Ohřev „tekutin“ v perioperační medicíně

MUDr. Pavel Neumann

XXVI. kongres České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 3.10.2019

KLINIKA ANESTEZIOLOGIE, PERIOPERAČNÍ A INTENZIVNÍ MEDICÍNY
FAKULTY ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ UNIVERZITY J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM
A KRAJSKÉ ZDRAVOTNÍ, a. s. – MASARYKOVY NEMOCNICE V ÚSTÍ NAD LABEM, o. z.

Proč ohřívat podávané tekutiny?

- Podání 1l infuzních roztoků o pokojové teplotě (cca 22°C) nebo 1 TU transfuzního přípravku o teplotě 4°C snižuje teplotu tělesného jádra o 0,25°C.
- Většina prostředků pro ohřev infuzí je výrobcem nastavena v rozmezí 37–41 °C.
- Pokud dochází k život ohrožujícímu krvácení, nemusí být tento ohřev dostatečný a může vzniknout tekutinami indukovaná hypotermie při masivních objemových náhradách.
- Pozn.: ohřev podaných tekutin nezabrání rozvoji hypotermie, pokud je rychlost intravenózního podání menší než 750 ml/h.

Dostálová, V., Dostál, P. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. Anest. intenziv. Med., 26, 2015, č. 1, s. 8–16

Proč ohřívat podávané tekutiny?

Tab. 1 Základní rizika spojená s hypotermií [10]

Komplikace	Výskyt	Relativní riziko (95% CI)
Infekce v operační ráně	3 %	4 (1,57–10,19)
Krevní transfuze (střední a velké chirurgické výkony)	12 %	1,19 (0,9–1,59)
Krevní transfuze (malé výkony)	0 %	
Závažné kardiální komplikace (20 let)	0 %	
Závažné kardiální komplikace (50 let)	2,4 %	2,2 (1,1–4,7)
Závažné kardiální komplikace (70 let)	4,5 %	
Umělá plicní ventilace (neplánovaná pooperačně)	0,27 %	1,58 (0,96–2,61)
Stresový vřed (malá chirurgie)	0 %	
Stresový vřed (střední a velká chirurgie)	1,8 %	1,87 (0,86–4,06)
Prodloužení délky hospitalizace (malá chirurgie)	o 0,25 dne	19%
Prodloužení délky hospitalizace (střední chirurgie)	o 1 den	
Prodloužení délky hospitalizace (velká chirurgie)	o 4 dny	

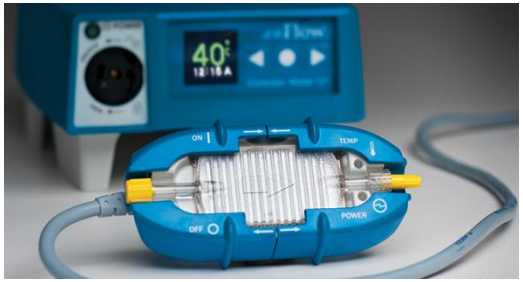
Poznámka: Závažné kardiální komplikace – nestabilní AP, ischemie myokardu, srdeční zástava, infarkt myokardu, komorová tachykardie.

Dostálová, V., Dostál, P. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. Anest. intenziv. Med., 26, 2015, č. 1, s. 8–16

Způsoby ohřevu tekutin

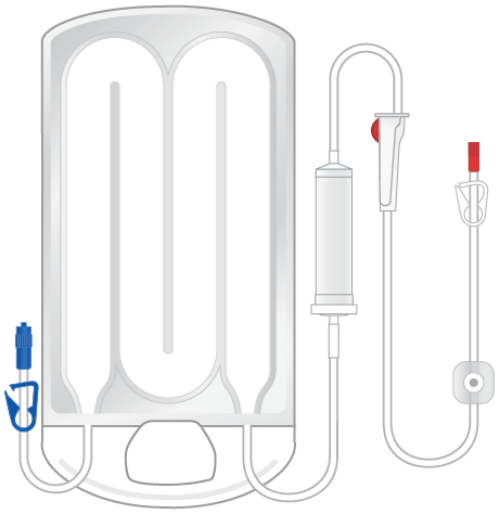
- **Stacionární**
  - Nezbytné zejména pro rozmrazení čerstvě zmražené plazmy (FFP)
  - Různé metody ohřevu
    - Vodní lázeň
    - Teplovodní ohřev bez přímého kontaktu s ohřívací tekutinou
    - Ohřev suchým vzduchem
    - Mikrovlnný ohřev
- **Průtokové**
  - Nezbytné pro ohřátí infundované tekutiny na požadovanou teplotu (cca 40°C) zjm. při velkém množství přetlakově podávaných infuzí/transfuzí

