

Palovammapotilaan alkuhoito

Ilkka Parviainen
Tehohoidon osasto
KYS

Palovammat

- Suomessa n. 13000 palovammaa vuosittain
- sairaalahoitoon yli 1000
- tehohoitoon 50-80

Palovammaopotilaiden hoidon keskittäminen

- > 20 % palovamma aikuisella
 - > 10 % palovamma lapsella
 - hengitystiepalovamma
 - syvä kasvovamma
 - syvä käsivamma
-
- Jorvin palovammakeskus aloittanut toiminnan 2016

Vaikean palovammapotilaan hoidon kulku

resuskitaatio

tehohoito

osastohoito

avohoito

1-2 vrk

viikko(ja)

viikkoja- kk

kuukausia - vuosia

-nestehoito

-leikkaukset

-leikkaukset

-korjausleikkaukset

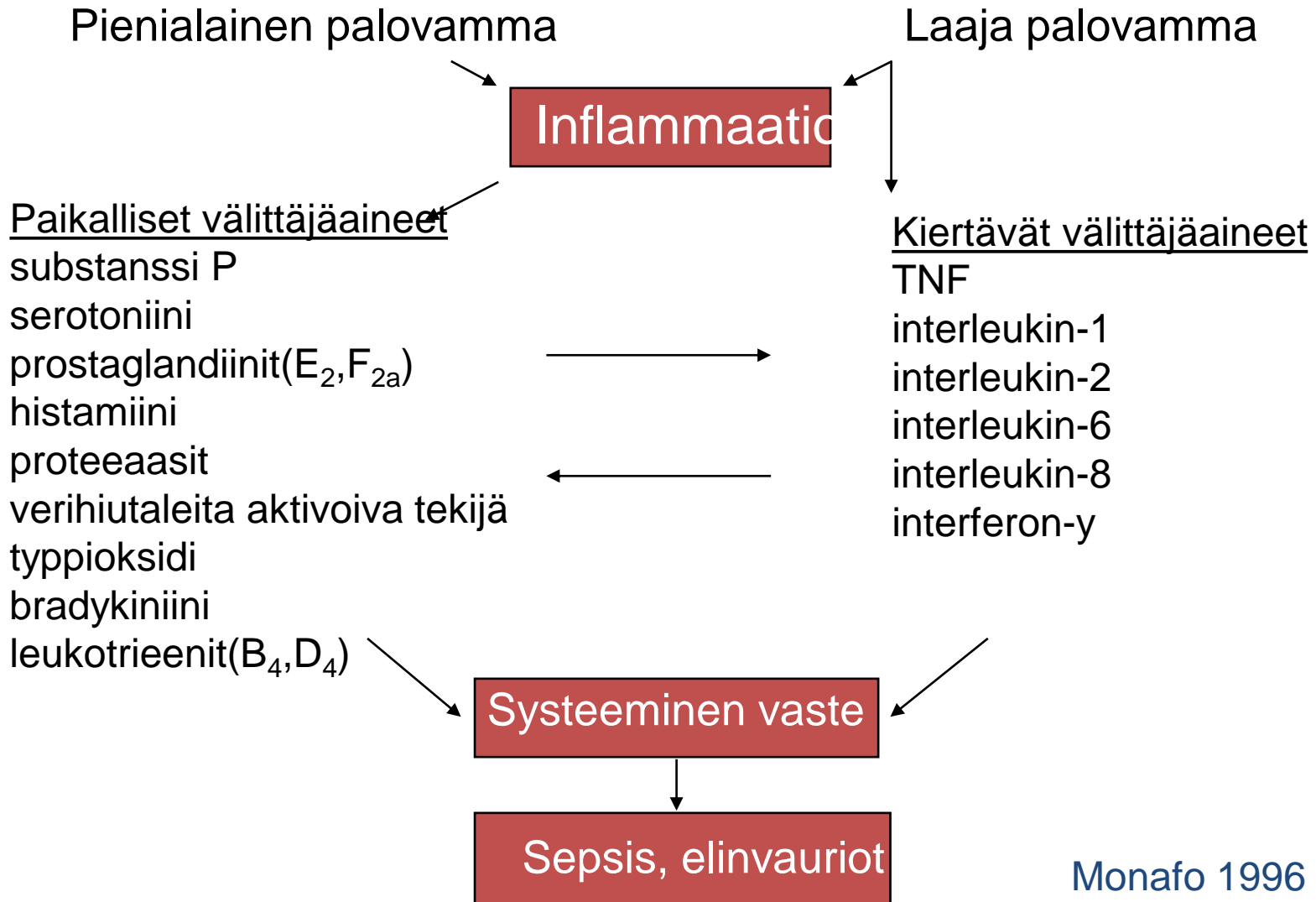
-eskarotomiat

-vitaalielinten
tukihoito

-kuntoutus

-kuntoutus

Palovamman aiheuttama vaste elimistössä



Pathophysiologic Changes in the Early Phase (24-48 hrs) of Burn Injury

Heart & Circulation

