

PORANĚNÍ HRUDNIKU

přednemocniční péče

DR V.ŠVANCARA

ÚVOD

Námitku, proč se věnujeme právě poranění hrudníku nejlépe zodpoví následující statistické zjištění:

U poloviny polytarunat je současně poraněn hrudník a nitrohrudní orgány.

35 procent úmrtí v důsledku úrazu má jako příčinu smrti úraz hrudníku a nitrohrudních orgánů.

V. Lopatecký 1990

čili přeloženo do řeči horolezců: polovina těžkých úrazů v horách souvisí s poraněním hrudníku a třetina těžce zraněných kamarádů umírá právě na následky poranění hrudníku.

Přitom v české odborné literatuře marně budete hledat prakticky zaměřenou publikaci, která by řešila obtíže s diagnostikou poranění hrudníku v extrémních klimatických podmínkách, kterým jsou vystaveni nejen lékaři v horách, ale také v podzemí nebo při dopravních nehodách, kdy nejen vyšetření, ale i ošetření komplikuje hluk, tma, vlhko, vítr, prostorové omezení, ale i skutečnost, že

známky zevního poranění hrudníku jsou často málo výrazné a bývají zastřeny dramatičtějšími zevními projevy ostatních poranění/kraniocerebrální, nitrobřišní krvácení, zlomeniny dlouhých kostí/

Na mezinárodním kongrese lékařů H.S. v Innsbrucku 1990 bylo tomuto naléhavému tématu věnováno několik velmi praktických přednášek /Benedetto, Mutz, Hirsch, Wagner, Frey/ dokumentujících, že

není cílem provtního vyšetření stanovit ihned exaktní diagnosu, nýbrž rozpoznat naléhavost situace tzv. akutní hrudník

neboť ne poranění hrudníku samo, ale jeho funkční důsledky určují rozsah ošetření akutního hrudníku

V. Vock 1989

Víte, že nejsem traumatolog ani hrudní chirurg a proto mohu přeskočit zdlouhavý didaktický úvod a postupovat více prakticky, tak jak to bude vypadat v běžném životě. To jest od přijetí výzvy, přes příchod na místo nehody, zvážení úrazového mechanismu, vyšetření a ošetření až k rozhodnutí, že vámi zajištěný pacient je schopen absolvovat transport.

ÚRAZOVÝ MECHANISMUS

Jak vyplynulo z předchozího textu, jenom velmi vzácně se bude jednat o isolované poranění hrudníku. Mnohem častěji je budete muset oddiferencovat a "objevit" sami. K tomu vám může hodně pomoci blesková rekonstrukce úrazového mechanismu, na kterou vesměs přímo na místě nehody není mnoho času a tak využíváme cesty během přiblížení k místu nehody, odhadujeme situaci, rekonstruujeme nehodu a doplňujeme údaje svědků/příp. údaje v hlášení/a pozorně si všimneme všeho co dokresluje povahu úrazového násilí:

**poloha těla postiženého
poloha vraku vozidla
charakter překážky
místo dopadu/nárazu**

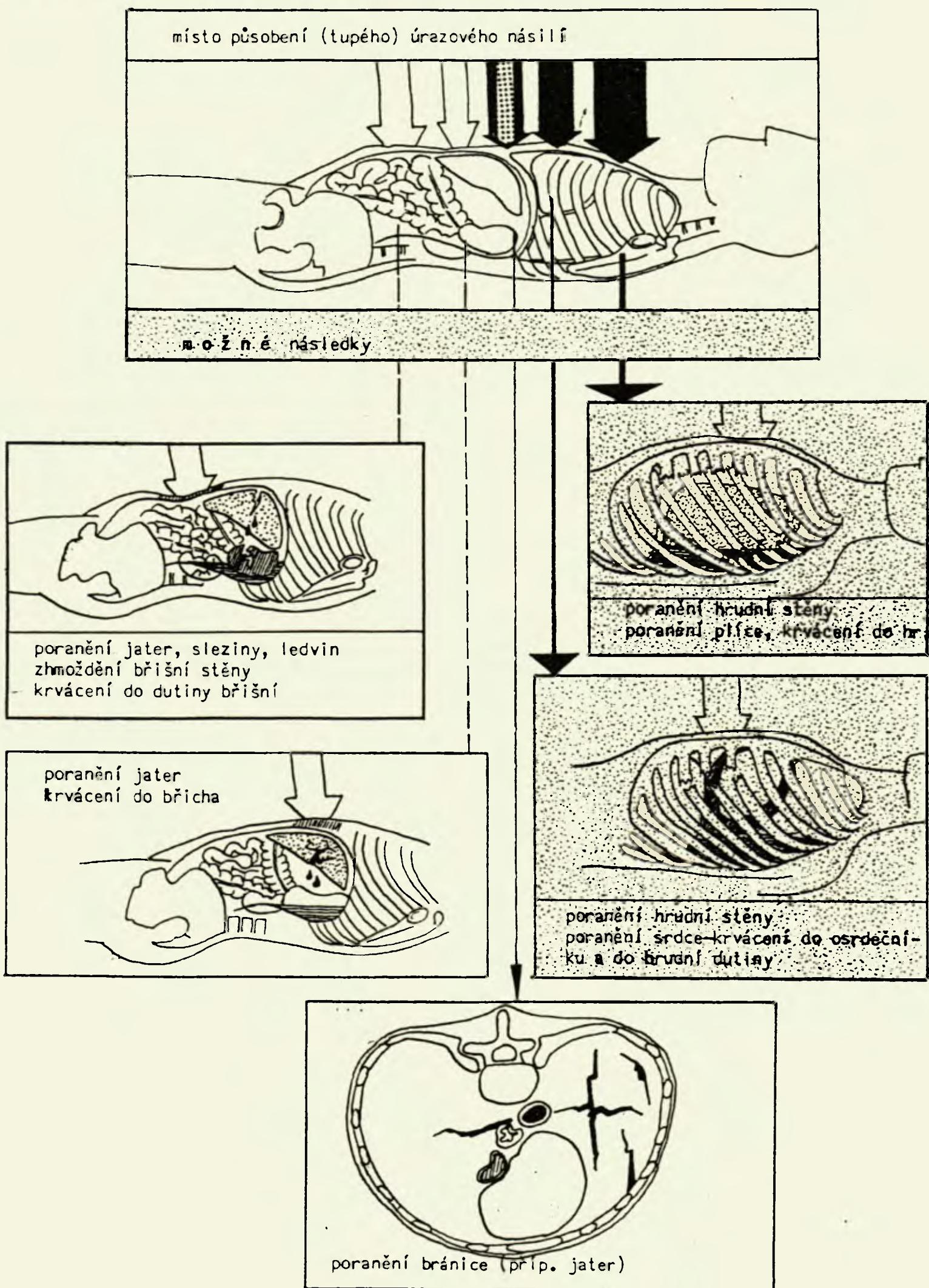
Neboť málodky bude nehoda hlášena jako poranění hrudníku, hlášení vesměs obsahuje rámcový údaj např. :

**pád z výše
zavalení/přimáčknutí
náraz vozidla na stojící překážku
zaklínění ve vraku havarov. vozidla
ale i pouze "pád ze žebříku"**

NEZAPOMEŇ:

pozorný analyticko-deduktivní pohled na místo nehody dříve, než pozornost zcela pohltí dramaticnost situace na místě nehody, postupně doplníte nebo zpochybňujte nález během podrobného vyšetření

Kdysi jsem pro záchranaře modifikoval zjednodušené schéma /dle Beckera/důsledků místa působení úrazového násilí. Třeba i vám to něco napoví, nebo se vám to jednou v rozhodování na místě nehody vybaví:



ČINNOST NA MÍSTĚ NEHODY

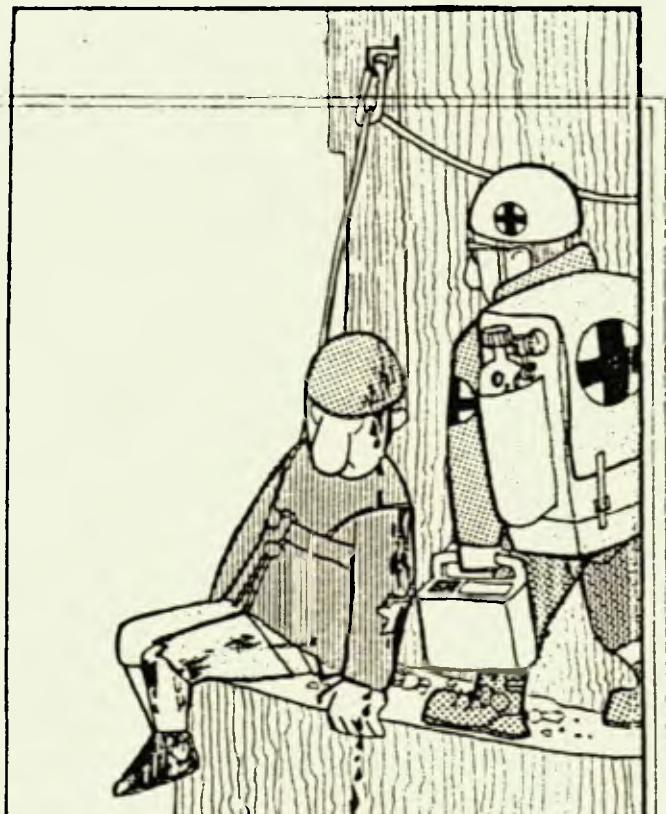
Je závislá na zkušenostech lékaře, ale každý používá určité vžitě schema, doporučím vám to nejpraktičtější pro podmínky ve kterých se většinou se zraněným setkáte. Práci na místě nehody je třeba rozdělit do dvou fází:

PRVNÍ FÁZE postupy před vyproštěním -zachráněním, je některými autory nazývána elementární vyšetření a zajištění. Vytváříme jí předpoklady pro vyproštění bez druhotných poškození.

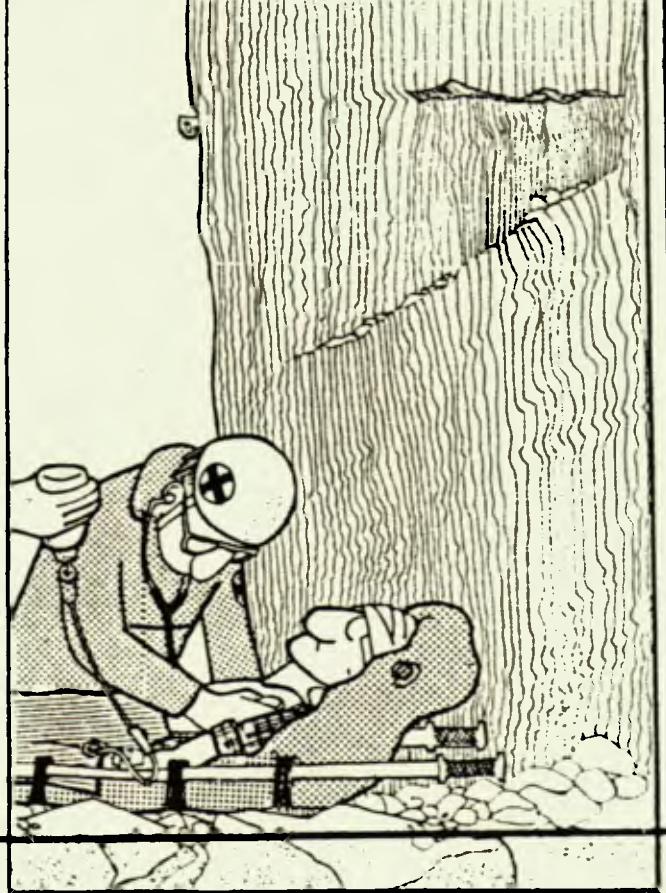
DRUHÁ FÁZE postupy po vyproštění postiženého obsahuje podrobné těl.vyšetření a na jeho základě doplnění léčebných opatření a definit.ošetření před zahájením vlastního transportu.

ČINNOST LÉKÁŘE/ZÁCHRANÁŘE PŘED VYPROSTĚNÍM

- | | |
|----------------------|---|
| I. VITÁLNÍ FUNKCE | dýchání ?
oběh ?
vědomí ? |
| II. PRVOTNÍ OSÉTŘENÍ | i.v. přístup ?
analgesie ?
blesková intubace ?
řízená ventilace ? |
| III. VYPROSTĚNÍ | scopy-sběrací rám ?
krční fixační lince ?
podtlaková nosítka ?
tahová reposice/immobilisace ?
resuscitace ? |

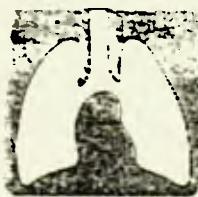


ČINNOST P O VYPROSTĚNÍ/ZACHRÁNĚNÍ

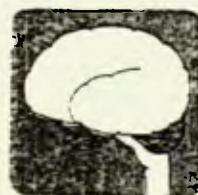


Ze schamtu vyplývá, že nejdříve po příchodu ke zraněnému musíte zhodnit zda jsou vitální funkce, jejich tradiční schema uvádí spíše pro úplnost:

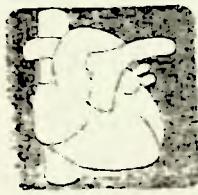
SCHEMA VYŠETŘENÍ V I T Á L N Í C H FUNKCÍ



- PRŮCHODNOST DÝCHACÍCH CEST
- KVALITA SPONTÁNNÍ VENTILACE



- VĚDOMÍ × KVANTITA/ODPOVĚĎ NA OSLOVENÍ
 /ODPOVĚĎ NA BOLEST. PODNĚT
- × KVALITA/OBSAH, ORIENTACE
- HLOUBKA BEZVĚDOMÍ, STAV ZORNIC, LATERALIZACE



- PULS NA KRKAVICI
- PULS NA PERIFERII
- BARVA SLIZNIC
- PROKRVENÍ PERIFERIE/KAPILÁRNÍ NÁVRAT
- VELKÁ ZEVNÍ KRVÁCENÍ

Zjistíte-li poruchu kterékoliv vitální funkce, musíte ji ihned řešit, byť by to vyžadovalo bleskovou intubaci v nepříznivých prostrorových podmínkách. V případě nutnosti zahájíme objemovou náhradu. Proč již nyní? Protože:

Typické pro pacienty s velkou krevní ztrátou bývá okamžitý pokles tlaku krevního při změně polohy těla v níž se nacházejí!

F.L.Bertschach 1988

Takže máte často poslední příležitost ke snadnému zajištění žilního přístupu, což může být za několik minut při zkolaovaném periferním žilním řečišti u pacientů s velkou krevní ztrátou velkým problémem.

Stejně naléhavá může být i potřeba analgesie před vlastním vyproštěním zvláště u pacientů zaklíněných, nebo očekáváme-li obtížnou manipulaci a svízelnu mobilisaci.

Na závěr první fáze se rozhodneme o způsobu imobilisace pro vyproštění-použití scoopu čili sběracího rámu, imobilisace krční pateře fixačním límcem/pamatuj nejen u podezření na poranění krční pateře, ale u všech úrazů hlavy-násilí se přenáší, ale i všech kraniocerebrálních poranění s bezvědomím-porucha drenáže lymfat.cév a žil. řečiště při inklinacích a tím zhoršení perfuse a otoku mozku!, použití podtlakových nosítek či použití protišokových kalhot /MAST/.

Jak je vidět ze schematu ve druhé fázi po vyproštění musíme znova kriticky zhodnotit stav vitálních funkcí, znova zvážíme indikaci k intubaci, která má být zvláště u polytraumat velkorysá!

Následné podrobné cílené tělesné vyšetření musí být hlavně systematické vylučující přehlédnutí poranění. Postupujeme od hlavy, přes krční pateř, hrudník, břicho, pánev, horní a dolní končetiny. U pacientů v bezvědomí se snažíme orientačně zhodnotit neurolog nález, stav zornic, kvalitu rekace na oslovení či algický podnět, hybnost, lateralizaci.

Poté doplníme imobilisaci, upravíme polohu, příp. doplníme periferní žilní přístupy, které u velké objem. ztráty a hemorrag šoku mají být 2-3, doplníme analgesii a rozhodneme o nutnosti založení hrudní drenáže /viz dále/

Volba centrálního žilního přístupu má být v terénu pečlivě zvažována a vesměs se volí pouze v případech, kdy není reálný periferní žilní přístup.

Teprve nyní se můžeme rozhodovat o tom, zda je pacient dostatečně oběhově stabilisován, nebo průběžně objemově doplňován, zda je oxygenace dostatečná a analgesie taková abychom mohli zahájit transport.

To bylo pár praktických připomínek, které by měly vnést nadhled do improvisací, ke kterým budete často nuceni na místě nehody.

My se však vrátíme k problematice poranění hrudníku a budeme se věnovat možnostem jak poranění hrudníku odhalit při cíleném tělesné vyšetření na místě nehody.

CÍLENÉ TĚLESNÉ VYŠETŘENÍ HRUDNÍKU

PŘEHLED DIAGNOSTICKÝCH MOŽNOSTÍ NA MÍSTĚ NEHODY

- ANAMNEZA**
- posouzení úraz. mechanismu
 - subjektivní potíže × bolest
 - × dušnost
 - objektivní údaje/vyslech.svědků

- INSPEKCE**
- známky pohmoždění/zevní poranění
 - deformace
 - cizí tělesa
 - paradoxní dýchání
 - inspekce infraclaviculárního trojúhelníku /symetričnost dýchacích pohybů hemithoraxů/
 - cyanosa
 - venostasa

- PALPACE**
- bimanuální komprese
 - krepitace
 - instabilita
 - třaskání podkožního emfysemu
 - pohmatové vyšetření symetričnosti pohybů hemithoraxů palpaci II. žebra bilat.

