

Bulletin Lékařské komise a Společnosti horské medicíny

TRAUMA A PODCHLAZENÍ NEODKLDNÁ PÉČE NA MÍSTĚ NEHODY

MUDr. Vít ŠVANCARA

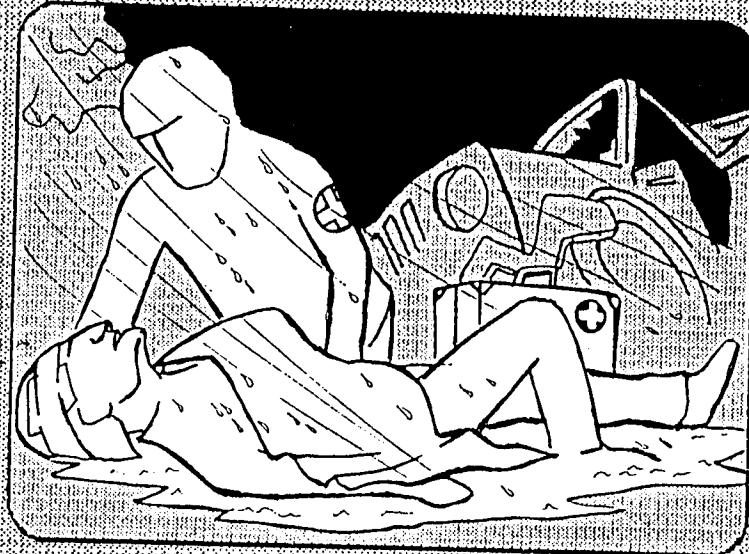
**Informace : MUDr. Ivan Rotman,
407 13 Ludvíkovice 71, tel. (412) 511678**

Vydal : sekretariát ČHS,
Mečislavova 181/9, 140 00 Praha 4, tel/fax 6923611

duben 1997



Trauma + podchlazení



neodkladná péče na místě nehody

© Dr Vít Švancara

Záchranná služba Stráž pod Ralskem

Ohlédnutí místo úvodu...:

Během doby co tvořím textovou část přednášky ze 7. Pelikánova semináře se mi znovu a znovu vrací neurčitý pocit neuspokojení, se kterým jsem odjížděl po přednášce.

Přestože patříte v problematice podchlazení bezesporu k nejinformovanější části české medicínské veřejnosti/díky letitému úsilí Dr Ivana Rotmana/, nepřesvědčila mne diskuse po přednášce o tom, že jste pochopili celou naléhavost praktické části problematiky podchlazení.

A přitom, pokud se ve vašich zásahových vozech neobjeví první chladný den termoska s horkou vodou, prostěradlo, dvě deky navíc a alufolié a ve vašem batónu termobaliček a improvisace obdobného vybavení, pak jsem mluvil zbytečně.

Snad to bylo na vás rychle a nyní v klidu svých pracoven promyslite naléhavost sdělení a praktické dopady jak pro vaši praxi, tak pro vaše pracovní postupy i vaše vybavení.

Velmi bych si to přál.

autor sdělení

Pro snazší srozumitelnost a přehlednost se celý text o problematice Traumatu a podchlazení pokusím rozčlenit do logických celků či kapitol:

1. Fyzikální podstata účinku chladu na lidský organismus
2. Pathofysiologie "čistého" podchlazení
3. Pathofysiologie traumatu + podchlazení
4. Účinky chladu na vitální funkce
5. Možnosti rozpoznání podchlazení
6. Léčebné možnosti na místě nehody
 - centrální ohřívání
 - diskuse o medikamentosní léčbě
7. Problématica transportu
8. Souhrn pro praxi

Úvodem celého textu si dovolím připomenutí, že toto sdělení navazuje na vyčerpávající informace Dr Ivana Rotmana v předchozích Bulletinech Lékařské komise ČHS týkající se problematiky podchlazení a snaží se je doplnit o nejnovější názory záchranářské mediciny a postupy neodkladné přednemocniční péče.

Protože vím jak neradi čtete dlouhé články, snažil jsem se text nejen maximálně osvěžit obrázky, ale také členit co nej- přehledněji a abych udržel vaši pozornost. Omlouvám se těm, kterým to bude připadat málo akademické, ale text skutečně sleduje myšlenku praktického sdělení s pouze nezbytnými teoretickými pasážemi.

1. Fyzikální podstata účinku chladu na lidský organismus

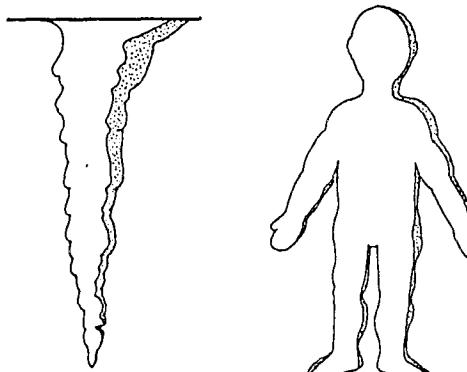
Pro přehlednost je možno zjednodušeně říci, že u člověka v klidu za normálních zevních teplot je v oblasti tělesného jádra tj. v orgánech uložených v hlavě a trupu tvořeno chemickou cestou cca 70% tepla, kdežto kůže, podkoží a svaly tvoří obal, slupku. Jako zprostředkovatel transportu tepla mezi oblastí tělesného jádra a vrstvou tělesného obalu slouží krevní oběh. /přehlednost situace zdánlivě komplikuje přechodný stav na začátku působení chladu, kdy díky svalovému třesu je přechodně produkováno ve svalové vrstvě obalu 70 % tělesné tepelné produkce/

Pro přežití podchlazeného je životně důležité zda zachránce správně pochopil význam vztahu tělesného jádra a obalu...

1.představa

"nesprávná"

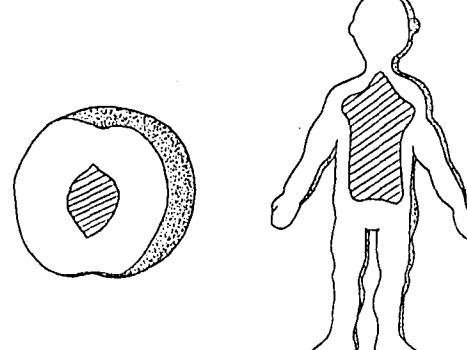
dětsky nesprávná je představa, že podchlazený promrzne rovnoměrně jako rampouch nebo kostka ledu



2.představa

"částečně správná"

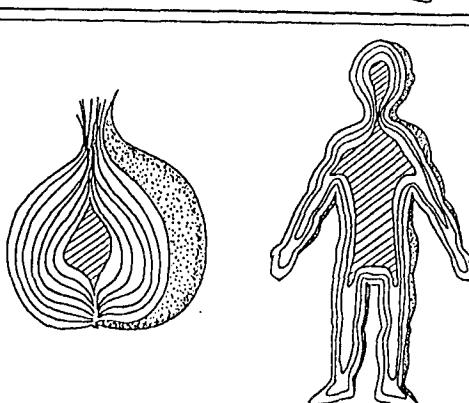
zbavme se také představy "Jádra a obalu"
Jako např. u broskve



3.představa

" správná"

jediná správná představa je :
tělesné jádro produkuje teplo/hlava, hrudník a břicho/ je obaleno několika vrstvami obalů /kůže, podkoží, tuk, svaly/



Schematem na předešlé straně, jsem se snažil zdůraznit, že rozdíl mezi kuřetem chládnoucím v mražáku a mnou vystaveným chladu stejně intenzity je v tom, že můj organismus se snaží udržet co nejdéle tepelnou rovnováhu tj. brání se působení chladu /zvýšením tvorby tepla-tj zvýšením látkové výměny, omezením tepelných ztrát-tj. periferní vasokonstrikci atd./

Nakolik je organismus schopen mobilisovat rezervy, natolik je schopen zpomalovat vliv nepříznivých fyzikálních účinků nízké teploty okolního prostředí.

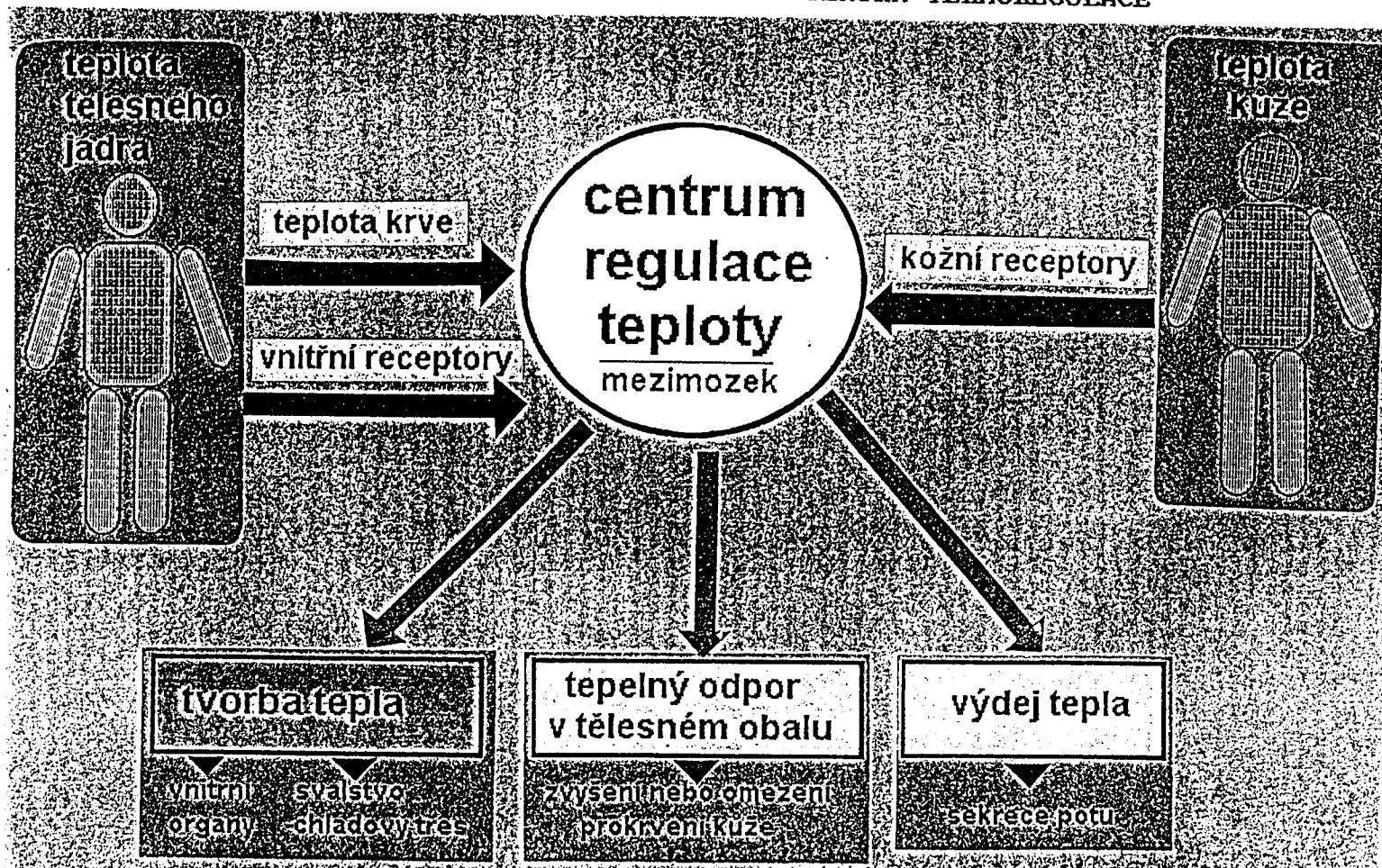
Cílem tohoto sdělení je vlastně naučit vás odhadnout nakolik jsou vyčerpané rezervy podchlazeného pacienta a dále nakolik můžete pacienta isolovat od účinků nízkých teplot.

Musíme mít tedy zcela jasnou představu o dvou věcech:

1. způsobu termoregulace v našem těle
2. způsobu jakým teplo ztrácíme

Centrum termoregulace se nachází v mezimozku a je dokonalejší než běžný termostat u akumulačních kamen, neboť využívá vstupní informace:
a/ z kožních receptorů [všimněte si že jsou hustěji na hlavě a trupu]
b/ z vnitřních receptorů
c/ teplota krve protékající mezimozkem

SCHEMA INFORMAČNÍCH VSTUPŮ A VÝSTUPŮ CENTRA TERMOREGULACE



Naopak dolní polovina schématu ukazuje tři základní výstupní informační cesty vedoucí ke snížení ztrát tepla a zvýšení produkce při působení chladu /nebo naopak ke zvýšení ztrát a snížení produkce tepla v případě vysokých teplot okolí/.

Máme-li tedy jasno ve způsobu regulace, je třeba probrat také možnosti výdeje/ztrát tepla:

Cílem našeho úsilí je pochopit jak u podchlazeného zabránit ztrátám tepla těmito "možnostmi"

VYZÁŘOVÁNÍ tepelné záření jsou elektromagnetické vlny které snadno můžeme vnímat přibližně své dlaně cca 1 cm od sebe

tyto elektromagnetické vlny se snažíme "vracet zpět" zavinutím do alufolie

ODPAŘOVÁNÍ VODY jednak produkci potu odpařovaného z povrchu kůže, jednak vodou vydechovanou ve formě vodních par plícemi [pro představu je to 12% denní produkce tepla a v klidu je to 1200 g vody/den]

VEDENÍ jde o přímé předávání tepla/teploty je kinetické energie molekul/ z molekuly a molekulu.

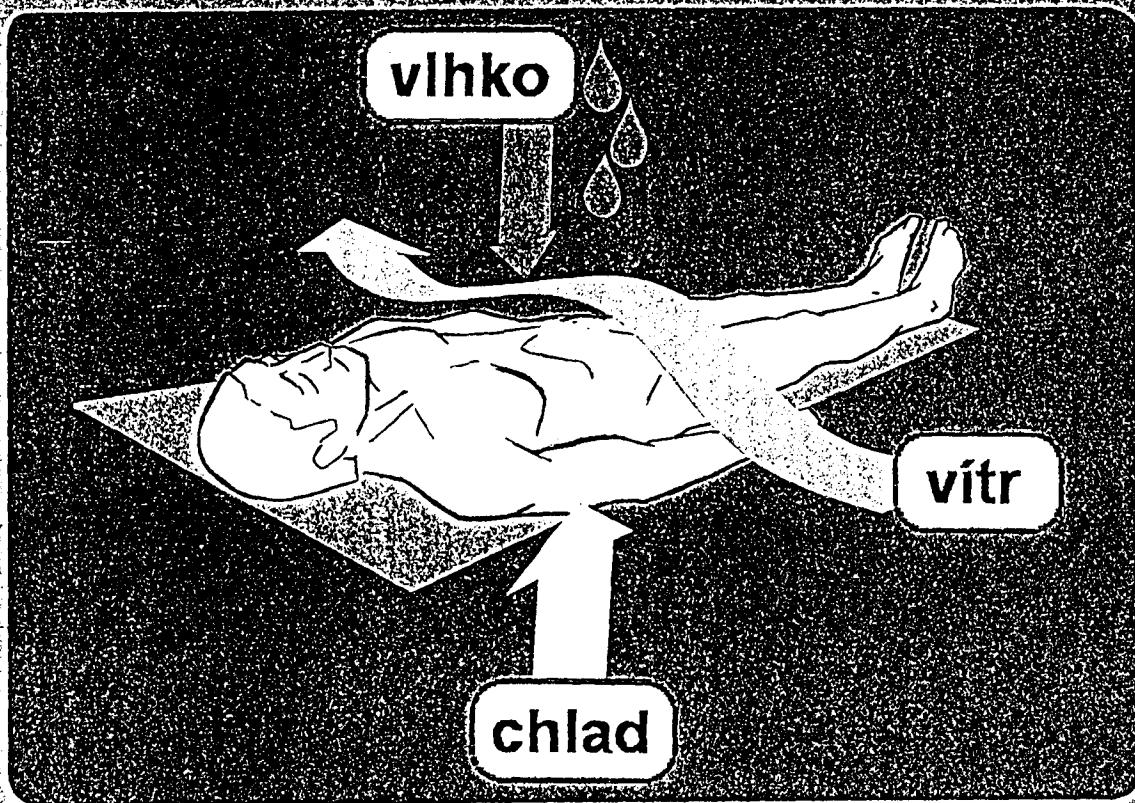
Rychlosť vedení tepla urychluje vlhkost neboť vodivost vody je 25 x větší než vzduchu.

Rychlosť vedení tepla rychlá proudění vzduchu neboť ohřáté molekuly jsou nahrazovány chladnými vrstvami vzduchu.

dokonalou isolací se snažíme zabránit jak proudění tak vedení a negativnímu působení vlhka.

Chcete-li skutečně pochopit významnost a velikost těchto tepelných ztrát, zkuste si jednoho chladného větrného deštivého podzimního dne, lehnout na záda jen v košíli a kalhotech na betonové zápraží na chalupě a čekat těch dlouhých 20-30 minut, které trpí účastníci dopravních nehod, než dorazí sanita. Nejdříve si uvědomíte jak velkou styčnou plochu představují záda a jak se zrychlí pocit chladu když provlhnout, poté si všimnete odkud tak nepřijemně fouká a pokud to vydržíte nehybně více než 15 minut v dešti a větru, pak už víte všechno...

Pro ty kteří nenajdou odvahu, uvedu na následující straně schema shrnující negativní vlivy zvyšující rychlosť tepelných ztrát.



**rychlosť větru
vlhkost prostředí
chladová expozice**

1. klíč k rozpoznání ohrožení zraněného podchlazením
2. snadno odstranitelné příčiny

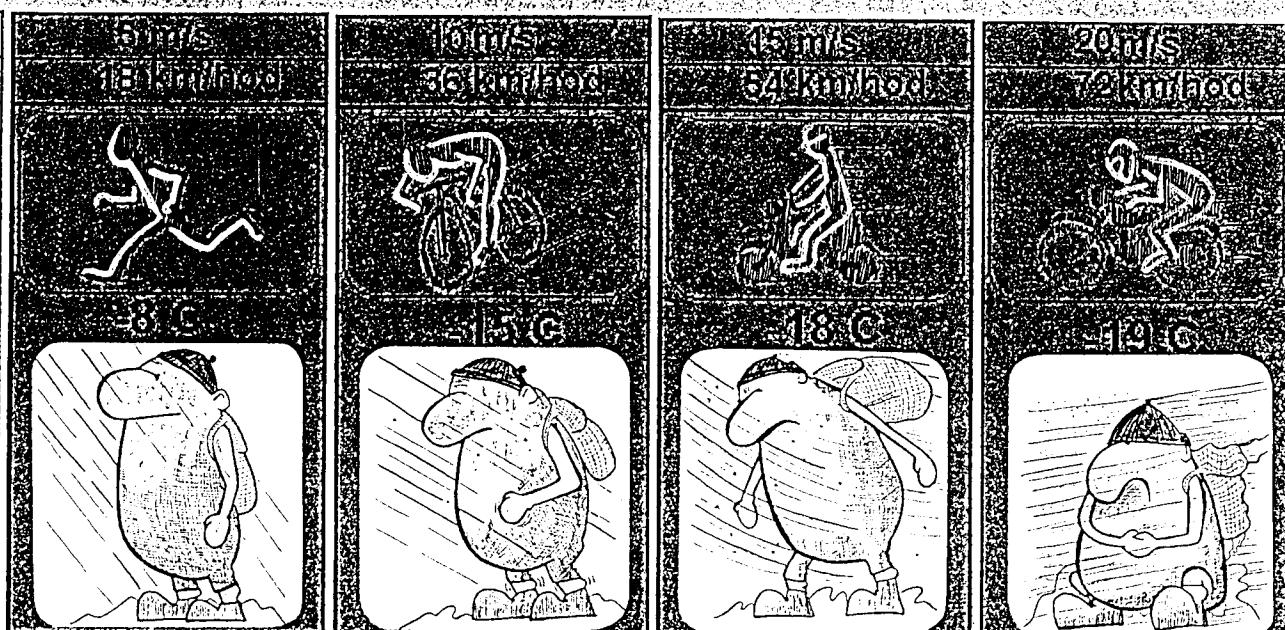
Ač to zní nepopulárně, troufnu si říci, že působení chladu, vlhké a větru na zraněného účastníka dopravní nehody patří zvláště v podzimních měsících k nejpodceňovanějším negativním vlivům na místo nehody s nepříznivými důsledky zhoršujícími další průběh.

