

MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO



Popáleniny

Popáleniny (Combustiones)

Popáleninové trauma vzniká dostatečně dlouhým, přímým nebo nepřímým působením nadprahové energie, v širším pojetí též elektrické energie, radiace nebo některých chemických látek.

Epidemiologie

Pro popálení je léčeno v průměru 1%
obyvatelstva
ročně, 97% ambulantně, 3% hospitalizováno.

Postižení dětí z celkového počtu představuje
40%.

Nejčastější příčiny popálení

61% - horká tekutina, pára

24% - popálení plamenem

3,4% - elektrické popálení

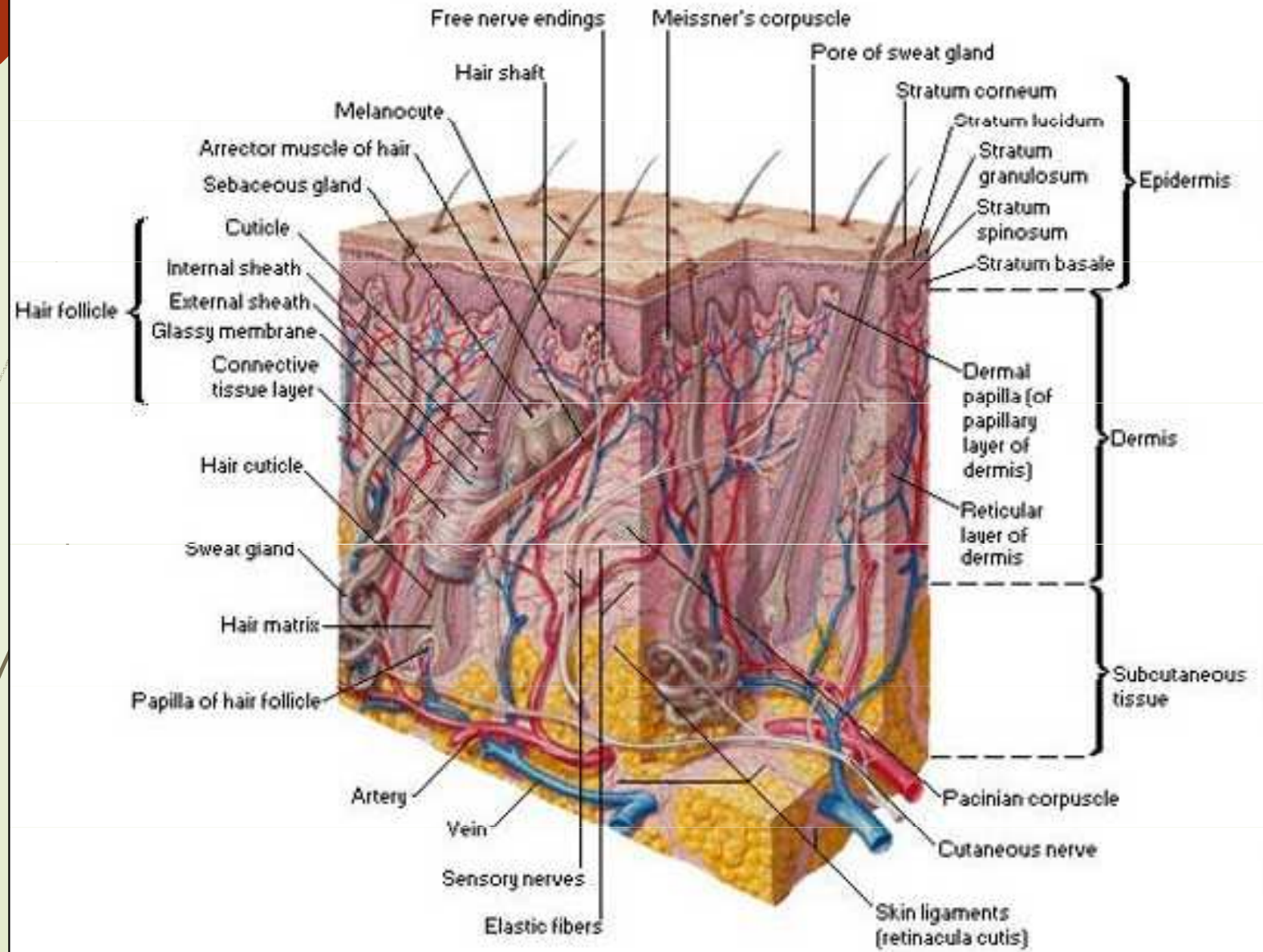
3,9% - chemické poškození /poleptání/

Hlavní funkce kůže

kůže = bariéra mezi zevním okolím a vnitřním prostředím organismu, největší orgán těla, u dospělého muže má plochu cca 1,8 m²

- udržování konstantní tělesné teploty
- ochrana před infekcí zvenčí
- ochrana organismu před ztrátou tekutin
- senzorická funkce – tj. přenášení bolestivých, termických a mechanických inzultů ze zevního prostředí
- syntéza vitamínu D
- identifikace jedince barvou a kresbou

Cross Section of Skin



Klasifikace popálenin

- podle mechanismu úrazu
- podle rozsahu
- **podle hloubky popálení**

Podle mechanismu úrazu

- 1. Popáleniny termické**
 - kontaktní popáleniny (kontaktem s horkým pevným tělesem)
 - opaření (kontaktem s horkou tekutinou)
 - kontaktem s horkým plynem (plamen)
- 2. Popáleniny elektrické**
 - průchodem elektrického proudu
 - elektrickým obloukem
 - sekundárním ožehnutím
- 3. Poleptání (Corrosio)**
 - kyselinami
 - zásadami
 - jinými chemickými látkami různé povahy
- 4. Zvláštní typy popálenin**
 - radiační trauma