- AUSKULTACE** - oslabené dýchání
- distenční dých. fenomény

- PERKUSE**
- poklep. přikrácení
 - hypersonorní poklep

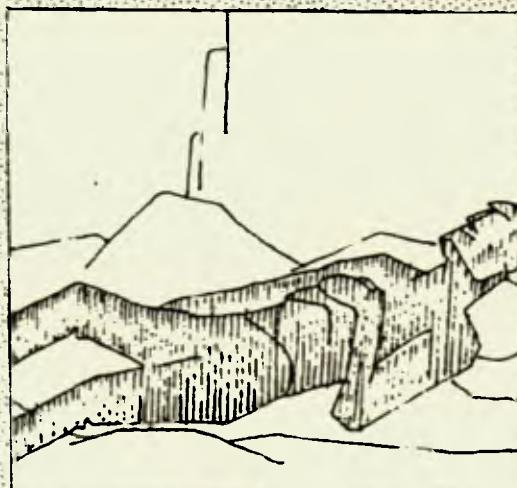
- OBĚHOVÉ PARAMETRY**
- puls
 - tlak krevní
 - kapilární návrat/prokrvení periferie
 - cyanosa
 - venostasa

V předchozím textu jsme si připomenuli důležitost anamnestických údajů, jak od pacienta, tak svědků, tak těch které získáme rekonstrukcí úrazového mechanismu. Nezapomeňte na varování Dr Benedetta:

otevřené poranění hrudníku nás na místě nehody upozorní svojí dramatickostí, ale neméně závažné tупé poranění hrudníku je hůře rozeznatelné a přitom může mít stejně závažné důsledky...

Již první pohled na zraněného vám může hodně napovědět o závažnosti poruchy ventilace a upozornit vás na poranění hrudníku, který o to pozorněji potom vyšetříte.

DOSTATEČNÁ VENTILACE



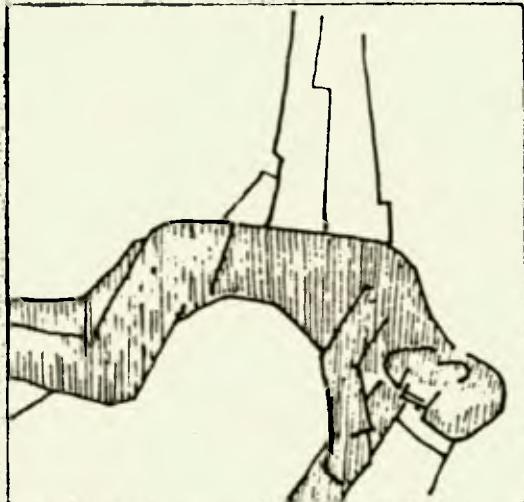
- * klidný
- * stranově symetrické exkurze hrud.
- * relativní bezbolest. dých. pohybu
- * nezapojuje pomoc. dýchací svaly
- * klidná dechová frekvence
- * růžové sliznice a kůže

VENTILACE HRANIČNÍ..... stav varovný ←



- * úzkostný, neklidný, dušný, schvácený
- * hledá úlevovou polohu
- * zapojuje pomoc dýchací svaly
- * dyspnœ, tachypnœ,
- * lividně-cyanotické rty
- * chladná, bledá periferie

VENTILACE NEDOSTATEČNÁ..... stav kritický... ihned řešit



- * nápadně bezvládný
- * často bizarně atypická poloha
- * chabé exkuse hrudníku
- * povrchní, zrychlené dýchání
- * cyanosa sliznic i periferie
- * bradykardie

K cílenému tělesnému vyšetření hrudníku máme v terénu vesměs k disposici pouze v l a s t n í s m y s l y:

Z R A K-----INSPEKCE
H M A T-----PALPACE
S L U C H-----AUSKULTACE

Na nich musíme postavit své diagnostické "jistoty".

Je třeba si uvědomit, že není účelem vyšetření v přednemocniční fázi stanovit v terénu exaktní diagnosu, ale odhalit a rozpoznat závažné funkční změny-důsledky případného poranění hrudníku a zahájit léčbu akutní situace-akutního hrudníku.

I když se vždy snažíme o vyšetření auskultačního nálezu, víme z praxe jak omezené máme možnosti při neklidu dušného pacienta v hluku, větru na nedostatečně obnaženém hrudníku v klimaticky náročném terénu. Proto kladu větší důraz na možnosti inspekčního a palpačního nálezu. Ke každému vyšetřovacímu postupu si dovolím několik poznámek a doporučení z praxe.

Postupně tedy probereme diagnostické možnosti:

1. i n s p e k c e
2. p a l p a c e
3. posouzení o b ě h. p a r a m e t r ū

INSPEKCE

- známky pohmoždění/zevní zranění
- deformace
- cizí tělesa
- paradoxní dýchání
- inspekce infraclavikul.trojúhelník
- venostasa
- cyanosa

- bývají často přehlédnutý, neboť jsou málo výrazné a bývají na místě nehody zastřené dramatickými zevními projevy dalších poranění
- lokalizace pohmoždění často nekoreluje přímo s lokalizací zlomenin kostěného hrudníku
- hematomy se vytvářejí často s odstupem hodin
- podstatně větší význam mají u pacientů v bezvědomí, kde nám chybí údaj o palpační citlivosti

INSPEKCE

- známky pohmoždění/zevní zranění
- deformace
- cizí tělesa
- paradoxní dýchání
- inspekce infraclavikul.trojúhelník
- venostasa
- cyanosa

- často zřetelné pouze na dostatečně obnaženém hrudníku, což v horském terénu na místě nehody nebude vždy možné
- hledáme cíleně tj. v místě maximální palpační citlivosti, příp. krepitu
- může být zastřeno rychlým rozvojem podkožního emfysemu

INSPEKCE

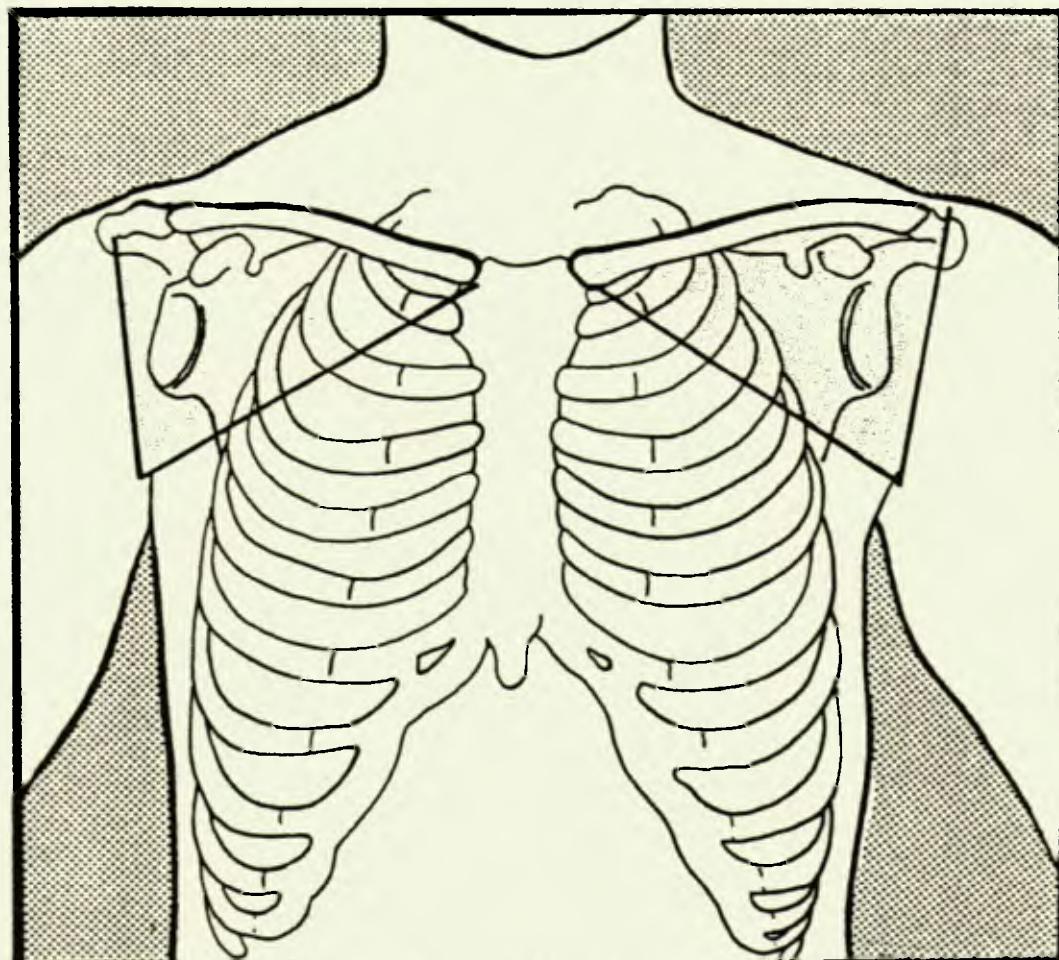
- známky pohmoždění/zevní zranění
- deformace
- cizí tělesa
- paradoxní dýchání
- inspekce infraclavikul.trojúhelník
- venostasa
- cyanosa

- u pronikajících poranění hrudníku
- vždy spojeno s nebezpečným PNO, přetlak PNO, hemorrag. šoku
- zaklíněné cizí těleso ponecháme v ráně, neboť uvolněním bychom mohli způsobit druhotnou lesi, ale i masivní krvácení při dekomprezii
- imobilisace cizího tělesa během transportu!

INSPEKCE

- známky pohmoždění/zevní zranění
- deformace
- cizí tělesa
- paradoxní dýchání
- inspekce infraclavikul.trojúhelník
- venostasa
- cyanosa

- patří mezi nové a u nás málo známé vyšetřovací postupy, používané nejen k primárnímu vyšetření, ale i visuálnímu sledování během transportu
- popsána 1989 J. Schara
- KDE: sledujeme trojúhelníkovou část hrudní stěny mezi klíční kostí - ramenním kloubem - axilou a spojnicí axila - sternocost. skloubení



- CO: pohledem sledujeme současnou svalnosť dýchacích pohybů této části hrudní stěny

INSPEKCE

- známky pohořdění/zevní zranění
- deformace
- cizí tělesa
- paradoxní dýchání
- inspekce infraclavikul. trojúhelníku
- venostasa
- cyanosa

→

- charakterisovaná zvýšenou náplní krčních žil
- je vždy varovným příznakem zvýšení nitrohrudního tlaku a zhoršení žilního návratu
- pozor marně ji budeme hledat u polytraumat a poraněných s velkou krevní ztrátou
- může být zcela zastřena rychlým nárustem podkožního emfysemu rychle se šířícím do řídkých podkož. tkání krku
- u intubovaného a řízeně ventilovaného pac. může být známkou nesouhry s ventilátorem nebo příliš vysokého PEEP.

INSPEKCE

- známky pohořdění/zevní zranění
- deformace
- cizí tělesa
- paradoxní dýchání
- inspekce infraclavikul. trojúhelníku
- venostasa
- cyanosa

→

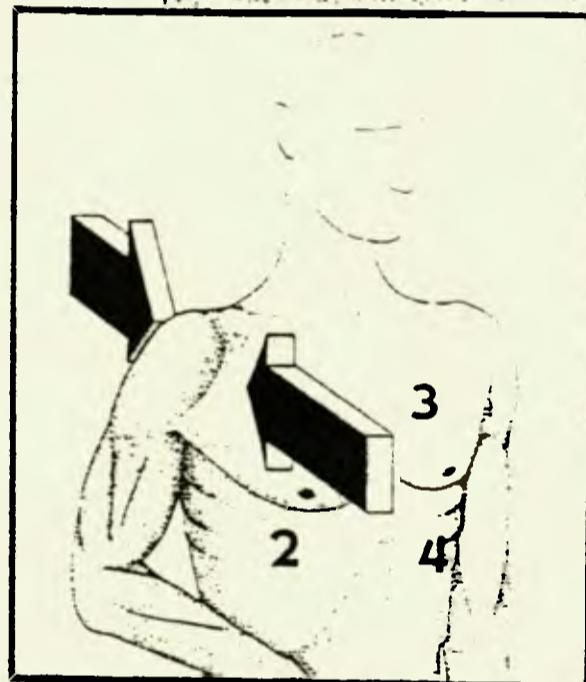
- pozor velmi hrubý a extrémní příznak, s oblibou citovaný v literatuře, ale u poraněných s velkou krevní ztrátou, při měnlivém osvětlení v terénu je budete hledat často marně
- objevuje se teprve při výrazném stupni respirační insuficience
- nejčastěji je však varovným příznakem poruchy průchodnosti dýchacích cest
- dříve se objevuje u pacientů s chron. plic. onemocněním v anamnese při současném poranění hrudníku
- pozor u instabilního hrudníku dochází rychle k rozvoji resp. insuficience, díky nedostatečné výměně plynů a nedostatečné saturaci krve kyslíkem, což způsobí hypoxii mozku, která vyústí často v desorientaci a neklid poraněného. Tyto příznaky vidíme také u jiných šokových stavů a mohou být mylně interpretovány jako známky kraniocerebrálního poranění!

PALPACE

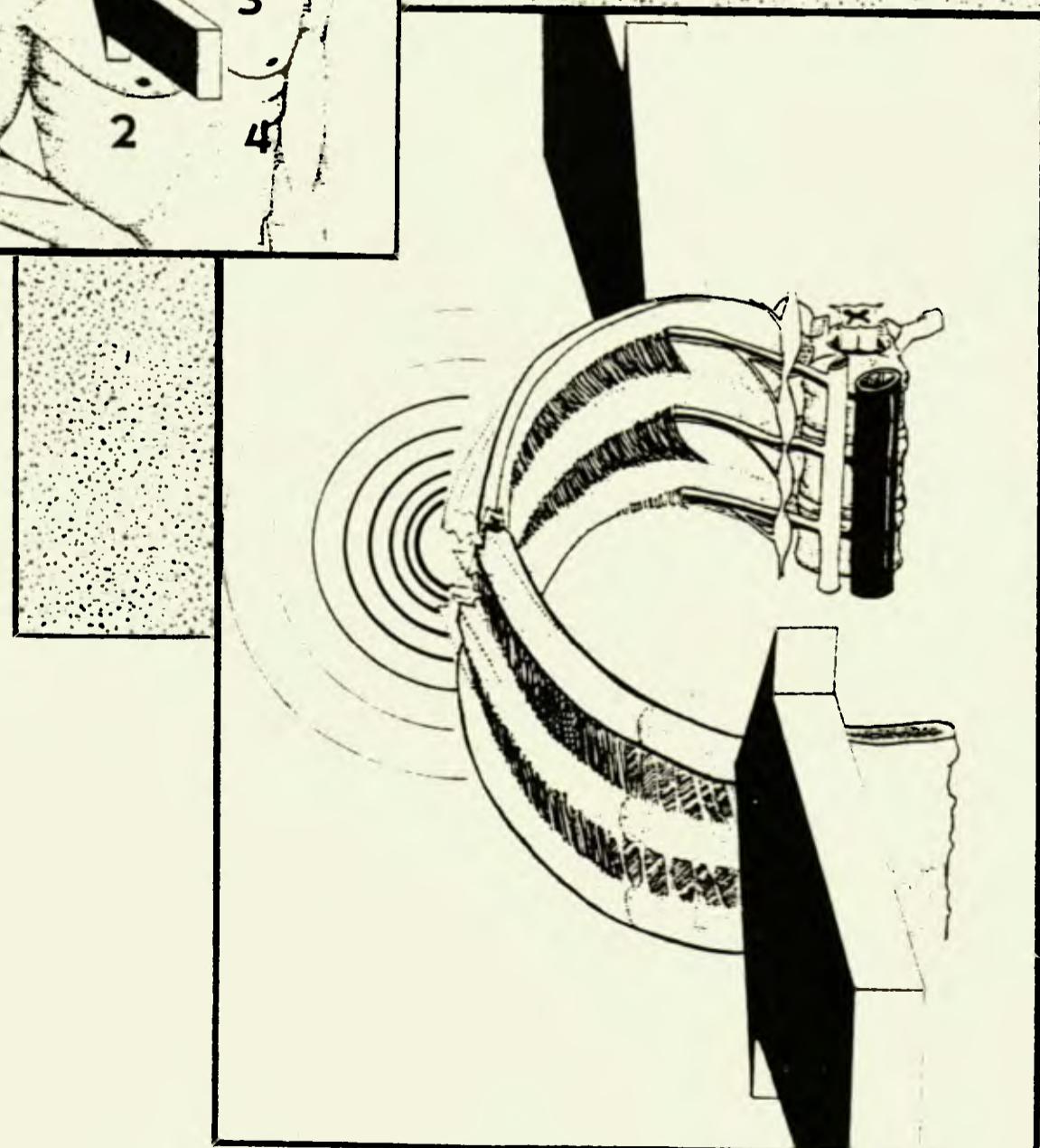
- bimanuální komprese
- krepitace
- instabilita
- třaskání podkož. emfys.
- pohmat II. zebra bilat

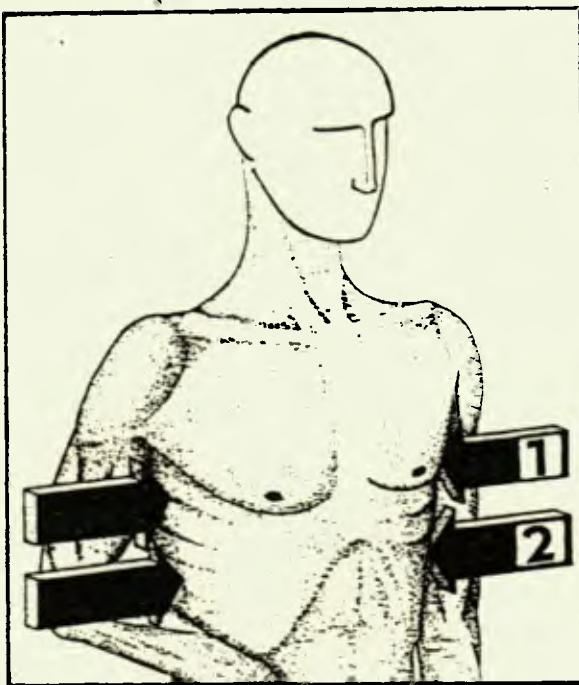
V praxi většinou probíhá vyšetření pohledem a pohmatem současně a tak tam kde zahledneme známky pozmědění nebo deformaci pečlivě hmatáme a vyšetřujeme nejen bolestivost, ale také nestabilitu a hledáme příp. podkožní emfysem

Pozor u jednotlivých pacientů však nemusí být nález zjištěn v plném rozsahu neboť zvláště u mladých pac.s elasticím hrudním skeletem je třeba počítat s tím, že kinetická energie tupého násilí vede ke vnitřním poraněním, aniž by přitom vznikly zlomeniny kostěného hrudníku /dle Juttnera/.

