+) náboj Chitosanu společně s Celox působí na erythrocyty s negativním (-) nábojem. Ty jsou přitahovány a díky tomu je Celox schopný rychle zastavit potencionální smrtící krvácení i při jednoduché aplikaci a manipulaci. Celox pracuje nezávisle na fyziologických srážecích faktorech pacienta, proto když se smíchá s krví, dochází po aplikaci prášku a vyvolání 30 sekundového přímého tlaku na ránu k rychlému vytvoření sraženiny v gelové podobě. To způsobí zástavu krvácení.

Celox je schopný srážet krev v chladném prostředí, při hypotermii pacienta nebo při přítomnosti běžných antikoagulancií, jako jsou například nízkomolekulární Hepariny, Warfarin, atd.. Po aplikaci v ráně nevytváří termickou reakci, proto nepálí pacienta ani jinak neohrožuje zdravotníky. Klinické testy USMC ukázaly Celox jako jediný produkt, který díky svým vlastnostem umožňuje 100% přežití zraněného. Celox byl při bojových testech jediným prostředkem, který zastavil krvácení z rány, zamezil odtékání krve nebo jiným ztrátám ze zraněného místa a udržel i arteriální tlak. Současně ránu uzavřel před zanesením nečistot a během transportu a pohybu pacienta nedošlo k dalšímu krvácení.

Popis Celoxu

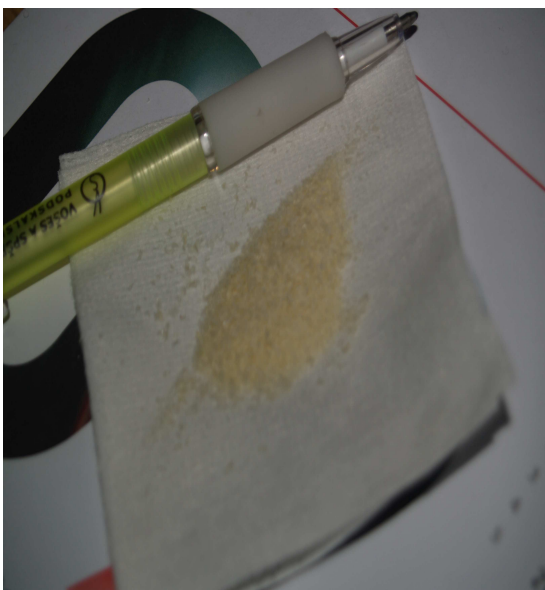
- Přípravek je vyráběný v mnoha variantách pro různé druhy použití a uživatelů. V České republice (dále jen ČR) je zatím patentován a schválen pouze v práškové (CELOX) podobě. Výrobce označuje různé druhy takto:
 - CELOX - sáček o obsahu 15g nebo 30g (gramů)
 - CELOX – A – aplikátor určený pro dopravení hemostatika do hlubokých penetrující poranění. Balení obsahuje 2 aplikátory každý se 6g (gramy) Celoxu.
 - CELOX – D – tři sáčky s obsahem 17g hemostatik rozpustné po kontaktu s krví umožní větší rovnoměrné umístění granulí po ráně.
 - CELOX Gauze – srolovaný obvaz 7,6 cm x 3m, pokrytý granulemi Celoxu. Určený pro otevřené, hluboké a špatně přístupné krvácející rány.
- Všechny tyto přípravky mají expirační dobu (minimální trvanlivost) 3 roky od data výroby. Jsou sterilně balené v olivových (pro armádu) a bílých (pro ZZS a civilní využití) sáčcích.



Obrázek 9 - Nejpoužívanější prostředky Celox



Obrázek 10 - Aplikátor Celoc



Obrázek 11 - Celox prášek ukázka

1.7.4 Využívaná hemostatika v Armádě České republiky

Z výše uvedených produktů používají Armádní i civilní složky v ČR pouze přípravek Celox. Celosvětově patří mezi nejúčinnější látky pro rychlé stavění krvácení právě Celox či QuickClot.

V případě bezpečnosti se nejlépe, v rámci stavění krvácení ve vojenském či civilním prostředí, jeví právě přípravek Celox. Zasaženého, krvácejícího člověka nemůžeme nechat vykrváct, a právě proto se v dnešní době klade důraz na rychlé a účinné stavění život ohrožujícího krvácení. V případě armády se dnes hemostyptikum používá v nutných případech jen v transportních prostředcích a v polních nemocnicích. V bojových podmínkách má Celox u sebe pouze CLS (Combat life saver) nebo Medic

příslušné jednotky a to ve výbavě zdravotnického batohu. Hemostatika samotná jsou po několika letech bojových zkušeností u vojáků nahrazovány turnikety. Ty jsou jednoduše použitelné a každý voják má u sebe jeden turniket.

1.8 Turnikety (škrtidla)

Jsou určeny na zástavu tepenných masivních končetinových krvácení, které nelze zastavit tlakovým obvazem nebo použitím peanu. Moderní turnikety jsou vyráběné ve spolupráci s izraelskými obrannými silami (dále jen IDF) a U.S. Army. Podmínkou pro výrobce bylo, aby účinně stavěly krvácení, jejich aplikace byla jednoduchá, rychlá, a to i jednou rukou či za nepříznivých podmínek (např.: tma, dým, prach, voda). Výrobce také vymýšlí a doporučuje postupy, které mohou zraněnému zachránit život.

IDF společně s organizací Magen David Adom – izraelská zdravotnickou záchrannou službou (dále jen MDA), které mají největší zkušenosti s použitím těchto i jiných prostředků v bojových situacích a po teroristických útocích s velkým množstvím zraněných, současně potvrzují, že použití turniketů je účinné, bezpečné a bez následných komplikací. MDA cvičí svoje posádky v používání turniketů a doporučuje jejich využití při hromadných neštěstích. Nejpoužívanější jsou dva typy turniketů, a to Combat Application Turniquet – C.A.T a Special Operation Force – Tactical Turniquet.