Poměrně apaticky sledujeme pravidlená meteorologická hlášení upozorňující na rychlosť větru 5-10 m/s v nárazech až 15 m/s a málokdy nám dojde co to znamená v praxi a jaký vliv má tato rychlosť větru na působení chladu.

Proto jsem si dovolil přepočítat vám meteorologické hodnoty udávány v m/s na vám blízké hodnoty km/hod s přirovnáním dopravního prostředku na němž jste vystveni uvedené rychlosti. Viz tabulka na následující straně.

Z ní již snadno pochopíte proč tak výrazně klesá teplota při změně rychlosti větru, proč se v evropské záchranářské praxi vytváří okamžitě závětrní v okolí zraněného jak ve vraku auta tak na sjezdovce. A také pochopíte zálužnost podchlazení alkoholiků, kteří "přespali" podzimní mrazivou větrnou deštivou noc v kaluži u restauračního zařízení.

Závislost teploty prostředí na rychlosti větru



Všimněte si nápadně výrazného poklesu zevní teploty při změně rychlosti větru z 0 na 5 m/s, ve srovnání se změnou z 15-20m/s

PAMATUJ: vlivu rychlosti větru bráníme:

- vybudováním záhrabu
- postavení stanu
- vytvořením závětrní z plachty přiložené na vrak se zakliněným

vlivu vlhka bráníme:

- podložením karimatkou nebo podtlakovými nosítky
- suchými vlněnými dekami
- nepromokavou plachtou před deky

vliv vyzařování tepla omezíme:

- alufolií

2. Pathofysiologie "čistého" podchlazení

V tomto sdělení se sice zabýváme problematikou vztahu traumatu a podchlazení, ale pro přehlednost, je nunto nejdříve si vysvětlit vliv chladu na organismus zdravý.

Tradičně je celkové podchazení definováno jako pokles teploty tělesného jádra pod 35 st.Celsia .

Podle intenzity působení chladu literatura obsahuje několik forem podchlazení:

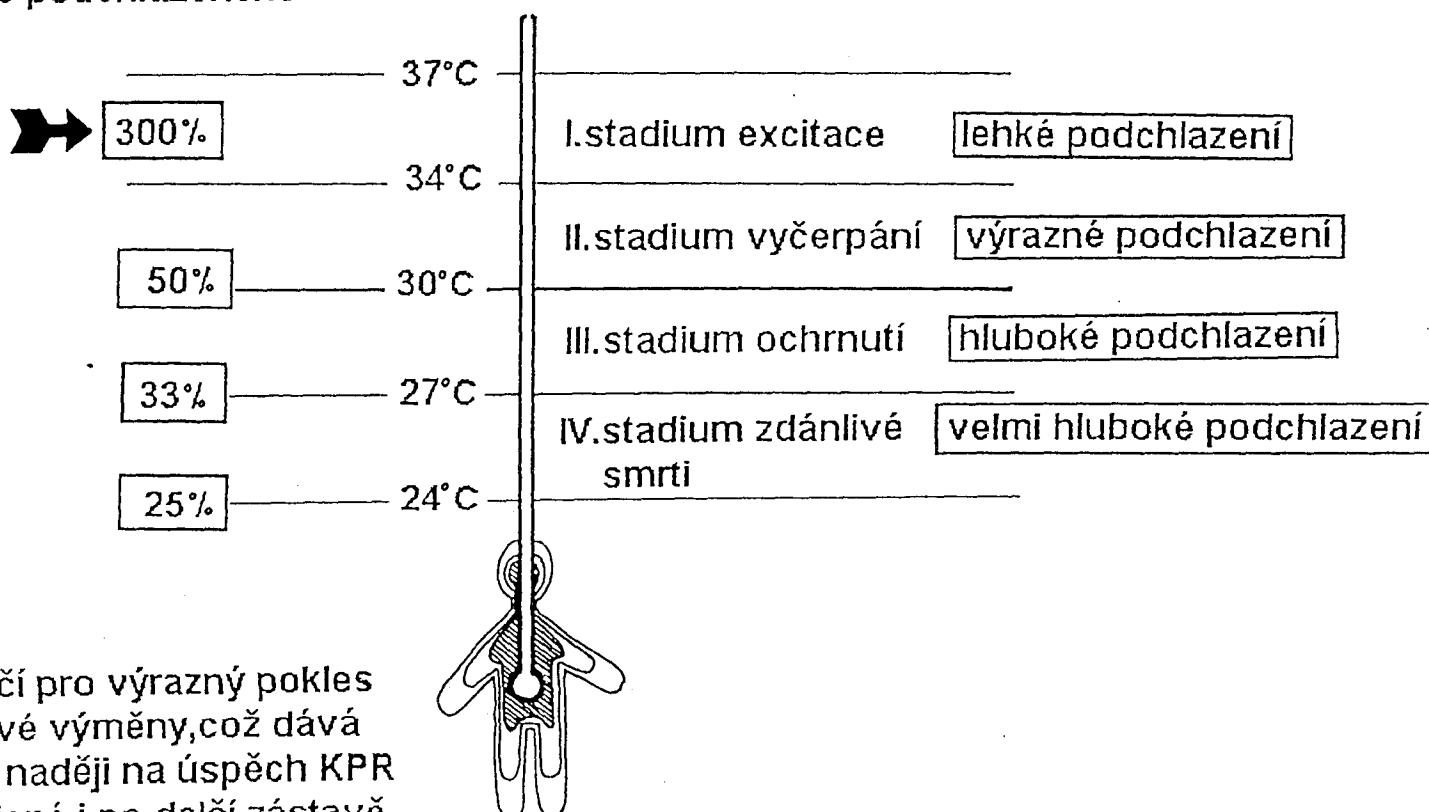
- akutní forma /např. pád do ledové vody/
 - subakutní forma /např. vyčerpaný turista či horolezec/
 - protrahovaná forma /např. dlouhé ležení venku při nízké tepl./
 - chronická forma /např. starší lidé + nepřiz. sociál. podmínky/
- Forma podchlazení nám může napovědět s jakou rychlosí budou probíhat jednotlivá stadia podchlazení a jak budou tedy vyjádřeny příznaky jednotlivých stupňů podchlazení.

Členění na stadia podchlazení je bližší naší představivosti, neboť vždy si vzpomeneme na to, že tělo podchlazovaného bojuje čili brání se chladu a dovedeme si představit:

- stadium obranné či stadium "exitace" /37-34 st. C./ I. stupeň
- stadium vyčerpání /34-27 st. C./ II. stupeň
- stadium ochrnutí /27-24 st. C./..... III. stupeň
- stadium zdánlivé smrti /pod 24 st. C./..... IV. stupeň

STUPNĚ CELKOVÉHO PODCHLAZENÍ VE VZTAHU KE KLESAJÍCÍ TEPLITĚ TĚLESNÉHO JÁDRA

změny spotřeby kyslíku
v těle podchlazeného



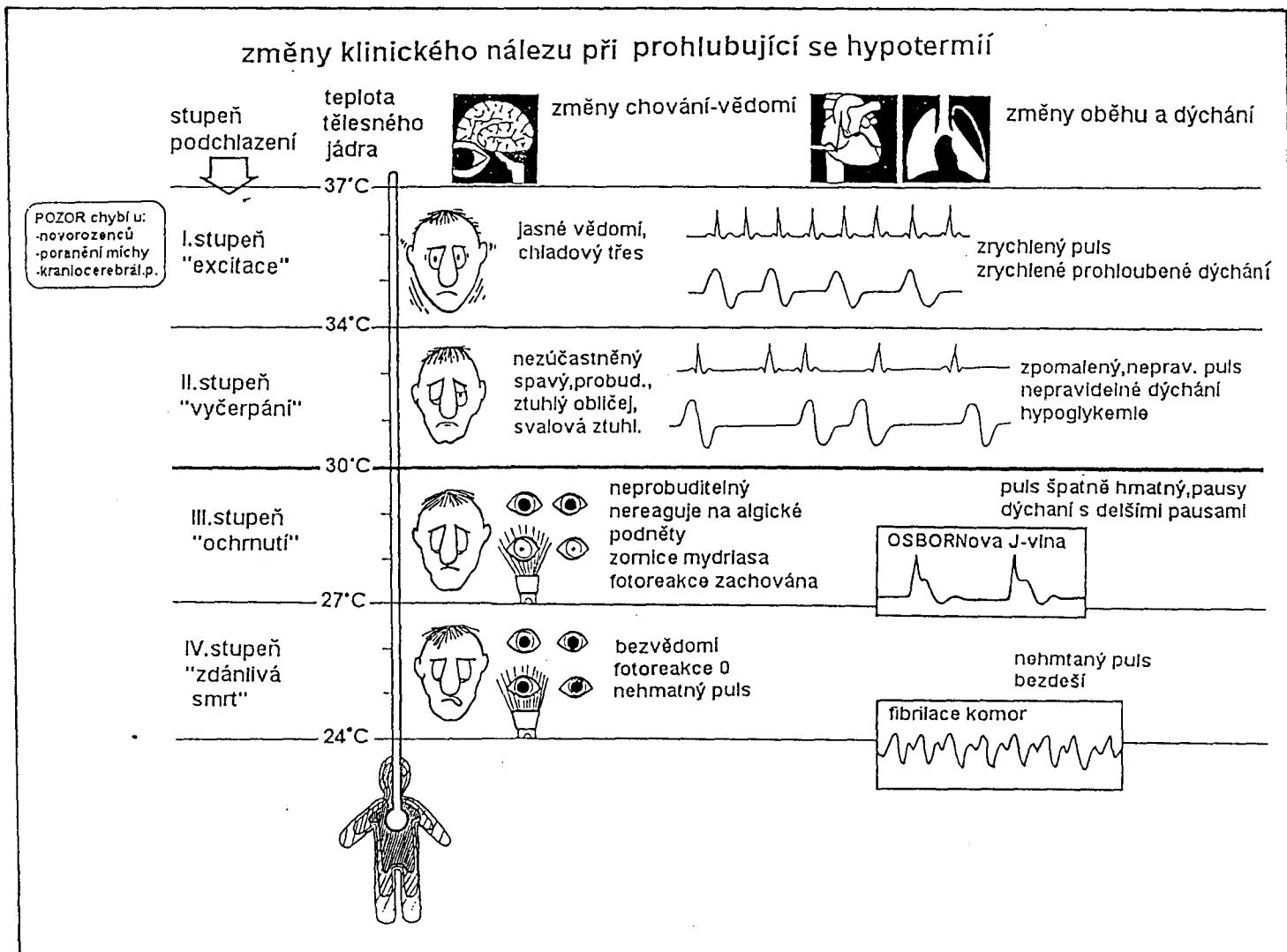
svědčí pro výrazný pokles
látkové výměny, což dává
větší naději na úspěch KPR
zahájené i po delší zástavě

Naším cílem na místě nehody není stanovení stupně podchlazení, ale dle příznaků dokázat posoudit zda se jedná o pacienta ve stavu lehkého...výrazného..nebo hlubokého podchlazení a to i ve většině případů kdy nebudeme mít k dispozici hodnotu teploty tělesného jádra měřenou tympanometricky nebo rectálně.

~~~~~  
 Proto nelze dostatečně zdůraznit zásadní význam základní orientace v příznacích jednotlivých stadií. Pochopíte jej teprve na místě nehody..  
 ~~~~~

Základní orientaci získáme hodnocením změn » vědomí
 » dýchání
 » oběhu

Pro přehlednost jsem se je pokusil shrnout do názorného schematu aby lépe vynikly souvislosti změn základních životních funkcí v jednotlivých stadiích podchlazení:



Proto, aby se vám podařilo snadněji si vzpomenout ve stresu na místě nálezu podchlazeného na příznaky typické pro jednotlivé stupně/stadia podchlazení, pokusím se je rozebrat podrobněji.

Hlavními příznaky pro posouzení závažnosti podchlazení jsou stav vědomí a chladový třes; dalšími příznaky jsou oběhové parametry, dýchání, zachování reflexů a svalová ztuhlost...
W.D.HIRSCH 1988

VĚDOMÍ

Již v úvodu úvahy o stavu vědomí je třeba si uvědomit, že existují faktory, které mohou falešně změnit stav vědomí:

celkové tělesné vyčerpání

alkohol, sedativa
analgetika, psychofarmaka
halucinogeny

intoxikace

poruchy látkové výměny
/diabetes mellitus/

cerebrovaskulární onemocnění

kardiovaskulární onemocnění

trauma/ šok, karniocerebrální poranění

stav po epileptické záchvatu

W.D.HIRSCH 1988

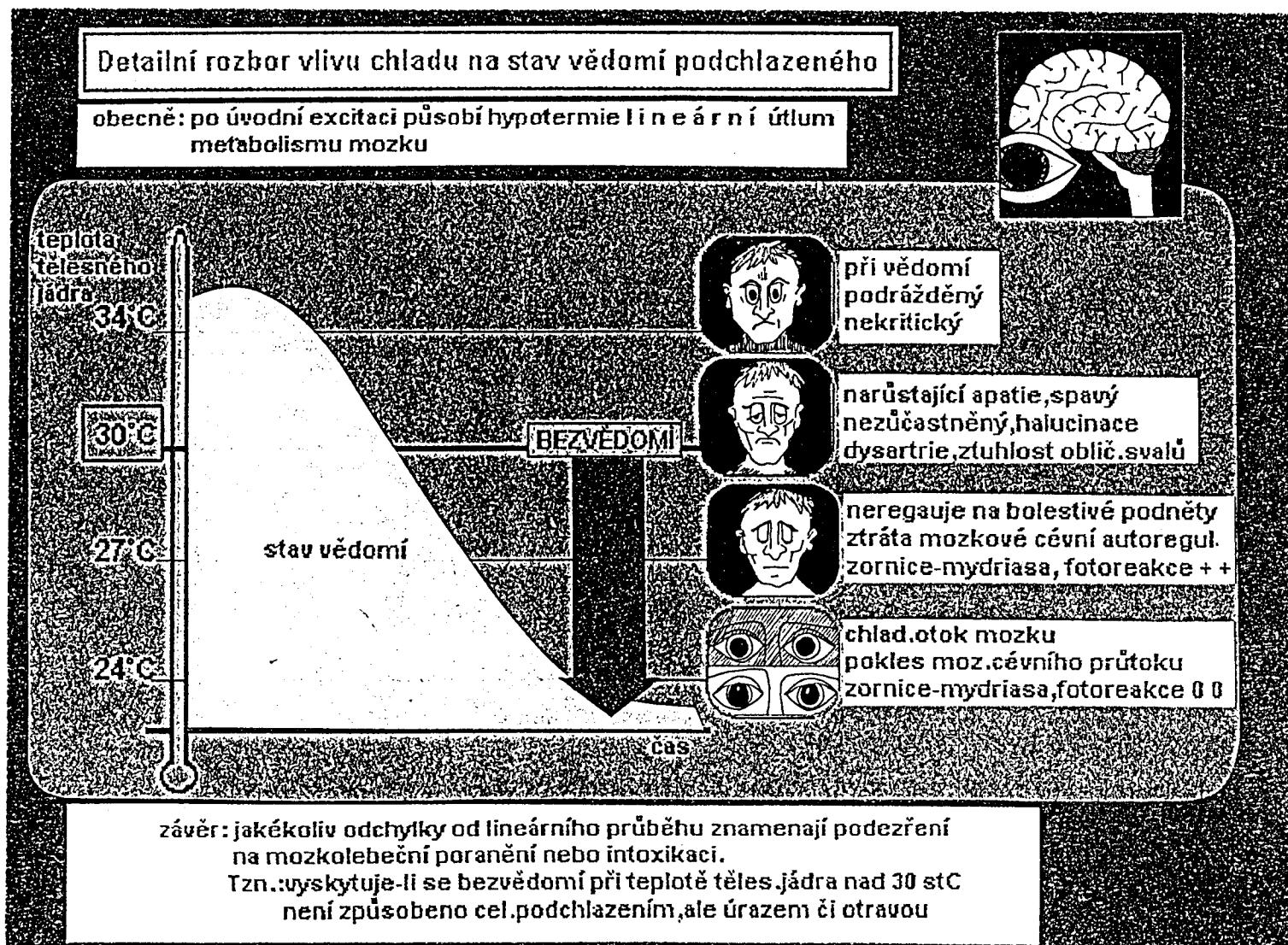
Nemá to znevažovat význam hodnocení vlivu stavu vědomí, pouze upozornit, že je třeba jej posuzovat s souvislostech s dalšími dále uvedenými parametry a vždy uvažovat o dalších příčinách.

Obecně lze hodnotit vliv chladu na vědomí, tak, že po úvodní excitaci způsobuje hypotermie i i n e á r n í útlum metabolismu mozku čemuž odpovídají změny vnímaní a orientačního neurologického nálezu.

PAMATUJ »» při teplotě tělesného jádra pod 30 st Cel.
dochází k bezvědomí !!

Lze tedy shrnout, že pacient s lehkým celkovým podchlazením bude podrážděný, nekritický a bude se třást chladem, bude-li však u pacienta nastupovat bezvědomí je na hranici výrazného a hlubokého podchlazení tj. teplota tělesného jádra je 30 st Celsia čili blíží se kritické zóně poklesu teploty /viz dále/ [přirozeně je třeba vyloučit jiné příčiny poruchy vědomí - viz výše]

Pro přehlednost shrnuji podrobný rozbor vlivu chladu na stav vědomí do schematicu:



PAMATUJ: rychlá orientace o stupni podchlazení dle stavu vědomí na místě nehody

podrážděný + chladový třes 36-34 st C
tj. lehké podchlazení

apatický, spavý, zmatený 34-30 st C
tj. výrazné podchlazení

beзвědomí, fotoreakce ++ 30-27 st C
tj. hluboké podchlazení

beзвědomí, fotoreakce 0 0 pod 27 st C
tj. velmi hlub. podchlazení

přirozeně po vyloučení jiných příčin bezvědomí

DÝCHÁNÍ

Nejdříve si nalistujte stranu 7 a pohledem na tabulku si připomějte, že po přechodném vzestupu spotřeby kyslíku až na 300% ve stadiu exitace /odpovídá klinickému obrazu chladového třesu, rozrušení, tachykardie a hyperventilace/ dochází k postupnému poklesu spotřeby kyslíku až na extrémich 25% při teplotě těles. jádra 24 st C.

Obecně: působení chladu způsobuje lineární útlum reakce dechového centra na hladinu CO₂ v krvi. To vede po přechodném zrychleném a prohloubeném dýchání ve stadiu excitace ke zpomalenému nepravidelnému dýchání končícímu zástavou dechu ve IV. stadiu podchlazení.

Kritickou teplotou tělesného jádra je opět 30 st Cel, kdy nejen nastupuje hypoventilace, ale zanikají též obranné reflexy dýchacích cest....tj. indikace k intubaci!

Jednotlivé fáze postupného dechového selhávání u prohlubující se hypotermie shrnuje schema:

Podrobný rozbor vlivu chladu na dýchání podchlazeného



obecně: po přechodném zrychleném a prohloubeném dýchání ve stadiu excitace, působí chlad lineární útlum reakce dechového centra na hladinu CO₂ v krvi.

teplota
těles. jád.
34°C

zrychlené a prohloubené dýchání
následuje zpomalené dýchání
nepravidelné dýchání

30°C

snížení spotřeby O₂ na 50%
bronchorrea
bronchospasmus

27°C

městnání na plicích
eděm plicní
pokles spotřeby kyslíku o 75%

24°C

ZÁSTAVA DECHU

hypoventilace
vymízení obran.reflexů dých.cest

INTUBACE NUTNÁ

závěr: přetravávání hyperventilace při nižších teplotách tělesného jádra je známkou kraniocerebrálního poranění nebo poranění hrudníku a plic.

PAMATUJ: pro rychlou orientaci o stupni podchlazení na místě
nehody ti může pomoci posouzení kvality dýchání:

hyperventilace + chlad třes 36-35 st Cel leh. podchlazení

zpomalené namáhavé dýchání +

+ apatie..... 34-30 st Cel výraz. pochlaz.

chybění obranných reflexů
dýchacích cest + bezvědomí..... pod 30 st Cel hlub. pochl.

**PŘETRVÁVÁNÍ HYPERVENTILACE U PACIENTA S NÍZKOU TEPLITOU
TĚLESNÉHO JÁDRA JE ZNÁMKOU NITROLEBNÍHO PORANĚNÍ NEBO
PORANĚNÍ HRUDNÍKU...**

NEZAPOMEŇ Podchlazený pacient je ohrožen hypoventilací...broncho-
spasmem.....městnáním a plicním edémem...aspirací.....

