Infúzní terapie, hemoterapie u pacientů v intenzivní péči, poruchy hemokoagulace

Seidlová D.

II. ARO, KARIM, LF MU Brno

Osnova

infúzní terapie- definice

způsoby – prostředky

hemoterapie – definice

přípravky

poruchy koagulace

TEN, DIC, ŽOK

Infúze

- podání většího množství tekutiny do organizmu parenterálně – tedy jinou cestou než trávicím ústrojím
- tedy intravenózně

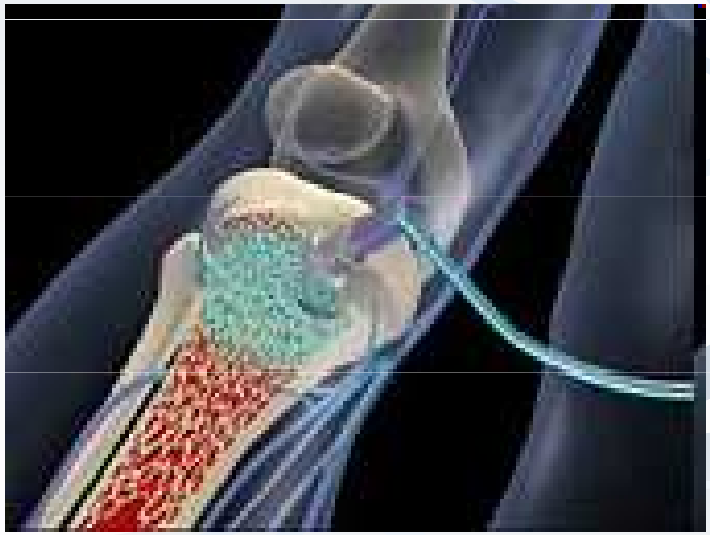
  intraarteriálně

  subkutánně

  intraoseálně

dominuje iv podání

- intraarteriálně: při invazivní monitoraci TK
- subkutánně historie
- intraoseálně: urgentní medicína



Indikace

terapeutické

- doplnění objemu
- udržení nebo vyrovnání vodní a elektrolytové rovnováhy
- zajištění energetických potřeb
- doprava a udržení hladiny léku

diagnostické

- např. podání kontrastní látky

Infúzní roztoky

- většinou firemně vyráběné
- plast sklo
- sterilní apyrogenní voda

- řádně označené uzavřené nádoby
- složení
- množství
- expirace

infúzní roztoky

- krystaloidy
- koloidy
- osmotickým potenciálem
- k úpravě elektrolytové a acidobasické rovnováhy
- parenterální výživa

Krystaloidy

- Fyziologický, Hartmanův, Ringrův, 1/3 Rinferův, Plasmalyte, Electrolyte

- nízkomolekulární, rychle se přesouvají do tkání
- rychlé doplnění tekutinového deficitu, částečně objemu, nosiče

koloidy

- roztoky škrobů, želatiny, lidský albumin
- vysokomolekulární, k doplnění objemu
- Haes, Hes, Voluven, Volulyte, Gelafundin, Albumin 20%....
- Hyperhaes: 10% NaCl + škrob

roztoky cukrů

- jako nosiče
- k terapii hypernatremie, hyperchloremie
- parenterální výživa, §úprava hypoglykemie
- glukosa 5%, 10%, 20%, 40%

ke korekci iontů a pH

- bikarbonát – $NaHCO_3$ 4,2% a 8,4%
- KCl 7,45%
- NaCl 10%

parenterální výživa

- náhrada cukrů – viz výše
- náhrada aminokyselin Nutramin, Neonutrin, Aminoven, Aminoven hepa, Nephrotec....
- Lipofundin, Nutralipid
- kombinované A-I-O

Cabivem, Aminomix....