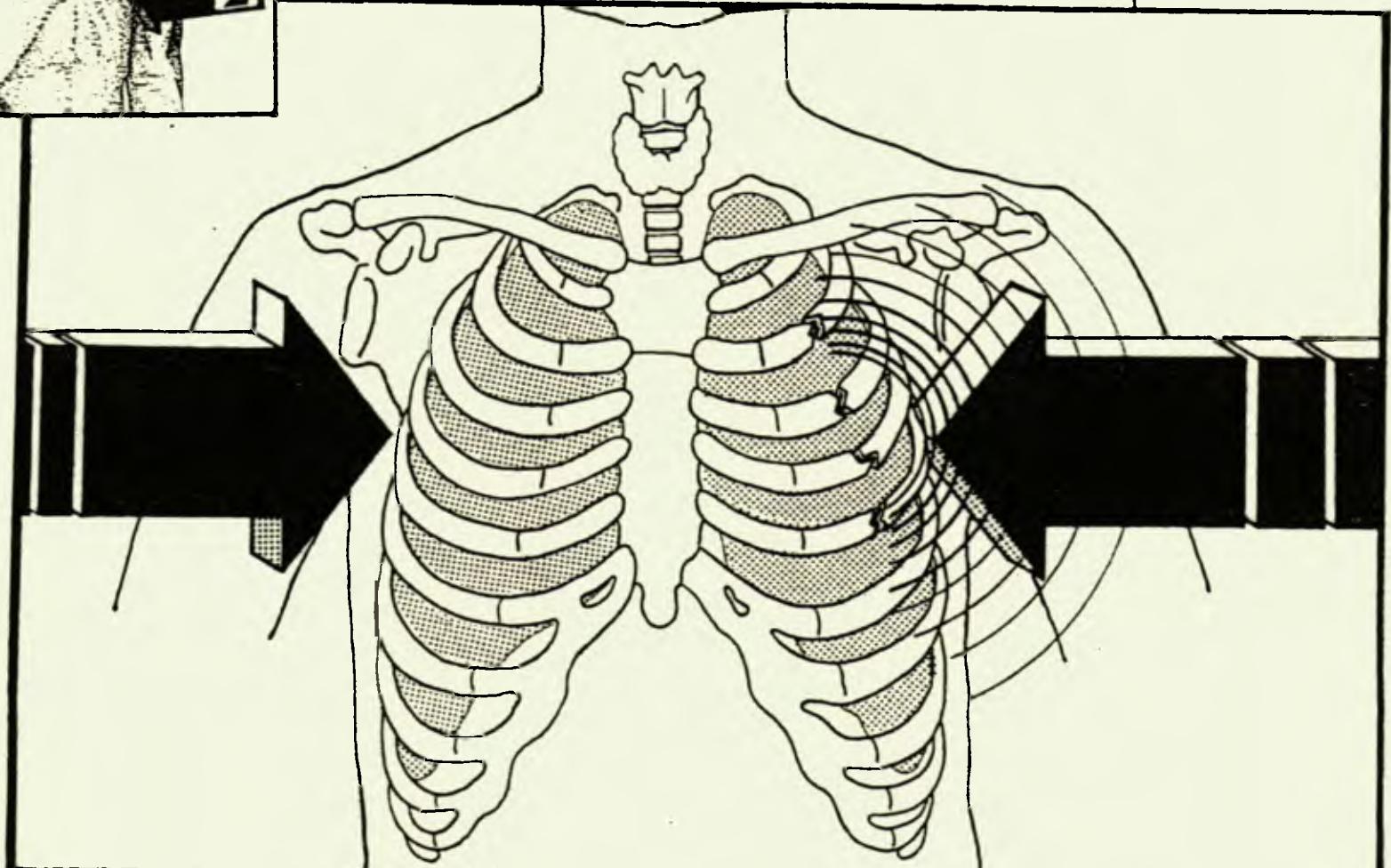


Šetrná, ale pečlivá bimanuální komprese se provede nejen - předozadní - bočná ale také v horních a dolních kvadrantech





schema bočné bimanuální
komprese-palpace, i u pac.
v bezvědomí nám hodně
napoví o stabilitě kostěn.
hrudníku



PALPACE

- bimanuální komprese
- krepitace
- instabilita
- třaskání podkož. emfys.
- pohmat II. žebra bilat

krepitaci hledáme v místě udávané
pohmat. citlivosti a často nás překvapí
intensitou /u astenických jedinců/

PALPACE

- bimanuální komprese
- krepitace
- instabilita
- třaskání podkož. emfys.
- pohmat II. žebra bilat

instabilitu nácházíme typicky u seriové blokové zlomeniny žeber, způsobené velkým plošně působícím násilím; paradoxní pohyby vylomené části hrudní stěny působí nejen bolest, ale výrazně oslabují mechaniku dýchaní a často způsobí rozvoj respirační insuficience/viz dále v textu/.

PALPACE

- bimanuální komprese
- krepitace
- instabilita
- třaskání podkož. emfys.
- pohmat II. žebra bilat

třaskání podkožního emfysemu má velký význam pro důkaz komunikace intrapleurálního prostoru s podkožím a tedy jako nepřímý důkaz velmi pravděpodobného pneumothoraxu. Některými autory je považován za absolutní indikaci k založení hrudní drenáže/Adamek, Izbicki/.
Rozhodně při jeho rychlém nárstu, zvláště u pacientů intubaovaných a řízeně ventilovaných nebude s hrudní drenáží otálet

PALPACE

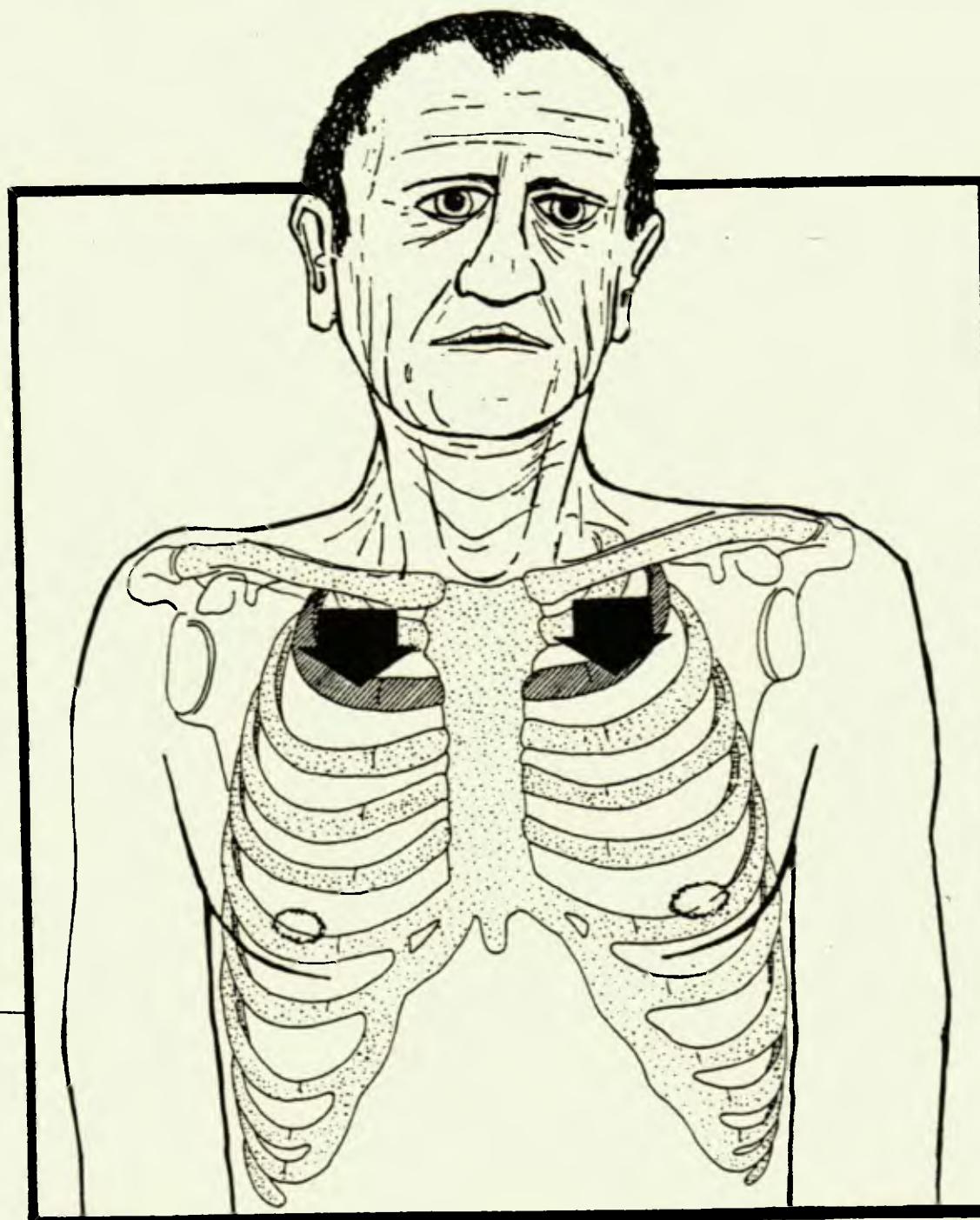
- bimanuální komprese
- krepitace
- instabilita
- třaskání podkož. emfys.
- pohmat II. žebra bilat



Vyšetření souměrnosti pohybů obou polovin hrudníku palpací II. žebra v medioclaviculární čáře bilat. popsal poprvé H. Unseld 1984.
KDE: II. žebro v medioclav. čáře bilat

JAK: pokrčenými prsty/stojíme nejlépe za hlavou pacienta/hmatáme souměrnost dýchacích pohybů II. žebra, případně srovnáme rozdílnost

POZOR : nestáčí palpaci měkkých tkání je nutný pohmat, kontakt prstů s kostí !



OBĚHOVÉ PARAMETRY

- puls
- tlak krevní
- kapilární návrat
- cyanosa
- venostasa

vyneschám podrobný rozbor oběhových parametrů z prostorových důvodů, ale pouze upozorním :

→ není rozhodující ani dostatečné jedno měření tlaku nebo pulsu, ale význam má sledovat dynamiku změn tj. trend tlaku a pulsu

V praxi nám v tom pomůže např. akustická monitorace frekvence srdeční "pípáním" kardiomonitoru /Schiller, Life-Pack 5/ během celého transportu.

→ hodnocení stavu periferie nám napoví hodně o velikosti krevní ztráty a příp. rozvoji šokových změn

všímáme si nejen zda je :

teplá či chladná
růžová či bledá
prokrvěná čilividní

ale také zda kapilární návrat po komprezi nehtového lúžka je přiměřený nebo obleněný

Zvláště u pacienta v bezvědomí, intubovaného a řízené ventilovaného nás na vznik pneumothoraxu upozorní pouze pečlivě sledované kardiorespirační parametry:

- dochází k poklesu TK a nárstu frekvence P
- objevuje se cyanosa
- kontinuálně narůstá dechový odpor
- rychle narůstá podkožní emfyseém
- objeví se asymetrie dech. pohybů hemithoraxů

Při zajištěném dýchání a doplňovaném objemu nás musí dramatické zhoršení stavu vždy přivést k podezření na zvýšený intrapleurální tlak.

PROTO ZNOVU UPOZORŇUJI NA PRŮBĚŽNÉ SLEDOVÁNÍ OBĚHOVÝCH PARAMETRŮ !!

PRAKTIČNÍ DIAGNOSA

Cíleným tělesným vyšetřením /viz schema na str. 4/ jsme se dostali do jakéhosi diagnostického finále, nebudeme se snažit o exaktní diagnosu, ale o postižení funkčních důsledků /důležitých pro cílenou léčbu/a stanovení pracovní diagnosy.

Rada autorů se snaží pro rychlou orientaci celou rozsáhlou problematiku poranění hrudníku nějak zjednodušit:

Prof. Benedetto-doporučuje uvědomit si co může být na hrudníku poraněno

1. struktury extrathorakální:

- * žebra, sternum, obratle
- * bránice

2. struktury "intrathorakální"

- * plíce
- * trachea
- * bronchy
- * srdce
- * velké cévy
- * jícen

Prof. Mutz upozorňuje, že poranění hrudníku má dva mechanismy:

1. poranění hrudní stěny - s následným instabil. hrudníkem, změnou dech objemů a plicní hypoxií

2. poranění plíce - zhmoždění a poškození plicní tkáně, alveolární kolaps, porucha ventilace + perfuse, alveolární hypoventilace

Pro pracovní diagnosu v terénu je nejpraktičtější dělení poranění hrudníku na:

1. jednoduché poranění hrudníku

2. komplikované poranění hrudníku

Podrobněji viz následující tabulka modifikovaná dle autorů M. Lopateckého a B. Vock

PORANĚNÍ HRUDNÍKU

JEDNODUCHÉ

- * isolované zlomeniny žeber
- * nekomplikované seriové zlomeniny žeber

KOMPLIKOVANÉ TZV. AKUTNÍ HRUDNÍK

- * zlomeniny žeber komplik. dechovou nedostatečností
- * zlomeniny žeber s pneumothoraxem nebo přetlak. PNO
- * zlom. žeber s hemothoraxem
- * zlom. žeber s instabilním hrudníkem
- * zlom. žeber s mediastinálním enfysemem hemodynamickým významným
- * pronikající poranění hrudníku
- * poranění plíce/kontuze, lacerace/
- * poranění bronchu a trachej
- * ruptury bránice
- * kontuse srdce-tupá poranění srdce
- * pronikající poranění srdce
- * poranění velkých cév

Jistě i vás napadne otázka jak často se vyskytuje u zlomenin žeber komplikace, odpověď jsem našel v práci W.Glinze a L.Adamek:

SERIOVÁ ZLOMENINA ŽEBER JE PROVÁZENA

- HEMOTHORAXEM ve 47%
- PNEUMOTHORAXEM ve 24%
- KONTUSÍ PLÍCE ve 45%
- KONTUSÍ SRDCE ve 20%

Čili podstatně častěji než si většina z nás asi myslí! V následujícím textu uvedu heslovité praktické odkazy k jednotlivým pracovním diagnosám.

jednoduché poranění hrudníku

zlomeniny žeber, nekomplik. seriové zlom. žeber

Rozpoznaní na místě nehody

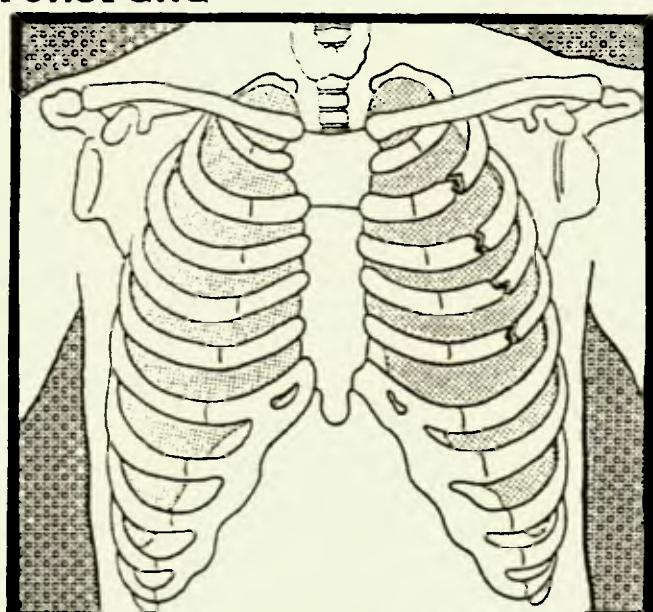
- úrazový mechanismus
- bolesti v obl. hrudníku závislé na dýchání
- dušnost/ztížené dýchání
- bolestivost při bimanuál. kompresi hrudníku
- nesymetrická hybnost hemithoraxů
- krepitace

Léčba na místě nehody

- poloha
- analgetika
- kyslík
- fixační obvazy ?

Komplikace

- hemo/pneumothorax
- přetlakový PNO
- dechová nedostatečnost
- intraabdominální poranění



Mezi jednoduchá poranění hrudníku někteří autoři počítají také zlomeniny sterna, zde bych upozornil na to, že u zlomenin sterna a I. a II. žeber je třeba vždy počítat s poměrně značným úrazovým násilím a očekávat častější výskyt komplikací!

zlomeniny hrudní kostí

Rozpoznání na místě nehody

- typický úraz, mechanismus/náraz na volant/
- bolestivost nad sternem

Léčba na místě nehody

- analgetika
- poloha
- u průvod. poranění: dopl. objemu, intubace a ventilace

Komplikace

- průvodní poranění/zlomeniny dl. kostí, kranio cerebrální poranění atd/
- tupá poranění plíce a srdce
- ruptura aorty, bronchu, jícnu, bránice

komplikované poranění hrudníku

zlomenina žeber s dechovou nedostatečností

Pro pochopení dechové nedostatečnosti při poranění hrudníku, že vlastní poranění ovlivňuje dechové funkce jednak přímo - poranění plíce
- poranění hrudní stěny

ale také neprímo - aktivace úrazem indukovaných šokových mediátorů

Také při léčbě se budeme snažit ovlivnit jak přímé tak nepřímé vlivy.