Podle rozsahu

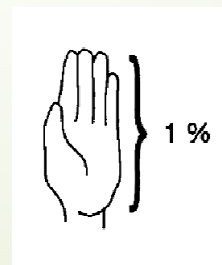
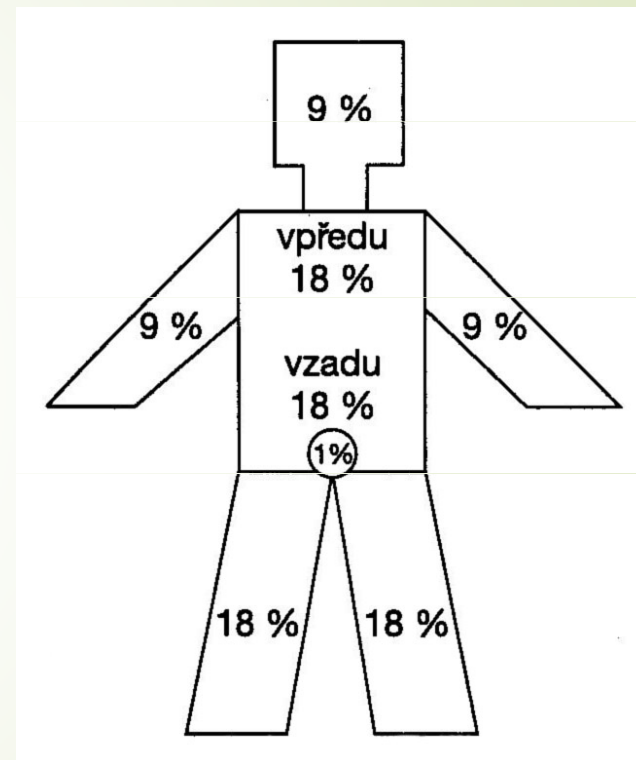
– rozsah popálení se vyjadřuje **procenty celkového tělesného povrchu**

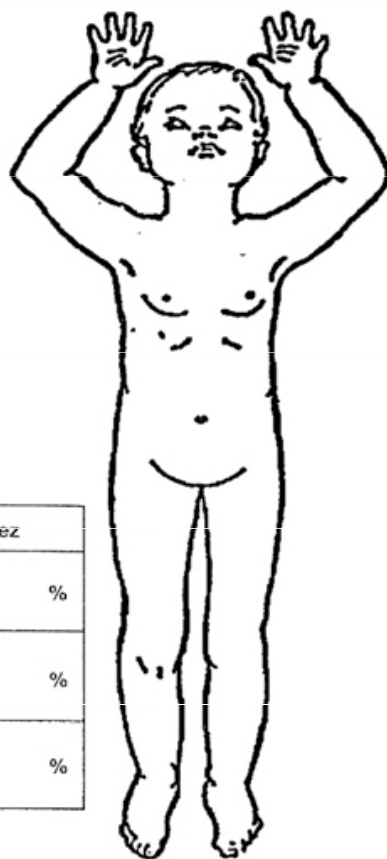
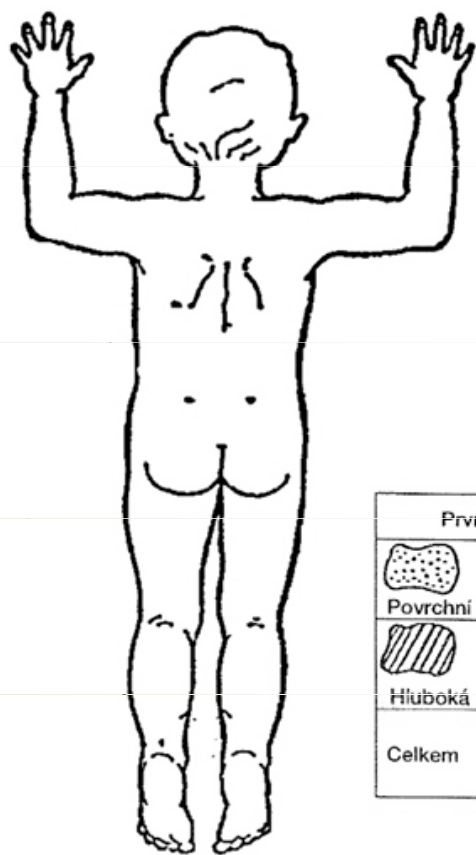
– **Pravidlo 9** (podle Wallaceho)



hlava + krk 9%, přední plocha trupu 18%, zadní plocha trupu 18%, jedna horní končetina 9%, jedna dolní končetina 18%, genitál 1%

– Tabulky dle Lunda a Browdera

obrys dlaně s prsty = 1% povrchu





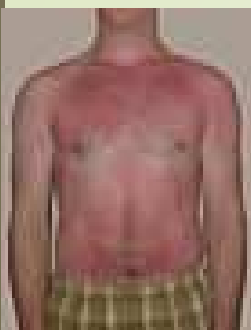
První nález	
	%
	%
Celkem	%



Tabulka podle Lunda-Browdera

Část těla	Novo- rozeně	1 rok	5 let	10 let	15 let
	%	%	%	%	%
Hlava	19	17	13	11	9
Krk	2	2	2	2	2
Přední část trupu	13	13	13	13	13
Zadní část trupu	13	13	13	13	13
Obě paže	8	8	8	8	8
Obě předloktí	6	6	6	6	6
Obě ruce	5	5	5	5	5
Genitalie zevní	1	1	1	1	1
Hýždě	5	5	5	5	5
Obě stehna	11	13	16	17	18
Oba bérce	10	10	11	12	13
Obě nohy	7	7	7	7	7

