

## PROTIŠOKOVÉ KALHOTY M.A.S.T.

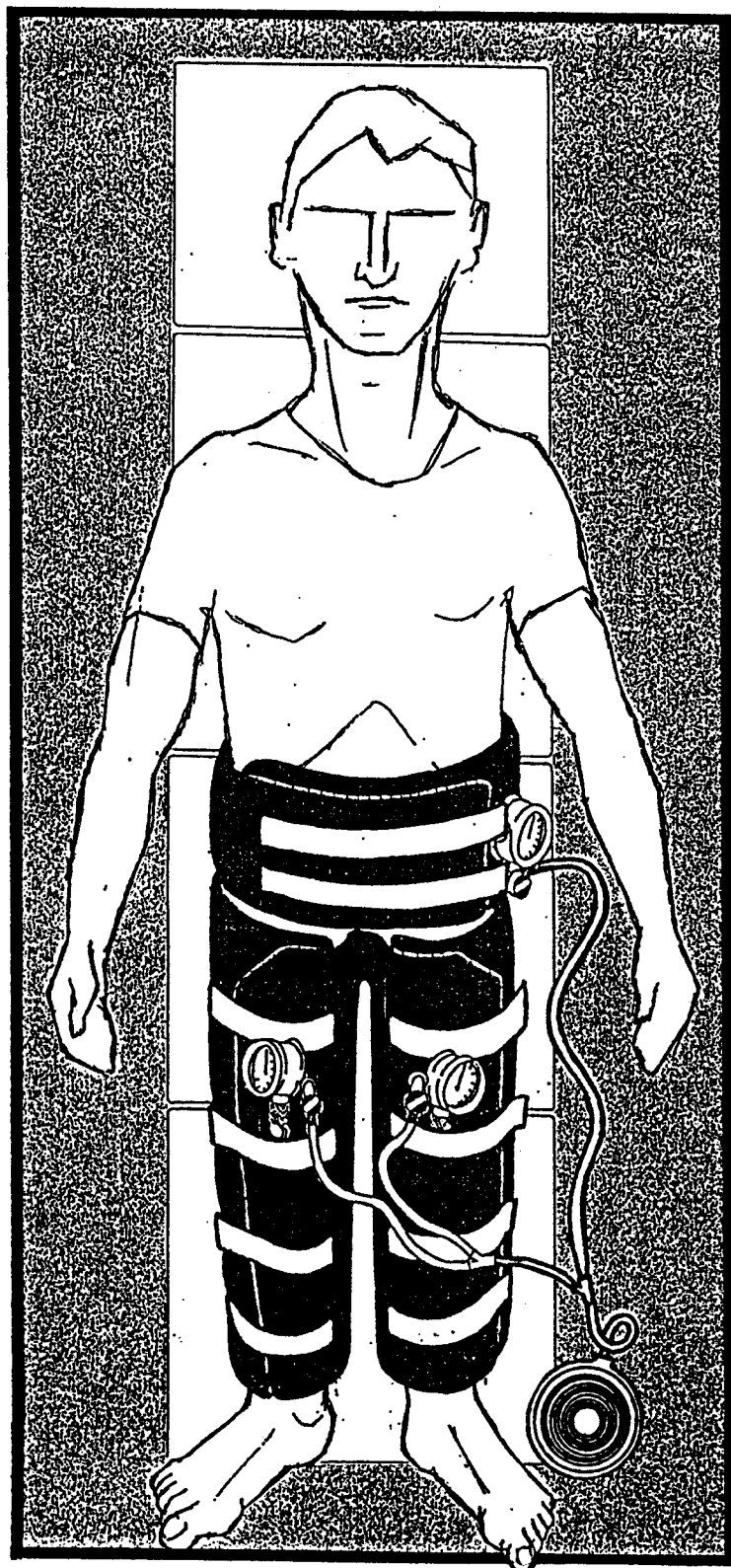
Přes veškeré úsilí o agresivní a racionální náhradu ztráty objemu krve u těžce zraněných, nelze přehlížet skutečnost, že 25 % úmrtí na místě nehody je zapříčiněno neřešitelným nitro-břišním krvácením.

Tato nepříznivá situace vedla již před devadesáti lety k prvním pokusům s použitím **zevního protitlaku** ke zmenšení velikosti krevní ztráty.

Bylo již publikováno 300 preklinických studií o použití protiřokových kalhot a přesto v naší zemi nedošly pochopení a ocenění.

Následující text by vám měl poskytnout základní informace o konstrukci, označení, hemodynamických i hemostatických účincích, způsobu použití a indikacích i kontraindikacích použití protiřokových kalhot.

Věřím, že pochopíte a jednou i oceníte šanci, kterou nabízejí...



## NÁZVOSLOVÍ

Český název protišokové kalhoty má v literatuře řadu synonym

- M.A.S.T. / Military Anti Shock Trousers  
Medical Anti Shock Trousers /
- A S H / Anti-Schock-Hose /
- Trauma Air Pants
- External Counterpressure Device
- Pneumatic Antishock Garment
- G-suit

Po masovém použití ve vietnamské válce se vžil nejvíce pojem M.A.S.T.