Z pathofisiologického hlediska jsou příčinami dechové nedostatečnosti při poranění hrudníku:

1. zmenšení dýchací plochy - pneumothorax
 - hemothorax
 - atelektasa

2. porucha ventilace

- porucha dech. mechaniky - instabilní hrudník/paradoxní pohyby instabilní hrud. stěny vedou k "pendlování" objemu vzduchu a k

nedostatečné výměně
plynů

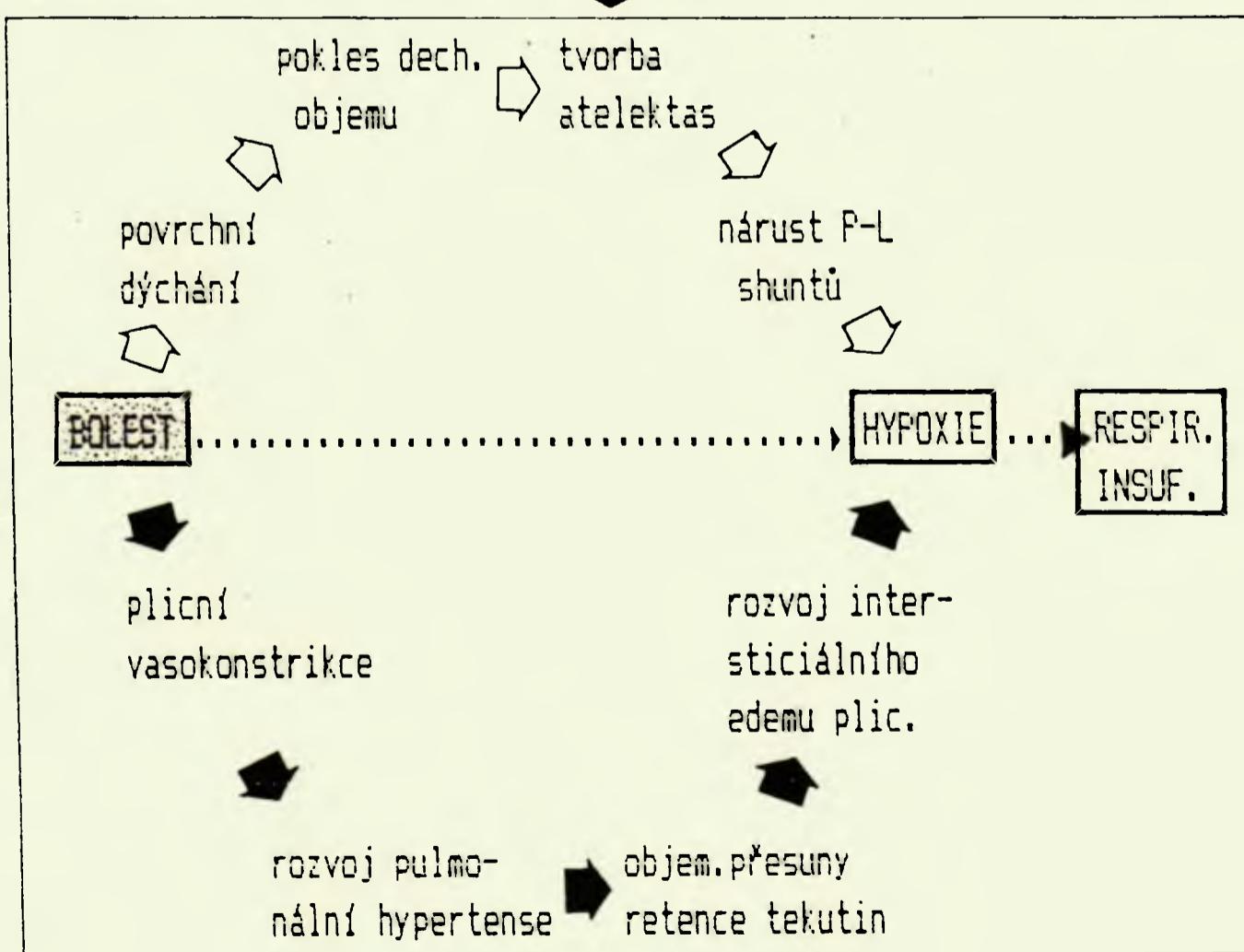
3. porucha perfuse - snížení krevního objemu při velké ztrátě vede k aktivaci granulocytů, tvorbě toxickejch substancí, vzniku mikrotrombů, poškození buněčných membrán a zhoršení perfuse plic.kapil.sítě

Komplexnost příčin dechové nedostatečnosti, které se většinou kombinují vyžaduje komplexnost léčebných opatření, kterými se snažíme hned na místě nehody ovlivnit co nejvíce příčin:

- odstranění přetl.PNO → hrudní drenáž
- zachování plicní mechaniky → fixace instabilní hrudní stěny
- udržení dechových objemů → intubace/ventilace
- bránit rozvoji šokových změn → analgetika, doplnění objemu, kortikoidy, rheologika atd.

Jedině tak můžeme snížit nebezpečí vzniku **plicního selhání /ARDS/** jehož letalita je i při optimální léčbě 20-30%, avšak při zanedbané a pozdě zahájené léčbě se prognosa letality zhorší až na 95%.

Je třeba zdůraznit, že analgesie při poranění hrudníku nemá význam pouze pro bezbolestnost transportu, ale přímo a zásadně ovlivní celou ventilaci což názorně dokazuje **schema důsledků nedostatečné analgesie** modifik. dle Imdahla/1983/



Klíčovým problémem v terénu tedy bude omezenými diagnost. prostředky rozpoznat dechovou nedostatečnost a k tomu bych vám rád pomohl následující tabulkou a doporučením znova si prohlédnout tři schemat. obrázky na str. 8-9

SPONT. VENTILACE DOSTATEČNÁ	SPONT. VENTILACE NEDOSTATEČNÁ
pac. je klidný	pac. je neklidný, úzkostný, nárůst dušnosti, desorient.
dýchání bez zapojení pomoc. dých. svalů	zapojuje pomocné dýchací svaly, posazuje se
stranově souměrné dechové exkurze hemithoraxů	nárůst stran. nesouměrnosti dech. pohybů hemithoraxů
symetrický poslech. nález	nepřesvědčivý posl. nález
klidná dechová frekvence	zrychlené „povrchní“ dýchání, „šetří pro bolest“
růžové sliznice a kůže	lividně cyanot. rty chladná a bledá periferie
TK a P stabilisovány	tachykardie hypertense/hypotense

TERAPIE

-
- kyslík maskou
 - analgetika
 - poloha

TERAPIE

-
- ? hrudní drenáž
 - ? intubace
 - ? ventilace
 - analgetika
 - objem. náhrada

V terénu se může klinický nález velmi rychle měnit, proto se nesnažíme omezenými diagnostickými prostředky stanovit exaktní diagnosu, ale snažíme se rozpoznat funkční důsydecky poranění hrudníku na spontánní ventilaci poraněného.

KOMPLIKOVANÉ PORANĚNÍ HRUDNÍKU

ZLOMENINA ŽEBER S HEMOTHORAXEM ČI PNEUMOTHORAXEM

Rozpoznání na místě nehody:

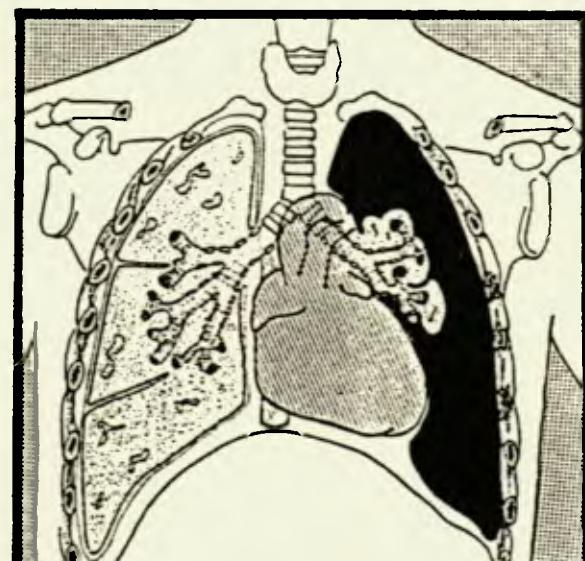
- bolest závislá na dýchání
- narůstající dušnost a tachypnoe
- cyanosa špatně vyjádřená u vel. krevní ztráty
- viditelný rozdíl mezi exkurzemi hemithoraxů
- venostasa krčních žil
- podkožní emfysém
- oslabení poslech nálezu nad postiženou str.
- poklep hyersonorní při PNO, přikrácený při krvácení do hrudníku
- tachykardie/hypotenze

Léčba na místě nehody:

- doplnění objemu
- analgetika
- kyslík
- hrudní drenáž
- příp. intubace a říz. ventilace

Komplikace:

- respirační insuficience
- intraabdominální poranění
- při zlomenině I.-III. žebra vždy vyloučit poranění a. či v. subclavia nebo plexus brachialis



Pozor

řízená ventilace bez risika je možná pouze při drenáži pleurální dutiny neboť při přetlaku je velké nebezpečí vzniku přetlakového pneumothoraxu



Pozor

zcela nezbytná je drenáž pneumothoraxu před transportem vrtulníkem!



Pozor

fractury horních žeber/I.-III./ jsou důkazem velmi těžkého kompresivního násilí na hrudník a upozorňují na možnost poranění nervově-cévního svazku horní hrudní apertury a pažního pletence.



fractury dolních žeber musí upozornit na poranění orgánů nadbřišku zvláště sleziny a jater. Při těžké šokové symptomatologii bez korelujícího hemothoraxu je pravděpodobné nitrobřišní krvácení



KOMPLIKOVANÉ PORANĚNÍ HRUDNÍKU

ZLOMENINY ŽEBER S INSTABILNÍM HRUDNÍKEM

Rozpoznání na místě nehody:

- bolesti hrudníku spojené s dýcháním
- viditelná instabilita hrudní stěny s paradoxním dýcháním
- dušnost
- cyanosa/není-li velká krev.ztráta
- neklid až desorientace pacienta

Léčba na místě nehody:

- doplnění objemu
- analgetika
- kyslík
- intubace/ventilace
- hrudní drenáž především po intubaci a říz. ventilaci
- dle možnosti fixace+molitan

Komplikace:

- průvodní poranění
- hemothorax či pneumothorax
- kontuse plíce
- respirační insuficience až ARDS
- poranění aorty, bronchu, bránice, srdce
- poranění nitrobřišních orgánů

Pozor

u instabilního hrudníku musíme počítat s tím, že se sčítají nepříznivé vlivy jak poranění hrudní stěny /s následnými změnami dechových objektů což způsobí zvýš. nároky na dech. práci, zvýš. spotřeba kyslíku dých.svaly, zvýš. tvorbou laktátu atd./ tak poranění plíce /zmnoždění plicní tkáně, alveolární kolaps, porucha ventilace a perfuse, alveolární hypoventilace/. Proto musí být léčba na místě nehody zcela adekvátní a poměrně agresivní, neboť je základním předpokladem snížení rizika pourazového respiračního slehání/ARDS-adult respiratory distress syndrome/

poranění hrudníku komplikované plícní kontuzi

Rozpoznaní na místě nehody:

- pohmoždění hrudníku
- hemoptoe
- dyspnoe
- cyanosa
- neklid-desorientace

Léčba na místě nehody:

- doplnění objemu
- analgetika
- kyslík
- event. intubace a řízená ventilace

Komplikace:

- respirační insuficienze
- ARDS

Především u mladých jedinců s elastickým hrudním skletem je třeba počítat s tím, že kinetická energie tupého násilí vede ke vnitřním poraněním aniž by přitom vznikly zlomeniny kostěného hrudníku.

kompresce/stlačení hrudníku Perthes-Braun syndrom

Rozpoznaní na místě nehody:

- typický úraz.mechanismus/kompresce hrudníku
- petechiální prokrvácení kůže
- subkonjunktivální prokrvácení
- cyanosa obličeje a šíje
- desorientace pacienta

Léčba na místě nehody:

- objem.náhrada
- analgetika
- kyslík
- event.intubace a řízená ventilace

Komplikace:

- kontuze plíce
- kontuze srdce
- pneumothorax
- respirační insuficienze

Díky extrémnímu nárstu tlaku při stlačení hrudníku při uzavřené hlasové štěrbině vzniká stásou krve petechiální krvácení do kůže, spojivek, sítnice. Pozor na poruchy rytmu srdečního/proto monitor během transportu! /

pronikající poranění hrudníku

Rozpoznání na místě nehody:

- úraz.mechanismus/bodná a řezná poranění hrud./
- výstup vzduchu z rány
- dušnost
- šokový stav
- venostasa krčních žil
- podkožní a mediastinální emfysem

Léčba na místě nehody:

- objemová náhrada
- analgetika
- kyslík
- hrudní drenáž
- intubace a říz.ventilace
- poloprodryšný krycí obvaz
- event.resuscitace

Komplikace:

- masivní hemopneumothorax
- přetlakový pneumothorax
- hemorrag.šok a zástava
- současné poranění břišních orgánů

Je-li hrudní stěna otevřena zevně, je snadné stanovit dianosu, neboť smíšení vzduchu a krve způsobuje typický pěnovitý obsah rány na hrudníku, často s typickým srkavým zvukem.

Pronikání vzduchu měkkými tkáněmi vytváří křupavé prosáknutí podkoží-podkožní emfysém. Pro oběh je mnohem nebezpečnější obtížněji rozeznatelný mediastinální emfysém, neboť mechanickým stlačením velkých žil v mezihrudi způsobí rychle těžké oběhové poruchy. Upozorní na sebe vyklenutím nad jugulem a emfysemem na krku.

POZOR

uzávěr rány nikdy nesmí být vzduchotěsný, vždy musí být poloprodryšný, tak aby bránil nasávání vzduchu, ale umožňoval jeho unikání vzduchu z dutiny hrudní.

Dechovou nedostatečnost neřešíme vylepšováním obvazu, ale hrudní drenáží, intubací a říz.ventilací.

Cizí tělesa z rány přirozeně nevyjmáme/nebezpečí masivního krvácení při dekomprese/ale pouze fixujeme tak abychom zabránili druhotné traumatisaci tkání během transportu.

poranění hrudníku komplikovaná rupturou průdušnice a bronchu

Rozpoznání na místě nehody:

- dyspnoe
- haemoptysa
- podkožní a mediastinální emfysem
- přetlak pneumothorax

Léčba na místě nehody:

- objem. náhrada
- kyslík
- analgetika
- udržení průchodnosti dýchacích cest s event. upuštěním od intubace a ventilace
- pokud intubavat tak až pod rupturu
- při vysoké intubační překážce/vysoká ruptura průdušnice, nouzové otevření průdušnice a intubace aborálního úseku
- hrudní drenáž
- kolární mediastinotomie

Komplikace:

- persistující PNO navzdory korektní hrudní drenáži
- terapeut. resistentní atelektasa
- kompletní přetržení průdušnice - nutno pokus o intubaci traumaticky vzniklým stomatem

Jedná se sice o poranění vzácné, ale četné kasuistiky dokazují jak může znepříjemnit "život" pokud na ně nemyslíme. Specifické symptomy na místě nehody často chybí/u dopravních nehod častěji najdeme známky pohmoždění nebo strangulace bezp. pásem na krku poraněného. Hlavním příznakem může být únik vzduchu do tkání, hlavně mediastina s výraznou hemodynamickou odezvou, kterou proti očekáváním řízená ventilace dramaticky zhorší. Proto se doporučuje při podezření na rupturu průdušnice nebo bronchu velmi kriticky zvážit indikaci k intubaci a řízené ventilaci.

Proto jsem toto vzácné poranění zařadil do našeho přehledu. Podrobněji jsme se diagnostice poranění měkkých tkání věnovali v textu o poranění krční pateře, kde najdete i potřebná schemata a podrobné vysvětlení lokálního nálezu a zhodnocení klinického stavu.

poranění hrudníku komplikovaná tupým poraněním srdce

Rozpoznání na místě nehody:

- známky pohmoždění sterna
- retrosternální infarktová bolest
- dušnost
- zvýšená náplň krčních žil
- oběhové selhání
- poruchy srdečního rytmu/extrasystoly
raménkové bloky/

Léčba na místě nehody:

- žilní přístup
- kardiomonitor
- event. antiarytmika/Mesocain, Verapamil/
- event. punkce perikardu

Komplikace:

- tamponáda perikardu
- ruptura srdeční stěny
- ruptura septa, chlopni
- ložiska kontusí v myokardu
- poranění koronárních arterií
- natržení perikardu
- luxace srdce

POZOR

v 10% krytých poranění hrudníku vzniká klinicky relevantní průvodní poranění srdce /M. Lopatecki/
Zvláště u fractur sterna u kterých nacházíme velké násilí v sagitální rovině.

POZOR

Supraventrikulární poruchy rytmu reagují zpravidla dobré na Verapamil - Isoptin

Komorové extrasystoly reagují dobré na Mesocain

Již 200 ml krve akutně vniklé do perikardu způsobí oběhovou depresi. Risiko nechtěné punkce srdce při pokusu o punkci perikardu může snížit upevnění monopolárního svodu EKG např. "krokodýlkem" na punkční jehlu. Při dotece jehly myokardu dojde k výrazné změně tvaru EKG.
Každá srdeční kontuse vede k srdeční dilataci, která se zpravidla v krátkém čase /30 min/ upraví sama /M. Lopatecki/

poranění hrudníku komplikované pronikajícím poraněním srdce

Rozpoznaní na místě nehody:

- úraz mechanismus/bodná, řezná rána v obl. srdce
- šok, stav
- venostasa krčních žil
- poruchy srdečního rytmu

Léčba na místě nehody:

- objem. náharda
- intubace a ventilace
- příp. hrudní drenáž
- příp. punkce perikardu
- rychlý transport na kardiochirurgii - vrtulník

Komplikace:

- tamponáda perikardu
- hemotorax
- zástava oběhu

POZOR

cizí těleso zaklíněné v hrudníku nevyjíme, neboť bychom tím zrušili sebetamponádu a způsobili nejen masivní krvácení, ale také další poškození

POZOR

léčba antiarytmiky:

k o n o r o v á tachykardie

MESOCAIN

s u p r a v e n t r i k u l . tachykardie

ISOPTIN

b r a d y k a r d i e

ORCIPRENALIN

ATROPIN

poranění hrudníku komplikovaná velkých cév mezihrudi

poranění cév mezihrudi vzniká kromě pronikajících poranění také deceleračním násilím. Typickým úrazovým mechanismem je pád z výše, nebo náraz vozidla na stojící překážku. Aorta se přitom trhá v oblasti mechanicky nejméně odolné tj. přechodu oblouku v descendenterní část. V 70% případů dojde k úplné ruptuře a vykrvácení s smrtí na místě nehody. Pokud pac. přežije je ohrožen spontánní pourazovou rupturou. Je-li při vědomí stěžuje si na bolesti v zádech mezi lopatkami. Mezi horními a dolními končetinami může dojít k diferenciaci tlaku krevního.