Dle osmolality

- izotonické
- hypotonické
- hypertonické

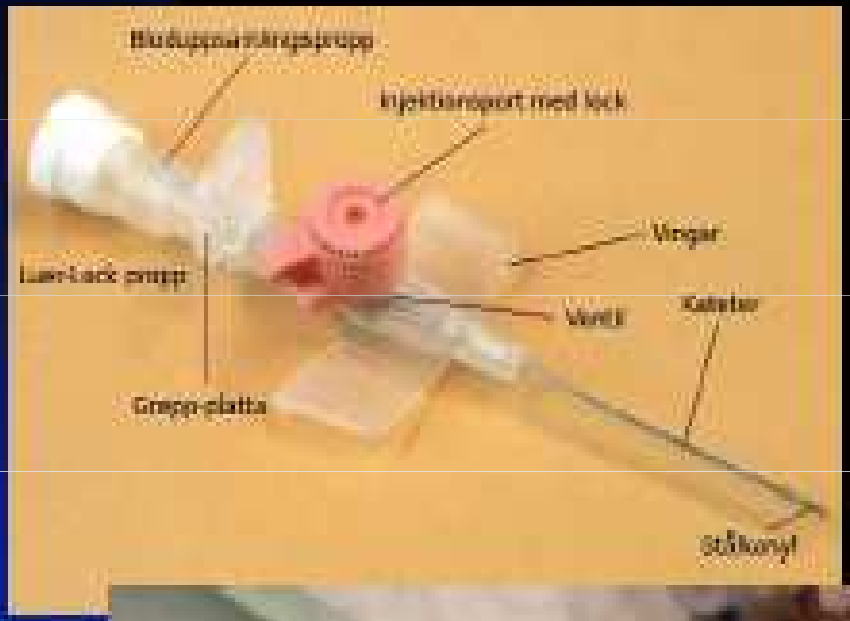
Indikace, podání

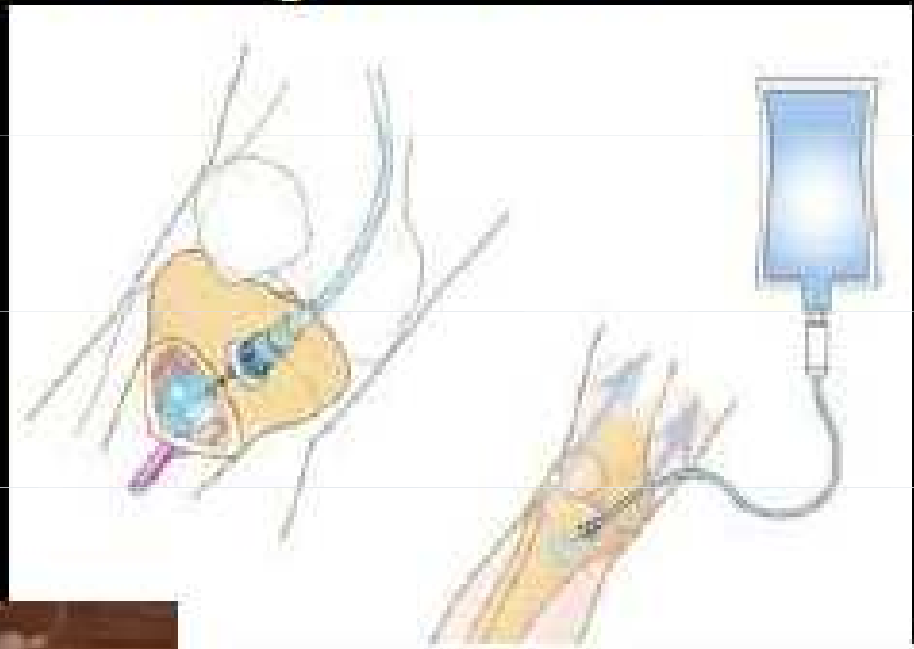
- indikuje lékař – písemně
- aplikuje sestra specialistka
- sestra po písemném pověření k iv aplikaci
- NE zdravotní asistent

Iv podání

- periferní žilní katetr = flexila – kubita, dorsum ruky.... (jehla)
- centrální žilní katetr –v.subcl, jug. int., femoralis, saphena...
- venózní port
- preparovaný vstup

Možnosti aplikace





Zásady

- kontrola přípravku včetně koncentrace s ordinací
- aplikace léčiv těsně před podáním
- označení na infúzi
- intermitentní kontrola rychlosti podání a stav pacienta
- komplikace – přerušení aplikace