Podle hloubky popálení



Popáleniny I.stupně

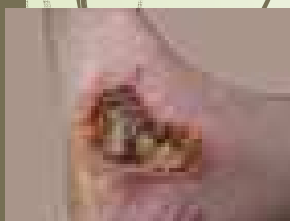
zarudnutí /erytém/, značná bolestivost, změny na kůži jsou reverzibilní, zhojení spontánně během několika dnů bez následků



Popáleniny II.stupně

Ila – povrchní vrstvy – erytém + bully /puchýře/

IIb – hlubší vrstvy – bolest ustává, hojení epitelizací ze zbytků vlasových folikulů a mazových žlázek, zdlouhavé hojení – několik týdnů, někdy nutná chirurgická intervence, hypertrofické jizvy



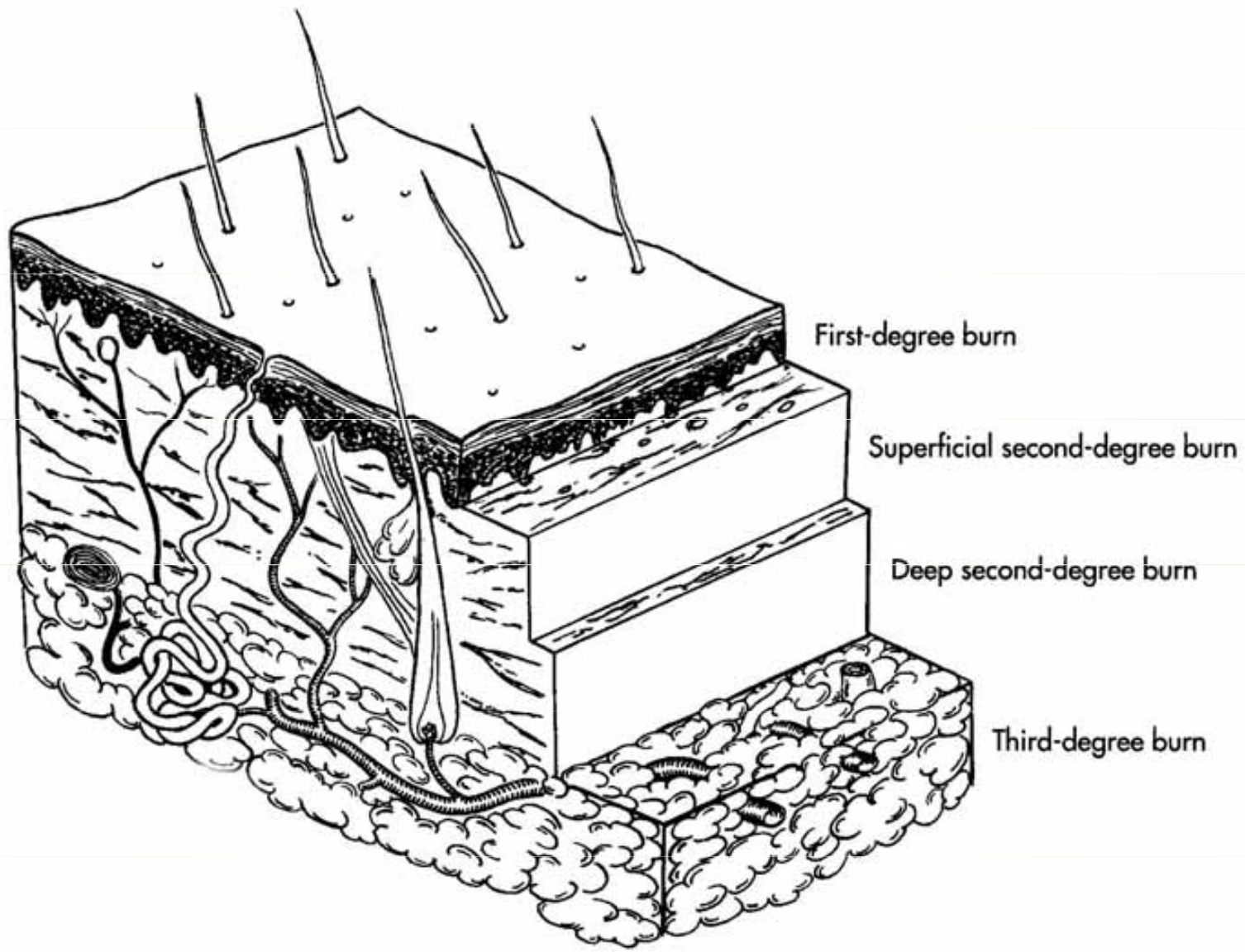
Popáleniny III.stupně

postižení kůže v celé tloušťce – bez bolesti, nekróza, chirurgické léčení nekrektomií a autotransplantací kožním štěpem



Popáleniny IV.stupně

postižena kůže a hlubší struktury /fascie, šlachy, svaly...kost/, zuhelnatění









Současný přístup k dělení popálenin, poleptání a omrzlin:

- 1. Povrchní postižení: I, IIa st.**
- 2. Hluboké postižení: IIb, III, IV st.**

Závažnost popáleninového traumatu

1. mechanismus úrazu, event. přidružená poranění či polytrauma
2. rozsah postižení
3. věk postiženého
4. hloubka postižení
5. lokalizace postižení
6. anamnéza postiženého (choroby předchozí či probíhající)