Rozpoznaní na místě nehody:

- úraz.mechanismus/pád z výše, decelerač.násilí
- bolesti v zádech mezi lopatkou
- differenze TK mezi dolními a horními končetin.
- šok.stav

Léčba na místě nehody:

- objem.náhrada
- intubace a ventilace
- hrudní drenáž ?!
- resuscitace



Komplikace:

- hemothorax
- hypertensní krise/pseudokoarktační syndrom

Pozor

hrudní drenáž na místě nehody může dosud kompensovánou rupturu aorty změnit po uvolnění hemothoraxu ve volnou perforaci



poranění hrudníku komplikované rupturou bránice

Rozpoznaní na místě nehody:

- poměrně obtížné
- dušnost
- venostasa krčních žil
- oslab. posl. nálezu/slyšitel.peristaltika
- palpační bolest.břicha

Léčba na místě nehody:

- poloha
- analgetika
- kyslík
- objem.náhrada

Komplikace:

- inkarcerace vytlačených abdomin.orgánů
- strangulace
- prolaps do perikardu
- posun mediastina
- poranění při nízko založené hrudní drenáži !!

K ruptuře bránice dochází při výrazném zvýšení tlaku v dutině břišní kompresí zvenku. V první řadě bývá rupturou postižena levá strana, neboť pravá je chráněna zespodu játry. Žaludek, střevo a slezina mohou být otvorem v bránici vysunuty do hrudní dutiny.

Diagnosa na místě nehody je téměř nemožná, neboť vzácně zastiňuje slabé dýchání a uslyšíme peristaltiku nad hrudníkem. Kromě uvedených příznaků můžeme také nalézt GIT symptomatologii: dráždění ke zvracení, říhání, nadýmání.

OŠETŘENÍ PORANĚNÍ HRUDNÍKU NA MÍSTĚ NEHODY

PŘEHLED LÉČEBNÝCH POSTUPŮ:

- poloha
 - analgesie
 - kyslík
 - polopropylený obvaz
 - hrudní drenáž
 - intubace+řízená ventilace
 - objemová náhrada
-] jednoduché por.
hrudníku]
komplikované
poranění
hrudníku

Při přednemocničním ošetření poranění hrudníku není pro způsob léčby rozhodující vlastní poranění, ale jeho funkční důsledek. (B. Václavský 1989)

LEČEBNÉ POSTUPY:

- poloha
- analgesie
- kyslík
- polopropylený obvaz
- hrudní drenáž
- objemová náhrada
- intubace/ventilace

- řadu pacientů s poraněním hrudníku, kteří jsou při vědomí naleznete v poloze, ve které co nejvíce šetří poraněnou stranu hrudníku a přitom mohou zapojit pomocné dýchací svaly. Často bude šetrnější a moudřejší tuto polohu respektovat a zvláště pro zdlouhavý transport v nerovném terénu se nenutit do polohy doporučené monografiemi traumatologie tj. uložení na postiženou stranu hrudníku.

- v praxi se osvědčilo pečlivé vztvarování podtlakových nosítek, nejen do polohy v polosedě, ale i k částečné stabilisaci hrudní stěny.

- tedy základní poloha u poranění hrudníku / nejsme-li nuceni průvodními poraněními k úpravě/ je v polosedě !

- poloha nesmí bránit sledování stavu pacienta během transportu tzn. přístup k palpaci II. žebra, visuální kontakt, možnost měření TK, P, kontrola žilního přístupu, aplikace analgetik, akustický kontakt s monitorem, visuální kontakt s ventilátorem

LEČEBNÉ POSTUPY:

- poloha
- analgesie
- kyslík
- poloprodušný obvaz
- hrudní drenáž
- objemová nahrada
- intubace/ventilačce

Dokonalá analgesie již během transportu je klíčovým léčebným prostředkem na místě nehody

Nejde pouze o bezbolestnost transportu, ale o zásadní prevenci rozvoje respirační insuficience/viz názorné schema na straně 22/. Požadavky na analgetikum jsou jednoznačné:

účinné tlumení silné bolesti, aniž by způsobilo depresi dechu a oběhu

víme, že tyto požadavky absolutně nesplňuje žádné analgetikum a proto je anagesie volena individuálně dle podmínek a okolností, ale také dle vlastní zkušenosti.

Úvodem představíme jednotlivá nejčastěji používaná analgetika a srovnáme jejich účinnost, jejich klady a zápory:

SROVNÁNÍ ÚČINNOSTI ANALGETIK

	FENTANYL	DOLSIN	KETAMIN	TRAMAL	FORTRAL
ANALGESIE	DOBRA	DOBRA	DOBRA	STŘEDNÍ	DOBRA
DEPRESE DECHU	SILNĚ	STŘEDNĚ	O	O	STŘEDĚ
DEPRESE OBĚHU	STŘEDNĚ	O	VZESTUP	LEHCE	STŘEDNĚ
ÚTLUM OBRAN.R.	ANO	ANO	NE	NE	ANO
SEDACE	SILNĚ	STŘEDNĚ	SILNĚ	STŘEDNĚ	LEHCE
OPIÁT.PŘEDPIS	ANO	ANO	NE	NE	NE
DÁVKOVÁNÍ i.v.	1-2 ml	25-100 mg	0,5mg/kg t. h.	100mg	30mg

V naší praxi nejčastěji používáme při ošetření záchranářem ANECOTAN /do příchodu lékaře/, poté FENTANYL + DROPERIDOL, při bolestivém vyprošťování KETALAR/NARCAMON.

Pro úplnost bych ke každému z uvedených analgetik nejčastěji používaných v praxi připojil několik poznámek.

► ANECOTAN INHALAČNÍ ANESTETIKUM

podávané tzv. *inhalační píšťalou* najednorázové použití, její vatová náplň se před podáním nasytí roztokem inhalačního anestetika, které pacient "samoobslužně" vdechuje a po nástupu analgo-anestesie píšťalu odloží. Používáme tuto metodu analgesie k překlenutí intervalu mezi zásahem paramedika/záchranáře a příjezdem lékaře. Požadavkem je dokonalé proškolení záchranářů a pečlivá evidence Tk a P během aplikace. Tedy souhrnně:

- × dobrá analgetická účinnost
- × nutná spolupráce poraněného
- × nástup anestetického účinku přeruší aplik
- × vhodný jako úvodní analgesie do zajištění i.v. linky

► FENTANYL / DROPERIDOL

kombinace známá jako neurolept-analgesie účinek analgetika-FENTANYLU je zesílen neuroleptickým účinkem DROPERIDOLU. Vzhledem k nebezpečí deprese oběhu a dechu podáváme fractionovaně, po úvodním 1-2 ml Fentanylu přidáme 1ml Droperidolu a dle efektu opakujeme.

Nebezpečí deprese dechu můžeme při předávkování řešit podáním opiatového antagonistu NALORPHINU nebo NARCANU, který jednak zruší depresivní vliv na dýchání a zlepší kvalitu vědomí, ale sníží i analgetický účinek. Čili opět souhrnně:

- × silné analgetikum
- × úvodní dávka 1-2 ml i.v.
- × nástup účinku za 2-3 min
- × komplikace: deprese dechu a oběhu při neúměrně vysoké dávce
- × Fentanyl vázán opiat. předpisem

► KETALAR - KETAMIN - NARCAMON

Ketalar navodí anestesii se zachovanými obrannými reflexy, zachovaným spont.dýcháním, zvýší krevní tlak.

NARCAMON 1% k intravenosnímu podání

subanestet.dávka 0,5mg/kg t.hm.

NARCAMON 5% k intramuskulárnímu podání

subanestet.dávka 1,0-2,0mg/kg t.h

souhrn: × zvláště vhodný před vyproštěním

× u velmi bolestivých stavů

× jako analgetikum u hypotensních hemorrag. stavů

× při nutnosti reposice v terénu

× nutné zkušenosti z ARO

LEČEBNÉ POSTUPY:

- poloha
- analgesie
- kyslík
- poloprodušný obvaz
- hrudní drenáž
- objemová náhrada
- intubace/ventilace

účelná léčba kyslíkem na místě nehody vyžaduje kritickou rozvahu, zda vystačíme se zvýšením koncentrace kyslíku ve vdechovaném směsi při dostatečné spont. ventilaci nebo zda bude nutno nucené přistoupit k intubaci a řízené ventilaci při nedostatečné spont. ventilaci.

Připomeňme si základní patofysiologické poruchy provázející poranění hrudníku:

V E N T I L A C E

PORUCHA DECH. MECHANIKY - instabilita

- povrchové dýchání
- šetření postižené strany pro bolest

PORUCHA VÝMĚNY PLYNU -vláni mezihrudi

- zvýš. intrapleurál. tlak
- pneumo/hemotorax

PORUCHA CENTRÁLNÍ - útlum dech. centra

vysokou dávkou analgetika

D I F U S E

- intersticiální edém plicní
- zhmoždění plicní tkáně
- alveolární kolaps

P E R F U S E

- plicní vasokonstrikce
- shunty/zkraty
- intersticiální edém plicní
- současný hemorrag. šok. stav

Inhalacní podání kyslíku při zachované spontánní ventilaci dokáže ovlivnit počínající poruchy, nemůže však vyřešit nastupující respir. selhání.

Pro skutečně účinnou inhalacní terapii kyslíkem je však nutno dbát údajů následující tabulky:

způsob podání	průtok kyslíku	F.O ₂	indikace
MASKA		5 l/min	0,4
		8 l/min	0,6
MASKA S RESERV.		6 l/min	0,6
		8 l/min	0,8
		10 l/min	1,0
			otrava CO edém plicní

V praxi se osvědčuje pro inhalaci během transportu v terénu malá dvoulitrová tlaková lahev s kyslíkem /při 150 atm nám vystačí při průtoku 10 l/min na půl hodiny!/ doplněná malým redukčním ventilem se zabudovanou regulací průtoku /firmy Laerdal, Medumat, Weinmann/a plast. průhlednou maskou/f. Kendall, VYGON/. V členitém terénu bráníme pádu tlakové lahve použitím nosného držáku f. Ferno.

LEČEBNÉ POSTUPY:

- poloha
- analgesie
- kyslík
- poloprodušný obvaz
- hrudní drenáž
- objemová náhrada
- intubace/ventilace

Otzázené ventilace je téma pro samostatný seminář. Zde zdůrazním, že vždy vyžaduje intubaci a že je nutno zvážit:

1. indikaci k řízené ventilaci - čím náročnější transport a vážnější poranění tím větší korysejší indikace
2. volba ventilátoru - nejlépe se nám osvědčil OXYLOG firmy Draeger, pro odolnost skladnost, a účelně jednoduchou volbu parametrů
3. volba parametrů - nastavení ventilátoru by vyžadovalo delší vysvětlení, ale v zásadě volíme u dospělého tyto základní proměnné hodnoty řízené ventilace:

F_iO_2 konc. kyslíku ve vdech. směsi 100%
 minutový dechový objem 100 x kg t. hm.
 frekvence dechů 10 / min
 omez. maxim. inspir. tlaku ... 30-40 torrů
 PEEP 3-5 cmH₂O
 I:E poměr času insp:exp.. 1:2-1:1

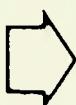
4. parametry sledované na ventilátoru během transportu:

- * dechový objem /volumetrem/
- * rychlosť nárustu inspiračního tlaku /manometr ventilátoru/
- * endinspirační tlak - " - " -
- * endexpirační tlak příp. hodnotu PEEP - " - " -

Sledování parametrů nejen kontroluje funkci přístroje, ale hlavně získáváme informace o příp. změnách nitrohrudního tlaku /narůstá při rozvoji PNO, přetlak PNO/

LEČEBNÉ POSTUPY:

- poloha
- analgesie
- kyslík
- poloprodušný obvaz
- hrudní drenáž
- objemová náhrada
- intubace/ventilace



V textu o pronikajícím poranění hrudníku na str. 12, jsme si připoměnuli, že dříve doporučované neprodušné uzavření rány pronikající hrudní stěnou je nesprávné a že vždy přikládáme tzv.

P O L O P R O D Y Š N Y KRYCÍ OBVAZ.

V terénu často budete muset improvizovat, jednou z možností je přiložení sterilního igelitu nebo pogumované vnitřní části obalu obvazového balíčku a přelepení tří stran širokou násplastí. Další možností je přiložení několika vrstev sterilního mulu, který opět přelepíme širokou nápastí pouze ze tří stran tak, aby čtvrtá zůstala volná pro unikání vzduchu z dutiny hrudní v případě vzniku nitrohrudního přetlaku, po přilepení mul zvlhčíme sterilním např. fysiologickým roztokem, aby ho zlepšili funkci ventilu. V praxi často narazíte na nekvalitní náplast a budete muset krycí obvaz doplnit několika lehkými turami elastickeho obinadla.



Další situací kdy poraněného ohrozí nárust nitrohrudního tlaku je situace, kdy se rozhodneme pacienta s pneumothoraxem nebo instabilní hrudní stěnou intubovat a řízeně ventilovat. Nárust nitrohrudního tlaku vede k drastickému zhoršení kardiorespirační situace a upozorní nás na něj následující příznaky:

- * dochází k poklesu TK a nárustu tepové frekvence
- * narůstá cyanosa
- * kontinuálně narůstá dechový odpor
- * rychle narůstá podkožní emfysém
- * zvýraznění asymetrie dých. pohybů hrudníku

Proto jsem vám na předchozí stránce zdůraznil parametry ventilátoru, které je třeba i během transportu pečlivě sledovat!

Možnosti k uvolnění intrapleurálního přetlaku jsou teoreticky dvě:

1. **hrudní punkce** - dříve hojně používanou TIEGELovou kanylou s ventilem vyrobeným z prstu rukavice

2. **hrudní drenáž** - dnes preferovaná a také v dalším textu vysvětlená

Místo dlouhého vysvětlování si seřadíme do tabulky výhody a nevýhody obou postupů:

hrudní punkce

výhody	nevýhody
<ul style="list-style-type: none">* rychlosť	<ul style="list-style-type: none">* nebezpečí poranění plíce hrotem jehly* nedostatečný průsvit jehly snadné ucpání koagulem* stálé nebezpečí dislokace <i>/jak při manipulaci s poraněným, tak při nárustu podkožního emfysemu/</i>* obtížné připojení sání* nouzové řešení

hrudní drenáž

výhody	nevýhody
<ul style="list-style-type: none">* spolehlivost a jistota uvolnění přetlaku* nehrozí nebezpečí dislokace* možnost připojení sání* při tupé preparaci minimální nebezpečí poranění* větší krvácení je dříve diagnostikovatelné* často definitivní opatření	<ul style="list-style-type: none">* poněkud časově náročnější

Proto se snažíme vyhnout punkcím a vždy se snažíme mít u sebe minimální vybavení pro hrudní drenáž i v terénu, neboť se jedná u přetlakového pneumothoraxu o životzachraňující výkon vzhledem k tomu, že v naší literatuře je málo publikován popis vám jej podrobněji i když vlastní zkušenost budete každý muset získat sám, snad nejlépe na odd. hrudní chirurgie, nebo alespoň na odd. pathologie.

První diskutoavnou otázkou je stanovení indikace k hrudní drenáži v podmínkách přednemocniční péče. Opět se vyhnete diskusím a stanovíme si přehled absolutních a relativních indikací hrudní drenáže:

A B S O L U T N Í I N D I K A C E K H R U D N Í D R E N Á Ž I

- * PŘETLAKOVÝ PNEUMOTHORAX
- * INSTABILNÍ HRUDNÍK s dechovou nedostatečností a nutnosti řízené ventilace
- * SERIOVÁ ZLOMENINA ŽEBER s nutnosti řízené ventilace
- * POLYTRAUMA s poraněním hrudníku a nutnosti intubace a řízené ventilace
- * PODKOŽNÍ EMFYSÉM HRUDNÍ STĚNY

R E L A T I V N Í I N D I K A C E K H R U D N Í D R E N Á Ž I

- * PNEUMOTHORAX PŘI SPONT. VENTILACI
- * SERIOVÁ ZLOMENINA ŽEBER PŘI SPONT. VENTILACI
- * OTEVŘENÉ PORANĚNÍ HRUDNÍKU
- * HEMOTHORAX

Dvě doporučení pro praxi:

→ → NEBEZPEČÍ ZBYTEČNĚ ZALOŽENÉ HRUDNÍ DRENÁŽE JE MENŠÍ NEŽ JEJÍ OPOMENUTÍ V PŘÍPADĚ NUTNOSTI!!

PŘI AKUTNÍM HEMOTHORAXU MŮŽE JEHO NEKONTROLOVANÉ UVOLNĚNÍ NA MÍSTĚ NEHODY VÉST DÍKY PŘÍLIŠ RYCHLÉ KREVNÍ ZTRÁTĚ K OHROŽENÍ PACIENTA. PROTO SE MÁ PROVÁDĚT UVOLNĚNÍ DRÉNOVANÉHO HEMOTHORAXU POSTUPNĚ.