## HISTORIE VÝVOJE M.A.S.T.

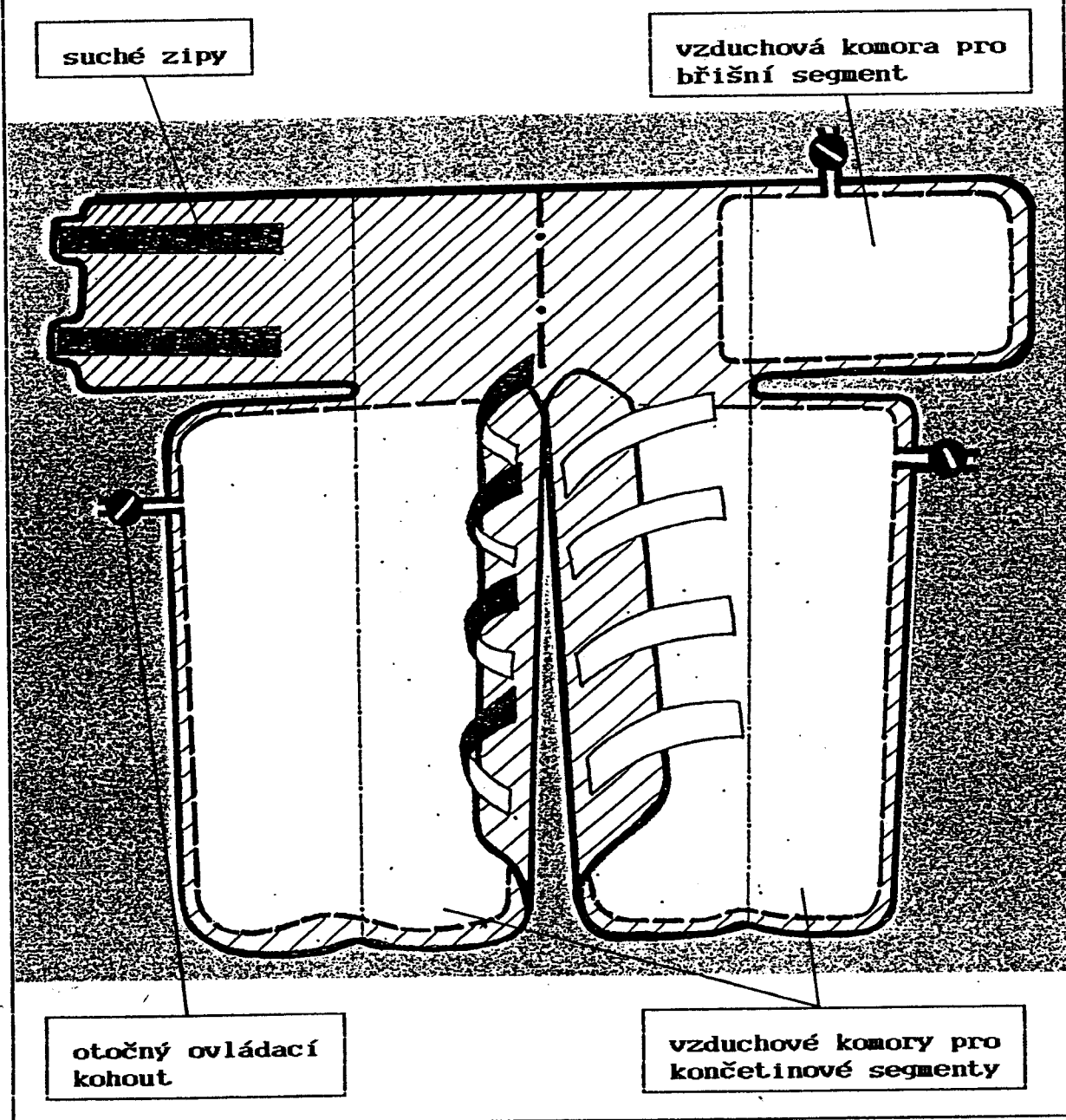
- 1909 - CIRKLE první zpráva o úspěšném zvládnutí těžkého hemoragického šoku použitím zevního protitlaku tříkomorovým "Pneumatic rubber suit"  
*Pro technické nedostatky zapomenut...!*
- 1943 - během II.světové války při řešení poruch vědomí stíhacích letců během velkého přetížení /Blackout/ na principu zevního protitlaku vyvinuty anti-G obleky
- 1958 - GARDNER řeší těžké poporodní krvácení vyžadující 58 transfusí, úspěšně použitím zevního protitlaku
- 1969 - CUTLER  
DAGGETT zvěřejňují pozitivní výsledky použití M.A.S.T. při evakuaci zraněných pěchotními minami během Vietnamské války
- 1970 - KAPLAN přesvědčen zkušenostmi z Vietnamské války vyvinul protišokové kalhoty do dnešní podoby
- 1981 - M.A.S.T. patří ke standardnímu vybavení přednemocničního zajištění v U.S.A.

## "TUZEMSKÁ HISTORIE" M.A.S.T.

- 1986 - Švancara ...přesvědčen zkušenostmi amerických záchranářů žádá ředitele Uranových dolů o nákup M.A.S.T.:soudruh ředitel zamítl...
- 1987 - Dr Hradec obhájil disertační práci o použití zevního protitlaku k zastavení nitrobřišního krácení /Hradec Králové...Dol.Kubín/
- 1990 - Švancara získal standardní M.A.S.T. z americké polní nemocnice
- 1991 - Švancara nákup posledního modelu M.A.S.T.  
/tzn.tři komory + tři manometry/
- 1997 - Švancara nákup dětských M.A.S.T.

## PRINCIP - KONSTRUKCE

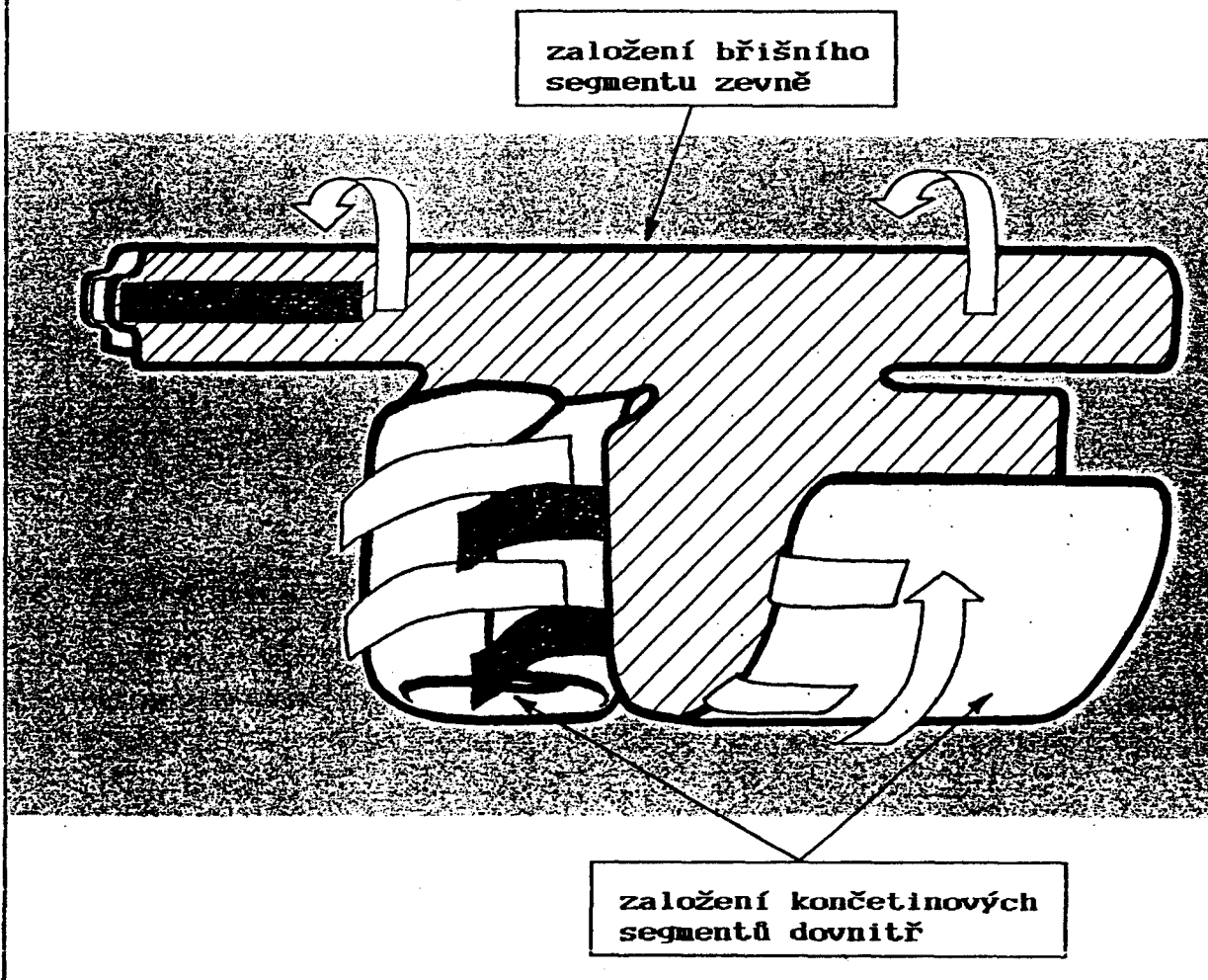
Klasické M.A.S.T. jsou tvořeny "kalhotami" z pevného nylonu ve kterých jsou zašité tři polyuretanové vzduchové komory /dvě pro končetiny a jedna pro břicho/. Jednotlivé komory jsou vybaveny otočným kohoutem pro napouštění a vypouštění vzduchu což umožňuje jejich samostatné nafukování nožní pumpou; dosažený tlak lze odečítat na manometru. Při dosažení hraničního přípustného tlaku tzn. nad 100 mmHg se aktivuje přetlakový ventil bránící použití nebezpečných hodnot tlaku. Vzduchové komory na končetinách obepínají nohy po celém obvodu, zatímco břišní komora-segment se nenafukuje v oblasti zad k vyloučení posunu při úrazech bederní páteře.