Rozsáhlé – těžké popálení

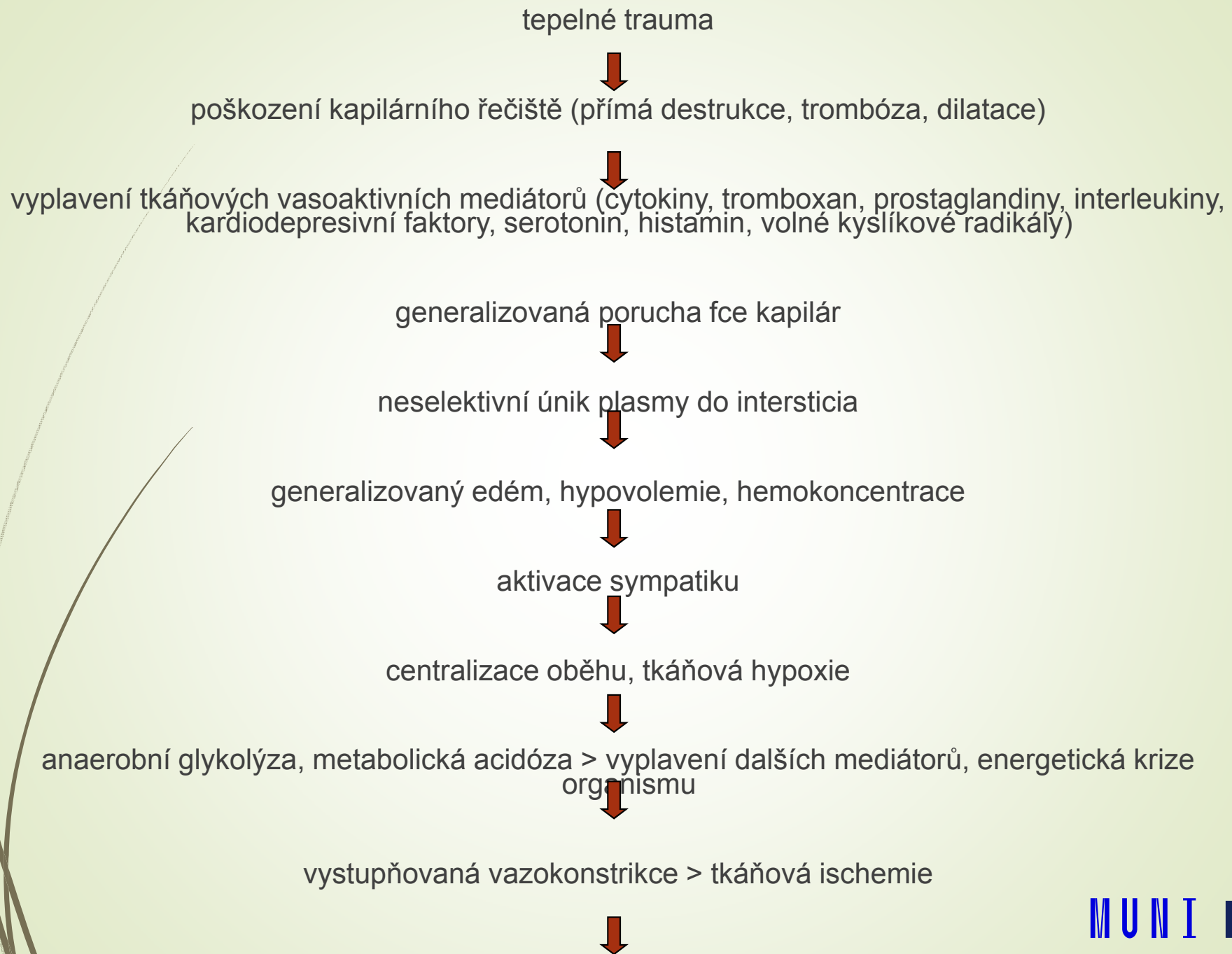
Popálení hodnotíme jako těžké při překročení určité dolní hranice rozsahu popálené plochy vztažené k věku pacienta.

- děti do 2 let - 5% povrchu těla
- děti 3-10 let - 10% povrchu těla
- děti 11-15 let – 15% povrchu těla
- dospělí – 20% povrchu těla
- senioři nad 70 let – 10% povrchu těla

První pomoc u popálenin

1. odstranění poraněného z dosahu škodliviny /uhašení oděvu, odpojení el. proudu.../
2. zajištění základních vitálních funkcí /průchodnost dýchacích cest, kardiopulmonální resuscitace/
3. chlazení /maximálně do 5% povrchu – obličej, genitál, ruce/, na zbytek mastný tyl, sterilní krytí
4. lékařská první pomoc – protišoková opatření – žilní vstup /infusní terapie H, RL/, zabezpečení oxygenace a ventilace /O₂ maskou, event. intubace, v krajním případě tracheostomie/ analgetika, sedativa
5. transport na spádové chirurgické pracoviště, dle závažnosti stavu eventuálně do specializovaného popáleninového centra

Popáleninový šok



Obraz šokových orgánů při vystupňované vasokonstrikci

- **ledviny** – porucha funkce ve smyslu oligurie až anurie
- **GIT** – stressový Curlingův vřed, akutní dilatace žaludku, paralytický ileus, nekróza parenchymu nitrobřišních orgánů
- šoková **plice** – edém, atelektázy, porucha alveolokapilární bariéry
- **kůže** – prohloubení postižení

Základní filozofie léčby rozsáhle popálených pacientů

1. individualizovaná resuscitace
2. zábrana infekce popálených ploch
3. časná nekrektomie hlubokých popálenin a okamžité krytí nekrektomovaných ploch biologickými kryty
4. kontinuální intenzivní rehabilitace
5. cílená antibiotická terapie
6. psychosociální podpora
7. rekonstrukční výkony v návaznosti