1.8.1 Combat Application Turniquet (C.A.T.)

C.A.T. je moderní speciální armádní škrtidlo [11], jednoduchý turniket vyvinutý k rychlému zastavení krvácení. Počátek vývoje tohoto škrtidla je v roce 1991, kdy se ukázalo, že dosavadní provizorní turnikety z měkkého obvazu a utahovacího dřívka nedokáže efektivně zastavit krvácení a jsou nevhodné pro používání v boji. Zdravotníci také při stresu nedokázali postiženou artérii nebo vėnu najít a peanem ji zaškrtit, použitá manžeta tonometru byla nafouknutá pod doporučovanou hranici či poškozėná, provizorní turnikety se samovolně povolovaly. Z toho vyplývalo nižší procento správného ošetření pacientů s život ohrožujícím krvácením a vyšší úmrtnost vojáků následkem vykrvácení! U.S. Army se proto snažila řešit tuto situaci různými druhy výuky zdravotníků a testováním běžně dostupných turniketů při speciálních operacích. Těmito testy žádný turniket neprošel s dobrým výsledkem.

Po zahájení vojenských operací v Afghánistánu v roce 2001 a později Iráku 2003 bylo zjištěno, že více než 63% ztrát amerických ozbrojených sil je způsobeno zraněními od nepřátelských min, (IED - improvizované výbušné zařízení), pancéřovek (RPG) a ručních zbraní. Nálože IED nebo střely RPG dokázaly převrhnout a zničit i odolné vozidlo Hummer nebo jej úplně roztrhat, posádka často utrpěla mnohočetná střepinová nebo i ztrátová poranění končetin s masivním krvácením. Zdravotníci tak museli náhle a rychle reagovat na velké množství vojáků s různě závažným tepenným krvácením. Samotný C.A.T. byl Pentagonu představen na začátku roku 2004 a místo testování jej ozbrojené složky USA (Spojené státy americké) zařadily rovnou do výbavy bojových zdravotníků (combat medics). Ti jej začali hojně používat a ukázalo se, že tato pomůcka výrazně snižuje ztráty. Proto velení rozhodlo touto pomůckou vybavovat i obyčejné vojáky. Pro nedostatek výrobní kapacity začaly turniket vyrábět v USA různé firmy dle licence od Pentagonu. C.A.T. samotný má v této době již několik modifikací a každá licenční firma se jej snaží vylepšit nebo podle předlohy vyrobit vlastní druh turniketu. Ozbrojené složky USA a postupně i dalších zemí NATO začaly touto pomůckou vybavovat nejen combat medics, ale i obyčejné vojáky [4].

Popis C.A.T.

- Výrobce uvádí: „Turniket je určen pro svépomoc či vzájemnou pomoc bez nutnosti přítomnosti zdravotníka. Aplikaci na dolní i horní končetinu je možné provést pouze jednou rukou na kterékoliv končetině.“ Turniket C.A.T. je 90 cm dlouhá, po celém obvodu 4-5 cm široká páska z jedné strany se suchým zipem. Na jedné straně je páska vyztužená a zaoblená, na druhé straně je 10 cm dlouhá obdélníková výztuha s plastovým nebo kovovým vratidlem a provlékací spona. Přes destičku podélně stejně jako páska vede úzký proužek provlečený vratidlem a svisle páska suchého zipu pro zajištění vratidla.



Obrázek 12 - C.A.T. s popisem

1.8.2 Special Operation Force – Tactical Turniquet

SOF - TT nebo také Special Operation Force - Tactical Turniket [12] byl vyroben jako konkurent škrtidla C.A.T. Jak již název napovídá, byl tento výrobek od začátku určen spíše pro příslušníky a zdravotníky jednotky zvláštních operací. Právě na popud jednoho medika jednotek SF (Special Force) byl roku 2004 vyroben a následně testován stejně jako C.A.T v bojovém prostředí Afghánistánu mediky z 10th.SF (Special Force) dohledem SOC (Special Operation Command). SOF-TT je po škrtidle C.A.T ve výběrovém řízení americké armády 2. nejúspěšnějším výrobkem používaný i spojeneckými jednotkami a záchranáři po celém světě. Postupem času se dostal i mezi vojáky a zdravotníky obyčejných armádních jednotek, kde je společně s C.A.T velmi oblíben pro jednoduchost ovládní. 100% efektivita turniketů je potvrzena USAISR (Institutem chirurgického výzkumu Armády spojených států amerických).

Popis SOF-TT

- Turniket se skládá ze dvou nylonových popruhů, na širokém popruhu jsou dvě trojúhelníkové spony ze slisovaného Acetylu pro zajištění vratidla z leteckého hliníku, které je umístěno uprostřed mezi nimi. Skrz vratidlo a kovové spony je protažen přes celou délku širokého popruhu další užší popruh. Ten při použití obepíná končetinu a znovu navazuje protažený přes samojisticí karabinu na široký

popruh. Aby bylo škrtidlo efektivní, je potřeba jej při použití umístit co nejvýše na končetinu a zatáhnout za konec úzkého popruhu (u některých typů bývá označen červeně). Ten se utáhne kolem končetiny, otáčením vratidla dojde k zaškrcení, vratidlo se následně zajistí v jedné ze spon, zatímco druhá spona poskytuje další možnost zajištění vratidla v závislosti na jeho pozici po utažení. Nakonec utažením šroubu v karabině předejdeme náhodnému uvolnění vratidla. Tento výrobek je díky použitým materiálům vysoce odolný, spony fungují, i když jsou znečištěné blátem nebo pískem. Bezpečnostní šroub na samojisticí karabině předchází náhodnému uvolnění tlaku během přesunů. SOF-TT může být snadno opraven, pokud dojde k poškození (např. k náhradě trojúhelníkových spon stačí tkanička od bot nebo provázek). Turniket je určen pro samozáchranu. Není sice nezničitelný, ale je pro uživatele v poli snadno opravitelný.