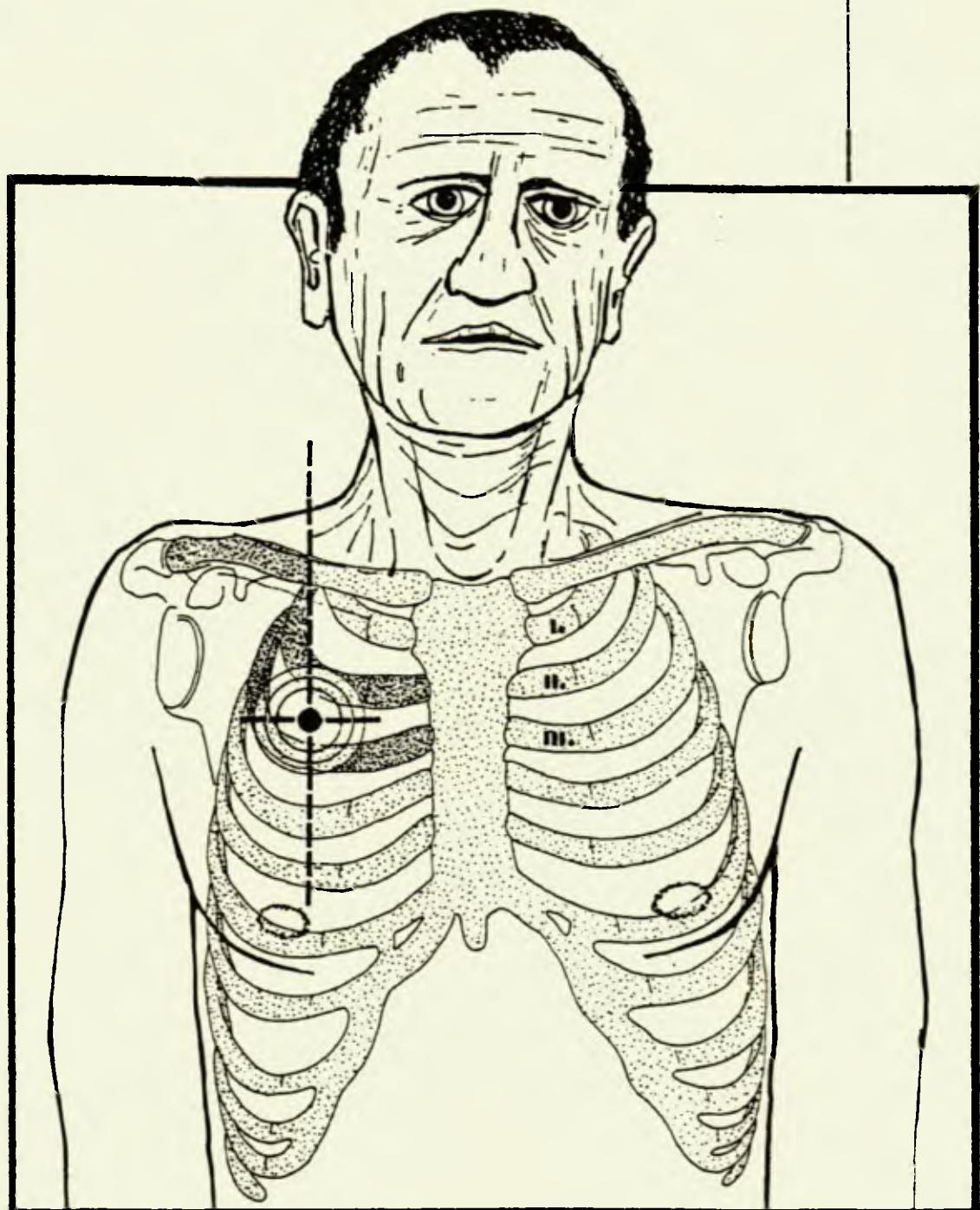
Při našich úvahách o indikaci nelze přehlédnout extrémní situaci, kdy je indikována bilaterální hrudní drenáž:

- jsou-li klinické příznaky, svědčící pro oboustranný intrapleurální přetlak
- není-li při naléhavém podzření na intrapleurální přetlak možná jednoznačná stranová diagnostika na základě místního nálezu/např. při masivním podkožním emfysemu/
- pokud navzdory jednostranné drenáži hrudní narůstá symptomatologie přetlakového PNO/tedy vzniká pochybnost o správnosti primární stranové diagnostiky

Na místě nehody nám půjde o to především uvolnit přetlakový PNO nebo zabránit vývoji přetlak. PNO při řízené ventilaci polytarumat. pacienta s poraněním hrudníku. Odsáti hemothoraxu na místě nehody většinou neovlivňuje bezprostřední ohoržení života a je odložitelné. Proto i místo drenáže volíme dle vztahu k PNO, tj. volíme tzv.

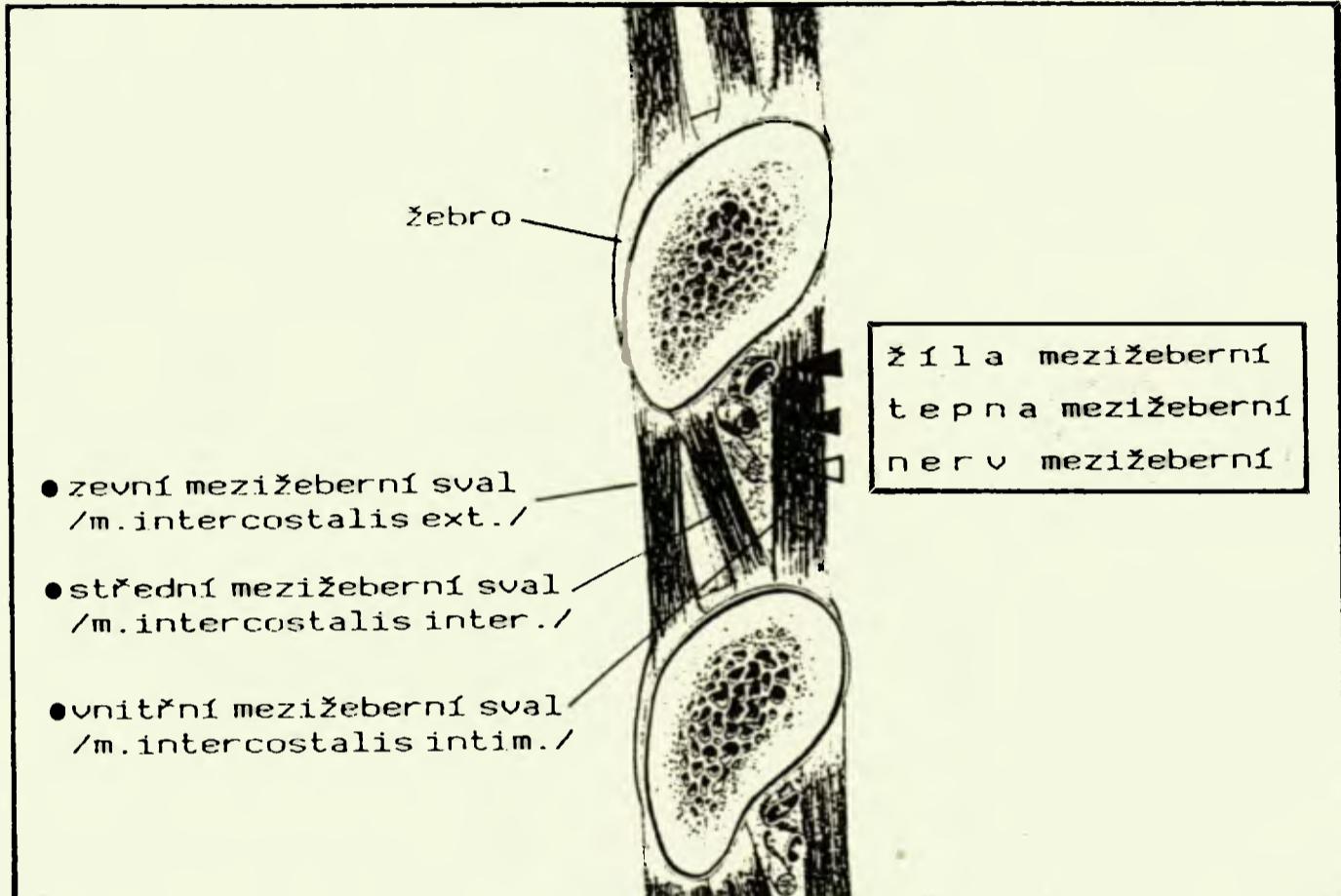
MONALDIHO přístup: 2. nebo 3. mezižebří v medioclavičulární čáře

přednemocnič. podmínkách obzvláště vhodný k volnění pneumothoraxu

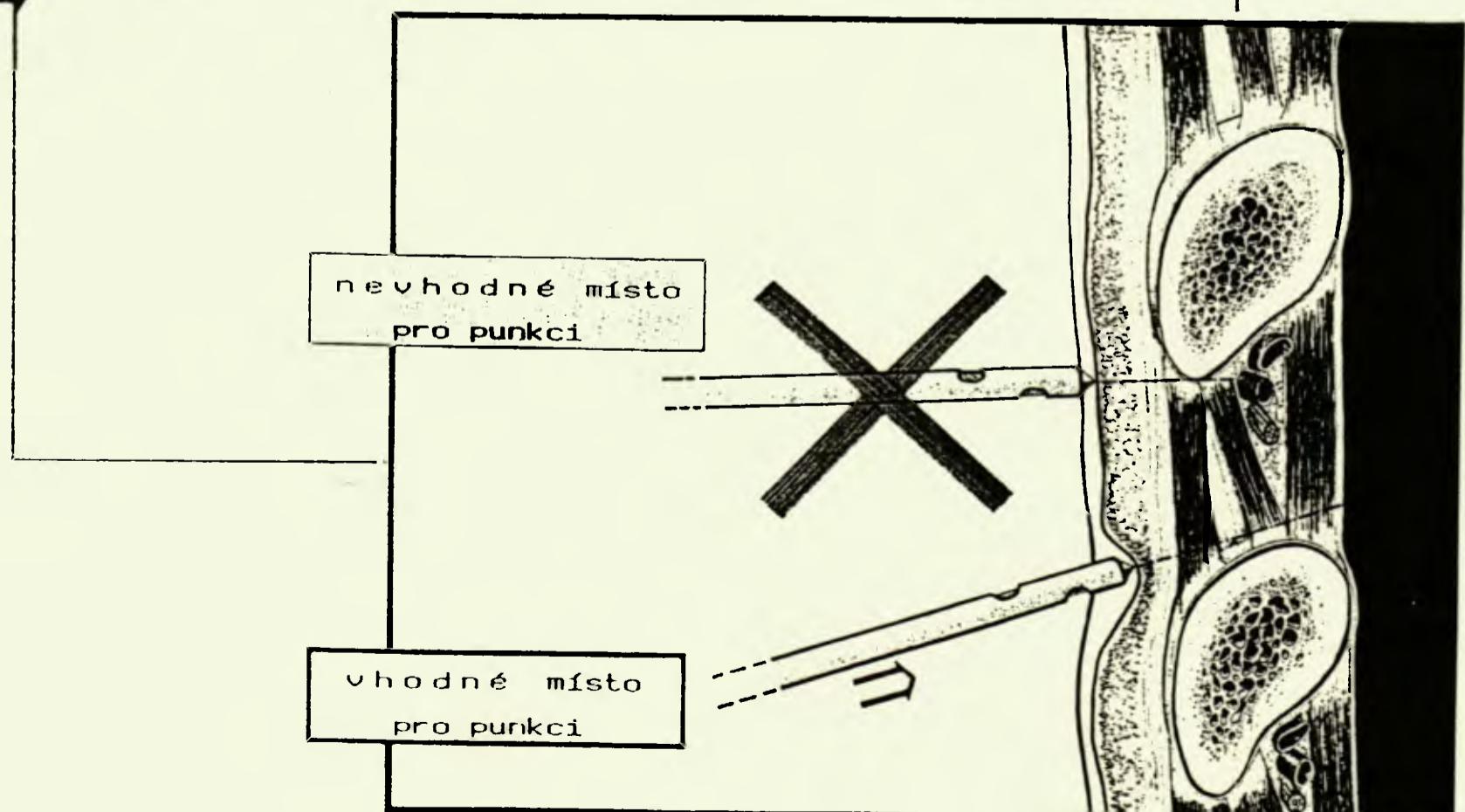


Založení tzv. BÜLAUOVY drenáže ve střední axilární čáře v 6. mezižebří může ne místě nehody při nerozpoznané ruptuře bránice vést k poranění prolabujících abdominálních orgánů. Z tohoto důvodu se nemá v terénu zakládat pod 4.-5. mezižebřím tj. nejnižší ve výši prsní bradavky.

Proto abychom při správné výběru místa drenáže nepoškodili intercostální nervověčevní svazek je nutné připomenout si anatomii intercostálního prostoru:



Je tedy nutné si dobré zapamatovat, že místo pro punkci je:
horní okraj dolního žebra!

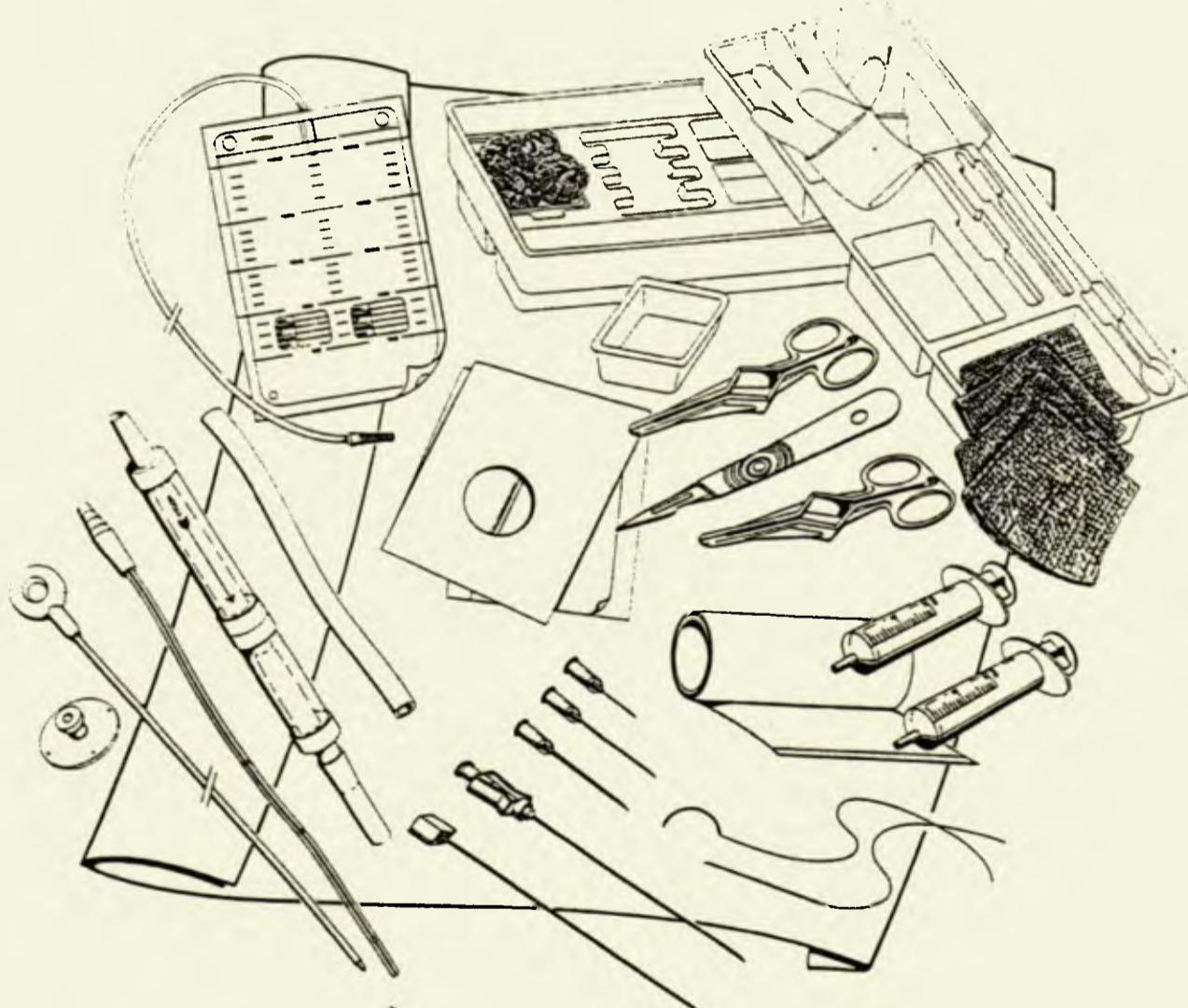


INSTRUMENTARIUM:

- * prostředek k desinfekci kůže
- * lokální anestetikum - Mesocain 1%
- * sterilní rouška perforovaná
- * skalpel/nebo čepelka
- * hrudní drén různé šíře / s mandréinem
- * jednocestný Heimlichův ventil
- * pinzeta, nůžky / peán/
- * jeholec
- * šití + jehla
- * sterilní rukavice

Plný rozsah není nezbytný, v nouzi stačí i čepelka skalpelu, nůžky nebo peán a např. úzká endotracheální rourka místo drénu/posunu brání nafoouknutí těsnící manžety a zevně fixujeme náplastí, nemáme-li kompletní vybavení.

Toto instrumentárium si můžete obejdat kompletně pohotově balené např. u firmy VYGON:



Dokonalost soupravy je vyvážena vysokou pořizovací cenou, proto si většina z vás objedná soupravu opravdu nouzovou u firmy Portex a nebo si vytvoří soupravu samostatně s možností objednání různých průměrů hrudních drénů u kterékoli z uvedených firem.