Průběh popáleninové nemoci

I. Neodkladné období

popáleninový šok, resuscitace

II. Akutní nemoc z popálení

nejvyšší frekvence chirurgických intervencí
/podpora spontánní epitelizace, nekrektomie,
autotransplantace.../

III. Období rehabilitační a rekonstrukční

rehabilitace, sekundární plasticko-chirurgické
operace

I. Neodkladné období

1. Resuscitace tekutinami

kompenzace rozvíjející se hypovolemie dle klinického stavu pacienta a laboratorních nálezů (Hb, htk, ionty, ...), TK, CŽT

Brokova modifikovaná formule:

$3 \times \text{hmotnost [kg]} \times \text{rozsah pop. plochy [% povrchu těla]} = \text{krystaloidy na 24hod [ml]}$

Parklandská modifikovaná formule:

$4 \times \text{hmotnost [kg]} \times \text{rozsah pop. plochy [% povrchu těla]} = \text{krystaloidy na 24hod [ml]}$

$\frac{1}{2}$ vypočítaného množství se podá v prvních 8 hodinách po úrazu, druhá polovina v následujících 16 hodinách

druhý den zhruba $\frac{1}{2}$ vypočítaného množství

malé děti do 10kg navíc roztok 5% glukózy (4ml / kg hmotnosti / hod)

od 2. dne substituce koloidů 20% albumin (0.5-1ml / kg a % popáleného povrchu)

I. Neodkladné období

2. Tlumení bolesti a strachu – analgosedace

benzodiazepin + opiát

3. Zajištění dostatečné ventilace

- vzduchovod, endotracheální intubace, event. tracheostomie, nebulizace, oxygenoterapie
- inhalační trauma – intubace, umělá plicní ventilace, kortikoidy
- cirkulární popálení krku a hrudníku – urgentní escharotomie!

I. Neodkladné období

4. Opatření k zábraně infekce

- profylaxe tetanu
- zásady asepse při ošetřování pac.
- antibiotická terapie
- místní antimikrobiální terapie

5. Prevence tromboembolické choroby

Heparin/Fraxiparine kontinuálně i.v. v antitrombotické dávce 10-15.000 IU /24hod u dospělých dle hmotnosti, 100 IU / kg hmotnosti dítěte / 24hod

I. Neodkladné období

6. Prevence Curlingova stresového vředu

Blokátory protonové pumpy (Helicid, Controloc), časná enterální výživa

7. Zabezpečení dostatečné výživy

kombinovaná parenterální + enterální výživa (nasogastrickou sondou) od 2. poúrazového dne

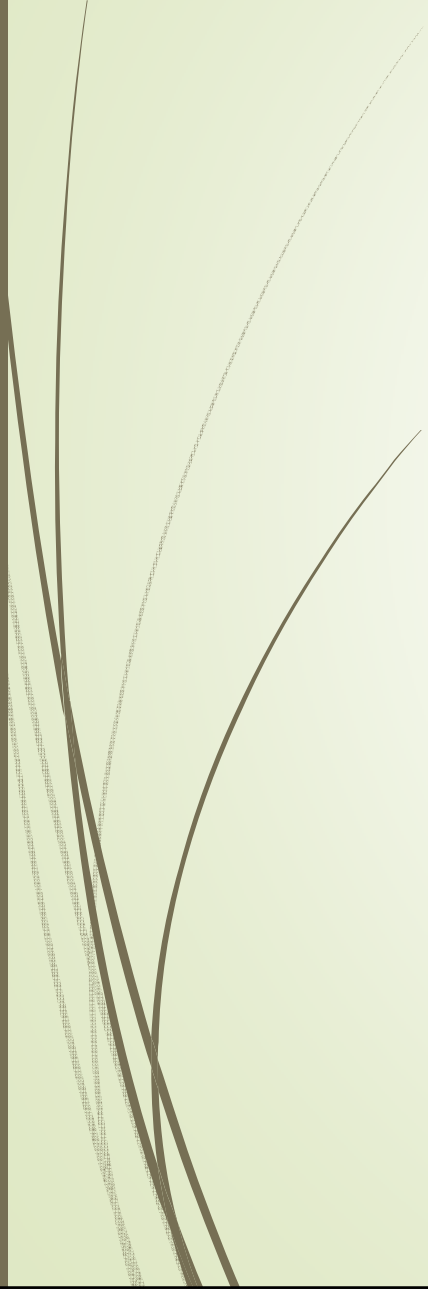
I. Neodkladné období

8. Steroidy

stále diskutované, odlišné názory na užití, často aplikován bolus jednorázově po úrazu /např. methyl-prednisolon/

9. Chirurgická léčba

vstupní ošetření, kvalitní žilní vstup – CŽK, dýchací cesty, močový katetr, nasogastrická sonda, desinfekce popálených ploch, escharotomie, sterilní krytí ploch, event.chlazení

















II. Období akutní nemoci z popálení

- resorpční intoxikace
- hrozící septický šok a multiorgánové selhávání
- nejvyšší frekvence chirurgických intervencí
(nekrektomie, náhrada kožního krytu, boj proti infekci, korekce poruch vnitřního prostředí, substituce sekund. anemie a hypoproteinemie)
- pokračuje kontinuální heparinizace
- analgosedace
- postupná rehabilitace a mobilizace pac.