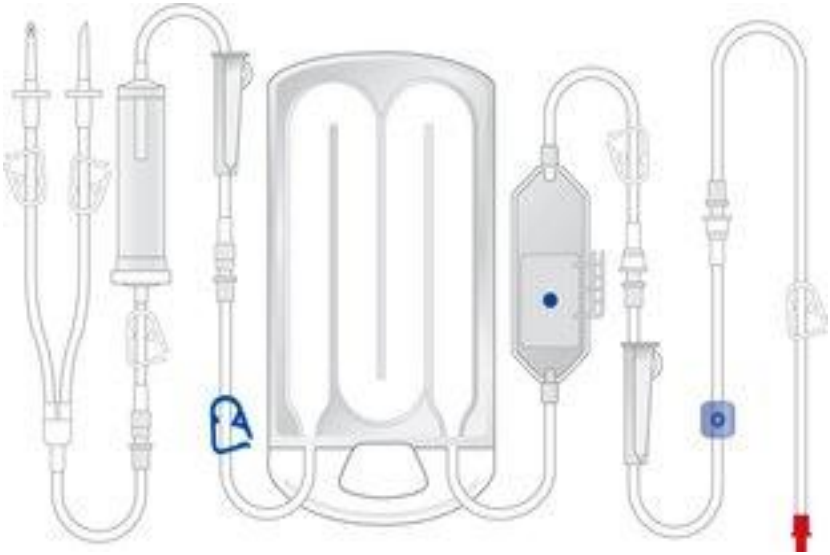
Jaký vybrat?



Jaký vybrat?

- Účinnost
  - Maximální možný průtok při požadované výstupní teplotě
  - Kontrolované řízení ohřevu po celou dobu průtoku infundovaného roztoku přístrojem
- Bezpečnost
  - Detekce přehřátí infundovaného roztoku (sluchové a vizuální alarmy)
  - Zdravotní nezávadnost
- Snadná, rychlá a bezpečná manipulace při sestavování systému
- Bez nutnosti dalšího nastavení
- Kompaktnost a odolnost přístroje
- Možnost propojení s automatickým přetlakovým systémem
- Cena přístroje a SZM