- Tachycardia
- ↓ Cardiac index
- ↓ Stroke volume
- Normal or low blood pressure
- ↓ SvO₂
- ↑ PVR and SVR
- ↑ Hematocrit
- CVP variable
- Metabolic acidosis
- Echocardiogram/ultrasound:
 - Small chambers
 - Decreased contractility

Kidney-Bladder

- Myoglobinuria
- Oliguria
- Urine fractional Na⁺ <1%

Circumferential burn

- Compartment syndrome of chest, abdomen and/or limbs depending on site of circumferential burn

Brain

- Altered mental status
- ? Cerebral edema
- ↑ Pain response
- ↑ ADH

Lungs – Inhalation Injury

- Pulmonary edema
- Bronchospasm, bronchorrhea
- Acute respiratory distress syndrome

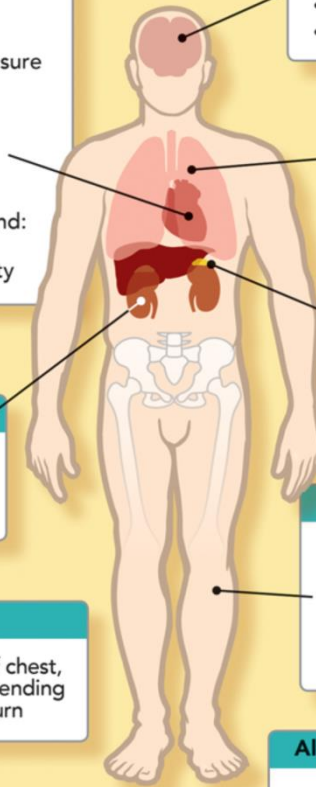
Adrenal gland

- ↑ Aldosterone
- ↑ Cortisol

Skin

- Non-blanching burned skin
- Mottled clammy non-burned skin
- Fluid loss through burned skin
- Generalized edema in >25% body burn