OBĚH

Změny oběhových parametrů během působení chladu jsou nápadně podobné změnám dýchání ...po počáteční tachykardii ve stádiu excitace, dochází k poklesu tepové frekvence, nikoliv však poklesu krevního tlaku, neboť zpomalená srdeční frekvence a tím snížený minutový srdeční výdej je kompensován periferní vasokonstrikcí.

Důvodem postupného poklesu srdeční frekvence při poklesu teploty tělesného jádra je, že při klesající teplotě ztrácí diastolická depolarisace na své strmosti.

Díky výraznému poklesu spotřeby kyslíku v podchlazených tkáních zůstává i při výrazné bradykardii /tedy snížené nabídce kyslíku/ je zachována relativní rovnováha. Podobné rovnováhy je dosaženo také na úrovni vlastního srdečního svalu, neboť spotřeba kyslíku která je určována srdeční frekvencí, kontraktilitou a napětím srdceční stěny je výrazně snížena pomalou srdeční frekvencí.

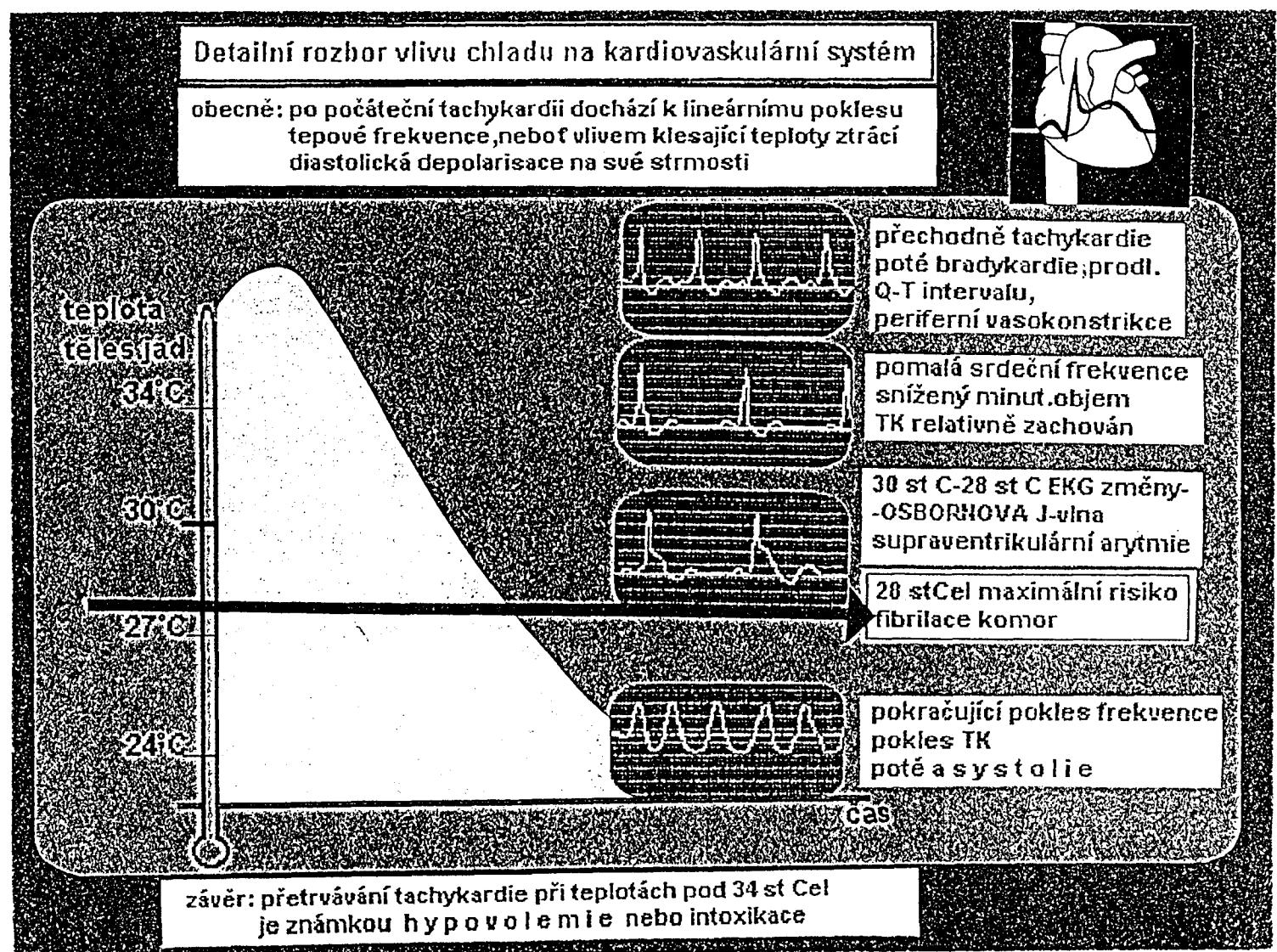
Jde tedy o potřebnou bradykardi, jejíž proložení např. podáním Atropinu nebo Adrenalinu neúměrně zvýší spotřebu kyslíku srdce a může provokovat fibrilaci komor! /viz text o účinku chladu na vitální fce/

Kritickou hodnotou tělesného jádra pro oběh je 28 st Cel., kdy je maximální risiko fibrilace komor, jejíž původ bývá nedostatečně zdůvodňován teplotními rozdíly mezi jednotlivými svalovými vlákny myokardu /původ bude polyvalentnější A. KLOCK-GETHER 1988/.

PAMATUJ pro praxi důležitou souvislost: u podchlazeného který je na místě nehody v bezvědomí a má již vymizelé obranné reflexy dýchacích cest je nutno předpokládat, vyloučime-li jiné příčiny, podchlazení s poklesem teploty tělesného jádra na 30 st C stačí jediný pohyb končetinou podchlazeného a teplota tělesného jádra klesne na kritických 28 st C... s maximálním rizikem fibrilace komor !

Vaše úspěšnost v tom kolik informací získáte vyšetřením oběhových parametrů podchlazeného bude podstatně vyšší budete-li mít k dispozici kardiomonitor umožňující hrubou orientaci o povaze srdečního rytmu, typu arytmie či případném výskytu OSBORNOVY vlny /viz kapitolka: účinky chladu na vitální funkce/.

Dynamiku změn oběhových parametrů při působení chladu jsem se snažil stručně shrnout do následujícího schématu:



Vzhledem k závažnosti hrozby fibrilace komor při dosažení kritické teploty tělesného jádra 28-26 st Cel. vracím se k této problematice tabulkou A.Klockgether-Radke:

Faktory ovlivňující pohotovost myokardu ke komorové fibrilaci v oblasti kritických teplot /26-28 st Cel. těles. jádra/

1. teplotní rozdíly mezi jednotlivými sval. vlákny myokardu
2. zvýšený tonus sympatiku /zvyšuje/
3. vagální impulsy /snižuje/
4. věk /dospělí > děti/
5. akcidentální hypotermie > postupné podchlazení
6. náhlé změny pH
7. hladina katecholaminů /zvyšuje/
8. změny hladiny elektrolytů
9. pokles perfusního tlaku myokardu /pokles TK při rychlém zrušení zvýšeného periferního odporu/medikamentosně,horká vana/
10. mechanická podráždění. Přímo: katetarisace Nepřímo: manipulace s podchlazeným pacientem

Závěrem kapitky usilující naučit vás posoudit stupeň podchlazení podle stavu vitálních funkcí, zkuste v následující kasuistice dle kusých informací /na něž ostatně býváme na místě nehody často odkázání/ odhadnout přibližně teplotu tělesného jádra:

KASUISTIKA:

chladné lednové noční na málo frekventované vozovce sjel z náspu alkoholizovaný řidič a zůstal zaklinen ve vraku aniž by upadal významněji zranění. Nalezen rano kolem jedoucími.

Stav při příjezdu RZP:

- bradykardie
- při vědomí
- hypotenze
- periferní vasokonstr.

Jakou teplotu tělesného jádra lze předpokládat dle dostupných "důsledků působení chladu" ?

Rozvaha: - bezvědomí až od 30 st Cel.
- bradykardie - při 34-33 st Cel.

Výsledek: naměřená rectální teplota 33,2 st Cel.

3. Pathofysiologie traumatu + podchlazení

Po nezbytném teoretickém minimu se tedy dostáváme k jádru dnešního sdělení tj. vztahu podchlazení a traumatu. Pokud jste při vysvětlování pathofysiologie podchlazení, nabyli dojmu, že se mu lidský organismus nejdříve brání a potom celkem dobře přizpůsobuje, zapomeňte na tento pozitivní dojem v případě, že jde o kombinaci podchlazení a těžké poranění. Podchlazení totiž vede k mnoha pathologickým reakcím, které poraněného dodatečně zatěžují.

Z výzkumu amerických traumatologických center pochází alarmující poznatky o negativním vlivu podchlazení na přežívání těžce zraněných.

Čím nižší je teplota tělesného jádra tím vyšší je úmrtnost těžce zraněných podchlazených pacientů.

Výsledky výzkumu jsou shrnuty do tabulky a pokusil se vyjádřit souvislost se stupňem podchlazení, je zřejmé, že již II. stupeň podchlazení zvyšuje úmrtnost těžce zraněných téměř dvojnásobně:

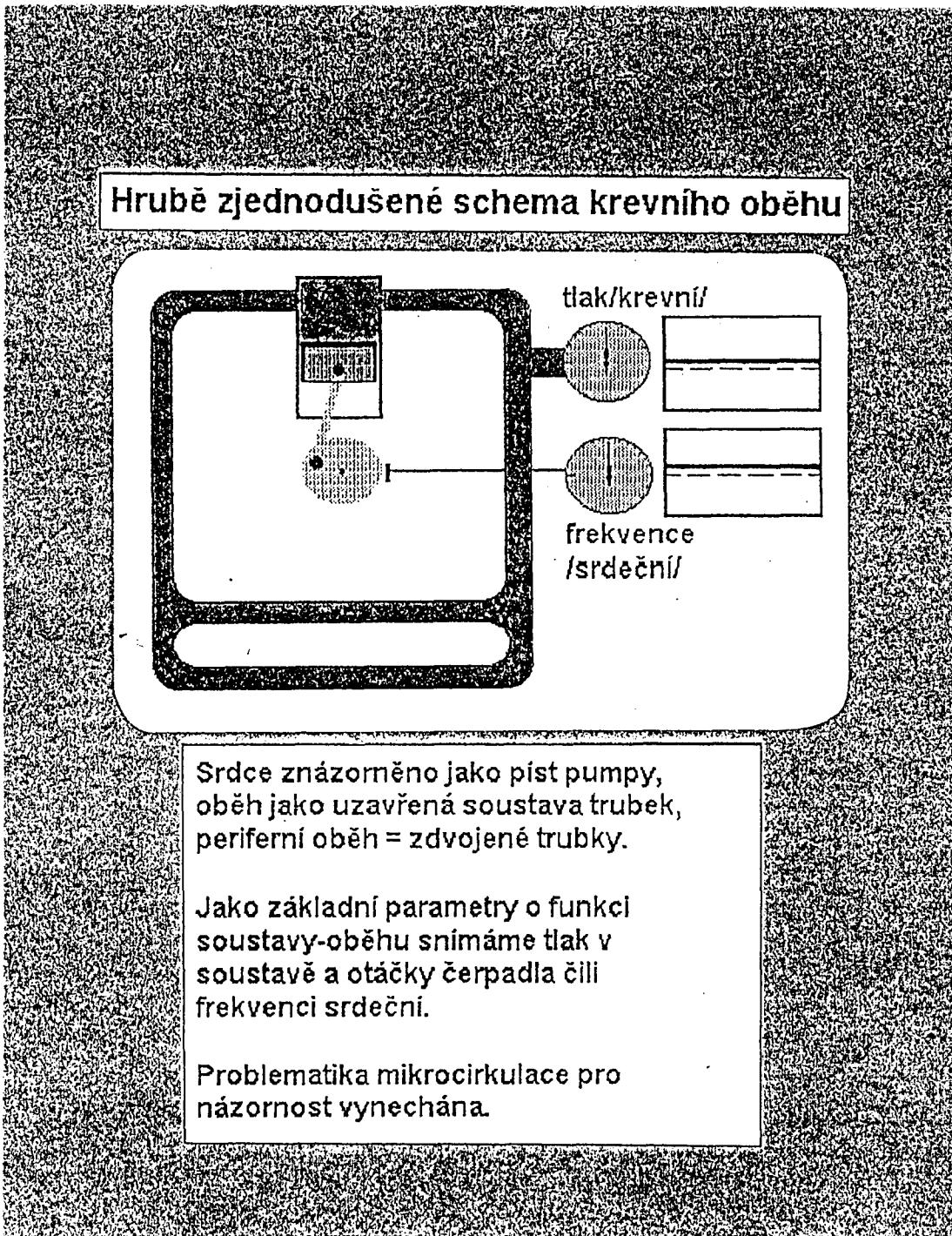
Vztah úmrtnosti těžce zraněných a stupně podchlazení

teplota těl.jádra	úmrtnost těžce zraň.	stupeň/stadium podchlazení
37°C	7%	I.stupeň=lehké podchlazení stadium excitace Pozor: chladový třes chybí u poranění míchy, kraniocerebrál.poranění a u novorozenců
34°C	40%	II.stupeň=výrazné podchlazení stadium vyčerpání
32°C	100%	
30°C		

Vysvětlením dramatického nárstu úmrtnosti těžce zraněných podchlazených pacientů je uvolňování specifických enzymů blokujících reakce srážlivosti, čímž dochází k zesílené fibrinolyse a silnému poklesu agregace trombocytů. Stav navíc zhoršuje chladem indukovaná diuresa zvýrazňující objemovou nedostatečnost způsobenou vlastním úrazem.

Vzhledem k závažnosti problému pokusíme se pochopit a vysvětlit nepříznivé hemodynamické důsledky způsobené ztrátou objemu a podchlazením.

Pro snadnější pochopení pathofysiologických změn, k niž dochází při kombinaci těžkého úrazu a celkového podchlazení, jsem vytvořil zjednodušené schema krevního oběhu na němž budeme demonstrovat důsledky působení úrazu i chladu:



Jelikož je sdělení zaměřeno na praktickou stránku vaší činnosti na místě nehody, věnujte pozornost ukazatelům základních parametrů o funkci oběhové soustavy což na místě nehody nejčastěji bude pouze TK a P /bude-li váš zásah potřebný během dovolené na horách/, pouze vzácně budete mít k dispozici kardiomonitor, pulsní oxymetr a kapnometr. Cílem zdánlivě zdlouhavého výkladu je naučit vás správně hodnotit situaci na místě nehody tj. úrazový děj, stav pacienta a dostupné hemodynamické parametry.

Na tomto hrubě zjednodušeném sechmatu se pokusíme demonstrovat základní pathofysiologické změny po traumatu tzn důsledky ztráty objemu a bolesti.

Baroreceptory reagují na pokles tlaku vypalvením noradrenalinu a adrenalinu. Důsledkem je jak vasokonstrikce ve splanchnické oblasti, ledvinách na kůži, tak vliv na srdce s následnou tachykardií a zvýšením kontrakcí. S vyjímkou mozku a srdce tedy dojde k **výrazné vasokonstrikci** a tedy "centralisaci oběhu".

Tato přechodně obnovená rovnováha po traumatu se nazývá **obdobím kompenzace**. Hypovolemie je kompensována za cenu snížení prokrvení jater, ledvin, kůže což má za následek hromadění anaerobních metabolitů, kyseliny mléčné a CO₂ ve tkáních s nedostatčnou perfuzí. Tyto postupně zvyšují permeabilitu kapilární /uvolněním histamINU a kininů/ což vede k úniku tekutin a plasmatických bílkovin z oběhu do tkání /napomáhá tomu také přetravávání postkapilární resistence při poklesu prekapilární resistance/.

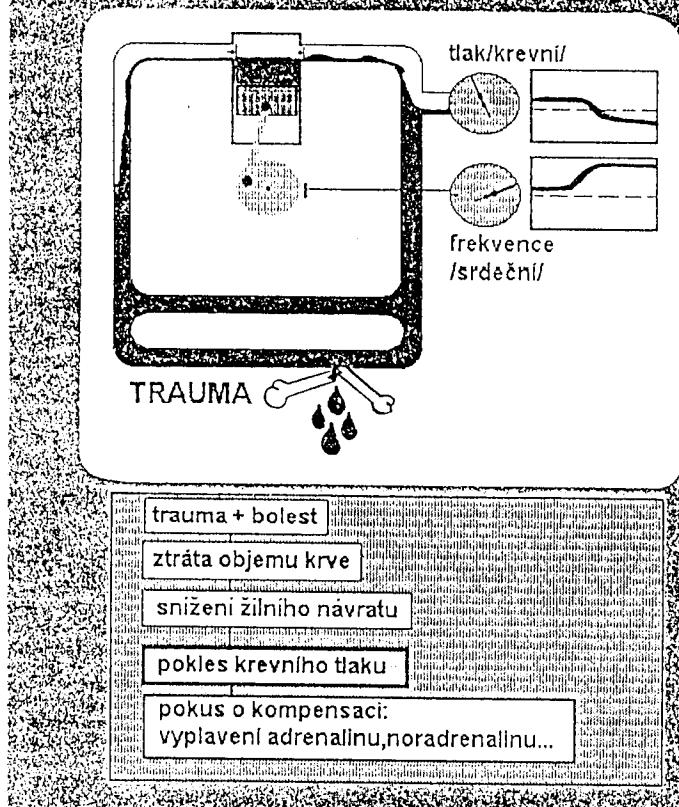
Tak bychom dospěli do **období dekompenzace** odpovědi organismu na trauma.

My se věk v dalším textu budeme snažit spojit tuto představu o stavu oběhu ve fázi kompenzace se současnou odpovědi organismu na působení chladu.

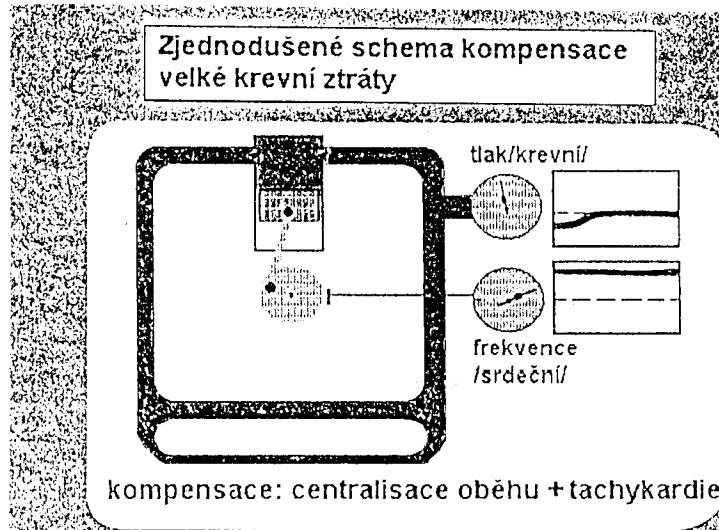
PAMATUJ kompenzace:

- tachykardie
- TK relativně v mezích
- známky centralisace oběhu / sníž. kapilární návrat/

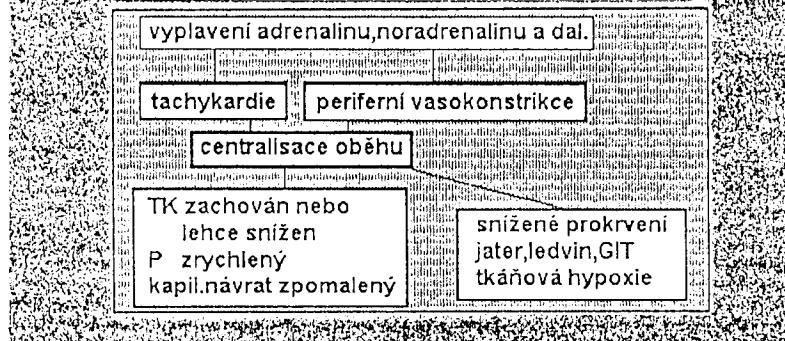
Zjednodušené důsledky velké krevní ztráty



Zjednodušené schema kompenzace velké krevní ztráty



kompenzace: centralisace oběhu + tachykardie



Pokusíme-li se pro názornost a srovnatelnost přenést své dosavadní poznatky /viz předchozí kapitolka a kapitolka o centru regulace teploty na str.7/ Zjistíme, že také důsledkem působení chladu se organismus brání a snaží se je "kompensovávat". Zpomalením metabolických pochodů vlivem chladu je cirkulace adaptována na nižší úrovni.