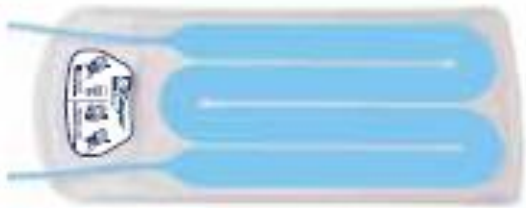
6,000 mL/hr

Pediatric Disposable Set

9,000 mL/hr

Standard Flow Disposable Set

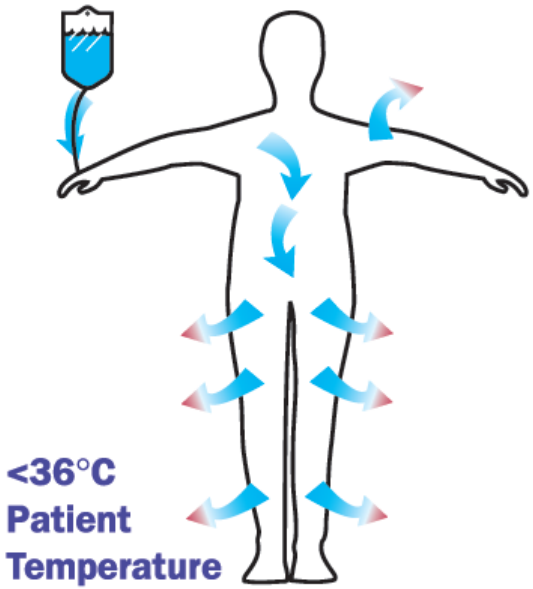
30,000 mL/hr

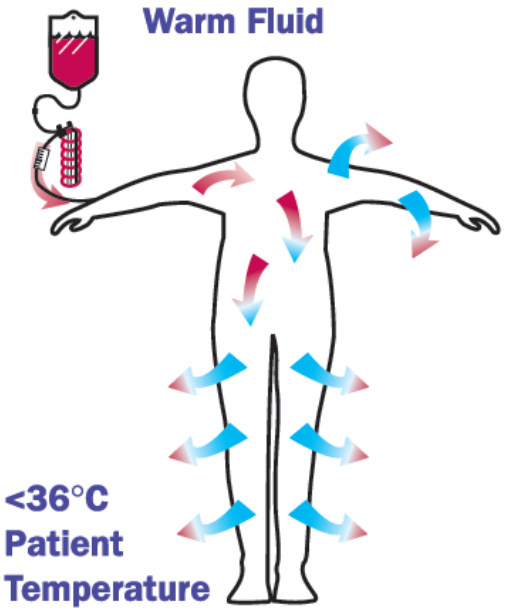


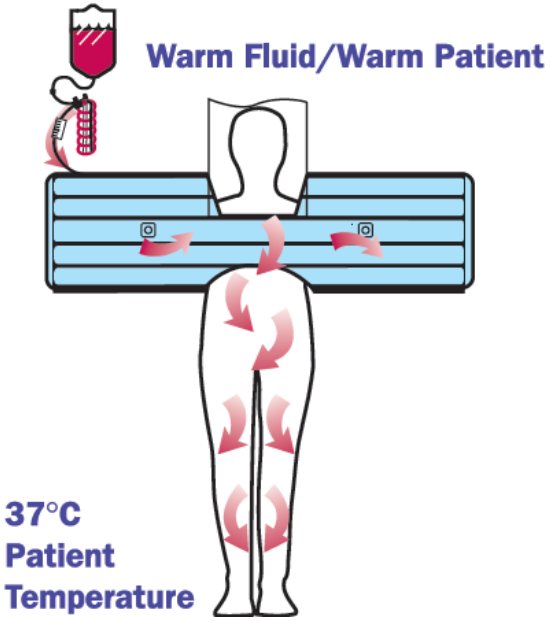
High Flow Disposable Set

Priming:	20 ml	39 ml	65 ml

Samotný ohřev tekutin nestačí !







"It is not possible to transfer heat into patients by warming administered fluids

(although it is certainly possible to cool them)." [21]

113
100

Ranger
41
SET POINT
Ranger
3M

FAKULTY ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ UNIVERZITY J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM
A KRAJSKÉ ZDRAVOTNÍ, a. s. – MASARYKOVY NEMOCNICE V ÚSTÍ NAD LABEM, o. z.

☐ Další záznam na **Pokračovacím listu**

☒ bezpečnostní kontrola vybavení provedena
☐ kontrolní PAV provedeno NE ☐ zdravotní stav nezměněn NE
☒ perioperační bezpečnostní proces proveden
☒ prevence polohových a tlakových poškození provedena
☒ ochrana očí provedena

Datum	Diagnóza / výkon	Operatér
27. 7. 2019	RUPTURA AAA	Dr. DVOŘÁK + 3
Anesteziolog 1	**Anesteziolog 2** ☐ dozor ☐ dohled	**NLZP anestezie**
Dr. NEUMANN, Dr. KOCI, Dr. WAIGOVA, Dr. ... KRÁLOVÁ		KADLECOVÁ DIS, HOBLÁKOVÁ

Žilní vstupy
- 22.G ☒ LHK ☐ PHK ☐ jiné
- 18.G ☐ LHK ☒ PHK ☐ jiné
- 16.G ☐ LHK ☒ PHK ☐ jiné
- ....G ☐ LHK ☐ PHK ☐ jiné
- ☒ CŽK: VJI dx
- ☐ jiné

Zajištění DC
- ☒ OTI ☐ NTI ☐ LM
- ☐ OTBI ☐ TS ☐ AW
- velikost C 8,5, fix na 22 cm

Arteriální vstup
- ☒ RAD ☐ FEM ☐ BRA

Monitorace TT
- ☐ periferní ☐ PMK
- ☐ jícnová ☒ SpotOn™

Ohřev pacienta
- ☒ enFlow™ ☐ jiné
- ☒ teplovzdušná podložka
- ☒ teplovzdušná přikrývka
- ☐ Hot Dog™ podložka

Typ anesteziologické péče: ☒ CA ☐ RA ☐ analgosedace ☐ dohled

Typ blokády: PNB: X EA/SA: X

Anestetika/léky/lineární dávkovače

	5:00	6:00	7:00	8:00
Průtok plynů [l/min.]	(15) (10) (1)	(1)		
☒ vzduch ☐ N_2O [% Exp. O_2]	(1) 0,5	0,5		
☒ SEVO ☐ DES [% Exp.]	1,1 – 1,0 – 1,5 – 1,2		1,1 – 1,5 – 1,3	1,0
Propofol [mg]				
Sufentanil [μg]	10 10			
Rocuronium [mg]	50	30	20 10	20
SUFENTANIL 100 μg / 10 ml	(5) (10) (20) (15) (12) (10) (12) (10)	(5) (7) (15) (8)	(9) (15)	(5) (3) bylus 1 g...
CALYPSOL [mg]	100			
MIDAZOLAM [mg]	(3) (2)			
EXACYL 1000 mg	X			
HAEMOCOMPLETAN [g]	(2) (2)			
HEPARIN [IU]	5000	2000		
NORADRENALIN [5 mg v 50 G 5%]		(2) (4) (2) (3) (1) (6)	(2) (4) (1) (2)	(5) (2) (1) (3) (4)