Altered pharmacological responses



Palovamman patofysiologiaa

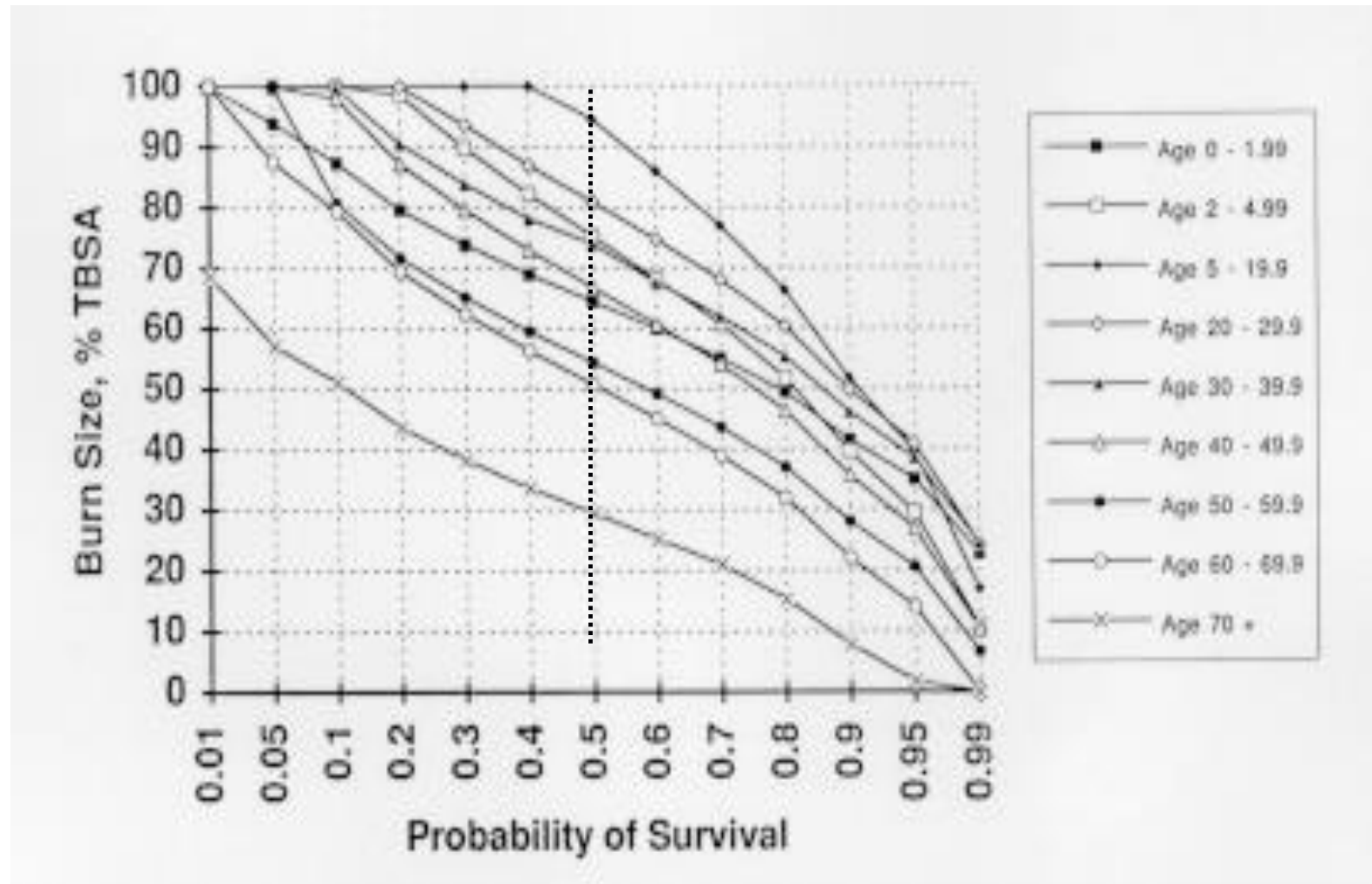
- välittäjäaineiden ja stressihormonien vapautuminen => inflammatorinen vaste(SIRS)
 - paikallinen ja yleinen kapillaarisuonten permeabiliteettihäiriö
 - interstitiaalitalan pienentynyt hydrostaattinen paine
-
- ▲ hypovolemia
 - ▲ sydänlihasklamia
 - ▲ turvotukset, mikrosirkulaation häiriöt
 - ▲ hypermetabolia, katabolia