Nejnápadnějším obranným mechanismem je chladový třes jako pokus o produkci tepla /pozor chybí u novorozenců, kraniocerebrálních poranění a poraněních mých/

Dále maximální periferní vasokonstrikce v oblasti povrchu těla.

Poté dochází k poklesu srdeční frekvence při zachovaném tepovém objemu. Pokles srdečního výdeje

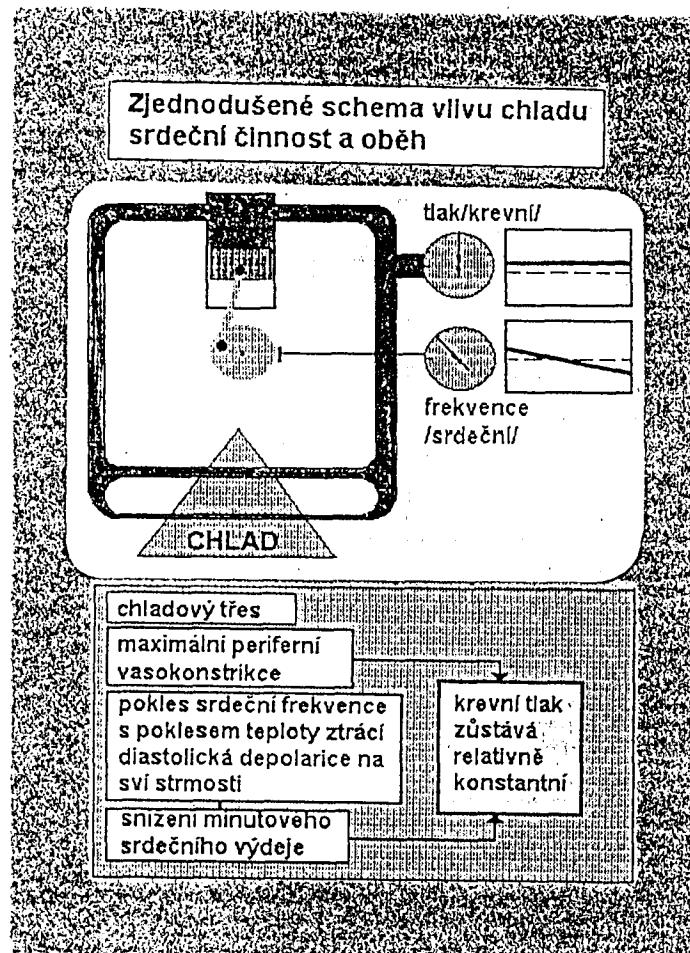
je tedy objasnitelný poklesem srdeční frekvence. Díky periferní vasokonstrikci zůstává však krevní tlak poměrně dlouho konstantní. Pokud jsme tedy u dekompenzace odpovědi organismu na trauma pozoroval zhoršené zásobení tkání kyslíkem a retenci anaerobních metabolitů, zůstává u "čistého" podchlazení zásobení kyslíkem dlouho konstantní, neboť oproti snížené nabídce kyslíku tkáním v důsledku poklesu minutového srdečního výdeje stojí také snížená spotřeba kyslíku podchlazenými tkáněmi. Tedy je dosaženo nové rovnováhy /kompensace/, ale na nižší úrovni /dle A.Klockgether-Radke/.

Pamatuj: kompenzace vlivu chladu

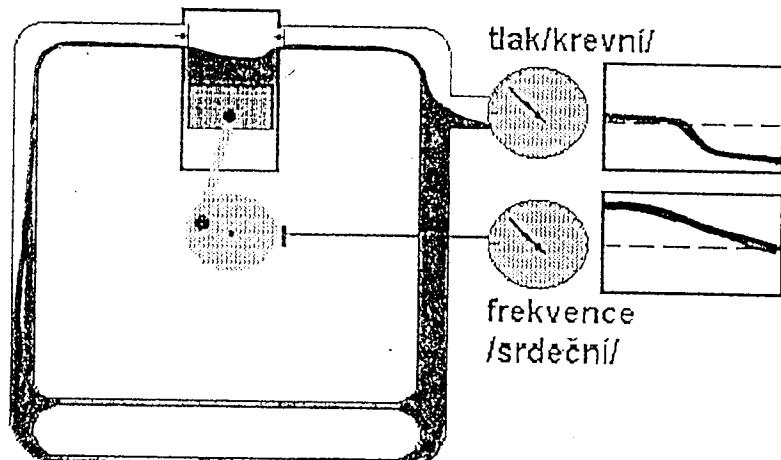
- pokles tepové frekvence
- relativně konstantní TK
- maximální periferní vasokonstrikce

I bez dalšího výkladu je tedy zřejmé, jak tuto "křehkou rovnováhu" drasticky naruší změny způsobené v organismu v důsledku působení traumatu. Narušení je natolik závažné, že vede k prudkému nárustu úmrtnosti polytraumatických pacientů zatížených současně působením chladu, tak jak to popisují velká traumatologická centra v U.S.A.

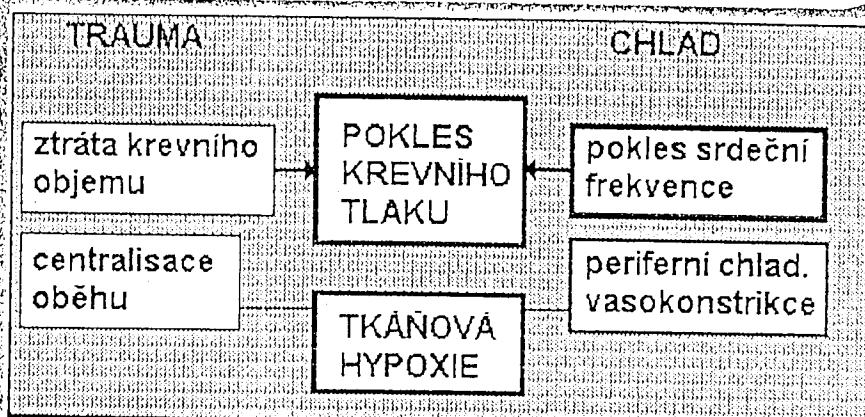
Nenašel jsem v literatuře podobné vysvětlení příčinných souvislostí, ale stupňující negativní vlivy chladu a traumatu lze vydokovat a pochopit právě na pochodech popsaných a znázorněných na předchozích třech stranách.



Zjednodušené schema oběhové odezvy působení chladu a traumatu.



TRAUMA + CHLADperiferní vasokonstrikce
pokles srdeční frekvence
pokles krevního tlaku
výrazná tkáňová hypoxie



tkáňová hypoxie - provázející dekompenzaci centralisace oběhu jako posttraumatické odpovědi, je potencována chladovou periferní vasokonstrikcí. Bohužel se všemi důsledky typu odpovědi vzdálených orgánů známých jako šoková játra, šoková plice, šoková ledvina atd.

krewní tlak - udržovaný za cenu tachykardie a centralisace se hroutí vlivem chladem indukované bradykardie způsobené poklesem strmosti diastolické depolarizace působení chladu. Důsledkem sníženého srdečního výdeje při současné objemové ztrátě jsou aritmie vedoucí až k fibrilaci komor.

PAMATUJ: Již pouhá intubace nebo zavedení hrudního hrudního drénu mohou v této situaci způsobit vážnou poruchu srdečního rytmu

Důkazem toho, že s vlivem podchlazení se v traumatologii setkáváme mnohem častěji než se předpokládá i při zdánlivě nezimních podmínkách je kasuistika Dr R. Rossiho z Univ.kliniky v Ulmu:

72-letý muž byl deštivého listopadového večera při přecházení vozovky sražen osobním autem. Vzhledem k dlouhému dojezdu se posádka RZP dosává na místo až za 20 min a nachází pacienta s podezřením na polytrauma s poraněním bederní páteře, ležícího za mrholení na okraji mokré vozovky, je obléčen pouze v tenkém pracovním overalu. Další časový průběh záchrany je seřazen pro přehlednost do časového harmonogramu.

Časový harmonogram kasuistiky č.1 (dle Rossiho 1993)

72-letý muž v pracovním overalu přechází deštivého listopadového večera ulici a je sražen osobním vozem

činnost	časový odpočet	poznámka
nehoda	0:00	
příjezd RZP	0:20	dlouhý dojezd
vyšetření dva žilní příst. zástava krvácení	0:35	
překlad scoopy na podtl.n.	0:45	
pacient se dostává do vytopeného vozu	0:45	
transport na trauma klin.	1:20	
komplet vyšetř. a zajištění	2:10	RTG, SONO, LAB punkce art., hr.d.
na OP sál	2:30.....	TEPLOTA TĚLESHÉHO j. 32,8 st.C.

Pacient se tedy dosává po cca 2 a 1/2 hodinách na operační sál, kde je teplota tělesného jádra 32.8 st Cel. a po dalších dvou hodinách na OP sále klesá na 31.4 st Cel. Pacient je maximálně centralisovaný, měření pulsní oxymetrie je nerálné na monitoru EMG se objevují monotopní komorové extrasystoly a hodnoty krevních plynů vykazují metabolickou acidosu.

4. Účinky chladu na vitální funkce

Máte pravdu pokud namítnete, že jsme to již probrali v kapitolce o pathofysiologii podchlazení. Zde bych rád upozornil na některé praktické detaily.

VLIV CHLADU NA VĚDOMÍ

Byl shrnut na str. 9 větou, kterou je třeba si dobře zapamatovat:

Chlad způsobuje po úvodní excitaci lineární útlum metabolismu mozku-vnímání a orientace- při teplotě 30 st Cel nastupuje bezvědomí

Je proto třeba myslit na to, že u neurotraumat kombinovaných s podchlazením je neurologický deficit "maskován". Takže ve stadiu ochrnutí při teplotě tělesného jádra 27-28 st Cel. je pacient v bezvědomí, neprobuditelný a nereaguje na bolestivé podněty. Proto po ohřátí musí být provedeno neodkladně nové neurologické vyšetření.

Stejná je situace na místě nehody při podezření na poranění krční páteře, podchlazení skrývá typickou symptomatologii a proto vzniká-li při rozboru úrazového mechanismu podezření na přetížení a poranění páteře je fixace nezbytná po celou dobu transportu/tzn. kompletní algoritmus fixační hmat-fixační límec-scoopy-podtlaková nosítka/.

Dále je třeba si znova připomenout, že chladový třes, který nás spolehlivě upozorňuje na první stadium podchlazení bude chybět u novorozenců, polytraumatických pacientů a pacientů s poraněním mích.

VLIV CHLADU NA OBĚH

Pathofysiologické změny oběhu způsobené vlivem chladu jsme na straně 12 shrnuli větou:

Po počáteční tachykardii ve stadiu excitace dochází k lineárnímu poklesu tepové frekvence při relativně zachované hodnotě TK v prvních dvou stadiích podchlazení.

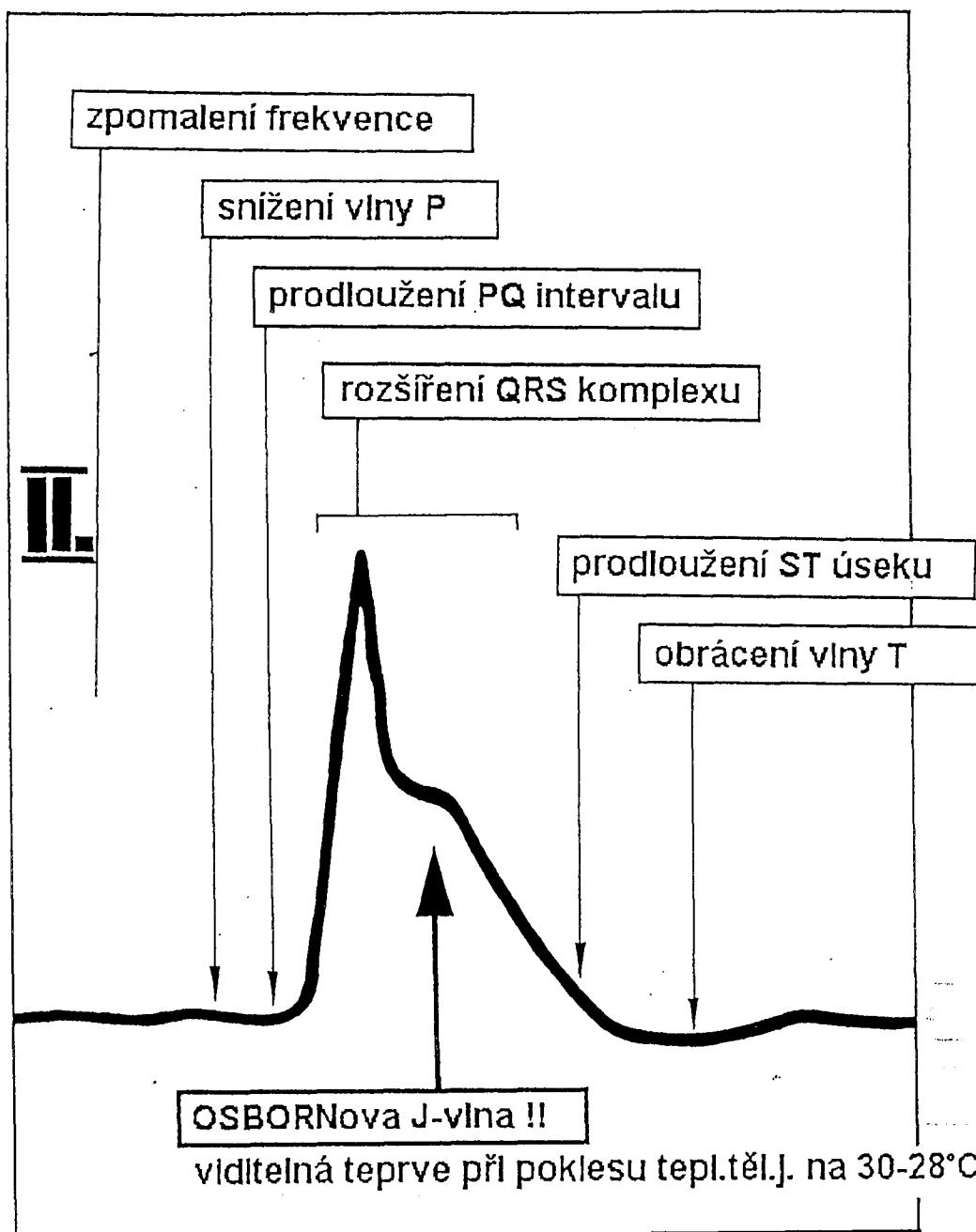
Tuto skutečnost mění zcela situace kdy dojde v důsledku ztráty objemu při traumatu k poklesu TK a tachykardii, které však v hlubších stadiích podchlazení myokard se změněnou strmostí diastolické depolarisace nebude schopen. Přirozeným důsledkem je hluboký pokles TK se všemi následky.

Poruchy srdečního rytmu

Přestavují u čistého podchlazení hlavní moment ohrožení pro podchlazeného a nikoliv pokles minutového srdečního výdeje.

Proto je základním opatřením připravným kontaktu s pacientem dle možnosti okamžité připojení na monitor EKG a vytisknutí křivky.

Jak je zřejmé z následujícího souhrnného obrázku dochází při podchlazení k řadě změn, z nichž kromě bradykardie je nejmarkantnější tzv. OSBORNova vlna neboli J-vlna, která má také diagnostický význam neboť je viditelná při poklesu teploty tělesného jádra na 30-28 °C.



Při dalším snížení teploty těla jádra na 28–26 °C se již může objevit obávaná fibrilace komor. Její původ bývá často nedostatečně zdůvodňován teplotními rozdíly mezi jednotlivými svalovými vlákny, ale ethiologie bude podstatně polyvalentnější jak jsem se snažil shrnout do schematu extrahovaného z práce A.Klockether-Radke.

/všimněte si kolik faktorů můžeme podpořit neodbornou manipulací s podchlazeným a/nebo neuváženou aplikací "tradičních" medika-mentosních postupů/

Hlavním risikem komorové fibrilace u podchlazeného je skutečnost že při kritické teplotě 27 °C cel a níže je defibrilace neúspěšná! Proto také záleží na pečlivém předcházení vzniku fibrilace komor u podchlazených.

V těchto výjimečných případech musí být potom pacient za podmínek pokračující KPR převezen na nejbližší lůžkové zařízení kde je možné řádné centrální ohřívání-resuscitační postupy musí být prováděny tak dlouho než je opět dosaženo normální teploty. Tedy zádné unáhlené stanovování smrti v podmínkách hypotermie, což vyjadřuje známý výrok MILLSe z Aljašky "no one is dead, until warm and dead".

Faktory podporující vznik fibrilace komor u podchlazeného:

Preklinické možnosti ovlivnění

1. teplotní rozdíly mezi jednotlivými svalovými vlákny srdečního svalu

bránit dalším ztrátám tepla
- Isolace-alufolle...
- centrální ohřívání

2. mechanické podněty - přímé/katetriace/
nepřímé/změna polohy/

vyvarovat se
intrakardiálních inj.

opatrná manipulace
- horizontální poloha
- oděv rozstříhat

3. zvýšení hladiny katecholaminů

pečlivě zvážit
aplikaci Adrenallnu

4. prudké změny pH

bikarbonát podat
až po obnovení
normotermie

5. pokles perfusního tlaku srdce

pozor na rychlý
pokles TK po léčích
s vasodilatačním úč.

zákaz rychlého
ohřátí periferie

6. věk/dospělí častěji fibrilují než děti!

- modifikováno dle A.Klockether-Radke

VЛИV CHLADU NA DÝCHÁNÍ

Pathofisiologie změn dýchání během hypotermie byla na str. 11 shrnutá větou:

Po přechodném zrychleném a prohloubeném dýchání ve stadiu excitace dochází k lineárnímu útlumu reakce dechového centra na hladinu CO₂ v krvi podchlazeného.

Při známé skutečnosti, že u podchlazeného většinou nelze využít přenosu pulsní oxymetrie pro extrémní periferní vasokonstrikci, je pro praxi důležité poznání, že snížená vnímavost dechového centra na hladinu CO₂ v krvi podchlazeného může zabránit projevům dechové nedostatečnosti při současném poranění hrudníku

Proto je indikace k aplikaci kyslíku a případně rozhodování o intubaci mnohem věkorysejší než u normotermických pacientů.

Jak již bylo uvedeno při teplotě tělesného jádra pod 30 °C Cel. zanikají obranné reflexy dýchacích cest a intubace je absolutně indikována.

Při intubaci je však třeba myslat na to, že chlad redukuje motilitu střev až k atonii a tím může dojít k ileálnímu stavu s risikem regurgitace a nebezpečném aspirace.

Další skutečnost na kterou je třeba upozornit u pacientů s kombinací podchlazení+trauma je to, že běžné vedlejší účinky analgetik jako pokles TK a deprese dýchání speciálně u opiátů obzvláště výranné. Takže se doporučuje opiáty aplikovat opakoványmi malými dávkami dle reakce oběhu a dýchání tzv. "titrovat". Vznikne-li útlum dýchání po aplikaci opiátu musíme buďto okamžitě intubovat a řízeně ventilovat nebo aplikovat i.v. antagonistu opiátu např. INTRENON .

Závěrem lze konstatovat, že hypotermie sice drasticky snižuje spotřebu kyslíku a redukováný buněčný metabolismus podchlazeného prodlužuje časovou reservu pro úspěšnou KPR. Bohužel i zde praxe vykazuje tvrdou zkušenosť, že např. u oběti lavin šance na to zachránit postiženého živého dramaticky klesá po 15 minutě zasypání. Po tomto čase přežívají pouze oběti, které měly k dispozici dostatečnou dutinu pro dýchání. Postižení bez dutiny pro dýchání, zvláště v lavině z mokrého sněhu se udusí dříve než dojde k poklesu teploty těla a s tím spojené cerebrální protekci /dle zkušeností H. Schöchl ARO Salzburg.

Zprávy o úspěšných resuscitačních hypotermických utonulých i po dlouhé době ponovení se týkají vesměs dětí a vysvětlením je velký tělesný povrch dětí, který vede k urychlení podchlazení a tím k rychlé ochraně před hypoxií. Kromě toho u malých dětí zachovaný "potápěcí reflex" /ponovení obličeje do studené vody vyvolá periferní vasokonstrikci a výraznou bradykardii/ může prodloužit interval hypoxické tolerance redistribucí krve ve prospěch srdce a mozku.