Infuze/TRF přípravky/léky

(1) – (2)
(3) – (14) – (16) – (19) – (21) – (24) – (30) – (31) – (33) – (35)
(4) – (5) – (6) – (7) – (12) – (13) – (17) – (20) – (22) – (25) – (28)
(8) – (9) – (10) – (11) – (18) – (15) – (23) – (26) – (27) – (29) – (32) – (34)

Infuze/TRF přípravky/léky	
(1)	Ringerfundin 1000 ml, 2 Ewery
(2)	RINGERFUNDIN 1000 ml

Události: KLAMP AORTA ↓ 5:25; JEDNOSTRANNÁ ... 7:15; ... ↓

Značky

200

☒ teplovzdušná přikrývka
☐ Hot Dog™ podložka

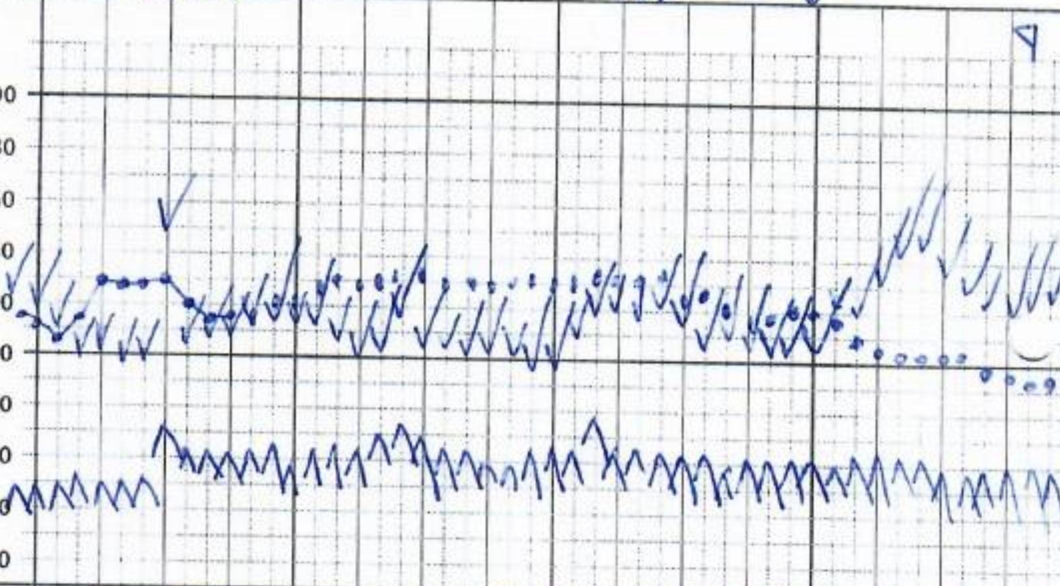
Infuze/TRF přípravky/léky 4 – 5 – 6 – 7 – 12 – 14 – 20 – 22 – 25 – 28 – … / 8 – 9 – 10 – 11 – 15 – 18 – 23 – 26 – 27 – 29 – 32 – 34

Infuze/TRF přípravky/léky

1	Ringerfundin 1000 ml 2 Emery
2	RINGERFUNDIN 1000 ml
3	RINGERFUNDIN 500 ml + $MgSO_4$ 10% 20 ml + $CaCl_2$ 30 ml
4	ERD A2 poz. 291 ml C201119006358 50
5	ERD A poz. 271 ml C20111900636350
6	ERD A poz. 262 ml C20111900637850
7	ERD C20111900636450 A2 poz. 255 ml
8	FFP A neg. 286 ml C20111770033110
9	FFP A neg 311 ml C20111770034010
10	FFP A poz. 287 ml C20111770054610
11	FFP A poz. 266 ml C20111770033910
EA - PNB	bupivacain 0,5 % ______ ml sufentanil ______ µg FR ad 50 ml