- Pozn.1.: standartní verze obsahuje jeden manometr, verze dokonalá tři manometry
- Pozn.2.: působivé je provedení transparentní-průhledné komory umožňují kontrolovat vizuálně příp. krvácení /luxus bohužel na úkor trvanlivosti/
- Pozn.3.: poslední novinkou na americkém záchranářském trhu jsou protišokové kalhoty, bez vzduchových komor, kde se zevní protitlak vyvíjí elasticitou segmentů vyrobených z materiálu podobného neoprenu čímž je možno vyvinout tlak až 50 mmHg  
/zkušenost nemám, doporučil bych spíše pro případy hromadných neštěstí než pro běžnou záchranářskou praxi/  
Nazývají se NI-AST Non Inflatable Low Pressure Anti Shock Trouser

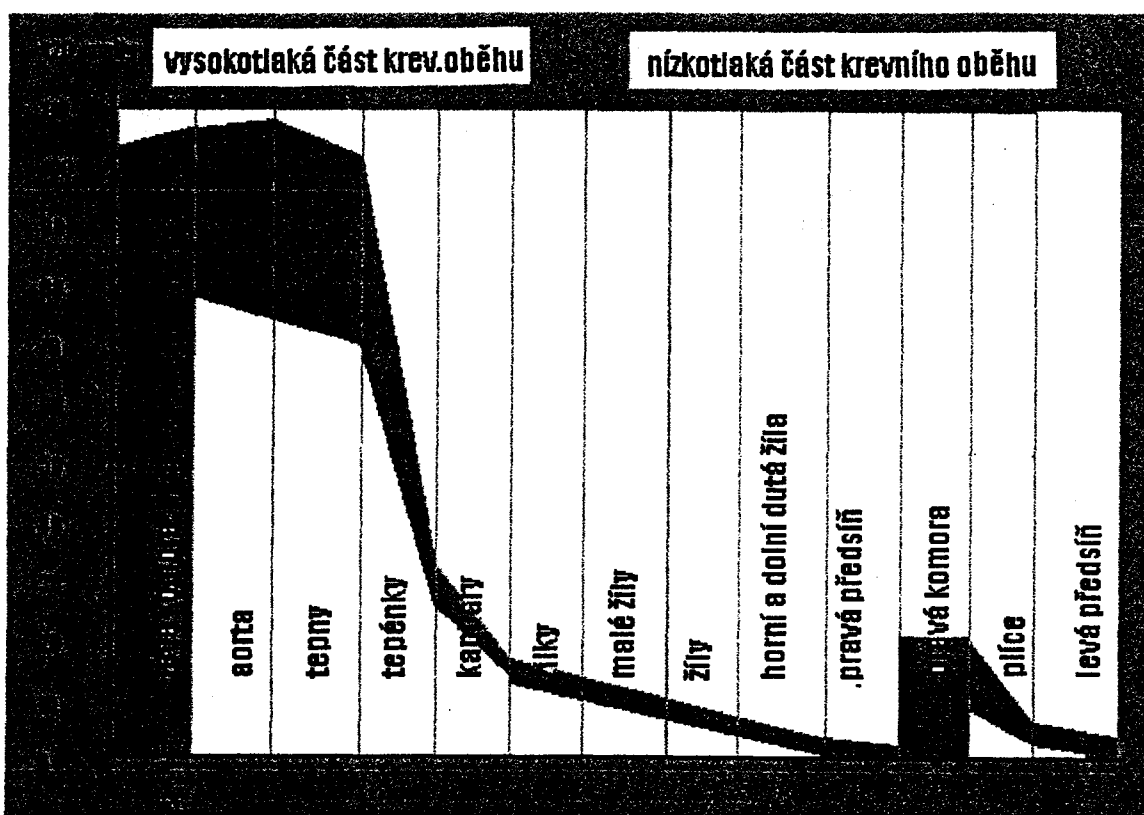
#### P E D I - M . A . S . T .

Použití M.A.S.T.u dětí je možné buďto založením segmentů protišokových kalhot pro dospělé /břišní segment přeložíme ven a končetinové dovnitř - viz schéma níže/ nebo užitím speciálních dětských protišokových kalhot tzv. PEDI M.A.S.T. Hodnoty použitého tlaku redukuje adekvátně věku dítěte a velikosti krevní ztráty.



## PRINCIP FUNKCE PROTIŠOKOVÝCH KALHOT /M.A.S.T./

Za normálních oběhových podmínek se nachází 60-80% objemu krve v kapilárním a venosním systému. Během šoku dochází k venostáze a přitom tlak v žilním systému je velmi nízký cca 10 mmHg /viz obrázek/. Proto se nabízí možnost poměrně nízkým tlakem na povrch těla zvýšit tlak ve tkáních níže uložených.



Vzduchovými komorami v protišokových kalhotách je vyvíjen tlak, který zvenku působí na tkáň pod ním ležící a proto je označován jako **zvní protitlak** /external counterpressure/ nebo pneumatická komprese tkání. Zvní protitlak je na **dolních končetinách z 90%** a v oblasti břicha z 30-50% přenesen na tkáň níže uloženou.

Zvýšení tlaku ve tkáních snižuje **transmurální tlak** ve všech stlačených cévách, dle prostého vzorce:

$$\text{transmurální tlak} = \text{intravasální tlak} - \text{tkáňový tlak}$$

pokles transmurálního tlaku /tj.tlaku "napínajícího" cévní stěny vede ke zmenšení průměru cévy a snížení napětí cévní stěny. Dle LAPLACKova zákona:

$$\text{napětí stěny} = \text{transmurální tlak} \times \text{poloměru cévy}$$

Tento podrobný fyzikální výklad vás má přivést k pochopení, že efekt použití protišokových kalhot nespočívá pouze v kompresi venosního kapacitního řečiště a zvýšení cirkulujícího objemu /mimoходом tento vliv je pouze 3 ml/ kg t.hmot./, ale v ovlivnění jak srdečního výdeje tak velikosti krevní ztráty.

#### Vliv M.A.S.T. na hemodynamiku

- \* kompresí venosního kapacitního řečiště může dojít k přesunu cca 250 ml krve centrálně / 3 ml/kg t.hm./ a vzestupu centrálního žilního tlaku v pravé předsíni. /Literární údaje často udávající zisk 700-2000 ml jsou falešně pozitivní, neboť vycházejí z pokusů na normovolemických dobrovolnících
- \* zvýšením předtížení-preload /zvýšení diastol.náplně komory/ dochází ke zvýšení tepového objemu a k následnému zvýšení minut.srdečního výdeje což vede ke vzestupu TK
- \* kompresí arteriální části cévního systému dojde ke zvýšení periferního cévního odporu a tím zvýšení dotížení-afterload / zvýšení odporu proti kterému komora pracuje / což způsobí zlepšení srdečního výdeje

1	komprese venosního kapacitního řečiště
2	zvýšení předtížení /preload/
3	zvýšení dotížení /afterload/

redistribuce minutového srdečního výdeje do horní poloviny těla s výrazným nárůstem perfuse srdce, plic a mozku...