Obrázek 13 - SOF-TT



Obrázek 14 - Ukázka použití SOF-TT v praxi

1.8.3 Dostupnost turniketu

Když vojáci začali dostávat turnikety v rámci svých lékárníček, došli po několika střetech s nepřítelem k názoru, že v tzv. medik kapsách nebo batohu jsou v případě potřeby turnikety jen těžko dostupné, protože v krizové situaci bylo těžké turniket v kapse najít, a tím se stával bezúčelnou pomůckou. Vojáci se naučili tyto život zachraňující pomůcky nosit viditelně. Někteří turniket připevnili pomocí gumičky přímo na vestu či nárameník vesty. V takovém případě, ale mohlo dojít během boje i ke ztrátě turniketu, a proto si jej někteří rovnou přilepili na vestu páskou. Zraněným pak stačilo pro samozáchranu strhnout či uříznout pásku kolem turniketu a nasadit si jej. Medici pak měli lehčí práci při manipulaci s pacienty v bezvědomí, protože nemuseli hledat jejich nebo používat primárně svoje záložní turnikety ze zdravotnického batohu [5].

Této inovace v nošení si všimla i armáda a zadala proto výrobcům další jednoduchý úkol. Najít způsob jak turniket přenášet tak, aby byl volitelně připevnitelný na výstroj vojáka, snadno dostupný v případě nouze jak pro zraněného, tak pro medika, hlavně aby nedocházelo k jeho ztrátě. Na tuto výzvu reagovali všichni výrobci a po několika týdnech se objevilo několik návrhů, které byly okamžitě v boji testovány jednotkami SOC (Special Operation Command). Nakonec z tohoto testování vyšel jako vítěz prostředek nazvaný jednoduše: Kapsička na turniket - Turniket pouch. Tento výrobek je vlastně destička obdélníkového tvaru. Shora má cca 3cm širokou gumu napříč destičkou. Ze spodní části je pak páska na přichycení k Molle systému používanému na standardní výstroji armády USA. Turniket se jednoduše vsune pod gumu umístěnou nahoře a je tak přenášen do doby, kdy je potřeba jej použít.



Obrázek 15 - Dostupnost turniketu

1.8.4 Zkušenosti specialistů LZS a speciálních jednotek AČR s turnikety

Specialisté LZS a speciálních jednotek AČR uvádějí následující zkušenosti s turnikety: „C.A.T. nebo SOF-TT v bojových operacích jsou velmi zdařilými pomocníky a v civilní sféře by se určitě hodily i při hromadných neštěstích. Při použití na HK (horní končetině) zaškrcení funguje okamžitě, na DK (dolní končetině) musí být škrtidlo správně aplikováno a zaškrcení velmi silné!“ (příslušník 601. Skss)

„Svým žákům i kolegům vždy vysvětluji zástavu krvácení takto: Jdete do divadla a před vámi se někdo napíchne na plot, masivně krvácí a co máte u sebe? Kravatu, pásek. Tak vezmete kravatu, stáhnete kolem ruky, mezi dva uzly vrazíte klacek a otáčením zaškrtíte. Turnikety SOF-TT nebo CAT jsou na úplně stejném principu. A jednoduché na použití!“ (pplk. MUDr. Michal Mareček, LZS AČR Plzeň)



Obrázek 16 - Trénink nasazení v AČR

1.9 Přístupy do řečiště a infuzní terapie

V případě zástavy krvácení je nutností pacientovi alespoň částečně doplnit ztracený objem krve. V normálním prostředí by pacientovi se zraněními, jako je např. trauma nebo polytrauma či šok, byly zavedeny dvě kanyly o velikosti 14 - 18G do periferní vény. Nejen v bojovém prostředí si vojáci a záchranáři dnes již nemohou být jistí, zda naleznou místo pro zavedení kanyly, a proto se doporučuje, pokud to bude možné, u takovýchto pacientů zajistit periferní žilní řečiště 2 kanylami o velikost 16G, 14G nebo 12G do jakékoliv přístupné žíly.

U 5 až 10% všech pacientů v přednemocniční a nemocniční péči je ovšem náročný vaskulární přístup. Od počátku zranění je ale přístup do cévního řečiště nezbytný pro přežití pacienta. Proto byly vyvinuty intraoseální (IO) jehly. Tyto prostředky byly vyvinuty v USA jako alternativa k nezdařenému i.v. vstupu. V minulosti byl tento problém řešen lékaři v nemocnici i v terénu primárně pomocí CŽK (centrální žilní katétr). V terénu a při větším počtu zranění nelze tento úkon provádět, a to pro časovou náročnost, vysoké riziko komplikací a nedostupnost lékařů. Proto vznikl prostředek k rychlému a snadnému vytvoření náhradního i.o. (intraoseálního) přístupu do oběhu pacienta. Zejména při těchto stavech a zraněních (např. amputaci nebo rozdrčení) končetiny nemusíme vždy najít dostupnou žílu pro i.v. (intra venosní) vstup. Bone Injection Gun, FAST i intraoseální bateriová vrtačka, mohou být rychlou a snadnou možností podání léčiv a volumoterapie do intraoseálního prostředí.

Intraoseální přístup (do dřevné dutiny kosti) funguje jako nekolabující žíla pro podání jakékoliv tekutiny či léku dosahujícímu centrální cirkulace během několika vteřin. Jediným specifikem i.o. vstupů je nutnost podávání veškerých tekutin přetlakem!

Mezi nejpoužívanější intraoseální jehly patří Bone Injection Gun, Fast a EZ-IO.

1.9.1 Bone Injection Gun (B.I.G.)

Bone Injection Gun [13] je pomůcka vypadající jako tužka na vnější straně se stupnicí a šroubovací částí na straně druhé. Skrývá v sobě pružinu a jehlu s mandrénem. Je vyráběna ve dvou variantách na ostré použití pro děti – červená a dospělé – modrá. B.I.G je vyroben tak, aby aplikace byla rychlá, bezbolestná, pohodlná pro pacienta v bezvědomí. Pozdější vytažení mandrénu je doporučeno do 24hodin a mělo by být snadné i bez dalších nástrojů. Třetí varianta B.I.Gu je cvičná, určená lékařům, sestřám a záchranářům pro nácvik aplikace i.o.vstupu. Každý ostrý B.I.G je určen pouze pro jedno použití a manipulace s ním je omezena na odborně proškolené lékaře, sestry a záchranáře. B.I.G lze aplikovat na místa doporučená výrobcem:

1. 1-2 cm mediálně a 1cm distálně od tuberositas tibiae
2. 1-2 cm proximálně od distálního okraje kotníku (4-5 cm nad hrotem vnitřního kotníku)
3. Postero – distální metafýza rádia (proti oblasti radiálního pulsu)
4. Přední část hlavičky kosti humeru

V použití tohoto prostředku je prokázána pouze cca 50% úspěšnost aplikace, vojenslí zdravotníci jejich použití neodporučují. I když ve výbavě jsou pořád zavedeny.