5. Možnosti rozpoznání podchlazení

Preklinické hodnocení teploty tělesného jádra je možné exceletně při použití tympanometrického teploměru. Na našem trhu loni nabízen přístroj GENIUS f. Sherwood Medical /za cca 18 000.- Kč/ Bohužel se mi nepodařilo zástupce firmy přesvědčit o vhodnosti zapojení jednoho přístroje pro náš seminář a tak nezbyde než vám stručně popsat princip měření: měření v uchu je nejrychlejší a nejdostupnější místo pro neinvazivní stanovení teploty tělesného jádra. Tympanometr snímá infračervené paprsky z ušního bubínku a převádí je na hodnoty teploty a to vše během dvou vteřin, měří v rozsahu 15.5-43.3 st. Cel., pracuje na 9 V baterii váží 200g + základna 360 g.

Měření teploty rectálně je v přednemocniční péči u dospělých pacientů náročné i při použití elektronických zařízení, neboť manipulace s jedinou končetinou u kriticky podchlazeného může způsobit fibrilaci komor.

Proto nám pro terénní podmínky zbyde pouze možnost vlastního úsudku.

Situaci zjednodušíme skutečnost, že I. stadium excitace s třesem, hyperventilací, tachykardií a podrážděností rozpoznáte snadno.

Větší potíže bude činit orientace o hloubce podchlazení ve stadium II.-III., zvláště u pacientů se současným úrazem, kde neurotraumata budou maskovat stav vědomí, objemová ztráta ovlivní oběhové parametry a poranění hrudníku ovlivní lineárnost útlumu dýchání.

Přesto je třeba si zapamatovat příznaky základních teplotních rozmezí:

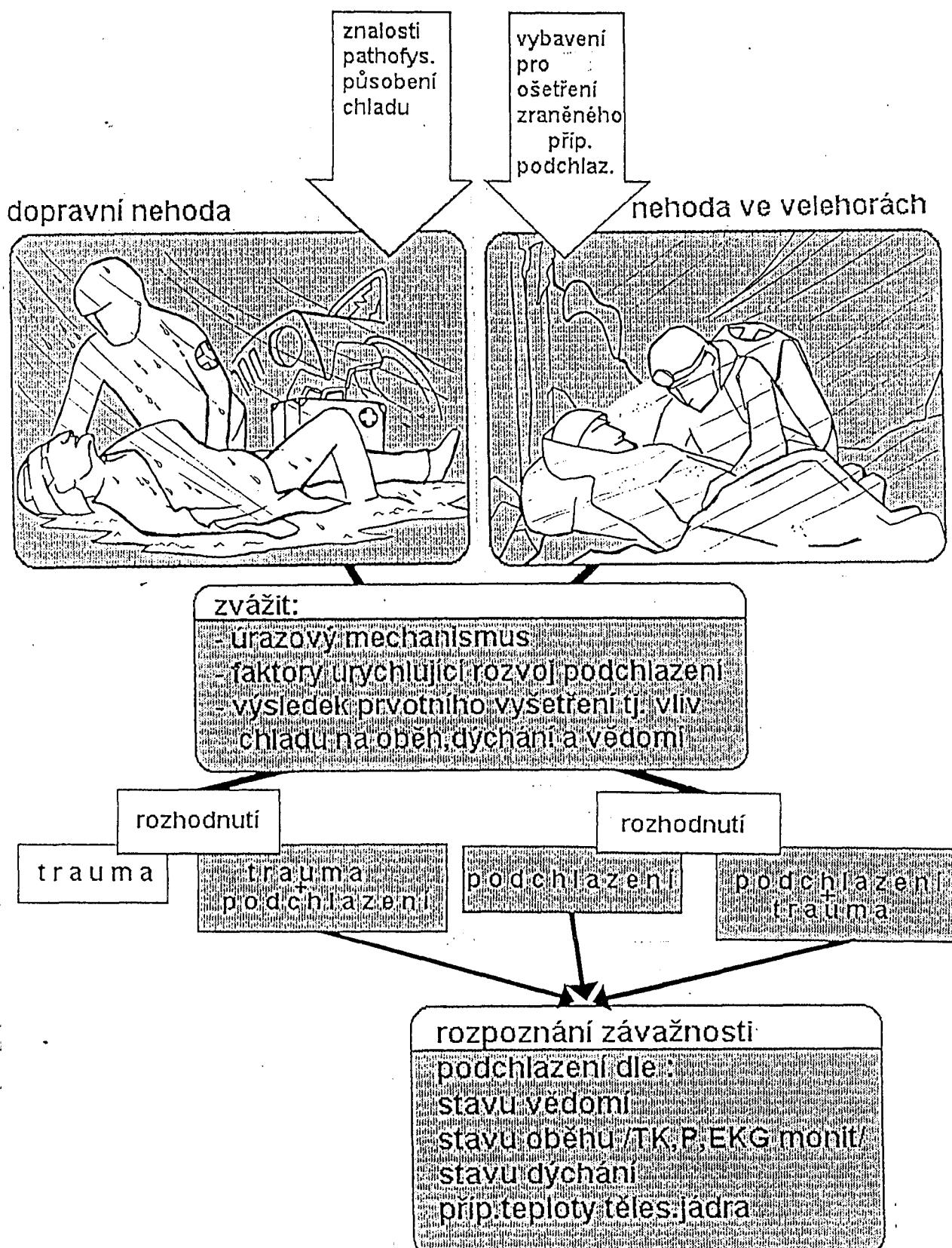
34 st Cel apatie, zpomalené dýchání, bradykardie

30 st Cel nástup bezvědomí/fotoreakce ++/
hypoventilace zánik obran. refl. dých. cest
Osbornova vlna J, supraventrikul. arytmie

27 st Cel fotoreakce --
rhythmo fibrilace komor 28-27 st Cel.

Včasné rozpoznání hypotermie u traumat. pacienta má mnohem větší význam než pouze rozšíření výčtu pracovních diagnos, nutí k okamžitému zahájení léčby hypotermie, k vyvarování se riskantní manipulace s podchlazeným i k opatrnosti v oblasti medikamentosní terapie. To vše znamená pro pacienta často záchranu života na místě a nasmrrování sprvné léčby po přijetí. Rozpoznání hypotermie naž na operačním sále po 2.5 hodinách péče profesionálních záchranců je skutečně pozdě i když u nás se na to bohužel nejen nepřijde, ale ani nemyslí ani na této úrovni akutní péče.

Algorytmus správného rozhodování na místě nehody lze tedy shrnout do následujícího schematu:



6. Léčebné možnosti na místě nehody

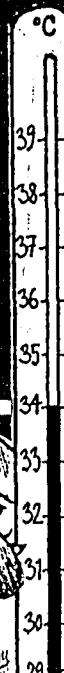
Nejdříve je třeba zdůraznit, že označili-li jsme rozpoznání podchlazení za první krok, potom je dalším krokem zastavení dalšího působení chladu a třetím krokem zahájení centrálního ohřívání.

1. rozpozнат podchlazení
2. zabránit působení chladu
3. zahájit centrální ohřívání

Snad vám k tomu, místo dlouhého výkladu pomůže následující schema znázorňující pravé straně pasivní děj působení chladu, který je možno přesně numericky vyjádřit, není to "ocit chladu" ale je to skutečnost, že ještě během transportu není-li pacient dobře isolován a centrálně zahříván pokračuje pokles teploty tělesného jádra rychlostí 2-4x vyšší než v lavině! Uvědomte-li si transportní časy při úrazech v horách, není-li možné nasazení vrtulníku, pochopíte jak mála je naděje podchlazeného přežít "tepelně nezajištěný transport". Na pravé straně je vyjádřena "účinnost" metod centrálního ohřívání. Pozornému pozorovateli neunikne skutečnost jak obtížné je zastavit pokles teploty tělesného jádra během transportu, natož dosáhnout vzestupu teploty. Nyní pochopíte proč ve druhé kasuistice z Ulmu prochladl pacient během 2,5 hodinového "zachraňování".



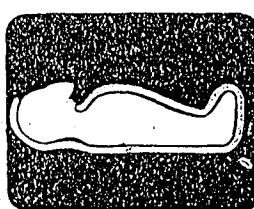
spontánní ohřívání	+ 2°C/hod
HIEBLEROVO balení	+ 4°C/hod
teplé infuse /1000ml/	+ 0,4°C/hod
inhalační ohřátého vzduchu	+ 0,3°C/hod



v lavině - 3°C/hod
transport - 6-12°C/hod
inhalačního
bezdrobného
vzduchu - 0,2°C/hod

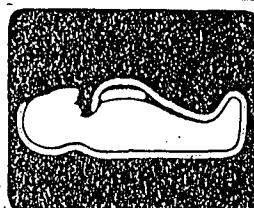
V následující tabulce jsem se pokusil srovnat účinnost různých způsobů ohřívání podchlazeného, mnohdy budete překvapeni nízkou účinnosti jednotlivých postupů ve srovnání s intensitou poklesu teploty tělesného jádra během transportu.

Metody použitelné v terénu



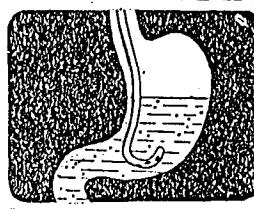
Spontánní ohřívání
při dokonalé tepelné izolaci

2,0 °C/hod



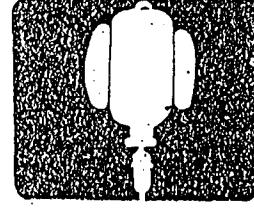
HIBLEROVO tepelné balení

4,0 °C/hod

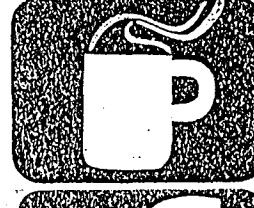


teplé výplachy žaludku

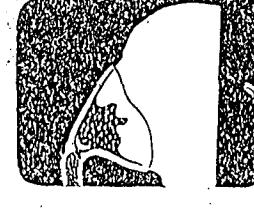
3,8 °C/hod



ohřáté infuse



p.o. 250 ml nápoje
teplého 60 °C



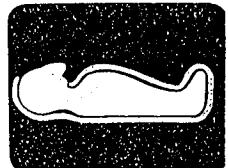
inhalační ohřátého vzduchu

Metody použitelné v nemocnici	
peritoneální laváž	4 °C/hod
laváž pravého hemithoraxu	3 °C/hod
mimotělní oběh	16,8 °C/hod
hemofiltrace	?

Většina uvedených léčebných postupů při podchlazení byla podrobně dokumentována a odpřednášena na 9. mezinárodním kongresu lékařů HS v Innsbrucku 1985 a opakováně publikována včetně sborníku Dr Rotmana 1988, zdálo se mi tudiž zbytečné znova se k problematice tak základní vracet, avšak skutečnost je jiná; v nové učebnici Horské služby je léčba celkového podchlazení řešena značně obecně a s Hiblerovým balením se vyrovnává na cca 7 mádcích. Ještě větší překvapení mne čekalo, když jsem na semináři Záchranný služeb nejmenovaného českého horského regionu okrajově přednášel o problematice celkového podchlazení a zjistil, že většina slyšela o Hiblerově balení poprvé. Takže jsem se ani nedivil, že se tento postup a mnohé další nepřednáší v našich akreditoavných záchranařských školách pro výuku záchranařů RLP. Proto, abychom překonali podivný blok toku informací, pokusíme se nyní znova zcela prakticky podívat na účinnost jednotlivých postupů ohřívání podchlazeného.

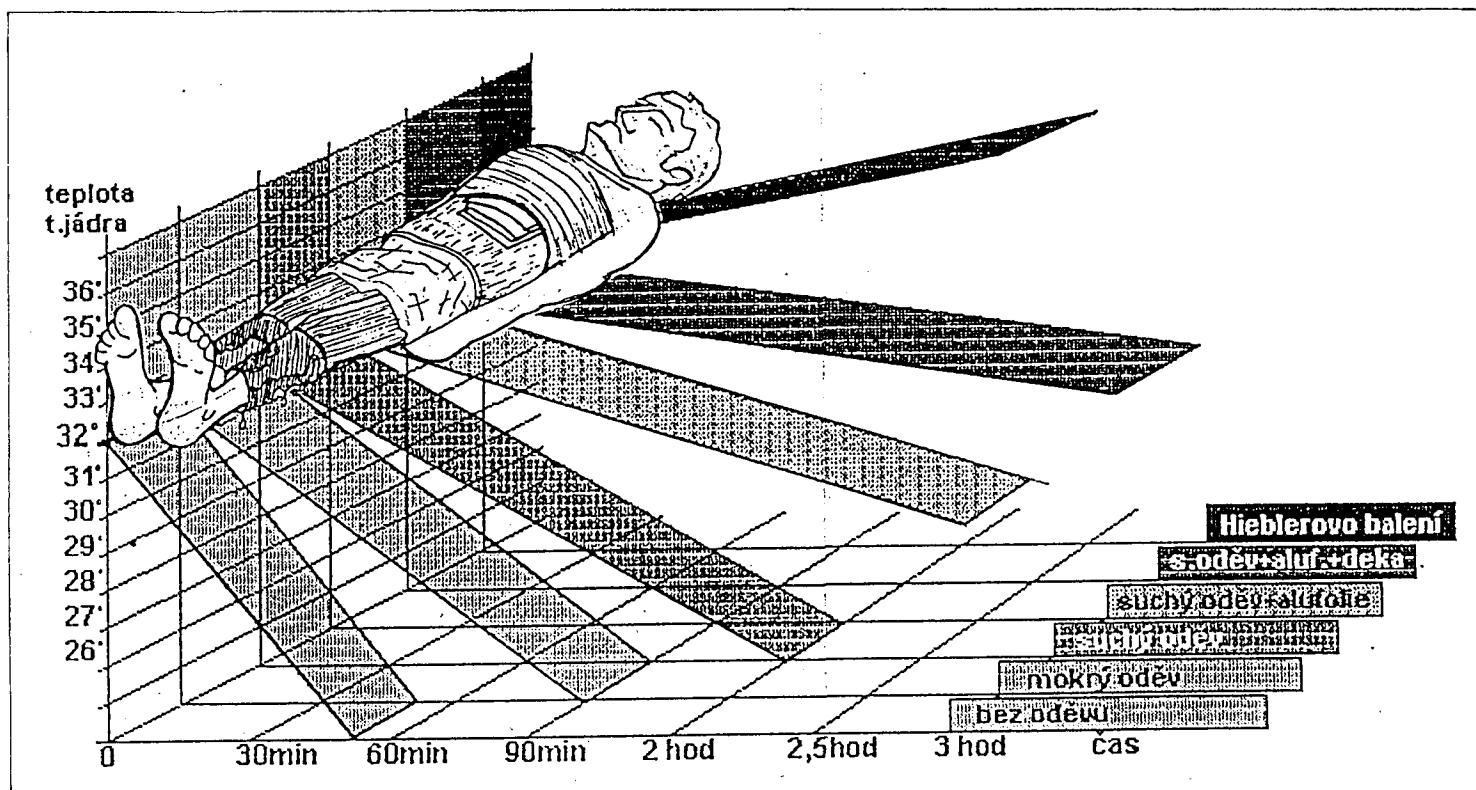
**Spontánní ohřívání
při dokonalé tepelné izolaci**

2,0°C/hod



Problematika spontánního ohřívání při dokonalé tepelné isolaci není zdaleka tak jednoznačná jak se na první pohled jeví a přitom tvoří základní prvek všech dalších postupů centrálního ohřívání.

Pokusil jsem se shrnout několik nezáživých grafů do jednoho zcela volně srovnávajícího vliv tepelné isolace podchlazeného na další změny teploty tělesného jádra/volně dle Ennemosera/:



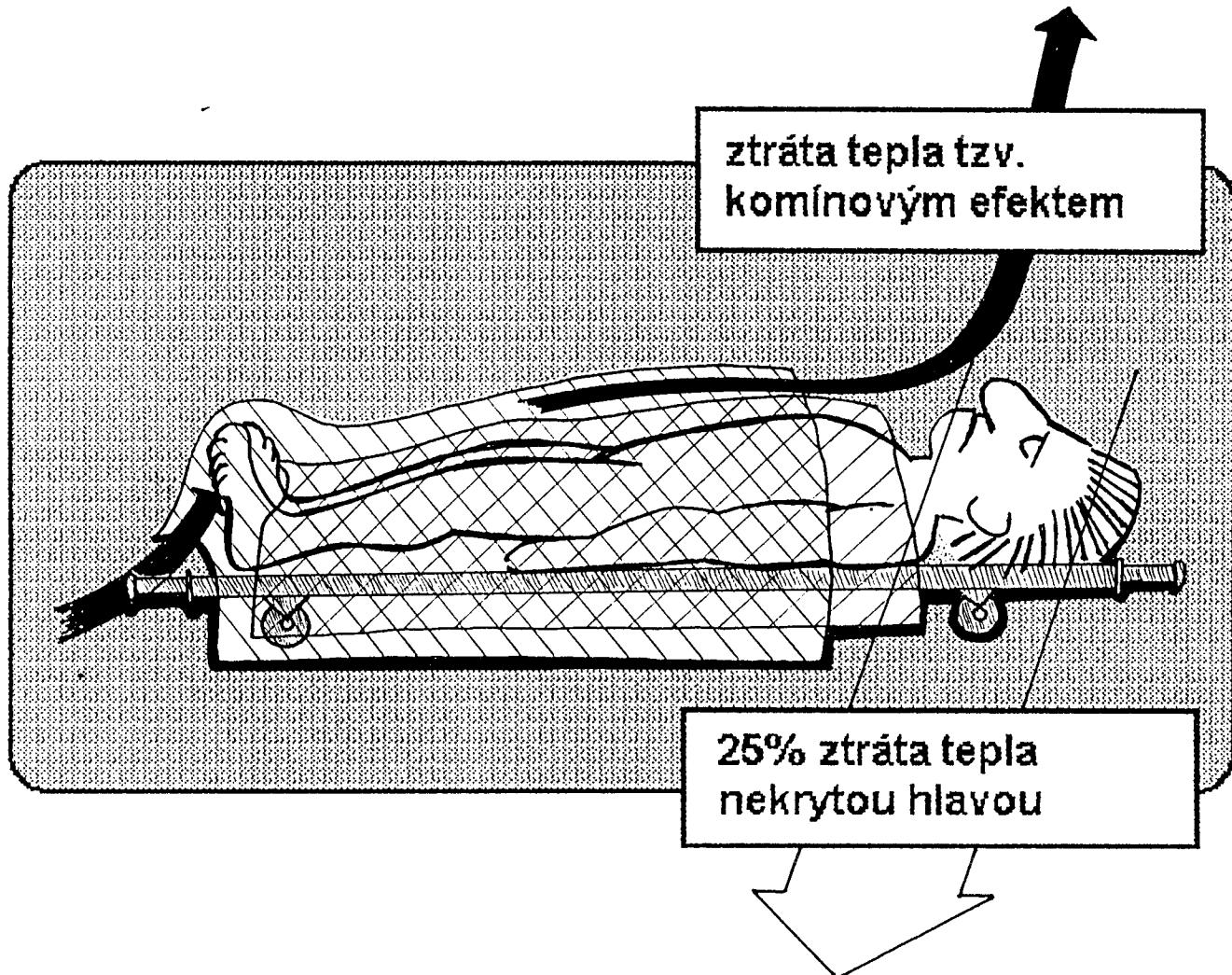
Všimněte si, že ani samotný suchý oděv a alufolie při výchozí teplotě 34 st. Cel nedovede zvrátit negativní trend teploty těla jádra.

Dále nepřehlédněte důležitou skutečnost, že je zdůrazněno použití vlněné deky.

V grafu není dobře vyjádřitelný další praktický poznatek, že není-li isolována též hlava postiženého, ztrácí mokrou nekrytou hlavou 25% těles. tepelné produkce a rovněž nekrytím obličeje podchlazeného ztrácíme 1/5 tepelného zisku.