Palovammapotilaan ennuste

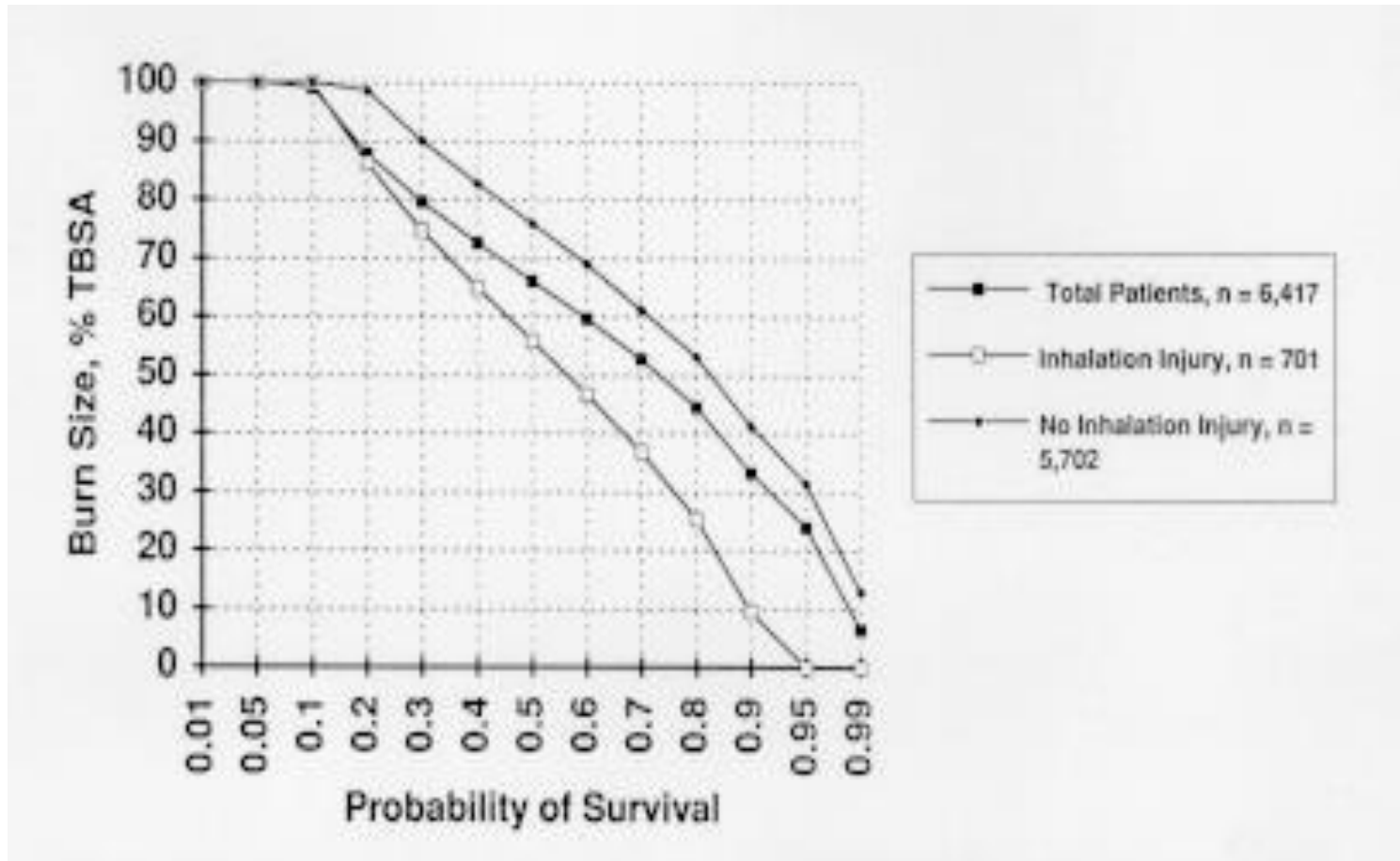
- klassinen ennustemalli

ikä + palovammaprocentti (Zavacki et al Ann Surg
1979)

Palovammapotilaiden ennuste



Palovammapotilaiden ennuste



Palovammapotilaan ennuste

- Ryan et al NEJM 1998;338:362-366
- riskitekijät: ikä >60 v
palovamma% >40
hengitystiepalovamma

riskitek.määrä	potilaita	kuolleiden määrä	estimoitu kuoll.	akt.kuoll.	Estimoitu kuolleisuus %
0	1314	3	3	0.2	0.3(0.1-0.6)
1	218	10	8	5	3(2-5)
2	111	33	37	30	33(26-41)
3	22	21	19	95	87(78-95)