Obrázek 17 - Bone Inject Gun



Obrázek 18 - Ukázka aplikace US Army

1.9.2 FAST

FAST je sterilní jednoúčelová pomůcka [14] pro zajištění i.o. vstupu do sternální kosti. Tento prostředek je vyroben z ABS plastu a je jednotlivě sterilně balený. Každé balení obsahuje zavaděč, infuzní hadičku, terčík (ochranný dom), stříkačku a desinfekční čtverec. Zavaděč má červenou (úchopovou část) a bílou část s krytkou. Po odstranění krytky je po obvodu aplikátoru 10 menších jehel, které ve svém středu skrývají i.o. jehlu jenž nám po aplikaci zabezpečí vstup do řečiště. Menší jehly slouží k

vystředění přípravku. Při správném uložení, vystředění a mírném tlaku je aplikována i.o. jehla. Po aplikaci zůstává tato jehla ve sternu a aplikátor s menšími jehlami se zlikviduje.



Obrázek 19 - FAST Set



Obrázek 20 - FAST ukázka aplikace US Army

1.9.3 EZ-IO

EZ-IO je malá bateriová vrtačka [15] se sadou sterilních jehel speciálně navržená pro bezpečné a kontrolované vytvoření i.o. přístupu. Příklad je vyvinutý tak, aby při vyšší rychlosti otáček bylo možné efektivně a regulovaně do hloubky zavést i.o. vstup. Vše je provedeno bezbolestně a pohodlně u pacientů všech věkových kategorií a hmotností. Studie ukázala, že bolest u pacienta při vědomí, u nichž došlo k aplikaci, je stejná jako při aplikaci i.v. katétru. Stejně tak mandrén by se měl jako u B.I.G odstranit

během 24 hod, a proto je navržen tak, aby jeho vytažení bylo snadné i bez pomoci dalších nástrojů.

Každá sada je dodávána v malém, lehkém balení obsahující vrtačku na bateriový pohon a několik jehel vyrobených z nerezové oceli 304, třech druhů velikostí:

1. 1,8mm x 15mm dlouhé jehly pro pacienty vážící od 3 do 39 kg.
2. 1,8mm x 25mm dlouhé jehly pro pacienty vážící 40 kg a více.
3. 1,8mm x 40mm dlouhé jehly pro obézní pacienty.

Umístění vpichu je stejné jako u prostředku BIG, stejně tak i požadavek na personál, který s EZ-IO přichází do styku a používá jej!



Obrázek 21 - EZ-IO malá vrtačka



Obrázek 22 - EZ-IO velikosti jehel

1.9.4 Kontraindikace i.o.

Kontraindikace pro zavedení i.o. vstupů jsou: infekce pokožky, tumor, fraktura (zlomenina) nebo jiné poranění v místě aplikace nebo poranění končetiny nad místem aplikace.

1.10 Podávání roztoků přetlakem

Samotného podávání roztoků přetlakem je možné docílit různými způsoby. Běžně se u ZZS používá přetlaková manžeta na infuzi nebo na LZS, či vozidlech RLP infuzní přetlaková pumpa, např. Zoll Infuse, která je schopna převést až 6 litrů roztoku za hodinu. Tyto prostředky jsou již skoro v každém voze, vrtulníku i na mnoha příjmových odděleních dostupné a je možné je spojit s jakýmkoliv i.v. setem.

V bojovém nasazení, kdy je combat medic omezen možností nesené výstroje, nebo u hromadného neštěstí, kde se může nacházet velké množství postižených se zavedeným i.o. vstupem, není vždy dostatečný počet těchto prostředků. Tyto prostředky se dají snadno a rychle nahradit správným umístěním vaku s roztokem např: pod pánev, hlavu nebo ramena pacienta. V takovém případě, kdy jsou použity tyto metody náhrady oběhu, je nutné mít odvzdušněné a předplněné kompletní vaky s infúzním setem.

1.10.1 ZOLL Power Infuser Fluid Resuscitation Pump



Obrázek 23 - Zoll power infuse fluid resuscitation pump

Malá bateriově poháněná infuzní pumpa, velikostně se dá přirovnat ke krabičce másla o váze 330 gramů s bateriemi. Byla vyvinutá na žádost vojenských bojových lékařů USA a v kooperaci s klinikou Waltera Reeda (Walter Reed Army Institute of Research). Její přínos je nejen v bojové medicíně neocenitelný, pokud máte pacienta s masivní ztrátou krve a je nutné mu do oběhu pomocí i.o. vstupu přetlakem doplnit tekutiny.

Pumpa Zoll infuser [16] se skládá ze dvou částí: Horní část je vyráběna ve třech variantách, vždy však obsahuje průhledný zásobník s filtrem, přes který proudí podávaná tekutina. Je možné podávat krystaloidní a koloidní roztoky nebo krev či její deriváty. Standardní rozměry zásobníku s filtrem jsou 9,8 x 7,0 x 5,0 cm, ale velikost se liší podle toho, zda jde o roztoky či krev nebo deriváty. Spodní část je pak pohonná, zde jsou umístěny baterie (AAA), které vydrží až 8 hodinový provoz. Na přední části přístroje jsou umístěna ovládací tlačítka, na nichž je možné navolit BOLUS (250 ml za 2,5minuty) či potřebnou průtočnost tekutiny od 0,2 až po 6 litru za hodinu. Celý přístroj se pak dá přichytit pacientovi třeba na předloktí díky pásce se suchým zipem. Pumpa Zoll infuse se dá připojit na standardní i.v. set s infúzním vakem.