Kanylace

- periferní vstupy sestra
- centrální či preparace lékař
- maximální pravidla asepse jak při kanylaci tak při manipulaci

Rychlost

- tlačkou
- kapkovačem
- lineomat
- infúzní pumpa
- přetlakový vak

- ordinace lékaře
- složení infúze
- celkový stav pacienta a jeho reakce na medikaci

123.0
27
alaris

Příprava pacienta

- poučení
- umýt, vyčurat a hajat
- signalizační zařízení

komplikace

- obtížná a opakovaná kanylace
- paravenózní aplikace
- flebitida – i jako reakce na příliš koncentrovaný roztok
- oběhové komplikace
- alergická reakce

pomůcky

- dezinfekční roztok
- sterilní čtverce – tampony
- iv kanyly (ne jedna)
- láhev s infúzním roztokem + event. do ní aplikovaná naordinovaná léčiva (popis)
- infúzní souprava a spoj. hadička
- infúzní stojan
- rukavice
- emitka
- lepení

„parenterál“

- dříve speciálně předpravované
- dnes firemně vyráběné
- určené pro podání i do periferie
- v dlouhodobé res. péči většinou CVK
- formou all-in-one = jeden vak se směsí cukrů, tuků a bílkovin v roztoku
- v kominaci s dále podávanými minerály

Infuze na sále

- Většinou krystaloidy

Operovaný potřebuje více tekutin –

- restrikce tekutin předoperačně
- ztráty z operačního pole
- Ztráty při LSK

Infuze na sále

- Dle typu operačního výkonu a rizika krvácení počet vstupů
- Někdy zajišťován CVK před výkonem – příprava!!!!!
- Sestra sleduje podané množství – systém
- Cave děti – vždy pumpa, ředění léků, injektomaty u nejměnších

Hemoterapie

- léčba transfúzními přípravky a krevními deriváty
- účelná hemoterapie = podání správného transfuzního přípravku správnému pacientovi bezpečným způsobem, ve vhodném množství a ve správnou chvíli
- zvážení všech alternativ transfuze a posouzení, **zda** je krevní transfuze **nezbytná**

Transfuzní přípravky

- léčivé přípravky vyrobené z krve jednoduchými postupy v zařízeních transfuzní služby: koncentráty erytrocytů, koncentráty trombocytů, plazmu

Krevní deriváty

- léčiva vyrobená z krve (plazmy) farmaceutickými postupy (tj. albumin, koagulační faktory, imunoglobuliny aj.)

Erytrocyty resuspendované	ER	45	0,55–0,65	$2–4 \times 10^9$	
Erytrocyty bez buffy-coatu resuspendované	EBR	43	0,55–0,65	$1,2 \times 10^9$	prevence febrilních nehemolytických reakcí
Erytrocyty resuspendované deleukotizované **	ERD	40	0,55–0,65	1×10^6	prevence imunizace, prevence přenosu CMV, sníženo riziko imunotolerance
Erytrocyty promyté	EP	40	0,55–0,65	kolísá	při alergii na plazmatické bílkoviny
Trombocyty z buffy-coatu *	TB	$0,5 \times 10^{11}$	$2–4 \times 10^9$	prevence febrilních nehemolytických reakcí	
Trombocyty z buffy-coatu deleukotizované směsné	TBDS	$2–3 \times 10^{11}$	1×10^6	prevence imunizace, prevence přenosu CMV, sníženo riziko imunotolerance	
Trombocyty z aferézy	TA	$2–3 \times 10^{11}$	kolísá	možnost výběru podle HLA	
Trombocyty z aferézy deleukotizované	TAD	$2–3 \times 10^{11}$	1×10^6	prevence imunizace, prevence přenosu CMV, možnost výběru podle HLA, sníženo riziko imunotolerance	
Plazma	P	240–260	>70	>90	0,5–0,7
Plazma z aferézy	PA	podle výroby	>70	>90	0,5–0,7