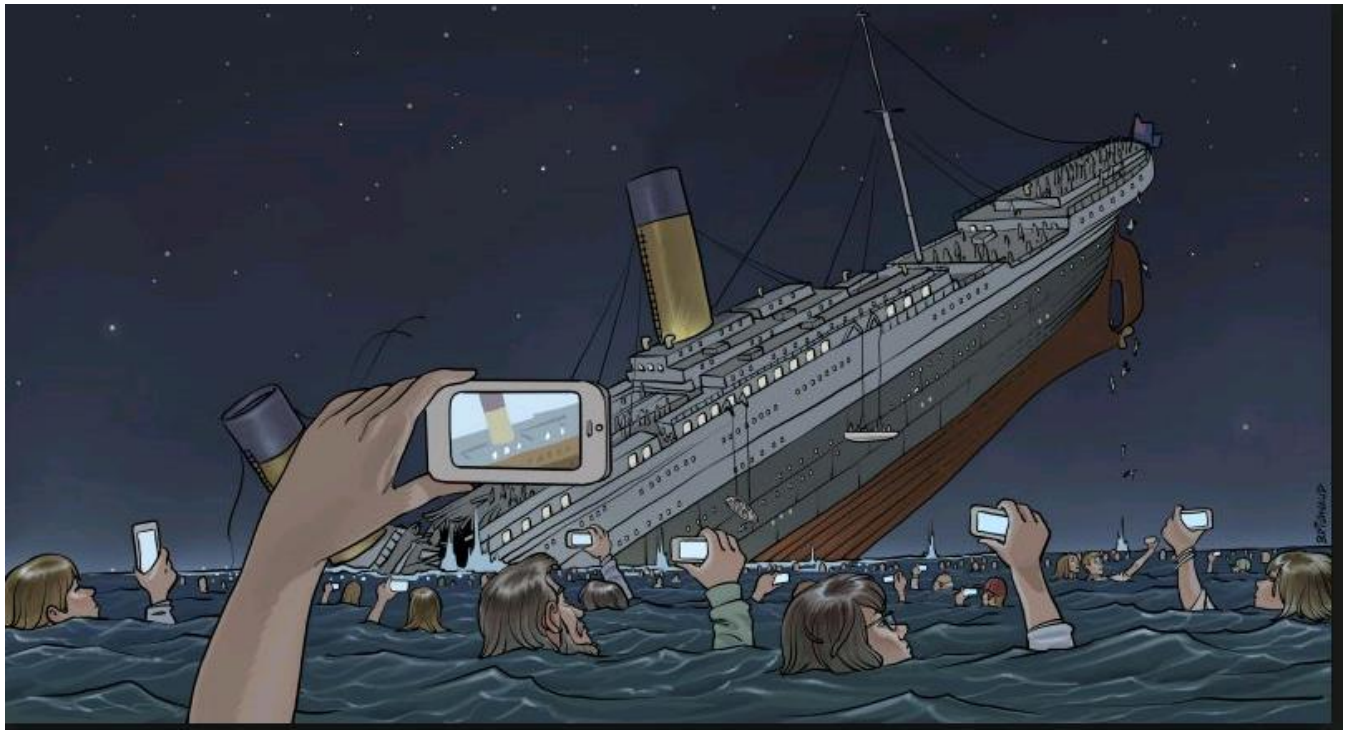
Události KLAMP AORTA ↓ 5:25 … JEDNOTKA 7:15 … PŘIDÁNO TRUP. cyklus ↓

Značky



SpO₂ [%] 90	100	100	100	100	100	100	99	99	99	100	99	99	99	100	99	100
EtCO₂ [kPa/mmHg]	3,8	4,7	4,7	4,4	4,7	4,7	4,7	4,5	4,7	5,9	5,5	5,1	6,2	5,9	5,7	5,6
VENTILACE [S-P-Ř] SV	- R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
TT cent./perif. [°C]	35,7	35,6	35,7	35,7	35,8	35,8	35,9	35,9	36,0	35,6	35,3	35,3	35,0	34,6	34,4	34,1
TOF																
BIS/Entropy												ACT	121	16:28		
Poloha	ZÁDA															
Diuréza [ml]	100 ml			150					200				300			
ZTRÁTA KRVE		500	1200	2200		2500	2700	3100			3400	3800				

Krystaloidy	Koloidy	TRF přípravky	Ztráta krve	Diuréza	Bilance	Délka anestezie
3000 ml	0 ml	ERD: 17 FFP: 12 TRO: 1x - 371 ml	4500 ml	350 ml	+6362 ml	= 270 min.

V – syst. TK, Λ – diast. TK, • – TF, ▷◁ – začátek/konec výkonu, ▶◀ – začátek/konec anestezie …

- Děkuji za pozornost