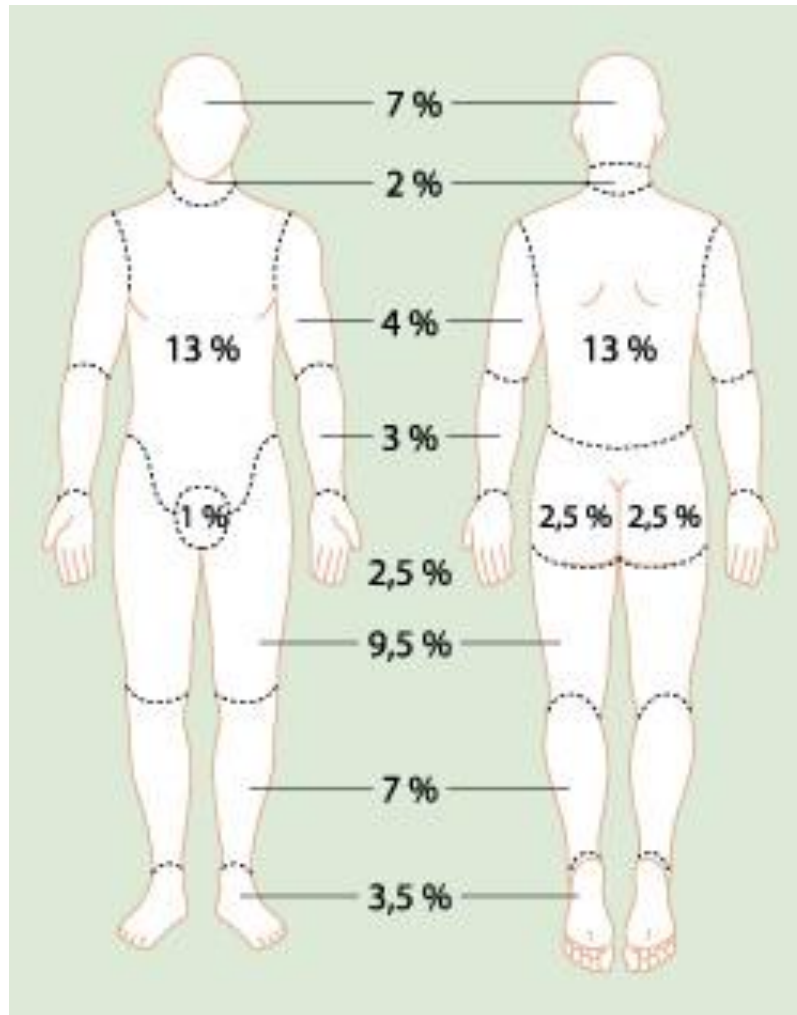
Palovammapotilas kentällä

- pois palavasta tilasta
- ilmatien ja hengityksen turvaaminen
- lisähappi
- infuusion aloitus, kuljetuksen aikana Ringer-liuos ~1000ml/h
- kipulääkitys

Toiminta ensiapupoliklinikalla

- nestehoidon jatkaminen
 - 2 hyvin vetävää kanyyliä
- ilmatien ja hengityksen turvaaminen
- potilaan riisuminen
- palovamman laajuuden ja syvyyden arviointi
- mahdolliset liitännäisvammat
- laboratoriotutkimukset
 - pvk, elektrolyytit, verikaasut, veriryhmä, x-koe
 - karboksihemoglobiini
- eskarotomiatarpeen arviointi
- suihkutus ja paikallishoidon aloitus
- jatkohoitopaikan valinta

Palovamman laajuuden arvioiminen



Ilmatien turvaaminen

- **kasvojen ja kaulan** alueen syvä palovamma
 - riski ilmatien ahtautumisesta
 - riski hengitystiepalovammasta
 - turvotus muutaman tunnin kuluessa
 - jos kuljetusmatka pitkä harkitse intubaatiota jo varhain
 - jos huulet ja suun limakalvot palaneet, hengitystiepalovamman mahdollisuus
- **tajuton** palovammapotilas
 - epäile häikämyrkytystä
 - intuboi ja ventiloii 100% hapella
 - epäile muita vammoja

Hengitystiepalovamma

- savu, kaasut, kuuma ilma tai höyry
- savukaasujen toksiinit
- keuhkoputkiston vaurion seurauksena keuhkopöhö, hypoksemia
- epäile hengitystiepalovammaa, jos palo suljetussa tilassa tai potilas tajuton savun täyttämässä tilassa
- oireet
 - äänen käheys
 - yskänärsytys
 - hengitysvaikeus
 - hypoksemia
- hoito: turvaa ilmatie, happilisä, puoli-istuva asento, intubaatio

Nesteresuskitaatio

- yli 20 % syvä palovamma => laskimonsisäinen nestehoito
- tavoitteena turvata riittävä kudospertuusio ja toisaalta välttää turvotusten muodostumista
 - riittävä, mutta ei liiallinen nestehoito
- nesteresuskitaation kesto 24-72 h
- Parklandin kaava: Ringer 2-4ml/kg/palovamma % (Baxter and Shires 1968)
 - nesteytys aloitetaan kaavan mukaan ja sitä modifioidaan vasteen mukaan

Nesteresuskitaatio

1.vrk

- korvausnestettä 2-4 ml/kg/palovamma %
 - esim. 70kg, 30% syvää palovammaa: kokonaisnestemäärä 4200-8400 ml, ensimmäisen 8 h kuluessa 2100-4200 ml (n 250-500 ml/h), sama nestemäärä seuraavan 16 h kuluessa (125-250 ml/h)

2.vrk

- korvausnestettä 1 ml/kg/palovamma %

Kolloideja 12-24 h vammasta???