Indikace transfuze

- indikace k transfúzi vždy přísně individuální
- neexistuje žádný trasfúzní trigger(dříve 100Hb, htc 0,3, dnes 60 – 70Hb u zdravých)

- Klinický stav pacienta a přidružená onemocnění

Rizika a komplikace

- imunologická
- infekční
- alergická reakce
- přetížení oběhu
- záměna transfůze

žádanka o izoserologické (imunohematologické) vyšetření a na transfúzní přípravky

- jméno, příjmení, rodné číslo, číslo pojišťovny, číslo diagnózy pacienta, číslo oddělení
- krevní skupina, Rh faktor, požadavek na křížovou zkoušku, zkoušku kompatibility, vyšetření protilátek
- urgentnost: standard, STATIM, VITÁL
- podpis lékaře, sestry, razítka

před podáním - sestra

- kontrola údajů na dodejce a vaku
- ohřev na pokojovou teplotu
- zápis do trf. deníku, dokumentace
- kontrola pacienta
- na test kompatibility

.....zavolá lékaře

Před podáním - lékař

- v dokumentaci jasná indikace trf
- kontrola dodejky, vaku, expirace
- kontrola sanguitestu
- podpis, razítko do trf. deníku, dokumentace
- kontrola pacienta – biologický pokus

Krevní deriváty (připravené z lidské plazmy x uměle vyrobené

- FIBRINOGEN - koagulační faktor I
- EPTACOG ALFA - aktivovaný koagulační faktor VII
- ANTIHEMOFILICKÝ GLOBULIN - koagulační faktor VIII
- koagulační faktor IX
- kombinované přípravky - faktory II, VII, IX, X
- Koagulační faktor XIII

FIBRINOGEN - koagulační faktor I

- Bez dostatečné hladiny fibrinogenu(nad 2g/l) se krev nesráží
- Firemní Haemocomplettan, nebo jako transfuzní přípravek kryoprotein
- Dávky 2 – 6g
- Cave pění!!

rFVIIa

- Rekombinantně přepravený
- Určený k léčbě hemofilie
- Používaný u nezvladatelných poruch srážení
- Rescue therapy
- Cave cena!!!!