#### Vliv M.A.S.T. na haemostasu

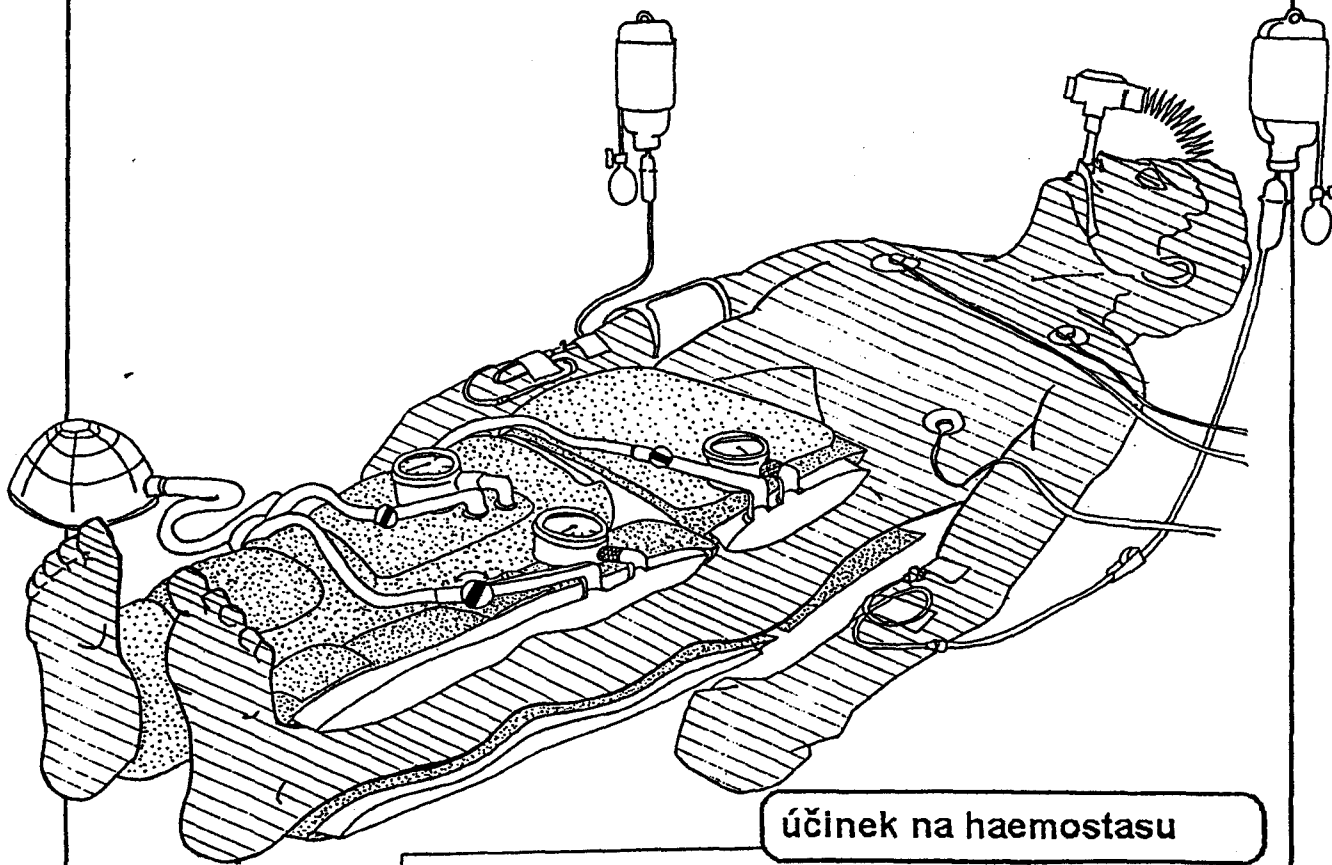
Vzhledem k tomu, že je zevní protitlak přenášen ze 30-50% / v oblasti břicha/ či 90% / v oblasti dolních končetin/ na níže uložené tkáně, je možné jeho působením snížit zevní i vnitřní krvácení na dolních končetinách, v oblasti pánve, retroperitonea i nitrobřišní krvácení.

- \* zvýšený tlak ve tkáních tamponuje prostor kolem poraněné cévy nebo orgánu
- \* snížením transmurálního tlaku na cévní stěně je snížena tendence ke krvácení
- \* snížení transmurálního tlaku vede snížením napětí cévní stěny a zmenšením jejího průsvitu k přiblížení okrajů poraněné cévy a ke zmenšení rané plochy
- \* zmenšením průsvitu cévy klesá průtok krve cévou a tím také množství krve unikající poraněnou cévou /Hagenův-Poiseuillov zákon/

## SCHEMA ÚČINKU ZE VNÍHO PROTITLAKU M.A.S.-T.

### úinek na hemodynamiku

1. zvýšení centrálního tlaku vede ke zvýšení předtížení-preload - zvýšení diastolické náplně
2. zvýšení periferního cévního odporu vede ke zvýšení dotížení-afterload a ke vzestupu minutového srdečního výdeje



### úinek na haemostasu

1. zvýšený tlak ve tkáních tamponuje prostor kolem poraněné cévy nebo orgánu
2. snížení transmuranálního tlaku na cévní stěně zmenší nebo zastaví krácení
3. zmenšení průměru cévy a napětí cévní stěny zmenší rannou plochu cévní stěny
4. zmenšením průsvitu cévy klesne průtok krve cévou a tím množství unikající krve poraněnou cévou

## VELIKOST ZEVNÍHO PROTITLAKU

Ve shodě s publikovanými experimentálními a klinickými výsledky mohu potvrdit dle našich dosavadních zkušeností, že při léčbě hypovolemického šokového stavu přináší nejlepší efekt nafouknutí komor M.A.S.T. na tlak mezi 40-80 mmHg. Vyšší tlaky by přicházely logicky v úvahu pouze při snaze zastavit velké tepenné krvácení. Zpravidla začínáme s tlakem 40 mmHg a dle odezvy TK případně postupně zvyšujeme. Hodnoty nad 80 mmHg již nepřinášejí žádné hemodynamické efekty, ale snižují dále perfusi stlačených tkání čímž vytváří předpoklad jejich hypoxicko-ischemického poškození.

## DALŠÍ MOŽNOSTI VYUŽITÍ M.A.S.T.

### ■ Stabilizace zlomenin

M.A.S.T. je možno využít též k pneumatické fixaci zlomenin dolních končetin a pánve. Takto dosažená stabilizace usnadní podstatně manipulaci s polytraumatickým pacientem /po stranách protišokových kalhot jsou všity úchyty/.

### ■ M.A.S.T. a kardiopulmonální resuscitace

Bez diskuze je přijímáno včasné použití M.A.S.T. při resuscitaci z důvodů velké krevní ztráty případně u těžkých anafylaktických reakcí se zástavou oběhu.

Použití M.A.S.T. při zástavě oběhu kardiální genese není doporučováno, s výjimkou elektromechanické disociace, dle MAHONEY a MIRICK prokázali signifikantní zlepšení při terapeuticky refrakterních zástavách.