- albumiini, tuorepakastettu plasma

Lapsipotilaan nesteresuskiato

1.vrk

- perusnestetarve + Ringer 5000 ml/palanut m²
 - esim. 90 cm, 12 kg (0.54 m²) 50% palovamma
1100 ml + Ringer 5000 *(0.5*0.54) = 1100 ml + 1350 ml

2.vrk

- perusnestetarve + Ringer 3750 ml/ palanut m²

Nestehoidon riittävyyden arviointi

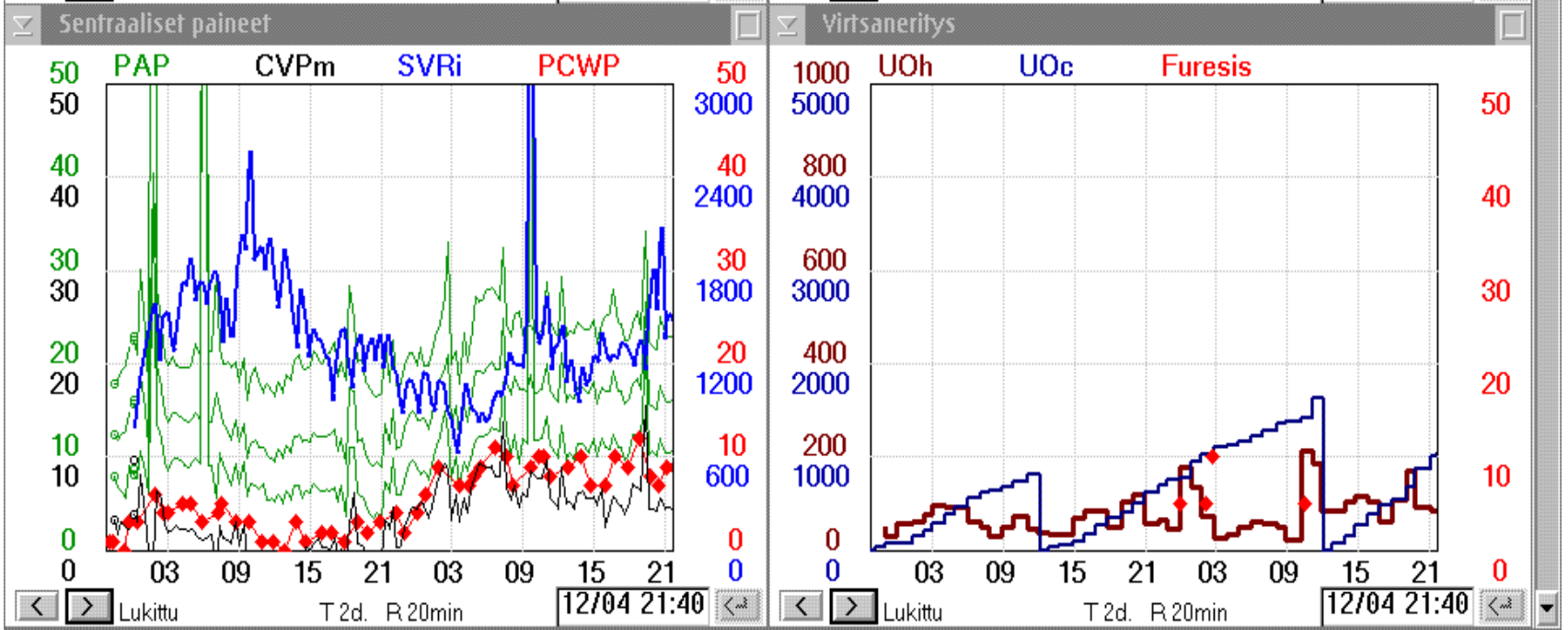
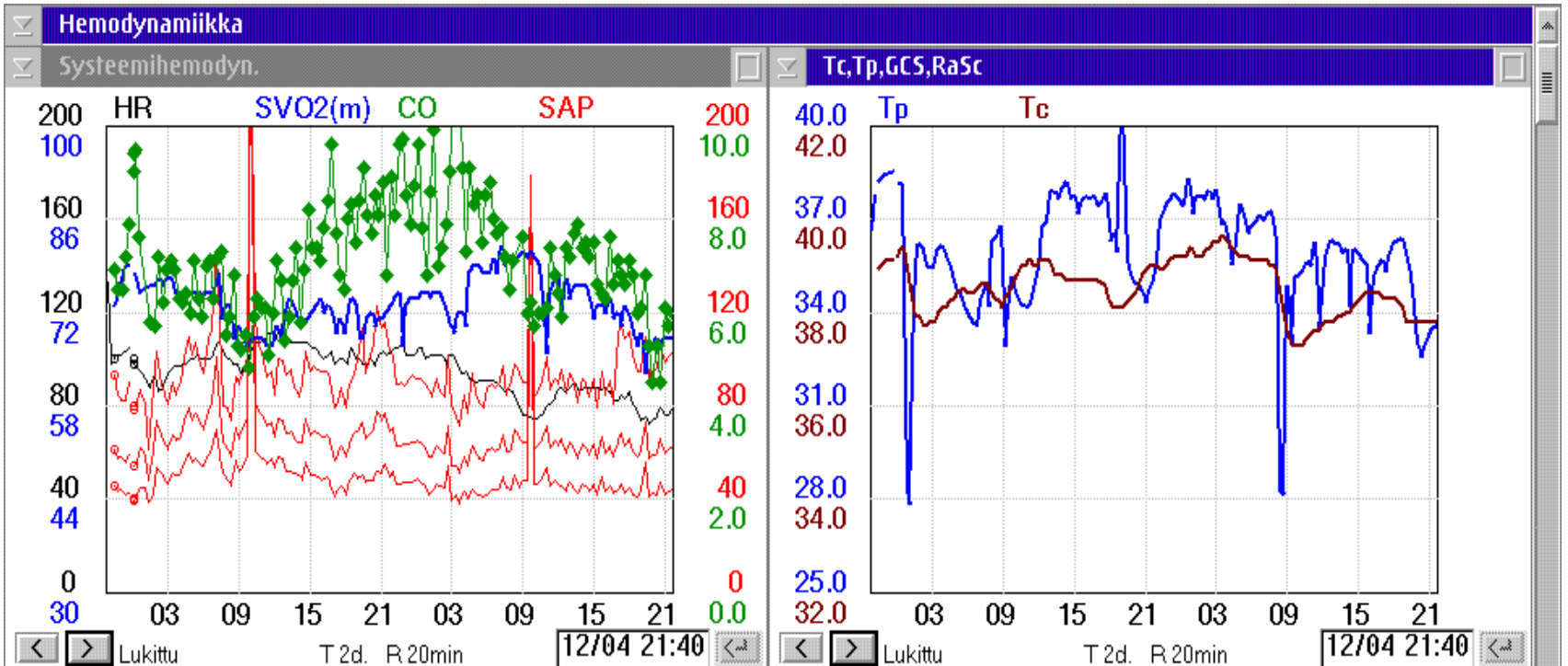
- ensisijaisesti kliininen monitorointi
 - verenpaine
 - pulssi
 - ääreisosien lämpö ja laskimotäyttö
 - diureesi 0.5 - 1 ml/kg/h
- laboratorio
 - hemoglobiini ja hematokriitti
 - verikaasuanalyysi, laktaattimääritys