Koagulační faktor VIII
Koagulační faktor IX

Jako substituční léčba u hemofiliků

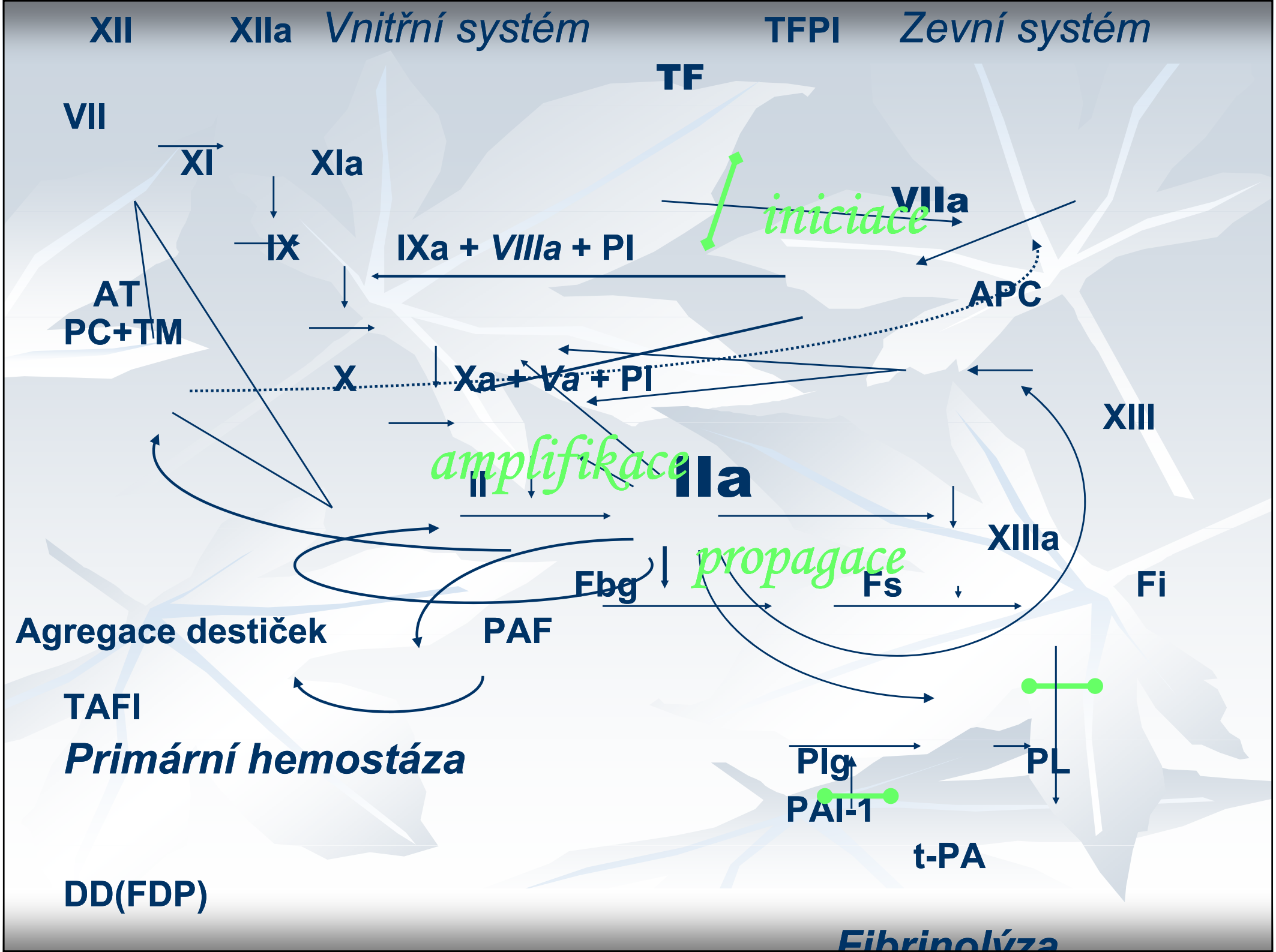
kombinované přípravky (Protromplex, Feiba..)

- **faktory II, VII, IX, X**
- **získané z plazmy**

určené k léčbě krvácení *<u>především</u>* při předávkování antikoagulanciemi *a léčbě poruch krvácení*

Koagulační faktor XIII (Fibrogammin)

- U nás není refistrovaný
- Ve válečné medicíně
- Faktor stabilizující fibrin


XII
XIIa
Vnitřní systém
TFPI
Zevní systém
TF
VII
XI
XIa
IX
IXa + VIIIa + PI
VIIa
iniciace
AT
PC+TM
APC
X
Xa + Va + PI
XIII
amplifikace
II
IIa
XIIIa
propagace
Fbg
Fs
Fi
Agregace destiček
PAF
TAFI
Primární hemostáza
Plg
PL
PAI-1
t-PA
DD(FDP)
Fibrinolýza

Koagulační kaskáda

- **Iniciace**: poranění - TF + FVIIa
- tím aktivace FIX a FX
- …..FXa + FVa(trombo)
- **Amplifikace**:….FII na FIIa
- … tím aktivace FVIII, FV, FXI. FXIa konvertuje FIX na FIXa.
- ….. aktivované destičky váží FVa, FVIIIa a FIXa
- **Propagace**: FVIIIa-FIXa aktivuje FX(trombo)
- .. Xa v součinnosti s FVa přemění velké množství protrombinu na trombin
- …. Trombinová exploze způsobí masivní přeměnu fibrinogenu na fibrin a vytvoření stabilní sraženiny

Poruchy koagulace

- Trombofilie

- Hypokoagulační stav

Trombofilie

(z lat. trombus - krevní sraženina a filie - zvýšená náchylnost k určitému jevu) vede ke zvýšenému riziku vzniku sraženiny (trombu) v cévním systému. Vzniklý trombus částečně nebo úplně uzavře postižené cévy. Může nastat v arterielním nebo v žilním řečišti.