## INDIKACE K POUŽITÍ M.A.S.T.

- Každý hypovolemický stav nereagující na agresivní objemovou náhradu
- Úrazy s nitrobřišním nebo retroperitoneálním krvácením
- Ruptury aneurysmatu aorty
- Zlomeniny pánve příp. dolních končetin s por. měkkých tkání
- Vasodilatační syndromu /anafylaktický šok, spinální šok/
- Reuscitace: elektromechanická disociace



## K O N T R A I N D I K A C E    P O U Ž I T Í M . A . S . T .

*Při těžkém hypovolemickém šoku není žádná absolutní kontraindikace pro použití M.A.S.T.*

### **Absolutní kontraindikace pro použití M.A.S.T.**

- akutní levostranná kardiální insuficience s edémem plic
- akutní pravostranná kardiální insuficience
- zvýšený nitrolební tlak bez hypotenze
- poranění hrudníku bez hypotenze, příp. bez hrudní drenáže intubace a řízené ventilace

### **Relativní kontraindikace pro použití M.A.S.T.**

- kardiogenní šok
- popáleniny

### **Relativní kontraindikace pro použití břišního segmentu**

- gravidita
- výhřez nitrobřišních orgánů
- pronikající poranění břicha s cizím tělesem
- pneumothorax bez hrudní drenáže

## K O M P L I K A C E - R I Z I K A P Ř I P O U Ž I T Í M . A . S . T .

- hypotense při nesprávném vypouštění při snímání M.A.S.T.
- poruchy prokrvení dolních končetin  
dle literatury pouze při použití maximál.tlaku 100 mmg  
déle než 2 hodiny /četnost komplikace 2%/
- akutní renální selhání  
dle literatury četnost 0,3%, při hemorragickém šoku je  
funkce ledvin vesměs natolik zhoršena že vliv M.A.S.T.  
je zanedbatelný
- ovlivnění dýchání  
četnost 0.3% : většina pacientů ve stavu vyžadující  
použití M.A.S.T. je intubována a řízeně ventilována

*V literatuře uváděné komplikace jako hypoxie tkání, acidoza, hyperkalemie, kompartment syndrom a svalové nekrozy nehrají roli při použití tlaků v rozmezí 40-80 mmHg a aplikaci v rozmezí 1-2 hodin, jak je běžné v praxi evropského záchranářství.*

Z pathofyziologie kompartment syndromu je známo, že pokud intramuskulární tlak dosáhne hodnoty 30 mmHg a působí déle než 8 hodin vede k signifikantním svalovým nekrotázám. Při hemorragických poklesech tlaku leží hranice ještě níže. Proto nemá být při nutnosti dlouhodobé aplikace M.A.S.T. /tzn. nad 2 hodiny / používán tlak v M.A.S.T. vyšší než 20 mmHg za pravidelných kontrol pulsu na a.dorsalis pedis.

#### **PRACOVNÍ POSTUP PŘI POUŽITÍ PROTIŠOKOVÝCH KALHOT**

**Motto: neodborná a nesprávná manipulace s M.A.S.T. může být životohrožujícím úkonem...**

Chceme-li dosáhnout spolehlivě a bezpečně plného účinku M.A.S.T. u zraněných s životohrožujícím krvácením, musíme provést jejich přiložení i jejich sejmutí dle níže uvedeného postupu doporučeného výrobcem a ověřeného praxí amerických záchranářů /Atlas of Paramedic Skills/.  
Následující úkony je třeba provést přesně v pořadí, ve kterém jsou uvedeny a to jak ve fázi přikládání tak ve fázi snímání.

#### **Přiložení M.A.S.T.**

1. stanovení indikace
2. vyjmutí a příprava M.A.S.T.
3. rozložení M.A.S.T. na nosítka či podtlakovou matraci
4. přenesení pacienta na M.A.S.T. /nejlépe sběracím rámem/
5. "vycentrování" pacienta
6. připevnění končetin. segmentů a břiš. segmentu suchými zipy
7. připojení manometrů a hadic pumpy
8. uzavření otočného kohout k břišnímu segmentu a nafouknutí končetinových segmentů
9. kontrola TK,P
10. kontrola zda horní okraj břišního segmentu nepřesahuje dolní okraje žeber; nafouknutí břišního segmentu
11. kontrola TK,P
12. kontrola pulsu na arteria dorsalis pedis

### Snímání M.A.S.T.

13. stanovení indikace k sejmutí M.A.S.T.
14. průběžné monitorování TK,P
15. odpojení hadic pumpy a krátkým pootevřením otočného kohoutu zahájit pomalé přerušované-  
-stupňovité vypouštění břišního segmentu  
/jeden stupeň je cca 5 mmHg/
16. kontrola TK,P po úplném vypouštění břišního segmentu
17. rychlost infusní léčby regulovat dle reakce oběhu
18. opatrné stupňovité vypouštění končetinových segmentů
19. sledování TK,P
20. jsou-li oběhové parametry stabilní, nebo je-li pacient s nitrobřišním krvácením již na OP sále je možné sejmut celého M.A.S.T.

**POZOR:** vzhledem k tomu, že nelze předpokládat, že by většina vašich kolegů v nemocnicích měla praktické zkušenosti s použitím M.A.S.T. jste povinni asistovat také ve fázi snímání nechcete-li zraněného ohrozit prudkým poklesem TK při neodborné rychlém snížení zevního protitlaku.

**PAMATUJ:** tak jako oběh překvapivě pozitivně reagoval na efekt zvýšení předtížení a dotížení, tak může překvapivě negativně reagovat na jejich prudký pokles při neodborném sejmutí M.A.S.T.

Při poklesu TK a zrychlení P během snižování tlaku v komorách, je třeba proces snímání přerušit, tlak v dokorách opět zvýšit a zintenzivnit náhradu ztráty objemu.

Závažnost správné manipulace s M.A.S.T. potvrzuje též skutečnost že v U.S.A. smí použít M.A.S.T. pouze záchranář, který absolvoval speciální kurz ukončený testem. Tento test je nejen archivován, ale musí být každé dva roky obnovován.

## 1. stanovení indikace

- a. zajištění vitální funkcí
- b. několik žilních přístupů a agresivní objem.náhrada
- c. změření TK a P
- d. zvážení rozsahu zranění, odhad velikosti krevní ztráty a posouzení oběhové odezvy na infusní léčbu

INDIKACE : ■ každý hypovolemický stav nereagující na agresivní objemovou náhradu / u nás TK pod 80 mmHg /

- nitrobřišní krvácení
- zlomeniny pánve a vícečetné zlomeniny DKK
- vasodilatační syndromy
- pokles TK a nemožnost žilního přístupu