„Samozřejmostí při velké objemové náhradě by mělo být, a to i v létě, předeřívání roztoků na 36 stupňů Celsia, aby u pacientů, pokud to není žádané, nedošlo k podchlazení.“ (Pplk. MUDr. Mareček LZS AČR Plzeň)

V případě ZZS je zahřívání roztoků jednoduchou záležitostí v termoboxech. V bojovém nasazení, ale není možné termoboxy mít. Proto jsou CLS naučení a je jim i doporučováno s infúzními vaky spát nebo je nosit co nejbližší k tělu. Tímto postupem lze docílit alespoň minimálního množství předeřívání roztoků pro použití v bojových situacích.

1.11 Triage

Systém Triage (z francouzského slova trier – prosévat) vznikl během první světové války, kdy francouzští polní lékaři ve stanicích první pomoci museli určovat, který voják má šanci na přežití a který ne. Postupně se tento systém rozvíjel díky válečným konfliktům a upravoval i pro civilní použití až dodnes. I tak je Triage neustále upravována dle potřeb a kritérií moderní doby.

Ošetřování vážně zraněných v bojovém prostředí nebo při hromadných nehodách v mírové době je náročné a složité. Komplikovaný terén či taktická omezení mohou situaci s větším počtem zraněných rychle učinit velice nepřehlednou. Pokud tedy lékaři nebo záchranáři nepoužijí systém určování priorit správně, může zemřít velké množství zraněných zbytečně.

V tomto systému se používají tzv. Triage Card [17]. Existuje jich velké množství a jsou to karty/formuláře různých velikostí. Všechny jsou opatřeny předtištěným kolonkami a důležitými údaji, do nichž se vpisují a proškrtávají připravená okénka, čímž vznikají aktuální informace o pacientově stavu. První lékař či vojenský zdravotník na místě třídí zraněné a kolem krku jim pověsí Triage Card. Až poté může být zraněný transportován na další úroveň ošetření.



Obrázek 24 - Ukázka Triage karty

Každá z těchto karet obsahuje tyto údaje:

- Priorita
- Jméno a příjmení (pokud je pacient neznámý, je vyfocen a je mu přiděleno číslo fotky)
- Rodné číslo
- Pohlaví
- Věk
- Stručná diagnóza
- Odhadovaná krevní ztráta
- Terapie

Existují čtyři stupně priorit. Je však nutné vědět, že tyto priority se musí upravovat s ohledem na zhoršování nebo zlepšování klinického stavu pacienta. Proto je důležité znát definici Triage!

Definice říká: „*Třídění obětí a stanovování léčebných a odsunových priorit je nutné provádět opakovaně na každém stupni lékařské péče!*“

1.11.1 Priority Triage [4]

Priorita 1 (T1) – intermediate

Ti, kteří potřebují neodkladně (na místě) život zachraňující úkony, jako resuscitaci či chirurgický zásah. Tyto postupy by neměly dlouho trvat a záchranáři by se měli soustředit pouze na zraněné s velkou šancí na přežití. Příkladem mohou být vyléčitelné obstrukce DC, viditelné krvácení a amputace.

Priorita 2 (T2) – Delay

Zranění, u kterých musejí být provedeny velké chirurgické zákroky nebo léčba, ale jejich zranění dovolují tyto zákroky odložit, aniž by došlo k ohrožení jejich života. Například zlomeniny dlouhých kostí, popáleniny 10 až 30%, atd..

Priorita 3 (T3) – minimal

Pacienti s relativně lehkými zraněními. Mohou si pomoci vzájemně nebo jim mohou pomoci neškolené osoby. Příkladem jsou malé tržné rány, nekomplikované zlomeniny.

Priorita 4 (T4) – Expectant

Zranění, kteří jsou již při příjezdu záchranářů mrtví nebo se závažnými mnohočetnými poraněními. Tito pacienti vyžadují náročnou rozsáhlou léčbu, kterou není možné poskytnout. Mají malou naději na přežití, proto dostávají příslušnou podpůrnou léčbu, která odpovídá možnostem na místě (analgezie). Příkladem jsou těžká poranění hlavy.

Priorita 1 HOLD (odpovídá T4)

Odpovídá prioritě 4 (T4) při níž je dosud žijícím zraněným s mnohočetnými poraněními podávána podpůrná či paliativní léčba dle toho jak stanoví vedoucí lékař či medik přítomný na místě.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Kazuistika 1

28.7.2007 během plnění operačních povinností v Afghánistánu. Byla jednotka speciálních sil AČR přibližně ve 13:15hod napadena nepřítelem. Při tomto zásahu došlo ke zranění operátora na čtyřkolce, který sesedl těsně předtím. Poté ve vzdálenosti cca 1 metru explodovalo nepřítelem vystřelené RPG. Operátor utrpěl zranění letící střepinou střely RPG, tržnou ránu pravé dolní končetiny v oblasti kotníku. Ihned po zásahu tomuto zraněnému přišly na pomoc kolegové z nejbližšího vozidla vzdáleného asi 20metrů a odtáhly zraněného od čtyřkolky za své vozidlo z dosahu střelby nepřítele.

Zde začali se základním ošetřením pacienta ve 13:17hod a volali jednotkového medika který byl vzdálen cca 10min. jízdy protože jednotka byla oddělena skalním vádí, které se muselo objíždět. Na volání reagovali v jednotce přítomní oba medici a vyrazily na místo s postiženým. Mezi tím muži na místě prováděli prvotní ošetření dle postupu CABC. Primárně byla provedena zástava krvácení pomocí přiložení turniketu CAT ve 13:18hod do oblasti třísla pdk, pro možnou bolestivost zranění byl podán pomocí autoinjektoru morfin 13:19 hod ještě před příchodem medika a veškeré údaje byly zaznamenány.

Pacient byl schopný komunikovat, zjištěné hodnoty:

- GCS 456
- SpO2 96%
- P 120/min
- dechu 20

Po příchodu medika skupiny speciálních sil 13:29 byl pacientovi kontrolován správné zajištění turniketu respektive zástava krvácení a celková prohlídka zraněného proti možným dalším zraněním dle postupu CABC. Druhý příchozí medik 13:30 začal následně zajišťovat iv.vstup + F1/1 a kontrolovat fyziologické funkce pacienta. Po těchto úkonech byla končetina sterilně kryta a fixována tak, aby byl její pohyb co nejvíce eliminován.