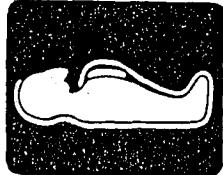
Další praktická poznámka: po odstranění mokrého oděvu/přirozeně ve vytopené místnosti nebo alespoň v závětří stanu s vařičem/ musí být postižený osušen a zavinut do vlněných dobře přiléhajících dek a alufolie, tak aby nedošlo ke vzniku "komínového efektu" čili proudění chladného vzduchu mezi dekou a pokožkou Tato skutečnost platí dvojnásobně při přikládání Hiblerova balení které musíme obzvláště dobře utěsnit v oblasti krku podchlazeného

Schema tzv. komínového efektu a tepelných ztrát nekrytou mokrou hlavou postiženého



HIBEROVO tepelné balení

4,0°C/hod



Chceme-li představit metodu centrálného ohřívání vyvinutou skromným záchranářem HANGem HIBLERem z Garmisch-Parkenkirchenu v Německu, nelze jinak než uvést jeho vlastní stručný výklad, tak jak jej přednášel na kongresu lékařů HS v Innsbrucku 1985:

Metodu používal již 15 let s velkým úspěchem, metoda umožňuje pozvolné ohřívání od centra k periferii s použitím vlhkého tepla.

Metoda využívá prostředků dosažitelných na každé horské chatě nebo bivakové boudě:

- bivakovacího vaku nebo celtu /jako zevní ochrana před větrem a nečasem/
- záchranářské alufolie
- vlněných dek 3-4
- prostěradla
- termosky s 1 litrem vařící vody

Bivakovací vak nebo celtu rozložíme na nosítka jako zevní ochranu před větrem a vlhkostí, poté dle velikosti pacienta rozložíme postupně všechny deky tak aby nám zbylo na založení v oblasti nohou a utěsnění v oblasti hlavy, případně přikrytí hlavy, poté do míst kde bude trup postiženého rozložíme alufolii. Teprve nyní šetrně přemístím zraněného, bez jeho aktivních pohybů, tak jako bychom jej přenášeli na scoop-rámu. Pokud jsme v relativním závětří odstraníme mokré oděvy podchlazeného-rozstříhání, abychom se vyvarovali pohybů končetin a oblečeme jej do suchého.

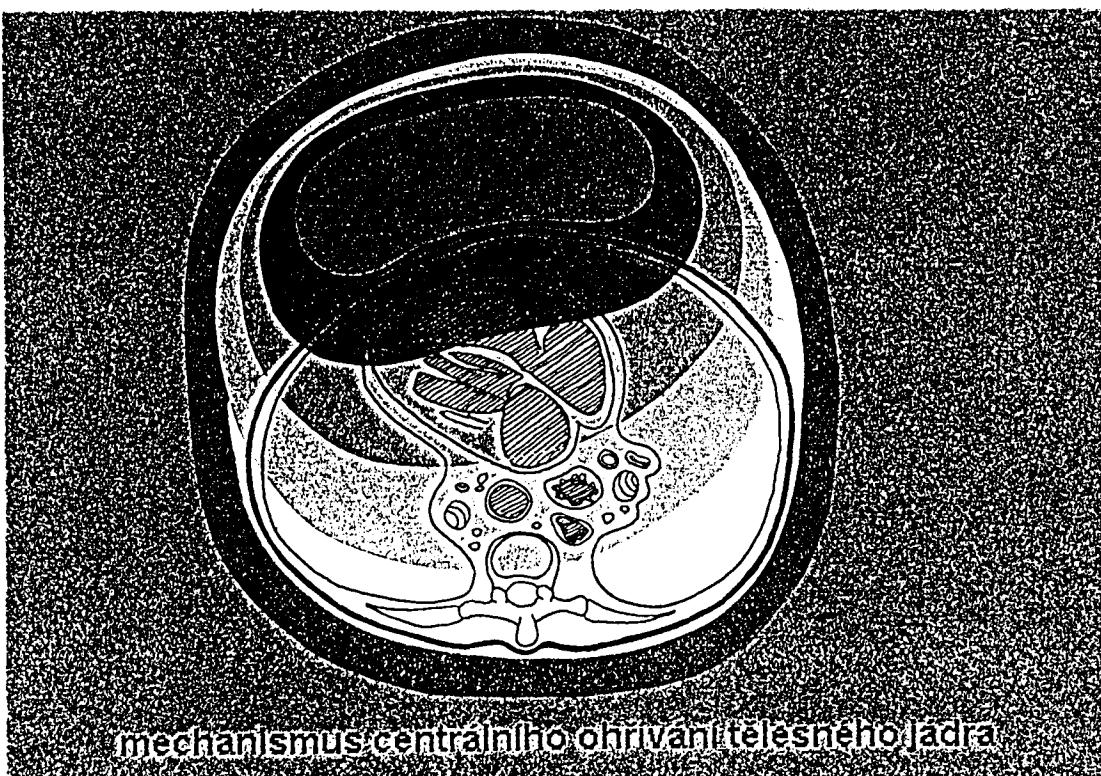
Zásobník tepla bude tvořit přinesené prostěradlo, které složíme napětkrát, takže vznikne 32 vrstev. Horkou vodu z termosky pomalu naléváme z podélné strany balíku tak aby se do všech vrstev rovnomořně vsakovala. Tento tepelný rezervoár vložíme postiženému pod větrovku a svetr na košíli a tričko. Vlhké teplo vede mnohonásobně více než suché teplo. Alufolii těsně zavineme kolem trupu podchlazeného, ale tak aby horní a dolní končetiny zůstaly volné. Končetiny sice chráníme před chladem, ale neohříváme přímo. Poté připažíme horní končetiny a těsně tělo podchlazeného zavineme do všech dek, tak aby nezůstaly nikde záhyby a zvláště v oblasti krku aby zábal dobře těsnil. Poslední vrstvou je bivakovací vak nebo celta.

Rozhodující je, že tělo je chráněno před zevním chladem a zevnitř nemůže vyzařovat žádné teplo, zatímco tepelný rezervoár díky těsnému zavinutí do alufolie a vlněných dek ohřívá tělesné jádro. V tomto balení je možno postiženého transportovat celé hodiny.

Navzdory mnoha diskusím je HIBEROVO balení používáno nejen HS v Alpách, ale také v menších nemocnicích v horských oblastech na JIP. Nejvíce polemik je sváděno o to zda HIBEROVO balení aplikovat u těžce podchlazeného ve IV. stadiu, zda se tím nezruší protektivní vliv celkového podchlazení na hypoxické tkáně.

Schema působení Hiblerova tepelného balení

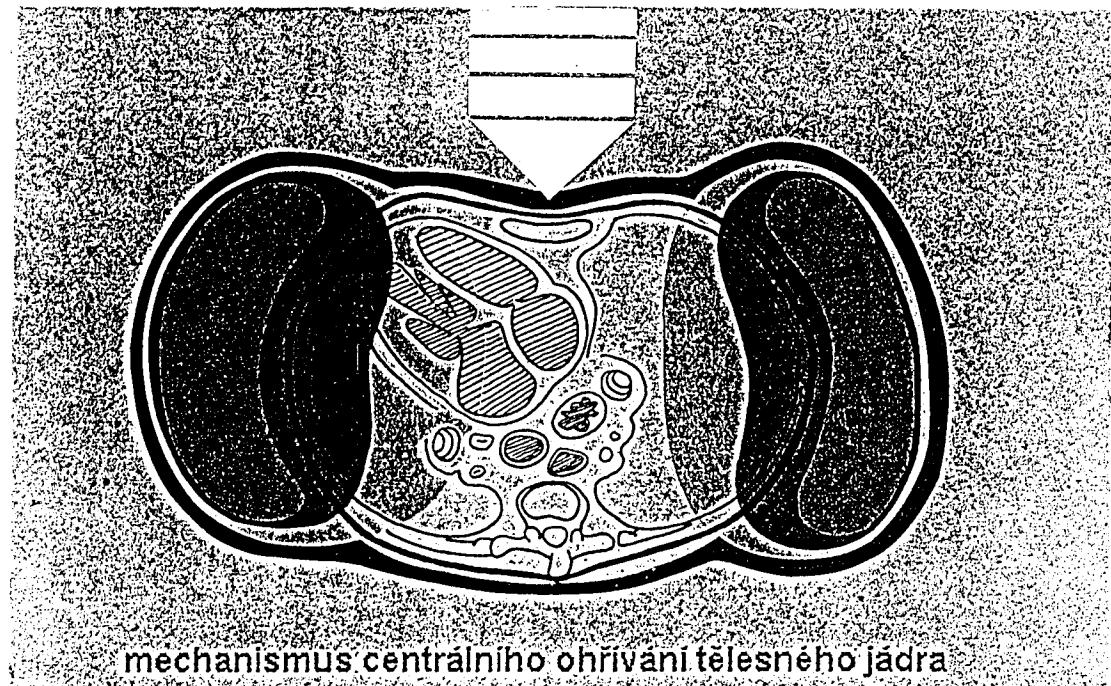
Vlhké teplo působí centrální ohřívání !



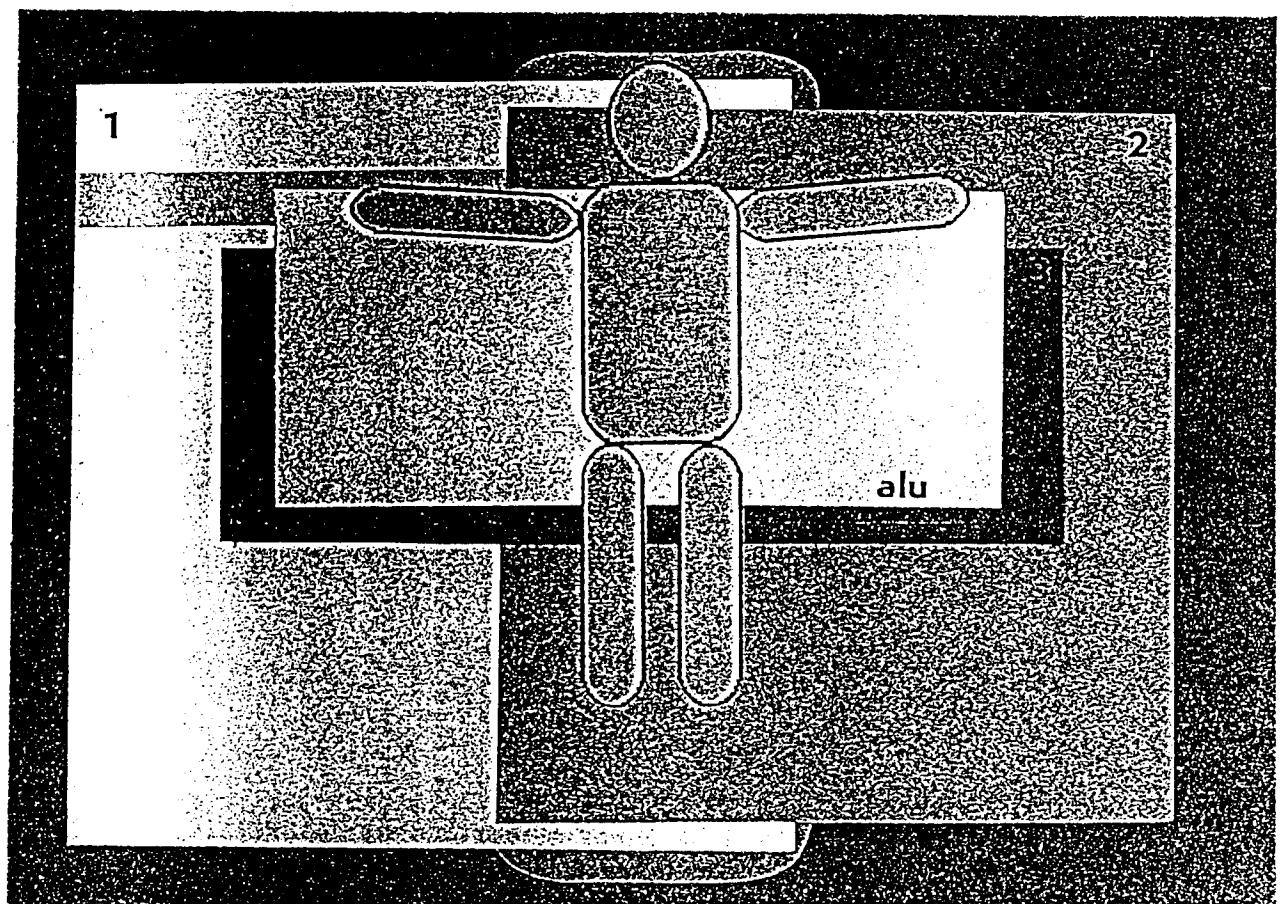
Základní body v heslech:

- vrtvu dek-na celou délku těla a alufolie-pouze pro oblast trupu rozložíme dříve než začneme manipulovat s podchlazený
- složením prostěradla vznikne balíček o rozměrech 30x40cm
- do balíčku prostěradla nasátého horkou vodou můžeme přidat chemický tepelný balíček
- mokrý horký balíček se přiloží na košili pod svetr tzn. nikoliv přímo na kůži
- poté zavineme pouze trup do alufolie a příp. jedné podélně přeložené deky /zdokonalená verze H.b./
- doporučuje se nepokládat pacienta do středu dek, tak aby spoj nebyl nahoře, ale ke straně/minimalisujeme únik tepla/
- velmi důležité je vyhlazení záhybů a těsnost v oblasti krku a nohou
- výsledkem by měla být postava zabalena jako mumie až k uším
- vlhké tepelné balení má být obnovováno nejdříve za hodinu bylo li mezitím dobaženo uzavřeného prostoru
- podmínkou se klinické sledování pacienta, ideální monitor EKG

K případným diskusím o tom, že Hiblerovo balení vylučuje možnost zahájení resuscitace, uvádím schema varianty používané během nepřímé srdeční masáže:



Následující obrázek znázorňuje modifikaci HIBEROVA tepelného balení s použitím tří vlněných děk a alufolie:

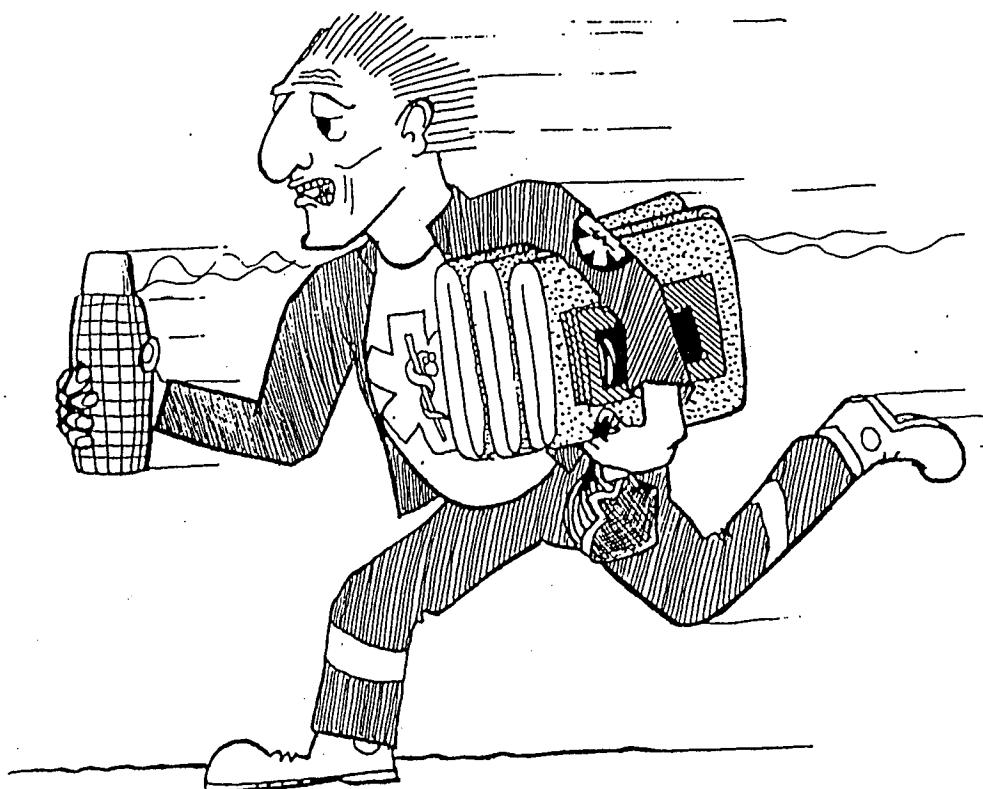


Tepelnou isolaci můžeme zdokonalit uložením pacienta na karimatku nebo u podchlazeného zraněného na podtlaková nosítka.

Základní vybavení pro HIBLEROVO tepelné balení

1. prostěradlo složené napětkrát
2. alufolii
3. tři vlněné deky
4. termosku s horkou vodou

příp. suchou čepici nebo šátek



teplé výplachy žaludku

3,8°C/hod

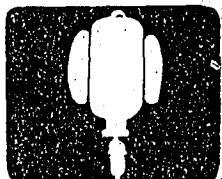


Teplé výplachy žaludku jsou poměrně účinnou metodou centrálního ohřívání, bohužel pro transport poměrně náročnou a poněkud omezenou v efektivitě limitováním použitelného objemu.

Přesto si na ni jistě vzpomene v nouzových podmírkách, kdy bude z jakékoliv příčiny oddálen nebo zpomalen transport a my budeme zcela odkázáni na svojí fantazii a improvizační talent.

ohřáté infuse

0,25°C/hod



Teplé infuse patří zvláště při kombinaci podchlazení + trauma k základnímu postupu, bohužel u nás stále obecně podceňovanému.

Je třeba si uvědomit, že 1000 ml infusního roztoku teplého 20 st Cel sníží teplotu tělesného jádra o 0,25 st Cel. Bohužel teploty infusí aplikovaných v terénu bývají často podstatně nižší...

Je proto velkým ziskem, dosáhneme-li aplikací 1000ml infusního roztoku teplého 40 st Cel. zvýšení teploty tělesného jádra o 0,4 st Cel.

Přitom k ohřítí infuse často stačí tak málo jako připevnit k infusnímu vaku/lahvi dva chemické tepelné balíčky a vše zabalit do části alufolie.

U "čistého" podchlazení jsme poněkud limitováni možností podaného objemu, ale u současného zranění, jsou naše možnosti díky velikosti ztráty objemu značné /uvědomímě-li si známý fakt, že pouhá zlomenina stehenní kosti způsobí ztrátu krve cca 1500 ml což by mělo být hrazeno minimálně 2-3 násobným objemem krystaloidů, stává se skutečnost ovlivnění teploty tělesného jádra významná jak ve smyslu pozitivním, tak v případě opomenutí ve smyslu negativním/.

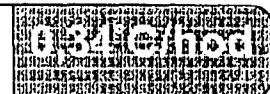
p.o.250 ml nápoje
teplého 60 C

0,25°C/hod



Rovněž podávání teplých nápojů je omezeno ve své efektivitě nejen objemem, ale také skutečností současného zranění. Bude tedy patřit do kategorie opatření využívaných ve stavech nouze či u stavu lehkého podchlazení. Nápoje mohou být slazené, ale vyvarujeme se oblíbené přiměsi alkoholu, neboť předčasná vasodilatace periferie by způsobila riskantní přítok chladné krve do centra s nebezpečím letálních poruch srdečního rytmu/k tomu může dojít i u teplot těla jádra nad 34 st Cel, přitká-li chladní periferní krev o teplotě 32 st Cel! /

inhalace ohřátého vzduchu



Ohřívání dýchací směsi se může zdát málo účinné při poměrné technické náročnosti, ale opět si musíme uvědomit, že tímto opatřením nejen ohříváme centrálně, ale v terénu také bráníme dalším ztrátám vdechováním chladného vzduchu.

Ztráty tepla dýcháním vzduchu při -20 °C způsobují totiž pokles teploty těla jádra o 0,2 °C/hodinu.

Při vdechování ohřátého vzduchu/kyaniku můžeme zvýšit účinnost ohřívání jeho současným zvlhčením, čímž kombinujeme tepelný zisk předávaní konvekcí s tepelným ziskem kondenzačním.

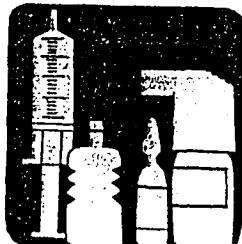
Na tuto variantu centrálního ohřívání je třeba si vzpomenout opět ve stavech krajní nouze a nereálnosti okamžitého transportu, kdy je možno využít tepla a zvlhčení vzduchu který vydechujeme, tj dýcháním z úst do úst nebo s úst do endotracheální rourky, což bude lidštější i když náročnější než ventilace chladným vzduchem v terénu at' AMBU vakem či ventilátorem.

peritoneální laváž	4°C/hod
laváž pravého hemithoraxu	3°C/hod
mimotělní oběh	16,8°C/hod
hemofiltrace	?