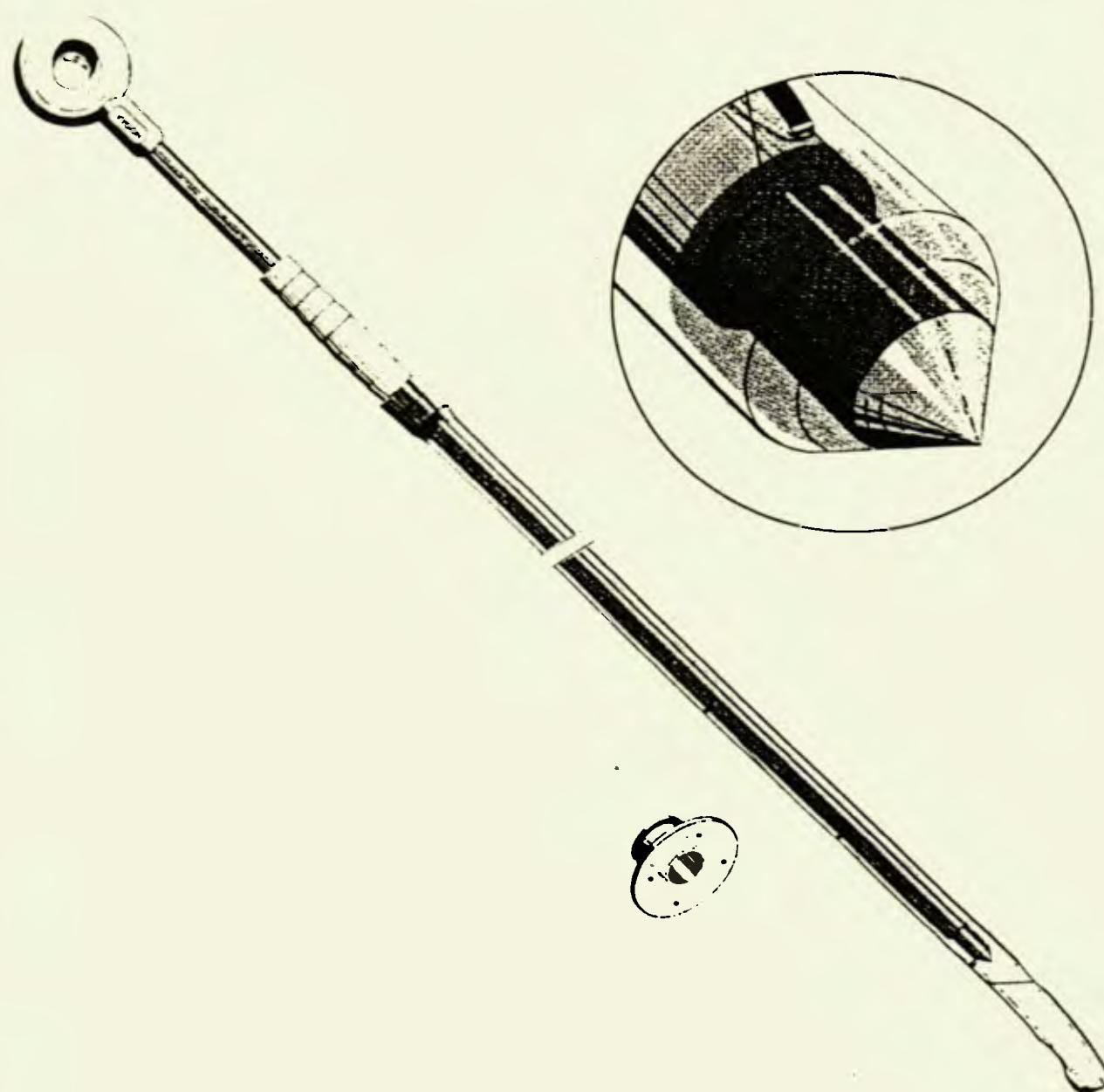
Několik poznámek k méně známým položkám instrumentaria:

hrudní drén / THORAX-TROKAR-KATETR/

Silikonový drén nasunutý na kovovém vodiči, který slouží pouze k snadnějšímu uložení - cílení drénu nikoliv k "násilnému pronikání hrudní stěnou" v detaliném obrázku vidíte "hrot" drénu. Na drén je možno nasunout okrouhlou fixační plošku, která brání posunu drénu a usnadňuje jeho fixaci ke kůži.

Hrudní drény pro děti: délka 15 cm
průměr 4,0-6,0 mm

Hrudní drény pro dospělé: délka 30 cm
průměr 4,7-10,0 mm





Heimlichův ventil

jednoduchá pomůcka vlastně zdokonalený perforovaný prst z rukavice dříve používaný na Tiegelově kanyle.

Dokonale brání zpětnému nasávání vzduchu a tedy zaručuje možnost obnovení podtlaku a rozepnutí plíce.

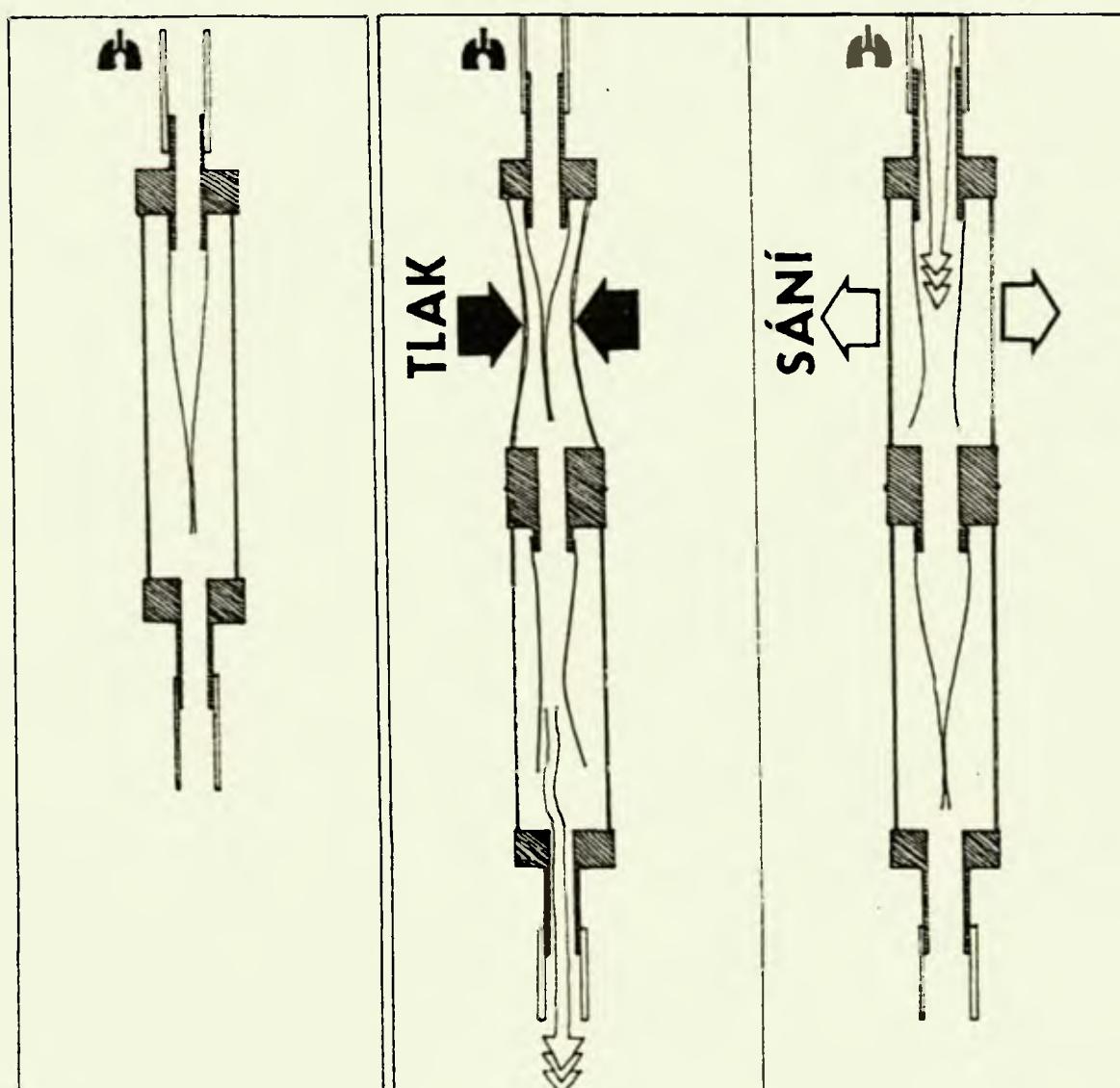
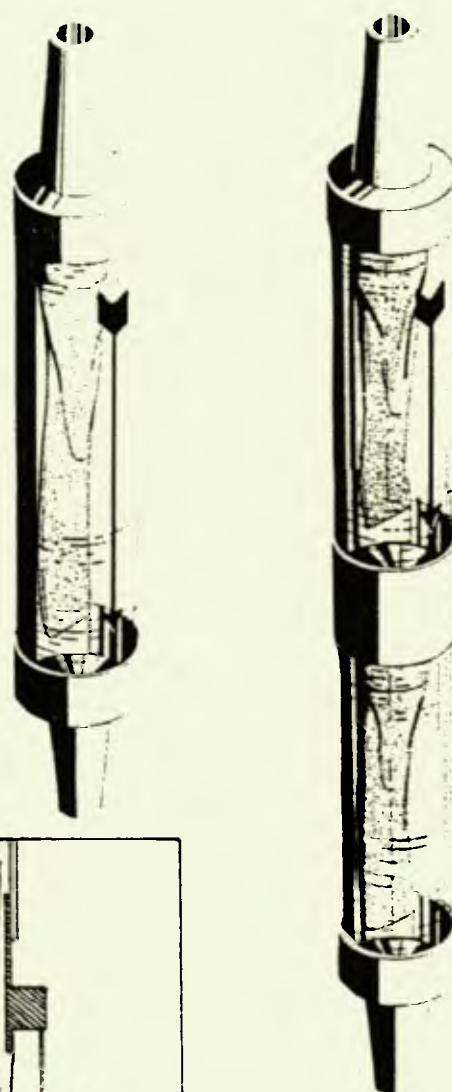
Dodává se buďto jednokomorový nebo dvoukomorový.

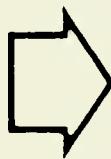
Na schematech vidíte výhody dvoukomorového Heimlichova ventilu, kterým je možné po dvou až třech manuálních kompresích horní komůrky vytvořit podtlak asi 150 mbar a dosáhnout sání již v terénu na místě nehody.

Heimlichův ventil se připojuje přímo na volný konec hrudního drénu.

V případě hemotoraxu na Heimlichův ventil připojíme silikonovou hadici směrovanou do sběrné lahve či sáčku.

Výrobce Heimlichova ventilu např. f. VYGON

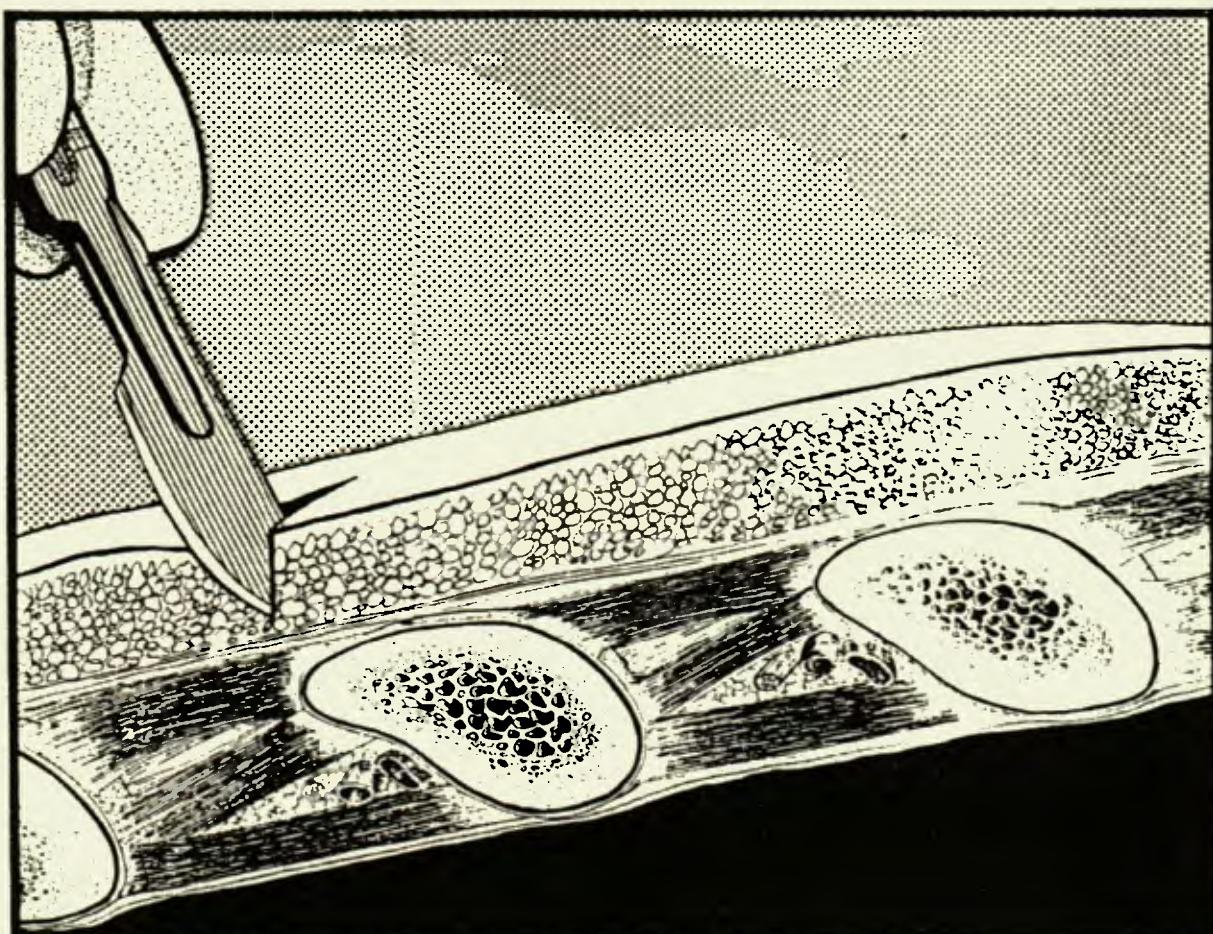




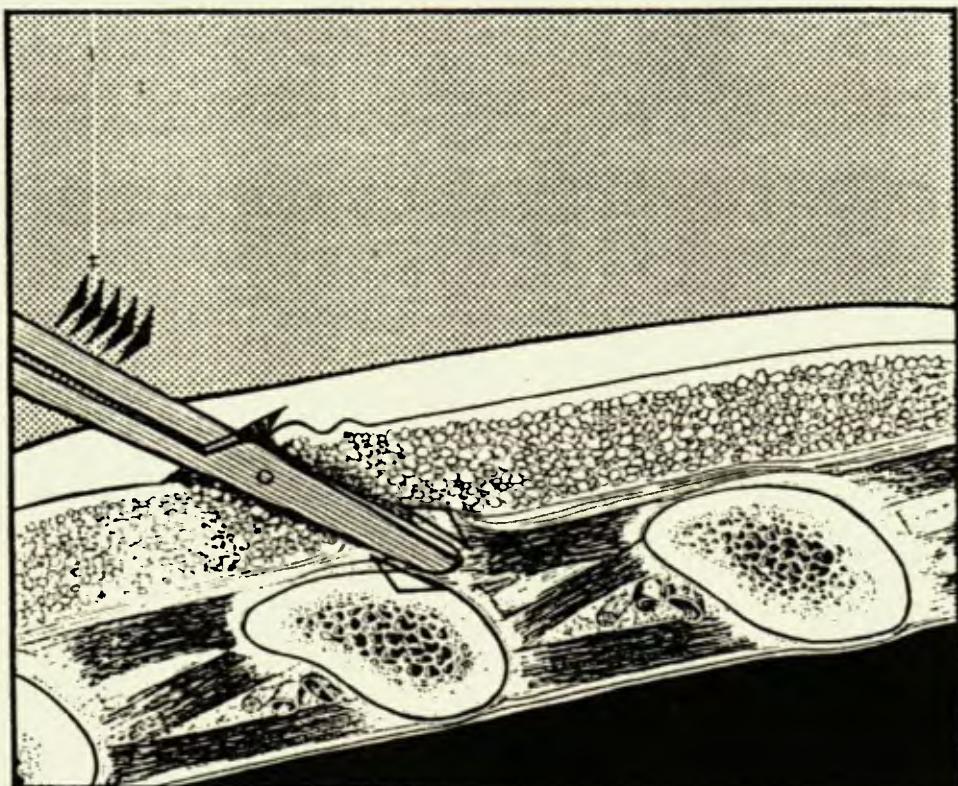
Provedení hrudní drenáže

Technika hrudní drenáže v podmírkách přednemocniční péče je upravena tak, aby minimalizovala pravděpodobnost komplikací. Proto se nejlepší osvědčila tzv. dígitální thorakocentesa a jako přístup je nejčastěji volen prostor 2.-3. mezižebří medioklavikulárně kde je potřeba počítat s tím, že musíme perforovat poměrně silné mm. pectoralis.