ZVÁŽENÍ VŠECH KONTRAINDIKACÍ /viz předchozí část textu/



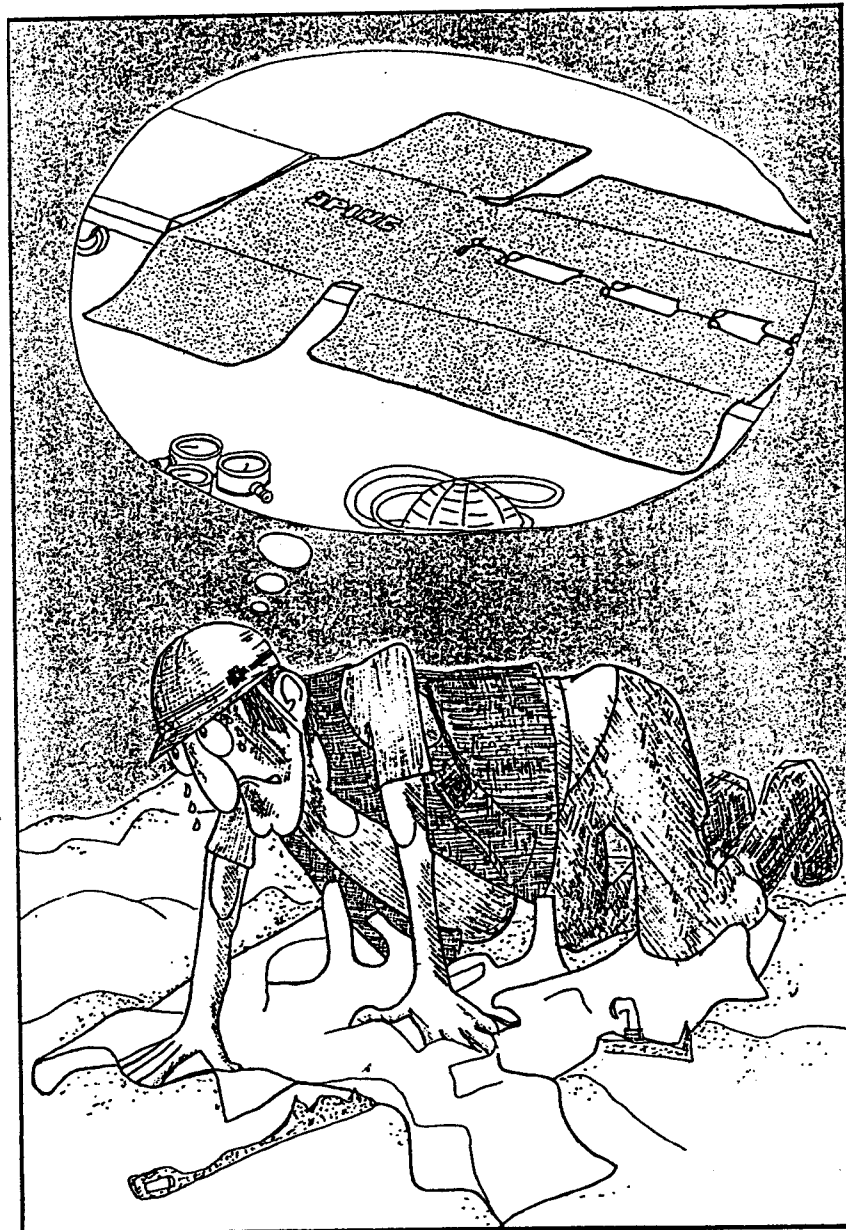
## 2. příprava M.A.S.T.

- a. před vyjmutí M.A.S.T. odstranit z pracovní plochy/země, podlahy, nosítek, trávníku/všechny ostře předměty /střepy.../
- b. ideální je rozložit M.A.S.T. přímo na nosítka či podtlakovou matraci
- c. otevřít všechny otočné kohouty na všech třech komorách tzn. bílá čára na kohoutu ve směru proudění vzduchu hadicemi
- d. připravit/zatím nepřipojovat/manometry a pumpu/zkus funkci/



### 3. rozložení M.A.S.T. na nosítka

- a. odklopit chlopně břišního segmentu do stran
- b. rozepnout končetinové segmenty a vnitřní část podsunout  
/u pacientů menší postavy či u dětí provedeme v této fázi zložení komor-břišní zevně a končetinové dovnitř, tak aby břišní segment nepřesahoval dolní okraj žeber a končetinové nebránily pohmatu tepny na hřebtu nohy/

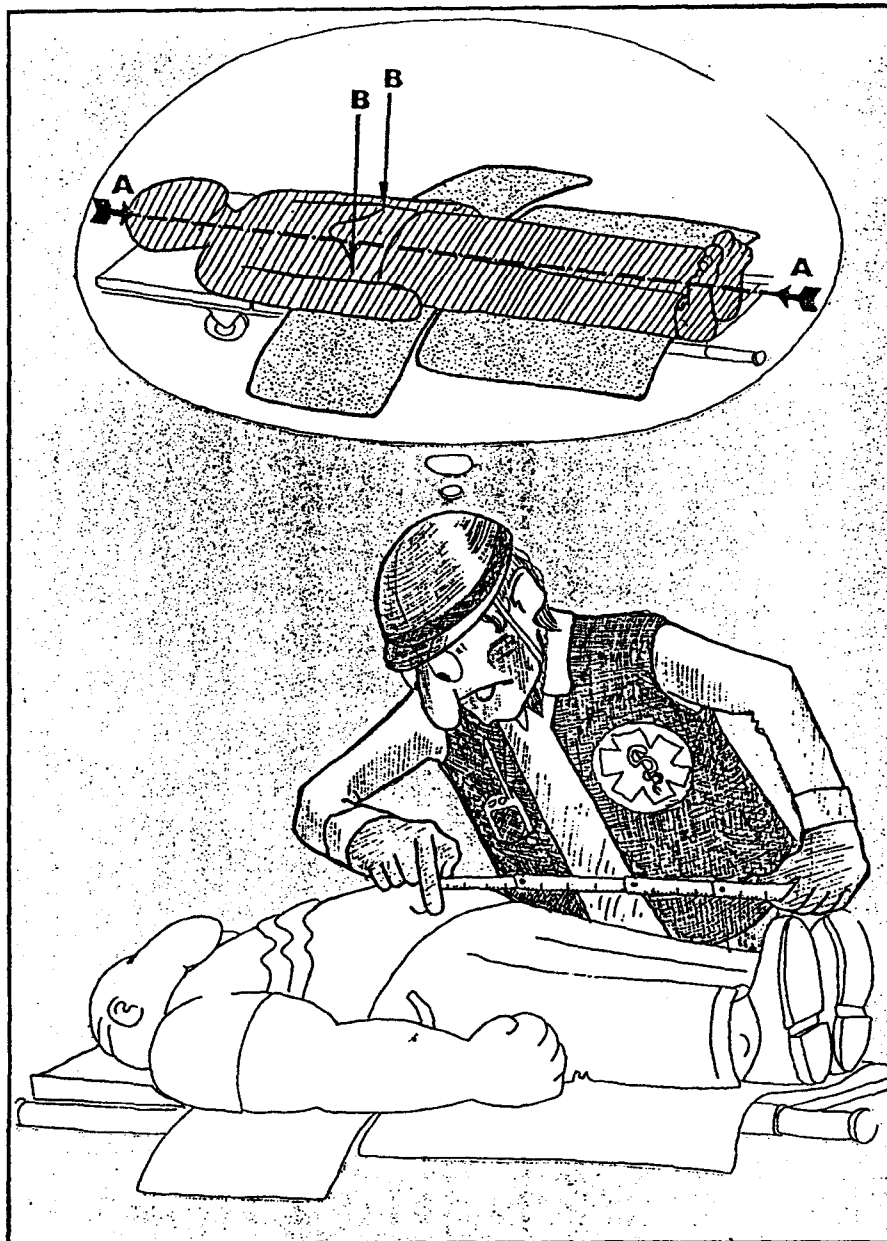


#### 4. přenesení pacienta na M.A.S.T.

- a. přenesení pacienta nejlépe pomocí sběracího rámu-scoopy
- b. dle možností vyzout
- c. odstranit z kapes ostré předměty a sejmout opasek /ochrana M.A.S.T. i pacienta/