K metodám používaným v lůžkových zařízeních pouze několik poznámek pro praxi:

- Mimotělní oběh je jistě nejlepší možností ohřívání, ale je omezen pouze na pracoviště s kardiochirurgickým centrem. Dalším omezením je zjištění, že před jeho zahájením je vždy zjištěna hladina kalia pokud je vyšší než 10,0 mmol/l nebývá většinou center resuscitační pokus mimotělním oběhem nastarován neboť tyto hodnoty svědčí pro masivní zánik buněk s irreversibilním poškozením mozku. Dalším omezením je nutnost plné heparinizace což je nereálné u polytraumatických pacientů současně podchlazených. Kontraindikací je rozněž poranění mozku a míchy.
- Hemofiltrace je relativně jednoduchá metoda centrálního ohřívání, reálná i v menších nemocnicích, neboť nevyžaduje přístroje, přičemž krev se ohřívá při pasáži filtrem.
- Peritoneální laváž teplými roztoky je účinná zvláště u dětí a opět proveditelná i v menších nemocnicích.
- Laváž pravého/příp. levého/ hemithoraxu je rovněž vhodná pro menší nemocnice a pro případy, kdy je kontraindikováno ohřívání mimotělním oběhem.

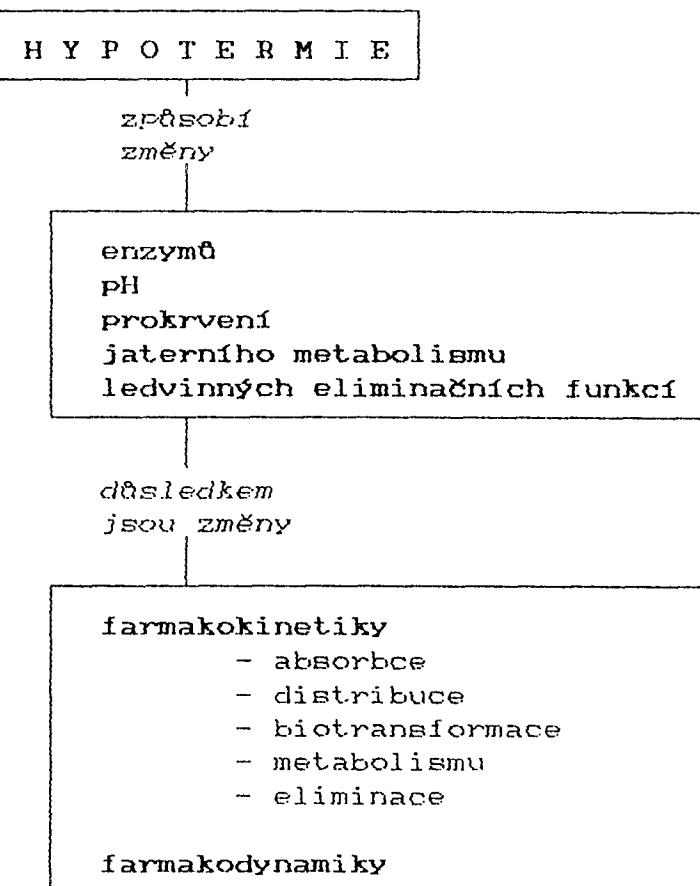
PROBLEMATIKA MEDIKAMENTOSNÍ LÉČBY PODCHLAZENÝCH



Již v úvodu je třeba upozornit na skutečnost, že v rozporu s běžnou lékařskou praxí, při podchlazení není provořadým úkolem lékaře na místě nehody aplikovat léky, ale zabránit dalšímu působení chladu. Bohužel, specifická medikamentosní terapie u celkově podchlazených neexistuje.

Naopak, každý medikamentosní zákon je třeba dobře zvážit, abychom jím neporušili "křehkou" rovnováhu centralisovaného oběhu podchlazeného/zraněného. Nesmíme iatrogeně rušit fyziologické procesy přizpůsobení se vlivu chladu.

I když naše znalosti o účinku léků/tzn. farmakodynamice/ u podchlazených jsou neúplné, přesto je žřejmé, že ovlivnění jak farmakokinetiky tak farmakodynamiky vlivem hypotermie je značné /viz následující tabl. modif dle Kostokollia 1989/



Výstižně shrnuje důsledek těchto změn na účinnost naší medikamentosní intervence J.S.Kontokollia:...tyto pochody jsou výrazem reakce organismus na proces podchlazení a činí podání léků na místě nehody sázkou do loterie.

Pokusme se přesto rozšířit možnosti medikamentosní léčby podchlazených na zásahy smysluplné, diskutabilní a doslova nevhodné:

Otazníky nad medikamentosní terapií podchlazených

vhodné +	diskutabilní +-	nevhodné -
Antilysin (Aprotinin)	Adrenalin	Atropin
Bretyllum	Alkohol	Digitalis
Infusní roztok	Heparin	
Kortikoldy	Bikarbonát	
	Opiáty	Vasodilatancia

K jednotlivým lékům se tedy vyjádřím heslovitě a pokusím se zachovat abecední pořadí pro pohlednost. Úmyslně vynechám podobnější farmakologické údaje.

ADRENALIN

Podání Adrenalinu je indikováno pouze v případě zastavy oběhu a resuscitaci podchlazeného.

Podání katecholaminů je vzhledem k vaskokonstrukci málo účinné, ale vzhledem k narušení fyziologické bradykardie s neúměrným zvýšením spotřeby kyslíku myokardem a rizikem fibrilace komor doslova kontraindikované. ◀

Automatické podání katecholaminů u podchlazených hovoří o neznalosti patofyziologických souvislostí, neboť jednak je snížena

vnímavost adrenoreceptorů na katecholaminy, čímž klesá jejich účinnost a prodlužuje se trvání pásobení, ale hlavně proloží "potřebnou bradykardii", čímž neúměrně zvýší spotřebu kyslíku v podchlazeném srdečním svalu a mohou způsobit poruchy srdečního rytmu či provokovat fibrilaci komor. Toto riziko je dvojnásobně aktuální při známé skutečnosti, že defibrilace má naději na úspěch teprve při teplotě těla nad 30 °C.

V případě zástavy oběhu jsou pro resuscitaci podchlazeného katecholaminy jasné indikované a použitené.

Defibrilace fibrilujícího srdce při teplotách pod 30 °C je bývala často předem neúspěšná a v těchto případech dochází k ojedinělé situaci, kdy za podmínek pokračující KPR a centrálního ohřívání je podchlazený transportován do nejbližšího lázňového zařízení.

APROTININ /Antilysin, Gordox, Trasylol/

**Inhibitor proteáz
jeho pozitivní vliv nelze vyloučit, ale
chybí kontrolovaná studie**

U podchlazených pacientů se současným těžkým zraněním měkkých tkání je aplikace Antilysinu za současné objemové náhrady a centrálního ohřívání plně indikována a opodstatněna, nejlépe formou "malé infuse".

ATROPIN

**Zásada: neléčit fysiologickou bradykardii
podchlazených, srdeční frekvence
se spontánně upraví při ohřátí**

**Podání atropinu je neučinné a kontraindikované
neboť zvýšením spotřeby kyslíku myokardem
může způsobit poruchy srdečního rytmu a
fibrilaci komor**

Přes dřívejší doporučování Atropinu či Alupentu při léčbě bradykardie při podchlazení, dnes vládně jednoznačně negativní názor na jeho použití u podchlazených, neboť zlikviduje

"potřebnou bradykardii" a stejně jako Adrenalin může způsobit nežádoucí poruchy srdečního rytmu/viz výše/
Atropin je u podchlazeného s bradykardií kontraindikován
srdeční frekvence se upraví spontánně během ohřívání!

ALKOHOL

alkohol s vyjimkou subletálních dávek
neovlivňuje chladovou vasokonstrikci.
Tlumi hypothalam. termoregul. centrum
takže chlad.třes nastoupí později.

**Shon k fibrilaci komor a asystolii
pri nízkých teplotách těles. jádra
je přece jenom alkoholem redukován.**

Schochl H. 1994 Salzburg

Často diskutovaný prostředek "první pomoci" proto jsem jej zahrnul do našeho přehledu. Pacienti s expoziční hypotermií bývají často alkoholizováni, jak bylo pozorováno s vyjimkou subletálních dávek nevykazuje vliv na vasokonstrikci vyvolanou chladem. Tlumi však termoregulační centrum, takže chladový třes nastupuje později.

Positivní zkušenost s protektivním účinkem alkoholu na fibrilaci komor u celkově podchlazených publikovalo pouze ABO Salzburg. Pro nouzové podmínky by mohlo být nadějí.

BIKARBONÁT

Úpravy metabol. acidozy "naslepo"
jsou kritizovány u podchlazených
dvojnásob, neboť nadměrná kompen-
sace s následnou alkalosou ztěžuje
uvolňování kyslíku ve tkáních.

Jedinou neodkladnou situací, kdy by
bylo možné uvažovat o indikaci k
podání bikarbonátu je dlouho provádě-
ná KPR.

Zdánlivě adekvátní pušrování během hypotermie vede po dosažení normotermie k težké alkaloze se všemi jejimi nepříznivými důsledky.

BRETYLIUM / Bretylate /

**Nejvhodnější antiarytmikum pro hypotensní pacienty. Zvyšuje práh pro komorové arytmie, mechanismus účinku je ve změně elektrofysiologie myokardu.
/podání i.v. v malé infusi/**

U podchlazeného s komorovou arytmii je antiarytmikem volby u nás málo užívané Bretylium, kterému má být dána přednost před tradičním Lidokainem, bohužel vzhledem k ceně bývá málodry v základním vybavení. Pamatuj podávat v malé infusi! Obecně je účinek antiarytmik u podchlazených považován za nepředvídatelný.

DIGOXIN

podání digitalis je u podchlazeného na místě nehody kontraindikováno vzhledem k možným poruchám rytmu

Digitalis je na místě nehody vzhledem k možným fatálním poruchám rytmu kontraindikován. Pamatuj podchlazený pacient nemá kardiální insuficienci. Pokud dojde ke známkám oběhového selhání přičinou bývá vesměs ztráta cirkulujícího objem at' v důsledku redistribuce objemu, předchozí dehydratace, chladové diuresy nebo ztráty objemu při současném traumatu. Všechny tyto přičiny řeší racionální objemová náhrada, nikoliv irracionalní pokusy o "tonisaci" myokardu.

DOPAMIN..DOBUTAMIN

Podmínkou podání nízkých dávek Dopaminu je nejdříve doplnění objemu a ohřátí.

Před doplněním objemu a ohřátím je podání dopamINU kontraindikované -ze stejného důvodu jako podání katecholaminů.

Většina autorů varuje před podáváním Dopaminu a Dobutaminu hluboce podchlazeným, neboť podobně jako katecholaminy občas vyvolávají fibrilaci komor. Nízká dávka Dopaminu je racionální po doplnění objemu a ohřátí.

GLUKOSA

U většiny pochlazených nacházíme hyperglykemii/díky zmenšené produkci Insulinu při hypotermii, nebo počátku zvýš. glykolysa v játrech při reduk. metabolismu

Pouze u podchlazení a současně intoxikaci alkoholem vede rychlé spotřebování energetické rezervy k hypoglykemii... podání G20% nebo 40% je nutné

Jistě u podchlazených vyčerpaných horolezců, bloudících turistů či jinak strádajících je aplikace glukosy plně oddůvodněna. Ideálním řešením je stanovení glykemie glukometrem ještě na místě nehody.

Koagulopathie jsou při chladové expozici běžné, neboť chlad zastavuje enzymatické procesy koagulační kaskády. Klesá též aktivita trombocytů neboť tvorba tromboxanu B₂ destičkami je závislá na teplotě. Nicméně při výkyvech teploty se vyskytuje též hyperkoagulace, která může způsobit trombembolii /DANZL 1994/. Proto bývá u "čistého" podchlazení doporučována minidávka Heparinu. Nebude to však většinou léčba na místě nehody.

HEPARIN

chlad zastavuje enzymatické pochody koagulační kaskády,klesá aktivita destiček.

U samostatného celkového podchlazení bývá doporučována minidávka Heparinu Podání Heparinu bude však problematické u úrazových pacientů a nebude nutné ve fázi přednemocniční péče.

Aplikace kortikoidů v přednemocniční fázi prožívá opět renesanci a v případě podchlazeného traumatického pacienta je jejich podání plně indikováno. Schema upozorňuje na včasnost a způsob podání.

KORTIKOIDY

chlad obecně stimuluje uvolňování kortikotropinu a kortizolu,ale výkonnost nadledvinek za hypotermie bývá diskutována, stejně jako názor na vysoké dávky glukokortikoidů.

Podmínkou účinku podání glukokortikoidů je podat je **z a v č a s** tzn. okamžitě po úraze,ještě před vyprostěním,před reperfusí,před ohřátím a reperfusním traumatem...

Urychlení podání umožní nové inj. formy Promedrol a Solumedrol Dop.podání v malé infusi.

Podávání vasodilatancií, které má svoje místo při léčbě místních poškození chladem, je kontraindikováno v přednemocniční péči o celkově podchlazené. Neboť zrušením periferní vasokonstrikce by došlo k přesunu chladné krve do oblasti tělesného jádra s následným poklesem teploty tělesného jádra a přetížením neohřátého myokardu s následnou fatální fibrilací komor.

VASODILATANCIA

vasodilatační léky jsou na místě nehody kontraindikovány

INFUSE

vzhledem ke zvýšené produkci moče (vlivem chladu stoupá diuresa 2-3x až do teploty 30 st Cel) a zvýšené kapilární propustnosti během reperfuse je nutná objemová náhrada během ohřívání.

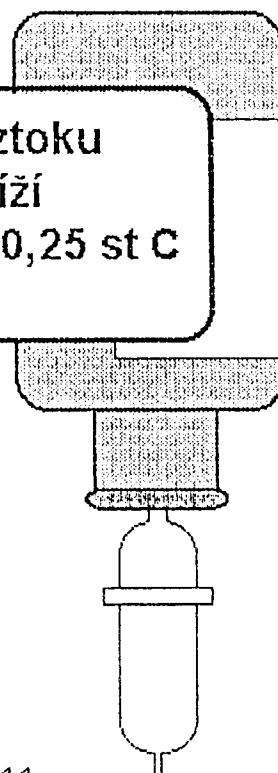
U podchlazených úrazových pacientů je situace zcela jiná a vyžaduje nejen správný odhad krevní ztráty, ale také pečlivé ohřívání infusi zvláště podaných přetlakem / pamatuj plasmaexpandery hydroxyethylškrobu snesou až 60 st C/

Pamatuj

1000 ml infusního roztoku teplého 20 st Cel. sníží teplotu těles.jádra o 0,25 st C

Bohužel teploty infusí podávaných v terénu bývají podstatně nižší...

Nezapomeň: infuse ohříváme minimálně na teplotu těla !



ANALGETIKA - OPIÁTY

běžné vedlejší účinky analgetik jako pokles TK a útlum dýchání jsou u těžce podchlazených zraněných obzvláště výrazné!!!

Doporučuje se proto podávat analgetika metodou titrovaných malých dávek tzv **titrovat**

Při současné kombinaci podchlazení + trauma je nutno si uvědomit, že podání analgetik snižuje vnímavost hypothalamického termoregulačního centra na pokles teploty cca o 2.5 st Cel. Tzn. v praxi že analgetisovaný, případně sedovaný normotermický pacient /např. po intubaci/ začne reagovat na pokles teploty tělesného jádra periferní vasokonstrikcí a svalovým třesem až při teplotě t. j. 34,5 st Cel. a je tedy odkázán na vaši dokonalou tepelnou isolaci během transportu.

PAMATUJ

Léky používané k analgesii a zklidnění, snižují vnímavost hypothalamického termoregulačního centra cca o 2,5 st C.

Tzn.: hluboce analgetisovaný a sedovaný pacient -např. po intubaci-začne reagovat vasokonstrikcí a chladovým třesem teprve při poklesu teploty tělesného jádra na 34,5 st C.

Důsledkem nemá být obava z podávání analgetik, ale pečlivá tepelná isolace **všech zraněných, kterým bylo podáno analgetikum.**

Tím bych si dovolil uzavřít kapitolu o medikamentosní léčbě celkového podchlazení, kterou která vás měla spíše inspirovat k dalším úvahám než detailně poučovat.

7. Problematika transportu

Úvodem mi dovolte postesknutí, že většina záchrannářských učebnic podceňuje a přehlíží závažnost vlastního transportu zraněného, který vyžaduje zvláště v horách:

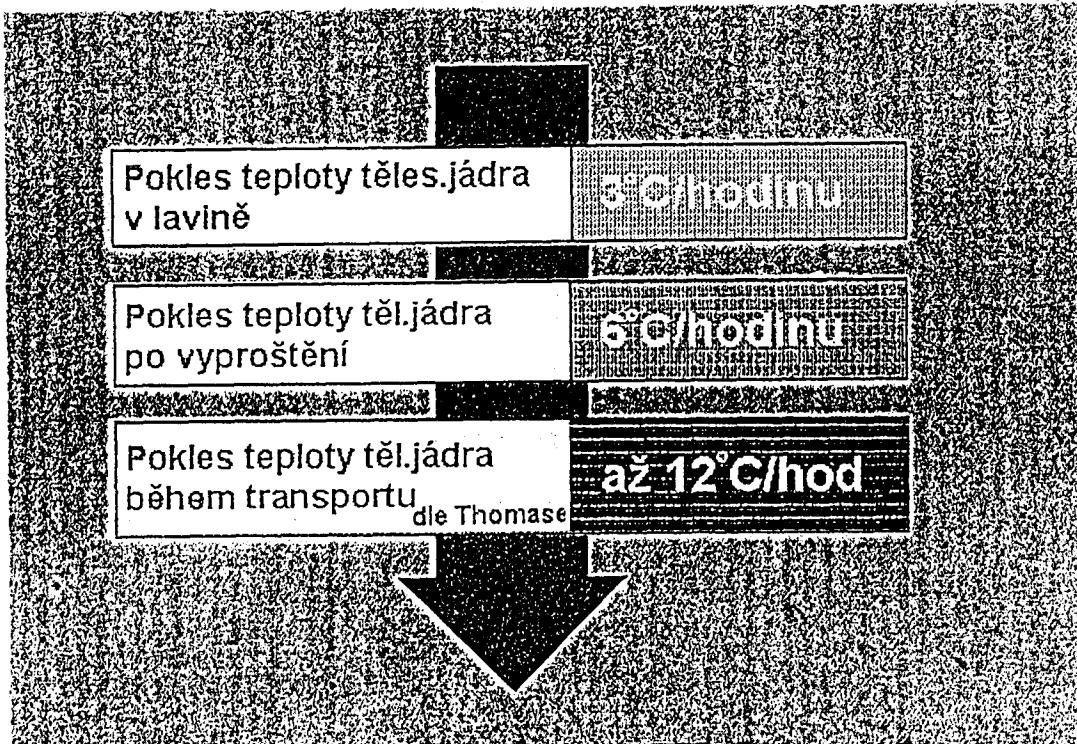
1. fyzické předpoklady
2. organizační předpoklady
3. schopnost udržet si nadhled a předvídat

Na těchto vašich schopnostech bude záviset, zda vaše námaha vynaložená při hledání, vyproštění a zajistění zraněného bude vrcholit úspěšným dobažením lůžkového zařízení.

Při transportu podchlazeného zraněného platí tato kriteria dvojnásob a poté co jste zvážili zda je zraněný schopen zahájení transportu /tj. zda jsou zajištěny a stabilisovány jeho vitální funkce/ je třeba si uvědomit, že nad celým transportem podchlazeného bude viset hrozba after dropu.

definice: after drop je definován jako další pokles teploty tělesného jádra po skončení expozice chladu
/A. Thomas/

Do češtiny bývá ne zcela výstižně překládán jako "smrt při záchránění" nebo "poslední kapka"



Také vás napadá otázka, proč po vyproštění a zahájení ohřívání dochází k dalšímu snížování teploty tělesného jádra až na hodnoty ohrožující komorovou fibrilaci život zachráněného podchlazeného?

Do nedávna se tento jev vysvětloval přesunem chladné krve z periferie s následným ochlazením tělesného jádra. Ale jak upozornil v roce 1992 E.L.Lloyd z Velké Britanie nebyl o tom nikdy podán důkaz. Tvrzení zpochybňuje skutečnost, že v důsledku periferní vasokontrikce je v podkořží, kdežto a povrchní svalové vrstvě velmi malé množství krve, nato, aby způsobilo potřebné ochlazení tělesného jádra a navíc nebylo při after dropu pozorováno předpokládané zvýšení průtoku krve periferii.