Milloin invasiivinen valvonta?

- nestehoidon vaste huono
 - niukka diureesi
 - hypotensio
 - metabolinen asidoosi
 - hyperlaktatemia
- hengitystiepalovamma ja hapetushäiriö

Invasiivinen verenkierron optimointi = keuhkovaltimokatettrin käyttö

- laaja palovamma
 - kun kliinisin perustein toteutetun nestehoidon vaste riittämätön
 - tavoitteena riittävä hapentarjonta
 - hapentarjonta = sydämen minuuttivirtaus * happisisältö
- $$DO_2 = CO * (Hb * 1.34 * SaO_2)$$
- ei pyrkimystä ”normaaliin” kiilapainetasoon
 - $SvO_2 \geq 65\%$, laktaatti ≤ 2 mmol/l
 - tutkimuksia palovammapotilailla vähän



Paikallishoito

- Suihkutus, noki ja irtoava lika pestään
- Rakkulat ja kuolleet ihoriekaleet poistetaan
- Haava-alueiden päälle hopeasulfadiatsiinia ja imevät siteet

Milloin eskarotomiat ?

- **eskarotomia** = ihon halkaisu, kun palovammapanssari uhkaa raajan raajan verenkiertoa
- **sirkulaarisissa (raajan ympäri ulottuvissa) vammoissa syvän palovamman aiheuttama ihon ”panssari” turvotuksen myötä saattaa vaarantaa raajan verenkierron**
 - jos raaja on viileä ja pulssi ei tunnu raajassa, iho syytä halkaista ihonalaiskudokseen saakka, jolloin paine helpottaa
 - myös kaulan ja ylävartalon sirkulaarinen palovamma voi vaikeuttaa hengitystä turvotuksen lisääntyessä
 - eskarotomioita harkittava ennen potilaan siirtoa lopulliseen hoitopaikkaan, jos kuljetusmatka pitkä (useita tunteja)

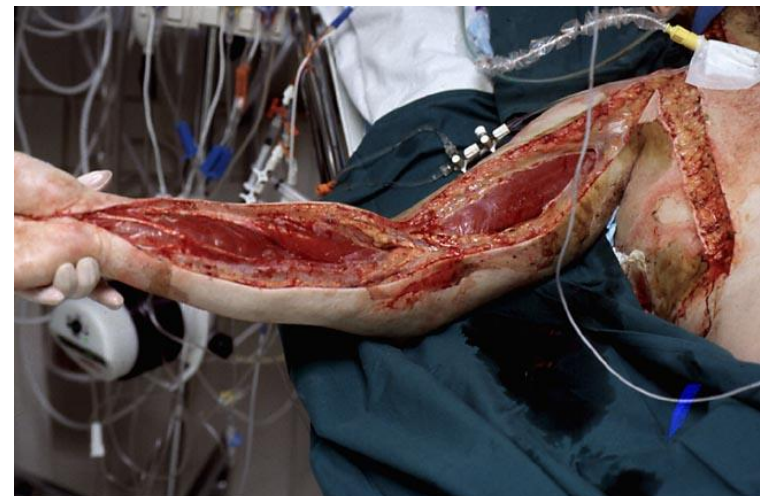
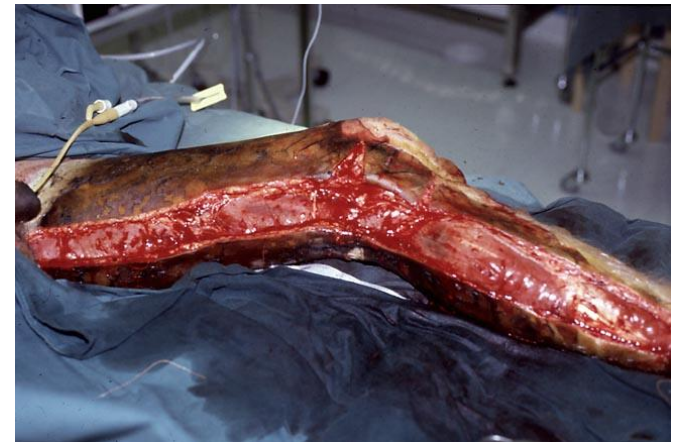
Eskarotomia

- Palokarstan halkaisu
- Palovammapanssari estää turvotuksen vapaan laajenemisen
 - paine kasvaa
 - verenkiertohäiriöt
 - paine kasvaa edelleen
 - distaaliset nekroosit
- Pulssien seuranta,
- Raajojen kohoasento



Eskarotomia

- Veitsellä ilman puudutusta
- Vuodeosastolla, teholla, leikkaussalissa
- Ei vaadi anestesiaa
- Varauduttava hemostaasin tekoon
- Tehtävä riittävän laajasti ja tarpeeksi syvälle
- Tarvittaessa laajennettava faskiotomioiksi



Palovammapotilaan ravitseminen

- hypermetabolia
 - 30 -100 % lisäys
- katabolia
 - jopa 20-30% energiantarpeesta endogeenisistä proteiininlähteistä
 - lihaskato riittävästä ravitsemuksesta huolimatta
- energiantarpeen arviointi epäsuoralla kalorimetrillä
- varhainen enteraalinen ravitseminen
- aminohappoja 1.5 - 2 g/kg/vrk

Palovamman hoidon kulmakivet

- riittävä alkuvaiheen nesteresuskitatio
- varhainen kirurginen hoito
- hyvä paikallishoito
- riittävä ravitsemushoito
- infektioiden hoito
- osaava hoitotiimi