Poté byl ve 13:40 pacient přesunut na nosítka, medicí řešily problematiku hypotermie a podávali O₂ přes polomasku. Ve 13:41 dorazila na pomoc obrněná vozidla Buffalo britské armády. Pacient byl naložen a následně transportován pod dohledem mediků SF cca 10 min. na vzdálené bezpečné místo, vyhrazené ostatními členy týmu jako heliport.

Ostatní členové týmu mezitím zajistily bezpečný prostor pro přistání vrtulníku, spojení se základnou i evakuaci pacienta pomocí přivolaného vrtulníku MedEvac.

Při příjezdu na místo 13:53 byl pacient vyložen a znovu provedena kontrola zranění, turniketu i iv.vstupu, dle postupu CABC.

Stav pacienta se během transportu v době mezi 13:42 a příjezdem zlepšil, hodnoty:

- GCS 456
- SpO₂ 99%
- P 100/min
- dechu 12

Skupina nyní označila místo dýmovicí a na nebi začínají kroužit vrtulníky US.Army Apache, které kryjí záchrannou akci. Jednotka čeká na přilet britského vrtulníku MedEvac, který má na palubě tým MERT. (MERT tým se skládá z anesteziologa/chirurga, 2 paramediků, 1 sestry a 4 členného ochranného týmu + 6 členů posádky. Celý tým létá ve vrtulnících CH46 Chinook. Tyto jsou ozbrojené a vybavené jako jednotka intenzivní péče. Mohou pojmout až 4 těžce zraněné osoby).

Po přiletu Chinooku ve 14:04 na zajištěný heliport je pacient okamžitě odnesen do vrtulníku a medik předává lékaři na palubě veškeré dostupné informace. Ihned poté vybíhá ven a vrtulník odlétá 14:08 směr polní nemocnice Camp Bastion.

Na palubě Chinooku se mezitím o pacienta stará zdravotnický personál. Pacient je kompletně svlečen a znovu pečlivě prohlédnut pro dohledání dalších případných zranění. Personál zajišťuje druhý iv.vstup a provádí se postup CABC. Následně jsou pacientovi podávány léky tišící bolest, Gelifundol, plazma a O₂. Celý let trvá 20 minut a tým se o pacienta stará i přesto, že vrtulníky nelétají neustále rovně, aby zmenšily možnost upoutání palby na sebe.

Při přiletu na heliport v Camp Bastion 14:30 již čeká na místě sanitka.

Pacientovy hodnoty:

- GCS 456
- SpO2 99%
- P 82/min.
- dechu 12

Pacient je s její pomocí transportován a urgentní příjem. Zde si jej ve 14:35 od lékaře MERT přebírá vedoucí traumatolog a svému týmu okamžitě předává pokyny k dalším postupům. Během další hodiny je pacientovi provedeno kompletní CT, vyčištěna a zasvorkována krvácející rána, celý kotník je fixován, jsou podávána ATB a pacient je uložen na monitorované lůžko. Do dalších 24 hodin je transportován do České polní nemocnice v Kábulu, kde je operován chirurgicko-ortopedickým týmem. O 42 hodin později jej český letoun Airbus A319 dopravuje do ÚVN Praha, kde pacient prodělá další operaci a následnou rehabilitaci, před návratem ke své jednotce.

Veškeré zde použité časové údaje jsou pouze přibližné z důvodu utajení.

2.1.1 Závěr kauzistiky 1

Příslušníci vojenských speciálních složek jsou schopni poskytnout Základní první pomoc jeden druhému, díky kurzu první pomoci a naučeným postupům CABC, ať je zranění jakkoliv vážné. Účelem pomoci je, aby zraněný vydržel do příchodu medika. Medik jednotky poté následně provádí celý postup znovu a k tomu přidává i rozšířenou péči v podobě zajištění pacienta pro transport. Spojenci při misích v Afghánistánu mají velmi rozšířenou a promyšlenou síť vrtulníků MedEvac tak, aby u postižených, byl vrtulník do 20 minut od zavolání. Na palubách těchto vrtulníků je školený zdravotnický personál a posádky. Záchranné vrtulníky jsou chráněny těžce ozbrojenými bojovými vrtulníky Apache. Úspěšnost udržení pacientů při životě je u těchto transportů až 97%.



Obrázek 25 - British MedEvac Afghanistan



Obrázek 26 - MERT Team British

2.2 Kauzuistika 2

Dne 31.8.2008 přijala operátorka oblastního dispečinku linky 155 ZZS Plzeň výzvu o dopravní nehodě. Řidič nákladního vozidla, který byl svědkem nehody, zastavil svoje vozidlo a zavolal na linku 155. Sdělil dispečerce, že jde o nehodu dvou vozidel a motocyklu a v jakém úseku se nehoda stala. Místo nehody bylo lokalizováno u obce Sulkov ve směru od hraničního přechodu Rozvadov na Plzeň.

Dispečerka na místo vyslala posádku RLP a dvě posádky RZP 1. a RZP 2. z Plzně v 19:05 hodin. Dispečink pomocí vysílačky posádce RLP sdělil získané údaje o výjezdu. Lékař z vozidla RLP se jen zeptal na spolupráci složek IZS.