Péče o popálenou plochu

- 1.-2. den obklady s Ringerovým roztokem
- 2.-3. den obložková terapie s 1‰ roztokem persterilu
- 4.-5. den sulfadiazin stříbra (Dermazin)

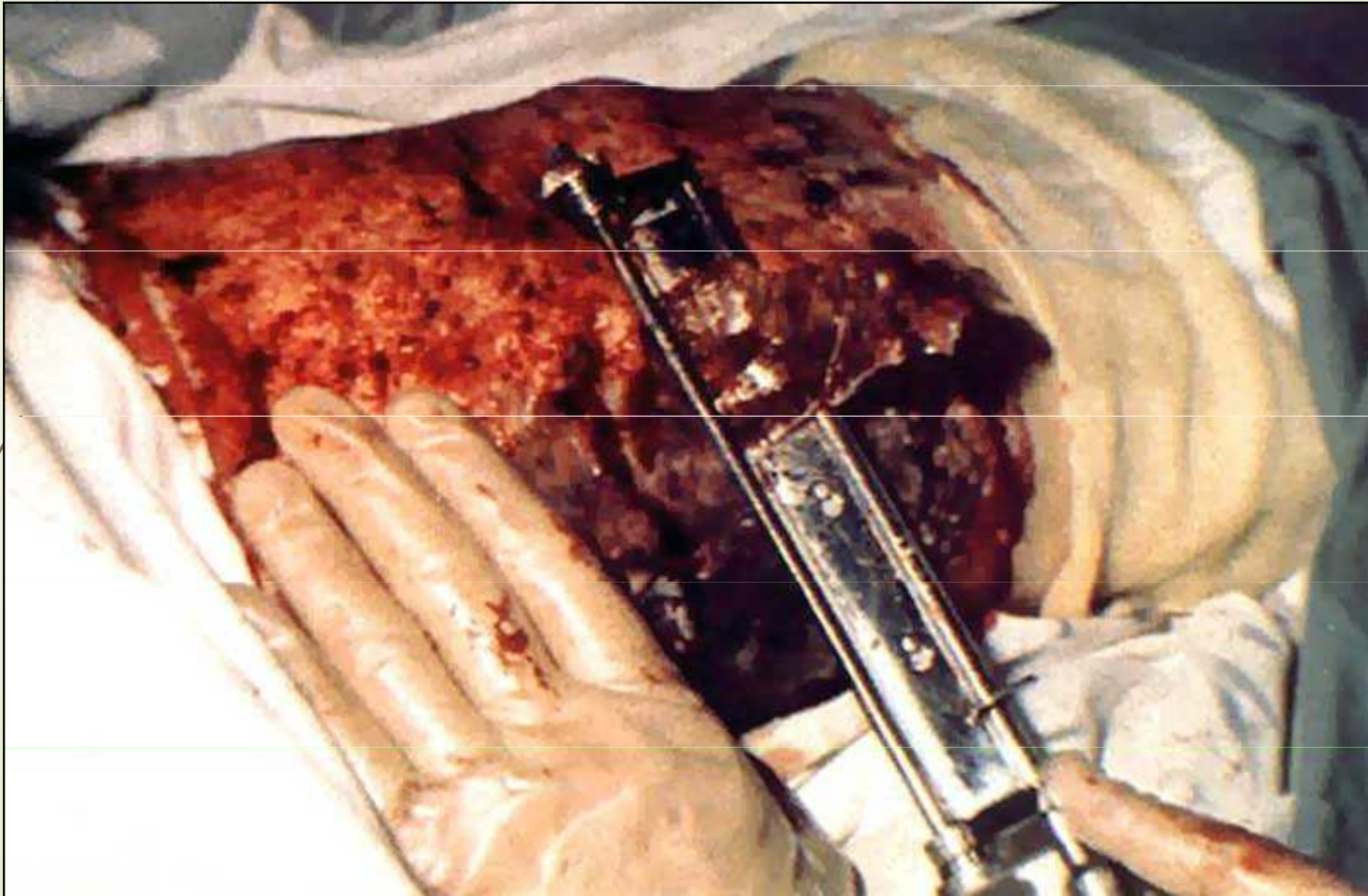




Nekrektomie

1. **Ostrá**
 - tangenciální
 - fasciální
2. **Chemická**
3. **Enzymatická nekrolýza**

Tangenciální nekrektomie



Tangenciální nekrektomie

Vyhody:

- proveditelná časně po úrazu
- menší poškození kontury těla
- zachování vitálních částí podkoží