Obecné příčiny trombofilie

- **vyšší věk > 75 let,**
- **nehybnost,**
- **operace (zejména ortopedické)**
- **chron. zánět (infekce)**
- **nádorová onemocnění ,**
- **jiné : obezita, srdeční selhání, varixy, léky (antidepresiva) atd.**
  (6.Konsensus ACCP,Chest,Suppl.2001)

Prevence TEN

- Dnes paušálně před každým závažnějším operačním výkonem
- Nízkomolekulární hepariny předoperačně večer, dále do plné mobilizace
- Dávka závisí na anamn. pacienta
- CAVE warfarinizovaní a NAC – zde několikadenní převádění s kontrolou INR
- Návrat opět několik dnů za souběhu LMWH

DIC diseminovaná intravaskulární koagulace

- koagulační kaskáda je nastartována na mnoha místech krevního řečiště současně.
- příčinou aktivace je tkáňový faktor, tromboplastin z buněk tkání, které pronikly do cirkulace
- vznik mikrotrombů v kapilárách, ischemie tkání
- konsumpční koagulopatie... hemorhagická diateza

DIC příčiny

- masivní tkáňové poškození (trauma, popáleniny, operační zákroky)
- problematický porod - předčasné odlučování placenty, vcestné lůžko, přirostlá placenta, embolizace plodovou vodou, atonie nebo prasknutí dělohy, úmrtí plodu, preeklampsie a další[1]
- šok
- intravaskulární hemolýza (způsobená toxiny, infekcemi, transfúzí inkompatibilní krví, hyperosmolalitou aj)
- zánět slinivky břišní (uvolnění pankreatických enzymů)
- přehřátí
- nádorová onemocnění, leukemie
- sepse, systémový zánět, otrava krve
- infekce - virové hemoragické horečky, cytomegalovirová infekce, fulminantní hepatitida apod., u zvířat při moru prasat, infekční hepatitidě psů, FIP, babesióze aj.
- uštkutí některými jedovatými hady (*Echis* spp., křovinář *Bothrops* spp., chřestýš *Crotalus* spp., bojgy)

DIC léčba

- profylakticky heparinizace
- při krvácení léčba ŽOK
- mortalita vysoká

Život Ohrožující Krvácení

Život Ohrožující Krvácení

- stav organismu, kdy krevní ztráta je natolik rychlá a závažná, že bezprostředně ohrožuje život jedince a bez intenzivní léčby vede k jeho smrti.
- autoregulační mechanismy reakce organizmu na krevní ztrátu se vyčerpají a nepoměr mezi kapacitou a náplní krevního řečiště vyústí v tkáňovou hypoperfúzi
- a/nebo krvácení samotné zasáhne a poškodí životně důležitý orgán

Život Ohrožující Krvácení

ztráta jednoho celého krevního volumu
během 24 hodin

50% ztráta krevního volumu během 3 hodin

krevní ztráta narůstající rychlostí 150ml/min.

krvácení do životně důležitého orgánu

Co to znamená ve skutečnosti !?

- ztráta jednoho celého krevního volumu během 24 hodin

  → **4 ml/min.**

- 50% ztráta krevního volumu během 3 hodin

  → **14 ml/min.**

- → **150 ml/min....exsanquinace za 30min**

zcela rozdílný typ krvácení, kdy velikost krevní ztráty za časovou jednotku je velmi odlišná,

tomu odpovídá i různá míra a rychlost alterace celkového stavu pacienta,

z čehož vyplývá naléhavost řešení vyžadující v různých situacích adekvátní přístup

Dále ..