Dispečerka odpověděla: „HZS i dálniční hlídka PČR je již na cestě na místo.“

DN je nedaleko dálničního nájezdu, což usnadňuje přístup záchranářů na místo, protože dálnice je nehodou zcela zablokovaná. V 19:13 byla posádka RLP na místě, společně s ní doráží i vůz RZP 1. Na místě DN jsou rozpáraná vozidla Škoda, Audi a jeden převrácený motocykl, jehož řidič nestihl zastavit. Posádku Audi tvořil jen jeden muž (52 let), který byl otřesen, ale jinak bez zranění. Řidič vozu Škoda (20 let) a dvě ženy (18 let a 20 let) utrpěli pohmožděnin a zlomeniny HK s otřesem mozku. Motorkář (38 let), který nestihl zastavit a do nehody vjel, utrpěl vážná zranění. Vozidlo RZP 2. dorazilo na místo v 19:17. Při kontaktu posádky RLP s motorkářem bylo očividné, že došlo k amputaci pravé dolní končetiny (PDK) ve stehně, fraktuře pánevní oblasti a pacientovo GCS bylo 1-2-2. RLP proto okamžitě žádá dispečink o vyslání posádky LZS, která je aktivována v 19:20. V 19:23 je vrtulník LZS AČR KRYŠTOF 7 ve vzduchu a směřuje k místu DN. Cestou posádka dostává informace: „DN dvou osobních vozidel a motorky, posádka RLP a RZP Plzeň na místě, HZS zajišťuje místo přistání.“

Posádky RZP se starají o zraněné a lékař RLP se na místě DN ihned snaží pomoci zraněnému motocyklistovi.

- Pro zastavení krvácení byla použita manžeta tonometru. Bylo provedeno omotání kolem stehna PDK a natlakování nad systolický tlak pacienta. (Komprese sice nastala, ale k úplné zástavě krvácení nedošlo.)
- Pacientovi byla sejmuta helma a zajištěna krční páteř límcem.
- Pacient je naložen na Scoop rám.

- Provedeno zajištění DC laryngální maskou a připojení na UPV.
- Zajištění žilního vstupu kanylou 20 G, podání infuze krystaloidu v přetlakové manžetě
- Podáván Fentanyl

V 19:25 odjíždí vůz RZP 2 se zraněnými ženami do Fakultní nemocnice Plzeň. O chvíli později v 19:30 vrtulník s označením KRYŠTOF 7 přistává na silnici 100 metrů od místa DN. Posádka složená z lékaře, sestry a palubního technika běží na místo DN a přebírá pacienta - motorkáře. Zjišťuje informace o stavu pacientových FF.

- TK 100/90
- P 137
- DF 15 dle UPV
- SpO2 99%
- GCS 1-1-1

Posádka LZS s pomocí RLP pacientovi nasazuje SAM Pelvic sling a vyměňuje manžetu tonometru, protože z pahýlu vytékala krev a komprese manžetou nebyla dostatečná. Lékař LZS použije turniket SOF-TT, který má LZS ve výbavě. Poté posádka LZS za pomoci RLP a mechanika nakládá pacienta se Scoop rámem na svoje nosítka s vakuovou matrací, Scoop rám je následně odstraněn. Imobilizují pacienta ve vakuové matraci, kterou mezitím přivezl palubní mechanik, a transportují pacienta do vrtulníku. Posádka RLP odchází zjistit situaci za posádkami RZP, které jsou ještě na místě DN.

Ihned po naložení pacienta lékař i sestra LZS znovu kontrolují stav zaškrcení končetiny. Krev z pahýlu nevytéká, protože je komprese již dostatečná. Jako další se lékař rozhoduje dále zajistit pacienta:

- Připojuje pacienta na monitor Lifepak a kontroluje jeho TK, P, SpO2, DF.
- Pomocí EZ-IO vytváří i.o. přístup, který aplikuje mediálně a distálně od tuberositas tibiae.
- Pomocí pumpy ZOLL Infuse podává Gelifundol.
- Dále podává 10% glukozu.
- Fentanyl pomocí lineárního dávkovače.

Pod neustálou monitorací provedl lékař LZS kompletní vyšetření možných zlomenin a skrytých zranění. Vrtulník odlétá z místa DN v 19:42 a předpokládaný přilet

na heliport Fakultní nemocnice Plzeň je v 19:50. Posádka před odletem přes dispečink ZZS žádá o aktivaci Trauma Týmu v nemocnici. Trauma Tým je aktivován v 19:47, aby byl připraven k přijetí a žádá o podrobnější informace.

Informace pro Trauma Tým zní: „Pacient 38, amputace PDK po DN s masivním krvácením, pacient na UPV. Čas příletu v 19:50.

Vedoucí Trauma týmu zajišťuje, aby byl volný sál a všichni byli připraveni. Pacienta od LZS přebírá v 19:51. Tento je okamžitě podroben vyšetřením ultrazvukem a CT. Dále je pacientovi zaveden centrální žilní katétr (CŽK) a močový katétr, následně je odeslán na sál, kde se podrobuje operaci při které chirurgický tým odstraní zbytek dolní končetiny.

2.2.1 Závěr kaizuistiky 2

Díky dostupnosti místa, v němž se dopravní nehoda stala a téměř okamžitému zavolání na linku 155, byla tato nehoda bez ztrát na životech. Přispěl k tomu nejen volající řidič, který u nehody zastavil, ale také dispečerky ZZS a posádky RLP a RZP. Dojezdový čas posádek na místo DN byl velmi krátký a lékař dokázal rychle a efektivně zhodnotit situaci. Následné volání LZS, ošetření a stabilizace těžce zraněného motorkáře v rámci možností a prostředků RLP v prvních momentech po nehodě přispělo k jeho záchraně. Po příletu LZS byly posádkou u pacienta použity moderní prostředky stavění krvácení a přístupu do krevního oběhu. Těmito kroky byl pacient efektivně zajištěn a následně transportován do nemocnice, kde byl ihned podroben vyšetření a operován.



Obrázek 27 - Kryštof 7 LZS AČR Plzeň

ZÁVĚR

Práce zaměřená na „Nové metody zástavy krváčení a přístupu do krevního řečiště“, se zabývá prostředky pro poskytnutí neodkladné péče při zraněních s masivní ztrátou krve a její náhradou. V dnešní době tyto pomůcky využívají medicí US.Army i AČR. Některé z nich jsou nyní využívány anebo testovány u LZS. Je dokázáno, že s pomocí těchto prostředků může i poučený laik efektivně zachránit lidský život. Například ve válečných konfliktech v Afghánistánu a Iráku, kde mohou být obyčejní vojáci nebo zdravotníci se zraněnými po určitou dobu odkázáni jen sami na sebe, své vědomosti a vybavení. Nebo v situacích, kdy může v civilním sektoru dojít k teroristickému útoku nebo hromadnému neštěstí, jsou to právě tyto prostředky, které jsou svojí snadnou použitelností jednou z možností zvládnutí dané situace s větším počtem zraněných.