Vysvětlením je tedy čistě fyzikální mechanismus vedení tepla z teplejších tkání tělesného jádra do chladné periferie.

Pro pochopení je třeba si znova promyslet způsob ztrát tepla. Na následujícím schema tu všimněte jak se chovají "klikaté" šipky v reálném teplém prostředí /sluníčko za mrakem/ a v chladném prostředí.
Na následující straně si všimněte jak se tento "druh šipek" chová po odstranění vlivu chladu/zachránění podchlazeného/ a pochopíte hrubou podstatu after dropu.

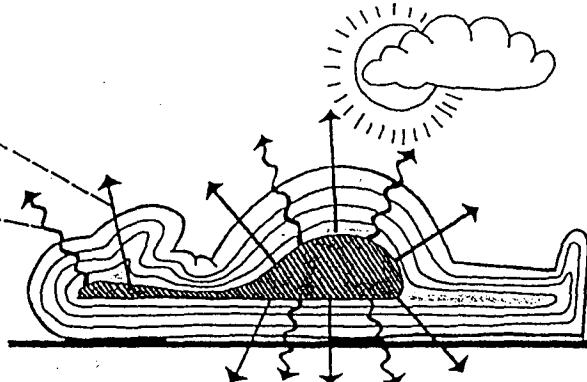
Způsob tepelných ztrát tělesného jádra a podstata jejich omezení



ztráty tepla těl. jádra:

1.fyzikálním vedením

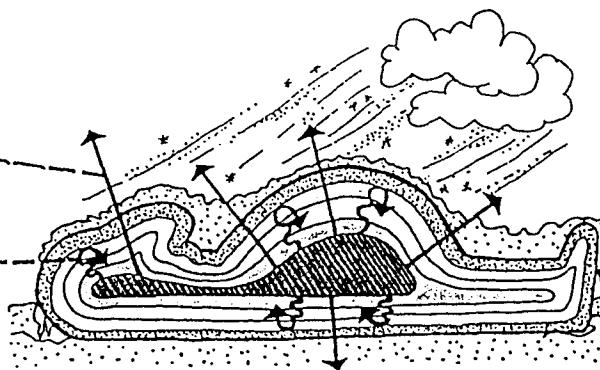
2.prouděním teplé krve
z těl.jádra do periferie



v chladném prostředí
periferní vasokonstrikce:

1.neovlivný ztráty tepla
fys.vedením

2. omezí proudění teplé
krve do periferie



Obrázek ma následující straně nejen shrnuje tvrzení E.L.Lloyda ale také se snaží vyzdvihnout protektivní vliv HIBEROVA balení během transportu podchlazeného.

afterdrop

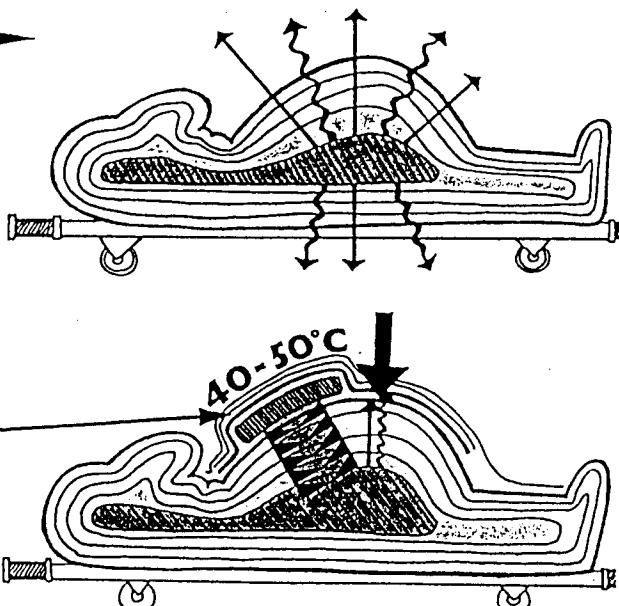
"poslední kapka"

smrt při zachránění

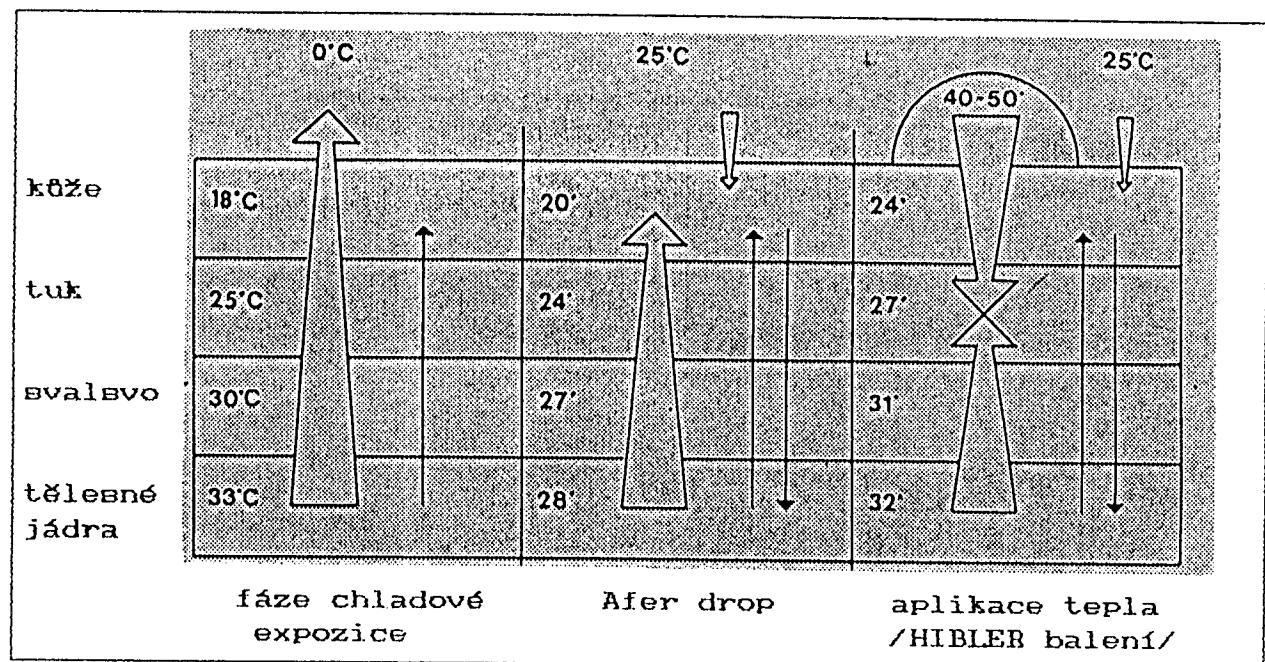
E.L.Lloyd: fenomén afterdropu lze vysvětlit prakticky čistě fyzičním mechanismem: vedení tepla z teplejších tkání vnitřních orgánů do ochlazených periferických tkání. /Chamonix 1992/

Po zachránění a odstranění vlivu chladu, pokračuje pokles teploty tělesného jádra a hrozí afterdrop. Nikdy díky přítoku chladné krve z otevřené periferie v periferii je za chladové vaskonstrukce velmi malé množství krve - ale díky poražujícímu odvádění tepla tělesného jádra, jak prouděním krve tak vedením.

Jediné centrální zařízení například metocidu HIBLER může obdržet nebezpečnou tepelnou sílu.

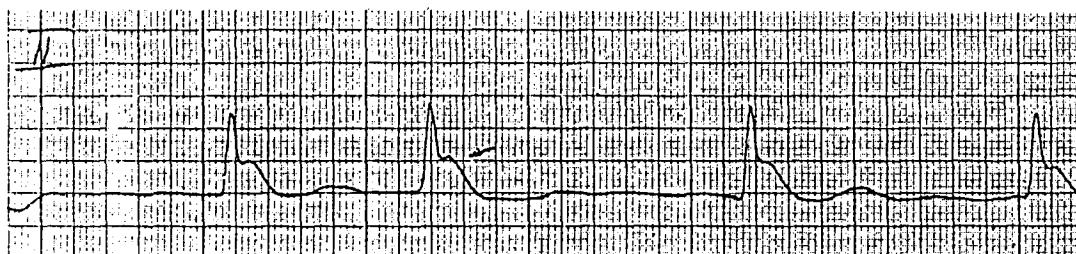


Snad ještě názornější je následující schema dle A.KLOCKGETHER-RADKE:



Bohužel after drop nebude jediným ohrožením podchlazeného během transportu, které musíme vyhližet a sanžit se mu čelit. Zvláště transport ukvapený a nešetrný může provokovat poruchy srdečního rytmu, ale také způsobit oběhové selhání nedodržíme-li doporučenou horizontální polohu podchlazeného během transportu. Další možnosti jak rychle rozpoznat a řešit poruchy rytmu je průběžná monitorace EKG, která umožní i v nejkritičtějších místech kdy nebudeme vidět na monitor, sledovat frekvenci akustického signálu /akustická monitorace není-li možná vizuální/.

Připomeňme si proto znova tvar OSBORNovy vlny ve II. svodu zachycené při teplotě tělesného jádra 26 st Cel.



4 mechanismy ohrožující život zachráněného podchlazeného

1. pokračující působení chladu-afterdrop
2. poruchy srdečního rytmu-při nešetrné manipulaci
3. oběhové selhání-z nepoměru mezi kapacitním cévním řečištěm a objemem cirkulující krve v důsledku dehydratace a přesunu mezi kompartimenty
4. nesprávná léčba-neuváženě Adrenalin
-neuváženě Bikarbonát
-vasodilatace
-ohřátí periferie

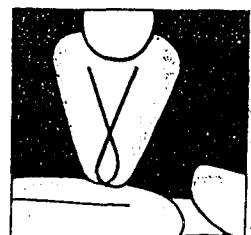
PAMATUJ!

při silném podchlazení může pouhé
ohnutí natažené končetiny způsobit
pokles teploty těla jádra o několik
stupňů Celsia a vyvolat fibrilaci komor



Vzhledem k tomu, že je zástava oběhu při hlubokém podchlazení více než reálná, je třeba také k této otázce se postavit jednoznačně i když sami víte kolik názorů na problematiku resuscitace podchlazených bylo v Innsbrucku a Chamonix již odpřednášeno. Uvedu něklik postřehů dr SCHÖCHLA z ARO Salzburg:

1. při nástupu zástavy oběhu nepřímá srdeční masáž sníženou frekvencí
2. každý nezraněný pochlazený se zástavou oběhu má být lékařem za pokračující resuscitace dopraven do lůžkového zařízení
3. vykazuje-li těžce podchlazený primárně jakékoli známky života /lapavé dýchání, elektrická srdeční akce na monitoru EKG/ a dojde-li u něj během vyproštění, zajištění nebo transportu k after drop, musí být za pokračující KPR dopraven do kardiochirurgického centra k ohřítí extrakorporálním oběhem.
4. velmi dobré šance na resuscitaci mají podchlazení s čistou expoziční hypotermií, časy expozice přitom mohou být nezvykle dlouhé



K vlastní praktické stránce resuscitace si dovolím ještě vyzdvihnout názor R. ROSSIHO z Ulmu :

Poznámky k provádění resuscitace

Abychom se vyhnuli zbytečným a nebezpečným kompresům hrudníku s risikem konverze bradykardického rytmu /s hypotensií/ v situaci s nehmatačným pulsem, doporučuje R.Rossi :

odkládat zahájení resuscitace tak dlouho, dokud se na EKG monitoru neobjeví asystolie nebo fibrilace komor.

Na druhé straně nesmí být léčba zástavy oběhu ani u podchlazených pacientů oddalována.

Jednou zahájená KPR má být prováděna tak dlouho dokud není dosaženo ohříváním teploty tělesní jádra 30-32 st C...lépe 35 st C. /R.Rossi Ulm/

8. Souhrn pro praxi

a/ co urychluje podchlazení zraněného pacienta ?

mechanismy urychlující podchlazení zraněného

**zvýšené ztráty
tepla vedením**

pacient leží v poloze na zádech na zemi

**zvýšené ztráty
tepla vyzařováním**

- ▶ patient je v místě zvýšeného proudění vzduchu
- ▶ patient ztrácí díky hyperventilaci
- ▶ sedativa/hypnotika/analgetika zmenšují chlad.vasokonstrikci

**zvýšené ztráty
tepla odpařováním**

pacient se potí a odpařuje vodu z tělesného povrchu

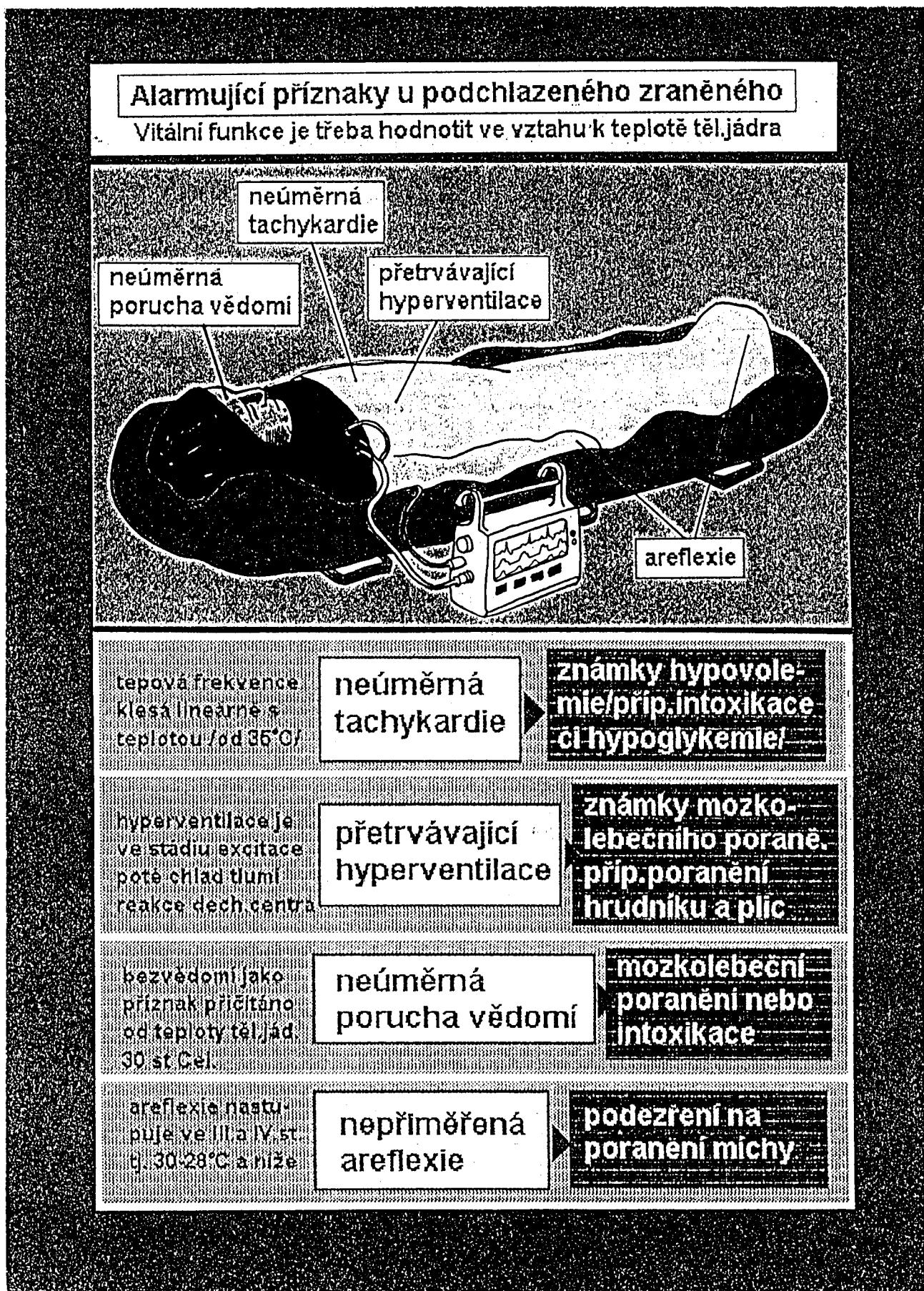
přímé ochlazování

infuse chladných roztoků

bránění protiregulaci

- ▶ sedativa-hypnotika-opiaty tlumí termoregulační centrum
- ▶ svalová relaxantia blokuje možnost vzniku svalového tepla

b/ co je alarmujícím příznakem po zajištění a během transportu podchlazeného zraněného pacienta



Základní aspekty správné přednemocniční péče o podchlazeného zraněného

**Minimalisovat čas na místě nehody
potřebný k provoznímu vyšetření
a ošetření-zajištění**

Zabránit aktivním i pasivním pohybům

**Zabránit dalšímu působení chladu...
...větru...vlhka**

Velkorysá indikace k intubaci

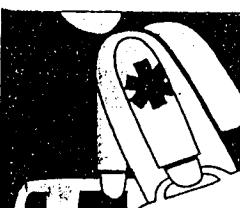
Ohřáté infuse

Hiblerovo tepelné balení

Transport v horizontální poloze

Včasná monitorace EKG

d/ několik zcela praktických poznámek k léčbě podchlazeného na místě nehody



Praktické poznámky k léčbě podchlazeného.

EKG

pečlivá monitorace EKG.....J-vlna T 30-28°C
.....fibrilace komor
T pod 28°C

komorové extrasystoly zmizí až po zahřátí,
antiarytmikum situaci nevyřeší...

ETI

velkorysá indikace intubace !

INF

dostatečná objem.náhlara...počítat s nepoměrem
kapacitního řečiště a
církuujícího objemu
dle možnosti infuse teplé !

INJ

uvážlivá aplikace ADRENALINU
aplikace BIKARBONÁTU až při normotermii

POL

záchrana v horizontální poloze
šetrná manipulace...mokrý oděv rozstříhat

ISO

tepelná isolace...odstranit mokrý oděv
vytvořit závětrí
alufolie+vlněné deky

HIB

centrální ohřívání...HIBLERovo tep.balení

vychází z toho, že stěna
hrudníku je poměrně ten-
ká a je nejsnázším přístu-
pem k tělesnému jádru

není-li to možné na přední
stěně hrudníku použij boční
stěny hrudníku

PAMATUJ: vlnké teplo !

e/ pro to abychom se vrátili do reálných podmínek uvedu poslední kasuistiku 25-ti letého horolezce, zachraňovaného po pádu do 40-ti metrové ledovcové trhliny. Po pádu byl při vědomí a komunikoval se zahránci. Nehoda se stala v Alpách a díky radiofonnímu spojení z chaty a příznivým povětrnostním podmínkám, byla akce označena za velmi rychlou.
 Cca po 7-ti hodinách od nehody pac. v důsledku podchlazení upadá do bezvědomí, zástava oběhu zjištěna až po dosažení zraněného, přesto zahájena KPR a díky extrakororálnímu oběhu byl pacient úspěšně resuscitován a nehodu přežil.

KASUISTIKA č.3

čas	odpočet času	opatření
11,00	0,00	nehoda 25-ti let. horolezce pád do led.trhliny 40m
12,30	1,30	alarm Air Zermatt
12,45	1,45	1.zách.sk. na místě
12,50	1,50	led. technika na místě
13,10	2,10	zahájeno budování přístupové šachty
18,15	7,30	zachránce na úrovni postiženého
18,30	7,45	zástava dechu a oběhu
19,00	8,00	zahájeno vytahování
19,15	8,15	KPR na okraji trhliny asystolie, teplota v jicnu 18,2 st Cel.
19,30	8,30	za pokrač.KPR let do reg.nem
20,25	9,25	strat na kliniku Bern
21,15	10,15	zahájena definitiv léčba extra- korporál. oběhem za 2 hod 34 st Cel., defibr. při t. 31 st Cel

I/ připomeňme si než odložíte spisek, které faktory urychlují rozvoj podchlazení a tím mohou způsobit, že se setkáte s podchlazeným zraněným již za deštivého podzimního nebo jarního dne:



Abychom se vyhnuli obsáhlému přehledu literatury, dovolím si závěrem poděkovat všem z jejichž prací jsem pro vás mohl čerpat: prof. P. Seifrin, Dr O.F. Ehm, dr Ch. Herzog, dr K.W. Fritz, dr Th. Küpper, dr H. Ruprecht, dr A. Klockgether-Radke, dr R. Rossi, Dr W.D. Hirsch, prof J.S. Kontokollias, dr H. Schöchl, dr G. Neureuther, prof G. Flora, dr A. Thomas, E.L. Lloyd a Dr Ivan Rotman.