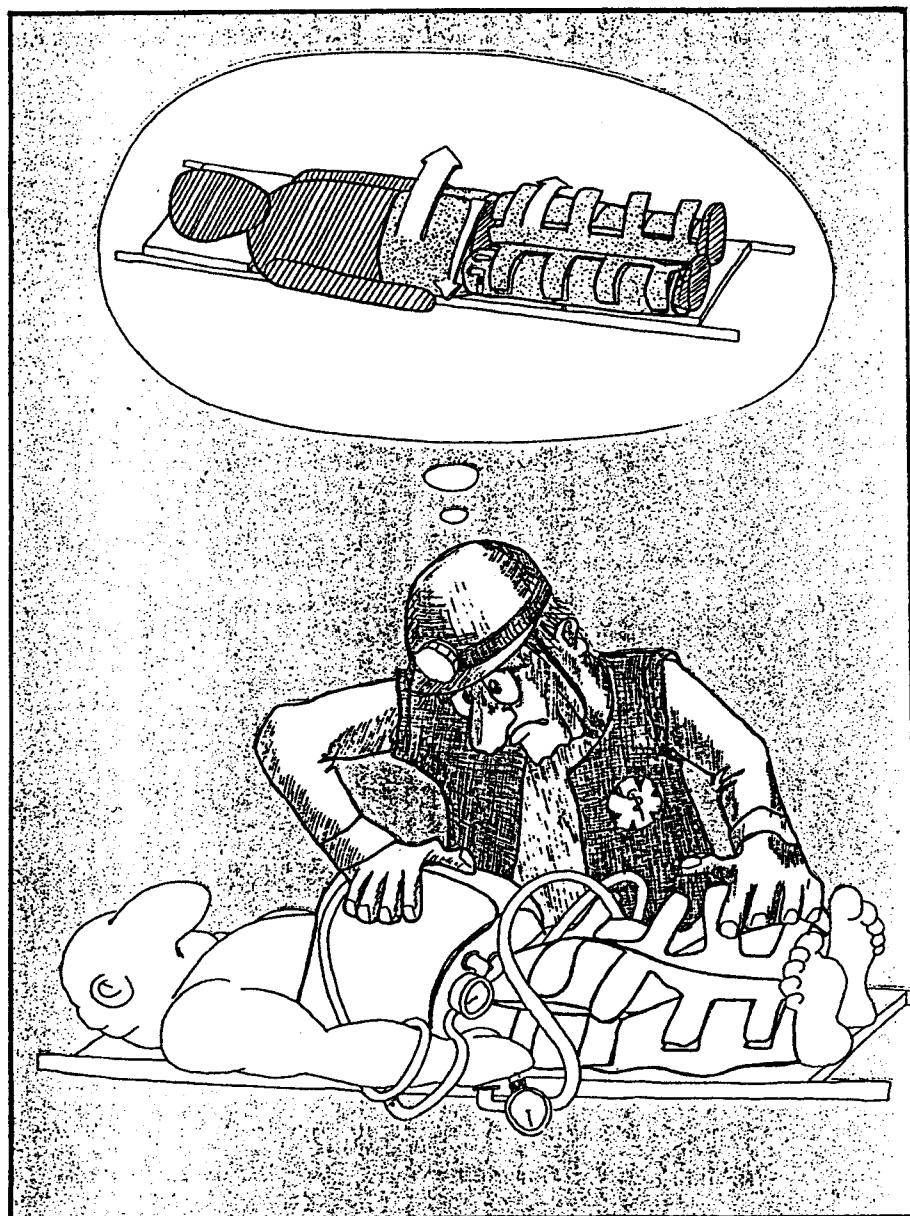
#### 5. "vycentrování" pacienta

- A. s t r a n o v ě tzn. na střed tzn. páteř na nápis SPINE
- B. v ý š k o v ě tzn. horní okraj břišního segmentu musí být p o d žeberním obloukem



## 6. připevnění břišního a končetinových segmentů suchými zipy

- připevníme břišní segment /čím těsněji tím méně budeme muset pumpovat/
- těsně přiložíme končetinové segmenty
- zkontrolujeme zda nevznikly záhyby/faldy/-vyhladit
- pevně-těsně dohlédit všechny suché zipy
- "vyprostit" a připravit si rychlospojky manometrů a přípojky pro hadice pumpy



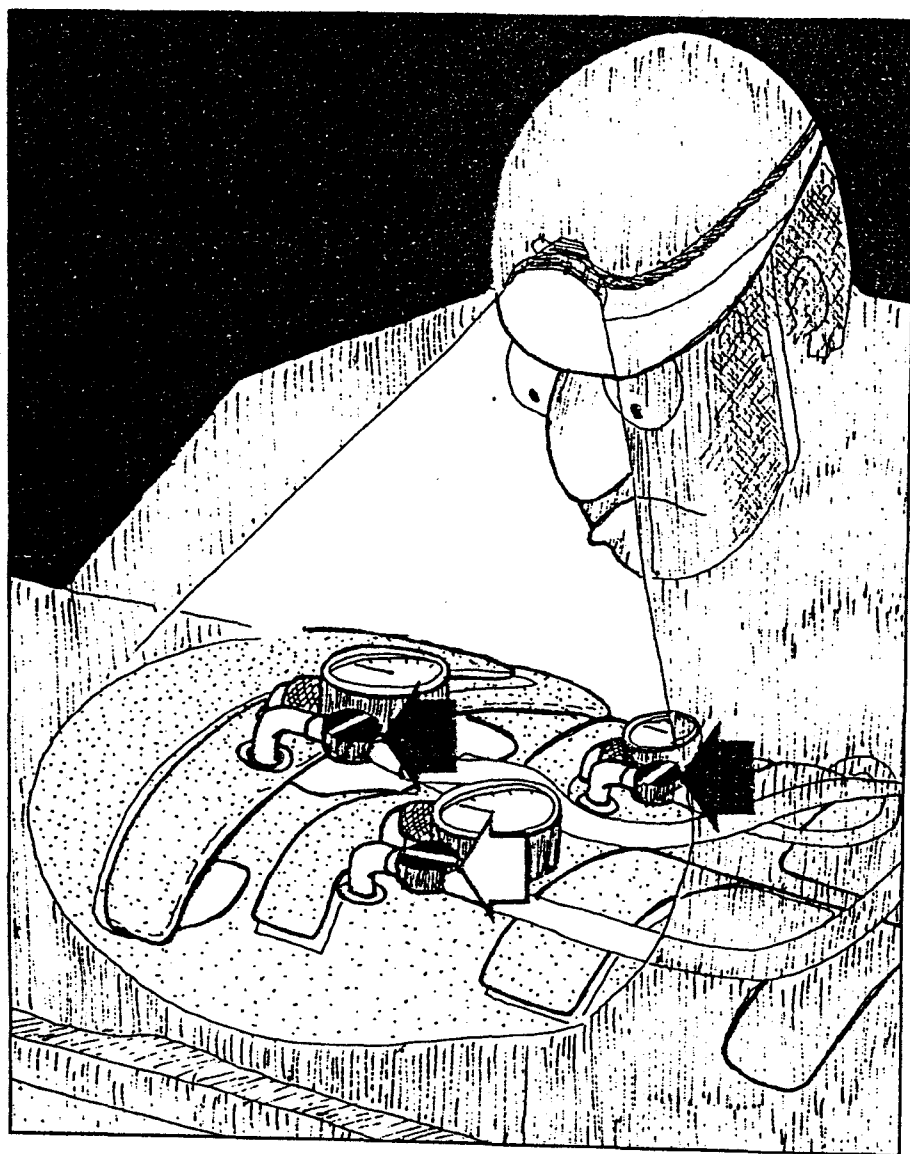


## 7. připojení hadice pumpy a manometru

- a. zasunout do rychlospojky a "zacvakne"
- b. připevnit suchým zipem při delším transportu
- c. hadice pumpy připojíme pevným nasunutím