Pokud porovnáme například klasickou metodu zástavy krváčení pomocí tlakového obvazu a moderní metodu pomocí turniketu C.A.T., jednoznačně v tomto souboji zvítězí C.A.T. A to nejen v rychlosti účinku na zaškrcenou končetinu, ale také v jednoduchosti obsluhy a manipulace.

Uvedené téma své práce jsem zvolil proto, abych mohl seznámit nejen profesionální záchranáře, ale také studenty s těmito dnes zatím nepříliš známými prostředky a metodami jejich využití. V současnosti jsou již zmiňované pomůcky zaváděny do praxe u civilních záchranných služeb ve všech krajích a přispívají tak k záchraně lidských životů, především na základě praktických zkušeností získaných ve vojenských podmínkách bojového nasazení.

SEZNAM ZDROJŮ

Časopisy a odborné publikace:

- [1] ČIHAK, Radomír. *Anatomie* 3. 2.vyd. Praha: Grada, 2000.
ISBN 80-247-1132-X
- [2] SCHREIBER, Milan a kol. *Funkční somatologie*. 1. vyd. Praha: H&H, 1998.
ISBN 80-86022-28-5
- [3] BYDŽOVSKY, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. 1.vyd. Praha: Triton, 2008.
ISBN 978-80-7254-815-6
- [4] Vojenská lékařská akademie J.E.Purkyně, *Neodkladná péče v poli BATLS*. 1.vyd.
Hradec Kralové, 2000. ISBN 80-85109-08-5
- [5] MOTYČKA, Michal. *Absolventská práce VOŠZ*, Praha 2010

Informační zdroje v elektronické podobě:

- [6] Kendall,Ltd., Kendall Brands Now Part of Covidien [online] Html [USA]:2012
KERLIX™ Gauze Bandage Rolls, Dostupné na:
<<http://www.kendallpatientcare.com/Patientcare/pagebuilder.aspx?topicID=74045&xsl=xsl/campaignPage.xsl>>
- [7] North American Rescue, LLC. North American Rescue Web pages. [online] Pdf
[USA]: 2009 [cit. 14.12.2009] *Warrior Aid and Little Kit Instruction Manual*.
Dostupné na:
<<http://www.narescue.com/Portal.aspx?CN=2EB50D42C406&MN=B042E6FB D4E6>>

- [8] Z-Medica Corporation. *Z-Medica Corporation web pages*. [online] Html [USA]: [cit. 11.12.2009]. QuikClot® adsorbent hemostatic agent speeds coagulation & rapidly stops blood loss – even in large wounds. Safe, convenient, affordable & easy to use. Ideal for military, first-responders and homeland security. Dostupné na: <http://www.z-medica.com/>
- [9] HemCon Medical Technologies, Inc. *HemCon Medical Technologies, Inc. Web pages* [online] Html [USA]: [cit. 09.12.2009]. HemCon. Dostupné na: <http://www.hemcon.com/>
- [10] MEDTRADE PRODUCTS LTD. *Celox Home Page*. [online] Html [Velká Británie]: [cit. 12.12.2009]. Celox Home Pages. Dostupné na: <http://www.celoxmedical.com/>
- [11] Composite Resources. *Composite Resources Home Page*. [online] Html [USA]: [cit. 31.12.2009]. *Combat-Application-Tourniquet*. Dostupné na: <http://www.combattourniquet.com/>
- [12] Tactical Medical Solutions, Inc. *Tactical Medical Solution Education Portal*. [online] Html [USA]: [cit. 05.01.2010]. SOF® Tactical Tourniquet. Dostupné na: http://www.tacmedsolutions.com/07/products/product_detail.php?prod_id=2
- [13] Waismed Ltd. *Waismed Simply Saving Lives*. [online] Html [USA]: [cit. 10.01.2010]. Products. Dostupné na: <http://www.waismed.com/Products.html>
- [14] PYNG Medical. *PYNG Medical Corporation Web Pages* [online] Html [Canada]: [cit. 15.01.2012]. Dostupné na: <http://www.pyng.com/in-focus/spanish-army-chooses-the-pyng-medical-fast1%C2%AE-intraosseous-infusion-system/?pi=1052>
- [15] Vidacare Corporation. *Vidacare Corporation Web Pages* [online] Html [USA]: [cit. 15.01.2010]. Needle Sets. Dostupné na: <http://www.vidacare.com/ez-io/products/needle-sets.html>

[16]ZOLL Medical Corporation. ZOLL Medical Corporation Home pages. [online] Html [USA]: 2010 [cit. 14.01.2010]. *Power Infuse Resuscitation Pump*. Dostupné na: <http://www.zoll.com/medical-products/fluid-resuscitation/power-infuser-pump/>

[17]North American Rescue, LLC. North American Rescue Web pages. [online] Html [USA]: 2012 [cit. 06.02.2012]. *T2 Tactical Triage Kit*. Dostupné na: < [http://www.narescue.com/T2 Tactical Triage Kit-CN2888A038D726.html?BC=!PARENTID!](http://www.narescue.com/T2_Tactical_Triage_Kit-CN2888A038D726.html?BC=!PARENTID!) >

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.
Duškova 7, 150 00 Praha 5



PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ SBĚRU PODKLADŮ PRO ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(součástí tohoto protokolu je, v případě realizace,
kopie plného znění dotazníku, který bude respondentům distribuován)

Příjmení a jméno studenta	Motyčka Michal, DiS.	
Studijní obor	Zdravotnický záchranář	Ročník CZZ 3
Téma práce	NOVÉ METODY ZÁSTAVY KRVÁCENÍ A PŘÍSTUPU DO KREVNÍHO ŘEČIŠTĚ	
Název pracoviště, kde bude realizován sběr podkladů	AČR	
Jméno vedoucího práce	MUDr. Milan Procházka	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input checked="" type="checkbox"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím MUDr. Milan Procházka podpis	
Souhlas náměstkyně pro ošetrovatelskou péči	<input type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím podpis	

V...Praze..... dne ...29.3.2012.....

podpis studenta