- **Za neztišitelné ŽOK lze označit krvácení neřešitelné standardními postupy.**
- **Pro posouzení závažnosti krvácení a poruchy koagulace je rozhodující klinický stav spolu s výsledky laboratorních vyšetření.**
- **Laboratorní vyšetření vypovídají o stavu koagulace v době odběru nikoli dodání výsledků a jsou prováděny při 37st.C, nikoli v hypotermii a acidose**
- **Existence normálních laboratorních hodnot krevního srážení nevylučuje závažnou klinickou poruchu koagulace.**

Hypotermie

- **pokles teploty tělesného jádra pod 35 stupňů C**
- **Aktivita emzymů klesá o 50% při snížení tělesné teploty o 10 stupňů**
- **zhoršení adhezibility a agregability trombocytů**
- **Hypotermie indukuje fybrinolytické procesy**

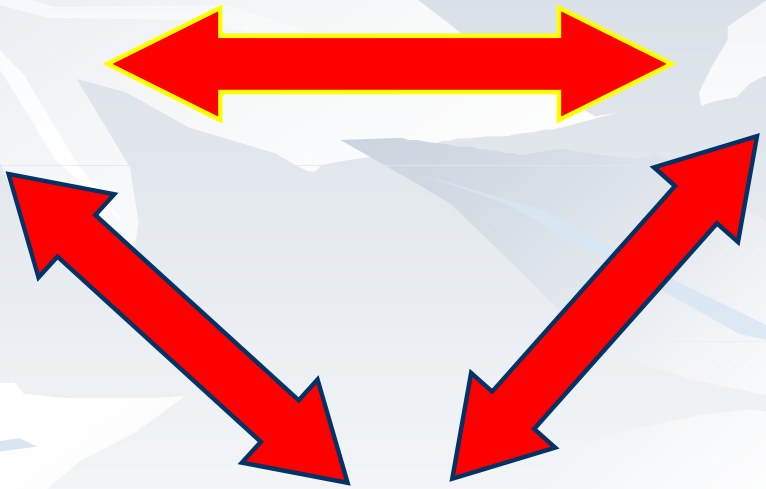
Acidosa

- **Při poklesu pH od 7.4 do 7.0 je redukována aktivita komplexů tkáňový faktor – FVIIa a FXa – FVa až o 70%**
- **pokles hladiny fibrinogenu o 20%**
- **inhibice generace trombinu**

Smrtící trias

hypotermie

- Arytmie, ↓ CO
- Posun dis. Hb
- Koagulopatie



acidóza

- Arytmie, ↓ CO
- Koagulopatie

koagulopatie

- Krevní ztráty
- Šok, acidóza
- Hypotermie

Hyperfibrinolýza a konsumpční koagulopatie (TIC)

- **Velké poškození tkání vede k aktivaci koagulace se spotřebou koagulačních faktorů a destiček**
- **Aktivace koagulačního procesu vyústí v aktivaci fybrinolýzy, někdy až s hyperfybrinolýzou**

Diluční koagulopatie

- **snížení koncentrace přirozených složek krve vlivem aplikace náhradních roztoků**
- **způsobena prostou dilucí koagulačních faktorů a destiček infúzemi velkým množstvím podaných krystaloidů a koloidů nebo krevních elementů k zajištění dostatečného volumu krevního řečiště**

ŽOK V PORODNICTVÍ

- **fyziologické změny u těhotných**

- ***koagulopatie* po velké krevní ztrátě z jakékoli příčiny a následném razantním doplnění objemu náhradními roztoky**
- **Při *DIC* po embolii plodovou vodou, trombembolii, sepsi**
- **Při *koagulopatii* při HELLP sy, vrozených poruchách krevní srážlivosti, atd.**

Terapie ŽOK:

- **na míru přizpůsobené podání ery, trombo, CZP, fibrinogenu či koagulačních faktorů.**
- **↓ riziko vzniku škodlivých účinků podání transfůzí a krevních derivátů**
- **odstranění nadbytečných součástí transfůzí.**

Krevní ztráta a reakce organismu na ni je velmi dynamický proces, do kterého vstupují i fyziologické rozdíly mezi jednotlivci, již podaný objem a druh krevní náhrady, vzniklý stupeň koagulopatie a klinický stav pacienta.

1 úprava homeostázy: monitorace, vstupy, doplnění objemu, O2, KCHA

2 Hb nad 70g/l, CZP 3-4 TU, trombo nad $70x10^9$

3 fibinogen nad 2g/l

4 kyselina tranexamová

5 korekce acidosy a hypotermie

6 Ca nad 0,9mmol/l

7 rFVIIa při selhání léčby

Děkuji vám za pozornost