## 8. uzavření kohoutu břišního segmentu a nafouknutí končetinových segmentů

- na obrázku vidíte:
- uzavřený ventil břišní komory
  - uzavřený ventil levé končetinové komory
  - otevřený ventil pravé končetinové komory



## POSTUP NAFUKOVÁNÍ KONČETINOVÝCH SEGMENTŮ

### " O P A T R N Ý "

- nejdříve nafoukneme komoru jedné končetiny na cca 30 mmHg
- poté změříme TK
- dle reakce TK nafoukneme komoru druhé končetiny na cca 30 mmHg / než začneme nafukovat musíme uzavřít ventil komory první končetiny, aby nedošlo otevřením kohoutu druhé komory k vyrovnání tlaků a tím poklesu na 15 mmHg/
- dále již nafukujeme obě komory současně 40-50-60...80 mmHg dle reakce TK

### U R G E N T N Í

- v případě velké krevní ztráty nafukujeme obě končetinové komory současně a začínáme na 40 mmHg
- kontrola TK
- stupňovitě nafukujeme dále dle TK

## 9. kontrola Tk,P

hodnota na kterou nafoukneme břišní segment musí být vždy nižší cca o 20 mmHg než tlak v končetinových segmentech a bude záviset na indikaci, reakci TK a pohybuje se nejčastěji v rozmezí od 20-50 mmHg

## 10. kontrola výšky horního okraje břišního segmentu a jeho nafouknutí

**UPOZORNĚNÍ:** nejvyšší technicky dosažitelná hodnota tlaku v komorách je 114 mmHg /dále je aktivován přetlakový ventil/

medicinsky nutný tlak v komorách je vždy nižší a závisí na efektu působení M.A.S.T. na TK zraněného.

Hodnoty tlaku v komorách se pohybují zpravidla od 40 do 80 mmHg.

## 11. kontrola TK,P

## 12. kontrola pulsu na hřbetu nohy -37-

### 13. stanovení indikace k sejmutí

- zvážit zda již bylo dosaženo stabilizace TK a P jaký objem infusí byl podán ?
- zvážit zda bylo dosaženo zdravotního zařízení schopné vyřešit zdroj krvácení
- posoudit zda máme k dispozici dostatek spolehlivých žilních přístupů pro možnost rychlého doplnění objemu

### 14. kontrola TK,P

dokumentovat TK,P před zahájením snižování zevního protitlaku, tak abychom mohli srovnat s následnými měřeními

### 15. odpojení hadic pumpy stupňovité vypouštění břišní komory

- dříve než odpojíme hadice pumpy zkontrolujeme, zda jsou všechny otočné kohouty uzavřeny /bílá ryska kolmo na směr hadice/
- odpojíme hadice pumpy
- potevřeně opatrně otočný kohout břišního segmentu vzduch z komory uniká a my sledujeme pokles tlaku na manometru neměl by na jedno potevření/stupeň/přesáhnout 5 mmHg

### 16. kontrola TK,P

- pokud dojde k poklesu TK a zrychlení P není objemová ztráta dostatečně doplněna a je třeba přerušit snímání a pokračovat v intenzivní objemové náhradě
- pokud TK a P zůstanou nezměněny, můžeme cca za 2-3 min provést snížení tlaku o dalších 5 mmHg

### 17. rychlost infusní léčby dle TK,P

vždy během snižování zevního protitlaku preventivně zrychlíme tok infusí, abychom předešli důsledkům poklesu předtížení a dotížení...

### 18. stupňovité vypouštění končetin, komor

pokud po úplném vypouštění komory břišního segmentu nedošlo ke změně TK,P je možné přistoupit ke stupňovitému snižování tlaku v končetinových segmentech opět po 5 mmHg kontrola TK,P po každém "stupni" je nezbytná. Při poklesu TK zastavit vypouštění příp. znovu tlak zvýšit a zrychlit náhradu objemu.

### 19. kontrola TK,P

### 20. sejmutí M.A.S.T.



Pro vaši dokonalou předstvu o vlivu zvení protitlaku/M.A.S.T./ na oběh polytraumatického pacienta vybírám z bohaté nabídky tři "typické" kasuistiky:

---

muž 55 let

dg: tupé poranění břicha	před aplikací M.A.S.T.:
kontuze plíce	TK 90/ podané inf.: 3000 ml
otevřená zlomenina femuru	po aplikaci M.A.S.T.:
těžké poranění měkkých tkání	TK 138/80 pod.inf.: 1500 ml
	<u>tlak v komorách M.A.S.T.:</u>
	břišní segment : 40 mmHg
	končetin.segm.:60/60 mmHg

---

muž 18 let

dg: zlomeniny žeber	před aplikací M.A.S.T.:
PNO + hemothorax	TK 70/ podané inf.: 500 ml
rpt. sleziny	po aplikaci M.A.S.T.:
zlomenina pánve	TK 100/ podané inf.: 1500 ml
roztržení cév v axile	
	<u>tlak v komorách M.A.S.T.:</u>
	břišní segment: 20 mmHg
	končetin.segm.:40/40 mmHg

---

muž 17 let

dg: kranio cerebrální por.III st	před aplikací M.A.S.T.:
kontuze plíce	TK 80/ podané inf.: 500 ml
zlomenina pánve	po aplikaci M.A.S.T.:
zlomenina femuru	TK 110/60 pod.inf.: 500 ml
	<u>tlak v komorách M.A.S.T.:</u>
	břišní segment: 40 mmHg
	končetin. segm.: 60/60 mmHg

---

Pokud můj výklad byl dostatečně srozumitelný, věřím, že jste pochopili, že použití protišokových kalhot nepředstavuje alternativu způsobu náhrady objemu, ale nedílnou součástí léčby těžkých hypovolemických stavů a možnost přímého ovlivnění nitrobřišních krvácení.

Dvojnásobně je opodstatněno jejich použití za předpokladu zdlouhavého, náročného transportu, což v podmínkách horské medicíny bývá bohužel pravidlem.

Věřím, že pořizovací náklady, které se pohybují od 25 00.- do 35 000.- nezabrání rozšíření M.A.S.T. do vybavení služeben HS, ale i základních táborů expedic, neboť pro těžce zraněného v obtížně dostupném terénu mohou být jedinnou nadějí a pro vás jako lékaře v těchto nezáviděníhodných podmínkách s omezeným množstvím infusních roztoků vydatnou pomocí při stabilizaci oběhu.

Citovaná literatura je dostupná u autora sdělení.