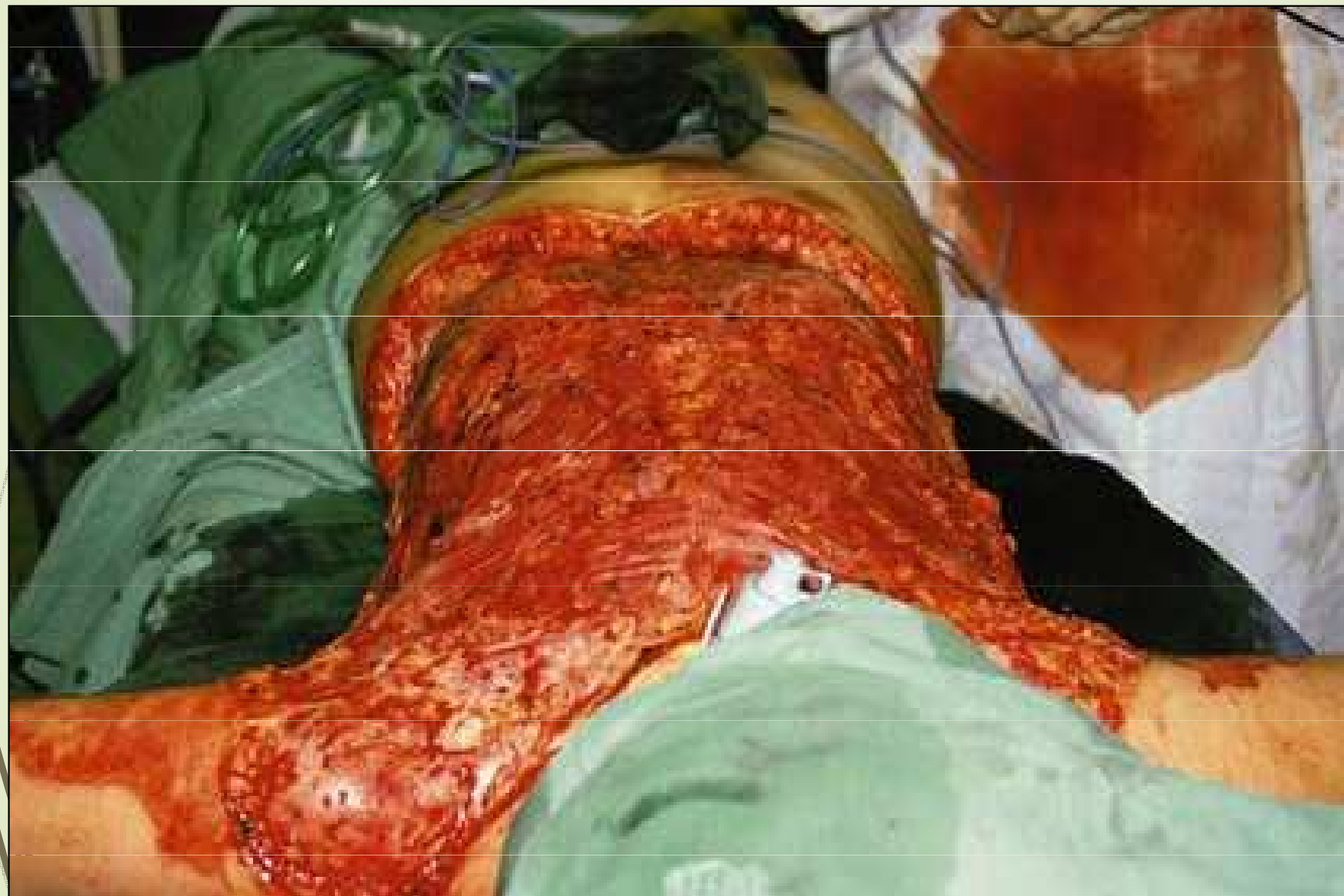
Nevýhody:

- velké krevní ztráty kapilárním krvácením
- možné problémy s přihojením štěpu
- potřeba celkové anestezie
- obtížné stavění krvácení

Fasciální nekrektomie



Fasciální nekrektomie



Fasciální nekrektomie

Výhody:

- bezpečné odstranění nektróz
- krátká operační doba
- dobrá kontrola krvácení
- možnost použití dříve než před 6 dnem od úrazu
- spodina je bezpečně zdravá a vhodná pro přihojení DE štěpu

Nevýhody:

- částečné odstranění vitální tkáně
- narušení kontury tělesného povrchu – kosmetické deformace
- možné poranění hlubších struktur, povrchových nervů

Chemická nekrektomie



40% benzoová kyselina ve vazelině



Postup při chemické nekrektomii

- nanesení tenké vrstvy kys.benzoové ve vazelině na popáleninu III.st. a ponechání 48 hodin, okolí vykryto indiferentní mastí
- snesení nektróz na operačním sále
- dle stavu spodiny nekrektomovaného defektu krytí dermoepidermálním štěpem během jednoho výkonu, nebo odloženě



Chemická nekrektomie

Výhody:

- jednoduchá technika provedení
- minimální krevní ztráty
- selektivní odstranění nekrotické tkáně
- levná
- velmi šetrná u dětí a starých pacientů
- zachovává konturu tělesného povrchu

Nevýhody:

- použití nejdříve po 6 dnech od úrazu
- maximální plocha 8% TBSA
- bolestivost
- kolekce purulentního sekretu pod nekrózou
- zvýšená hladina hippuronové kyseliny v krvi
- možná alergická reakce (zřídka)

Krytí nekrektomované plochy

Kryty:

- Syntetické
- Polosyntetické
- Biologické
 - autogenní
 - syngenní
 - allogenní
 - xenogenní