Po desinfekci kůže a improvizovaném sterilním krytí, provedeme lokální anestesií 1% mesocainem ale v místě 2-3 prsty pod 2. mezižeberním prostorem, abychom mohli vytvořit 3-4 cm dlouhý subkutánní tunel. Lok. anestesií můžeme tedy vzhůru. Příčná incize leží v místě vpichu lok. anestesie a je dlouhá 2-3cm.
/v nouzi použijeme pouze čepelku skalpelu/

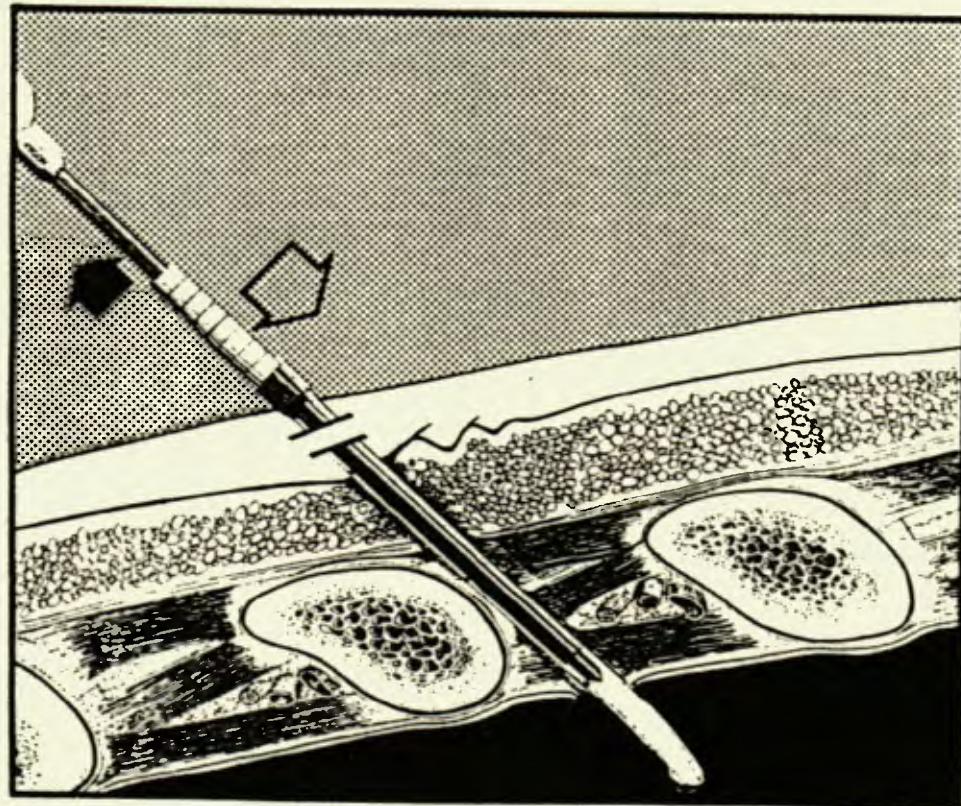
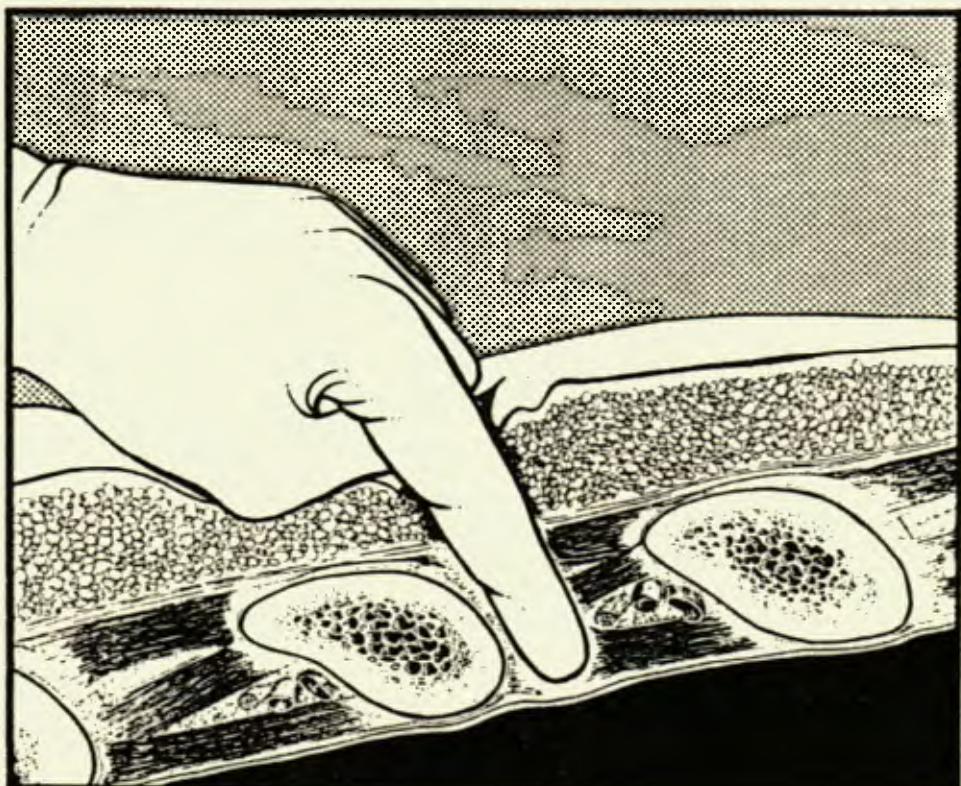


Podkožím a svalstvem pronikáme z místa incise jednak palpujícím prstem, jednak rozevráním nůžek nebo pedánu, tak aby vznikl podkožní tunel. Při nouzi a chybění nástrojů se daří preparace samotným prstem, odsouvajícím měkké tkáně ve směru svalových vláken.



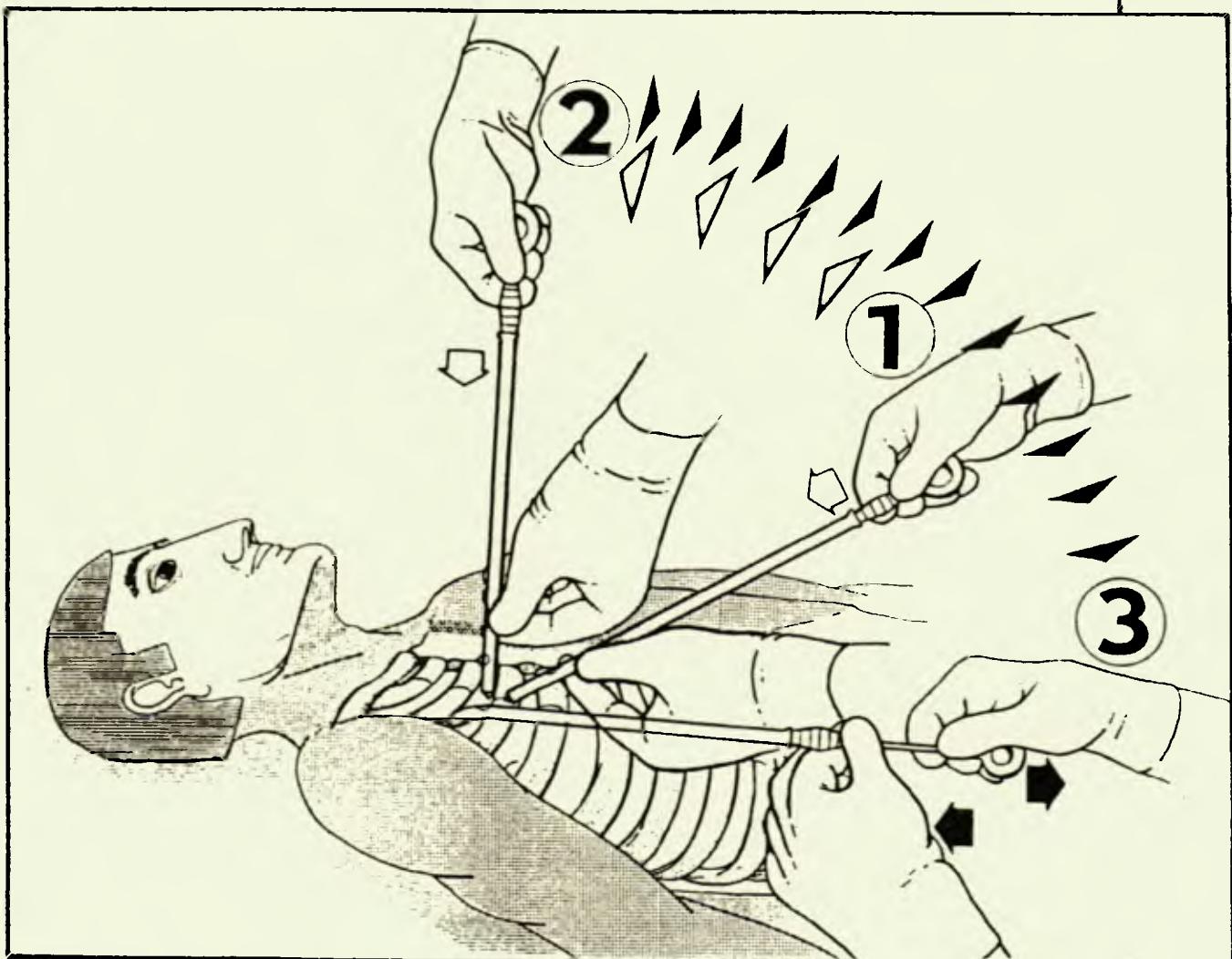
Po proniknutí interkostální svalstvem/nezapomeň horní okraj dolního žebra/hmatáme špičkou prstu "bubínkovitě" napjatou nástennou pleuru, kterou se snažíme proniknout špičkou prstu a to tak, že pohybuje se prstem ve směru průběhu žebra sem tam a za použití lehkého tlaku odděluje vazivová vlákna pleury. Interkostálně probíhající nervově cévní svazek při tupé preparaci uhýbá, dále je vyloučeno poranění intrathorakálních struktur a je možno prstem palpat struktury v dosahu/dislokované úlomky žeber, adhese či diagnostikovat rupturu bránice/

Teprve potom zavádíme hrudní drén na vodiči-Mandrénu. V žádném případě nesmíme punktovat přímo hrudní drénu, neboť bychom mohli způsobit vážnou komplikaci a ohrožení/viz text dále/. Hrudní drén nejlépe zavádíme podél palpujícího prstu.



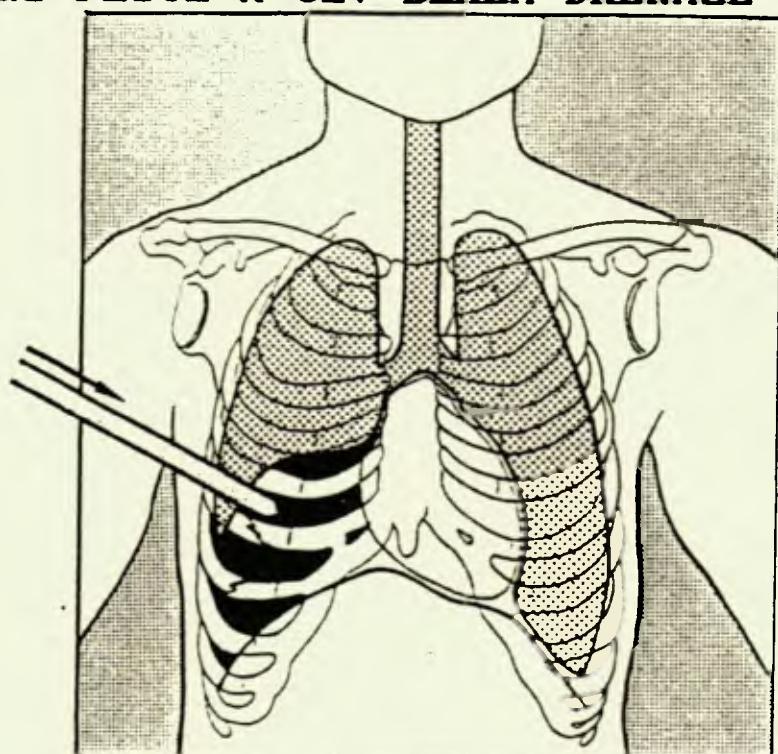
Směr jaký zavádíme drén je uveden na následujícím obrázku a právě udržení směru zavádění usnadňuje vodič-mandrén. V oblasti podkožního tunelu míří drén šikmo vzhůru, při pronikání interkostální prostoru kolmo a při se souvání drénu z vodiče téměř vodorovně.

Při správné poloze drénu často porouje orosení vnitřní stěny drénu nebo unikání krve po odstranění mandrénu. Ihned provrdíme připojení Heimlichova ventila, kožní incisi ošetříme stehem, kterým zároveň fixujeme drén.

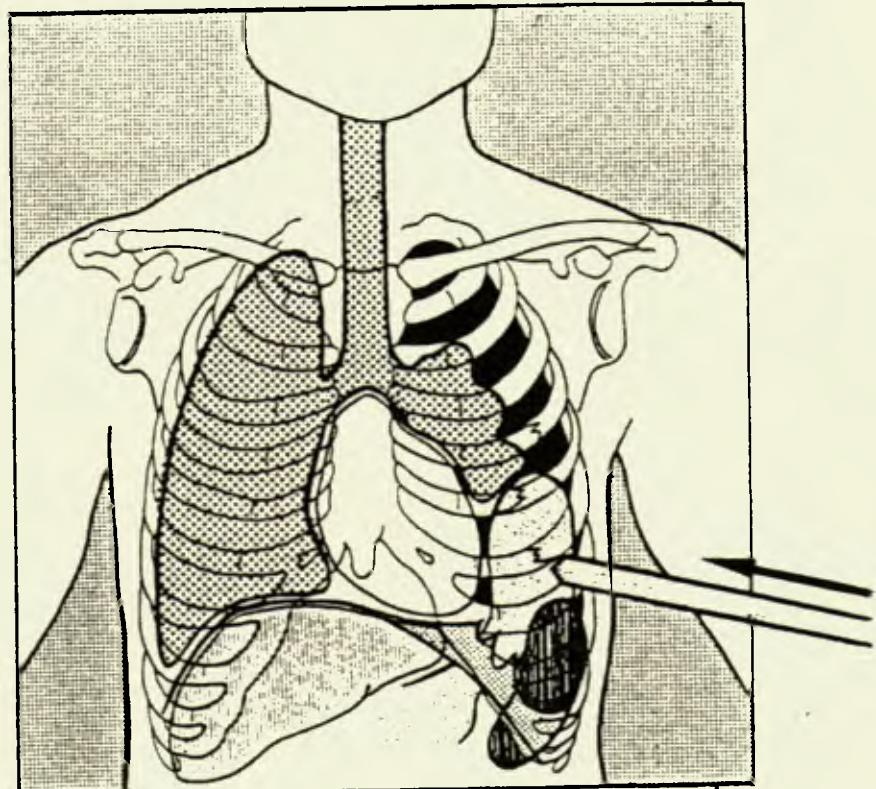
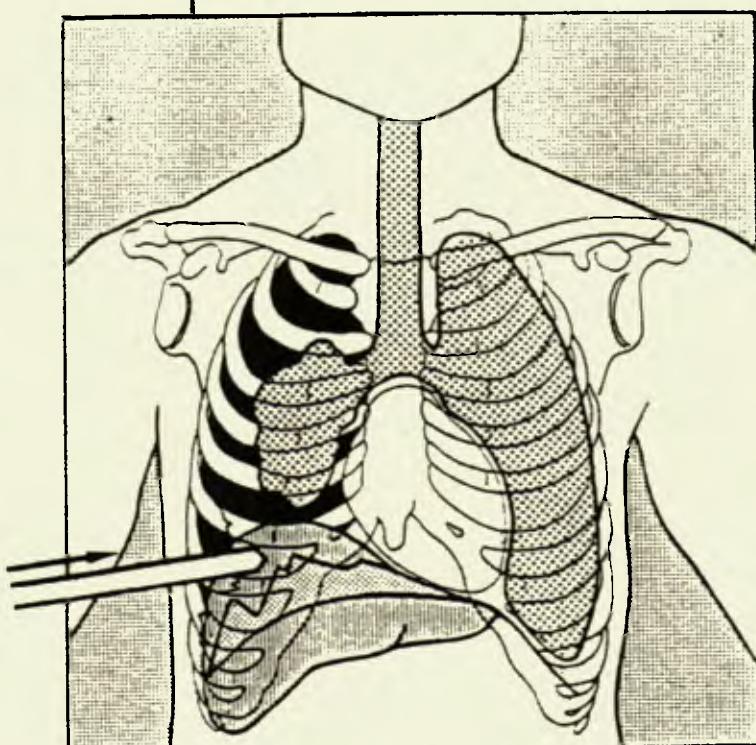


Komplikace hrudní drenáže

- ✗ DRÉN JE ZALOŽEN SUBKUTÁNNĚ DO TUKOVÉ NEBO SVALOVÉ TKÁNĚ, ČASTO S OTVORY MIMO HRUDNIK
- ✗ PORANĚNÍ PLÍCE A CÉV BĚHEM DRENÁŽE



- * PORANĚNÍ BRÁNICE, JATER, SLEZINY, ŽALUDKU PŘI NÍZKO ULOŽENÉ DRENÁŽI NEBO RUPTUŘE BRÁNICE A PRONIKNUTÍ BŘIŠNÍCH ORGÁNŮ DO HRUDNÍ DUTINY



- * ZALOMENÍ DRÉNU - ČASTÉ U TENKÝCH DRÉNŮ
- * PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU - PŘI KONTAKTU DRÉNU SE SRDCEM
- * NETĚSNÝ DRENÁZNÍ SYSTÉM
- * PŘÍLIŠ ÚZKÉ SPOJKY MEZI DRÉNEM A ODVOD. HADICEMI
- * PŘÍLIŠ SILNÉ SÁNÍ
- * PORANĚNÍ INRETKOSTÁLNÍCH ARTERIÍ
- * POVYTAŽENÍ DRÉNU S OTVORY V DRÉNU MIMO HRUDNÍK
- * PORANĚNÍ MEDIASTINA

Poznámka: strach z provedení hrudní drenáže je často racionalisován několika argumenty:
časové faktory-snaha rychle dosáhnout kliniku
nedostatečná aspse-na místě nehody
chybějící vybavení

Strach prvek řetřívajícího často vede k volbě úzkého a měkkého katetru, který se snadno ucpe koagulem a snadno kolabuje při ohřátí tělesným teplem. Drenáž je potom insuficientní.

Stala-li se samořejmostí intubace a řízená ventilace v přednemocniční péči, je třeba jako stejně samořejmou a životzachraňující vidět také hrudní drenáž s uvolněním intrapleuralního přetlaku.