dočasný kryt COM



TenderWet





Nejčastější metoda rekonstrukce kožního krytu u hlubokých popálenin

autotransplantace volným meshovaným dermoepidermálním štěpem

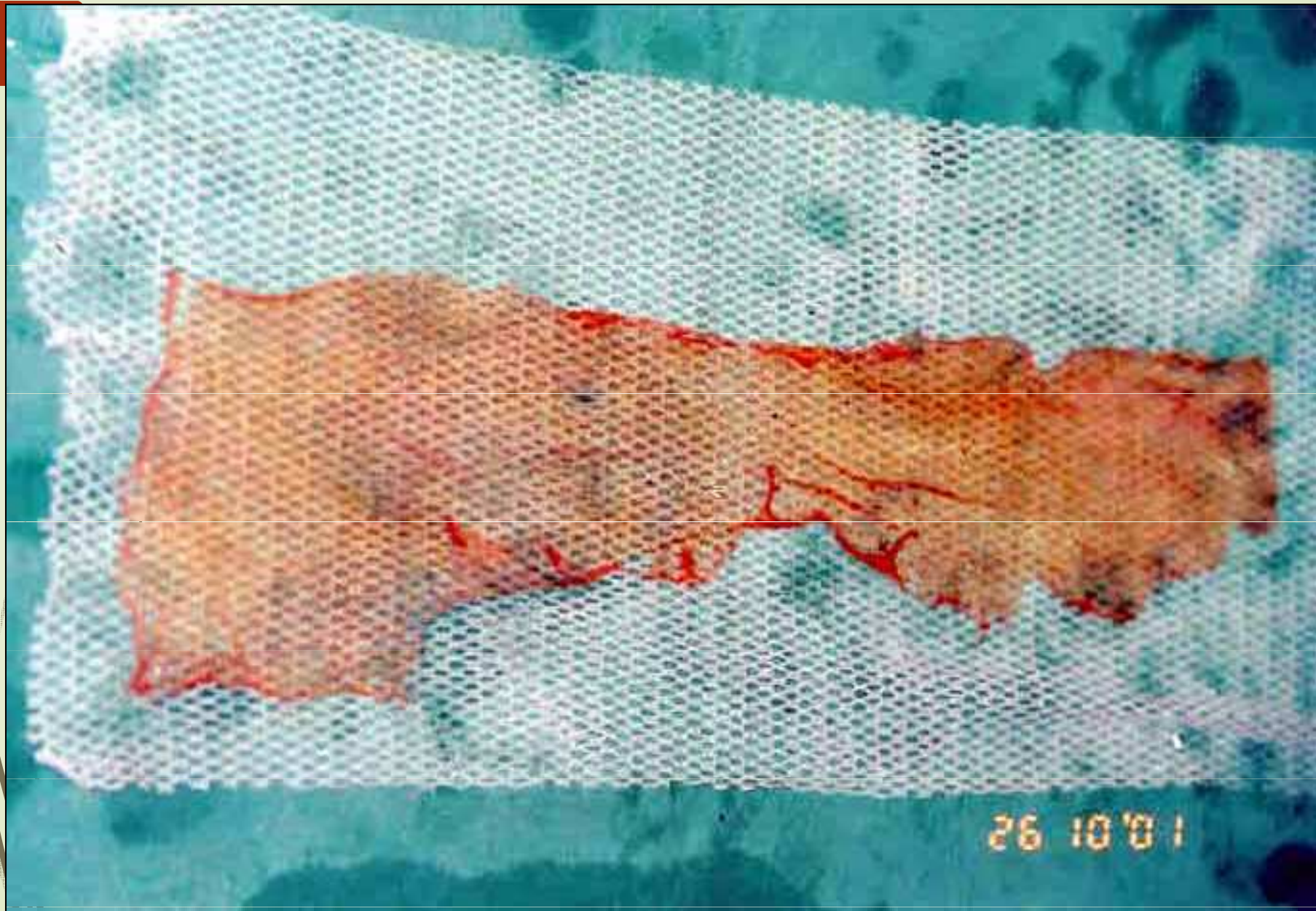


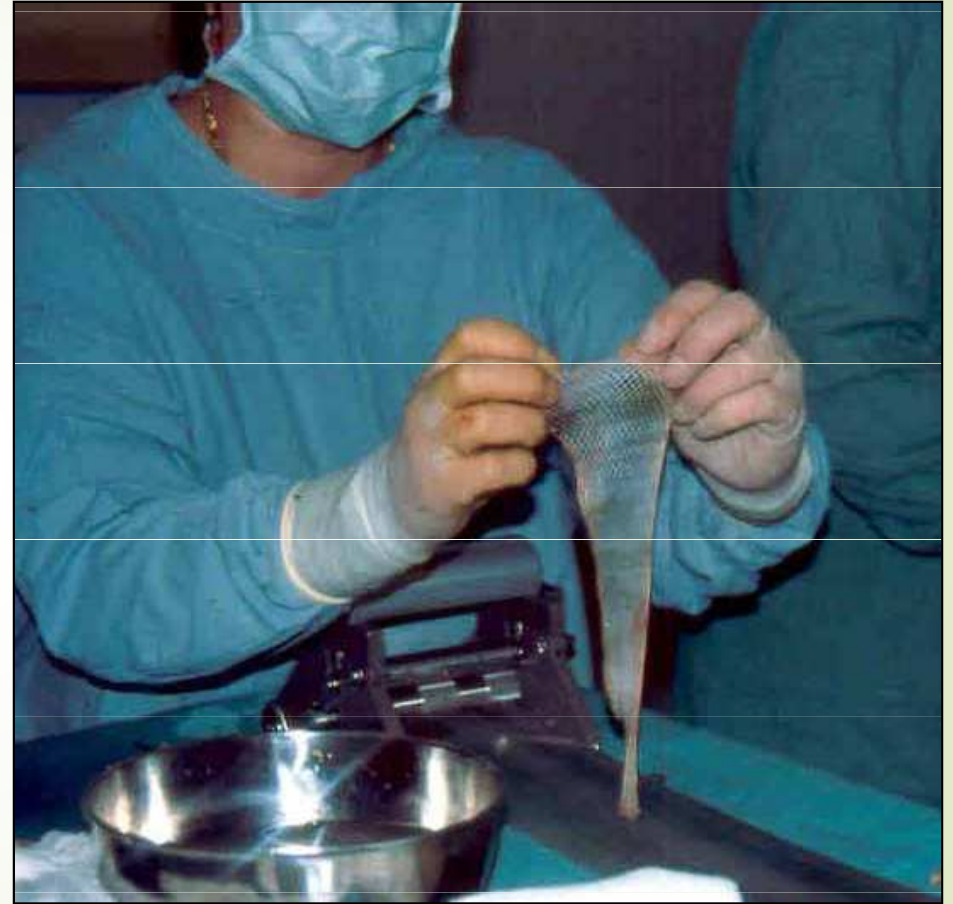
















Kultivované epidermální alloštěpy

Používány ke konzervativní léčbě hlubokých popálenin IIb st.

Dárci kůže



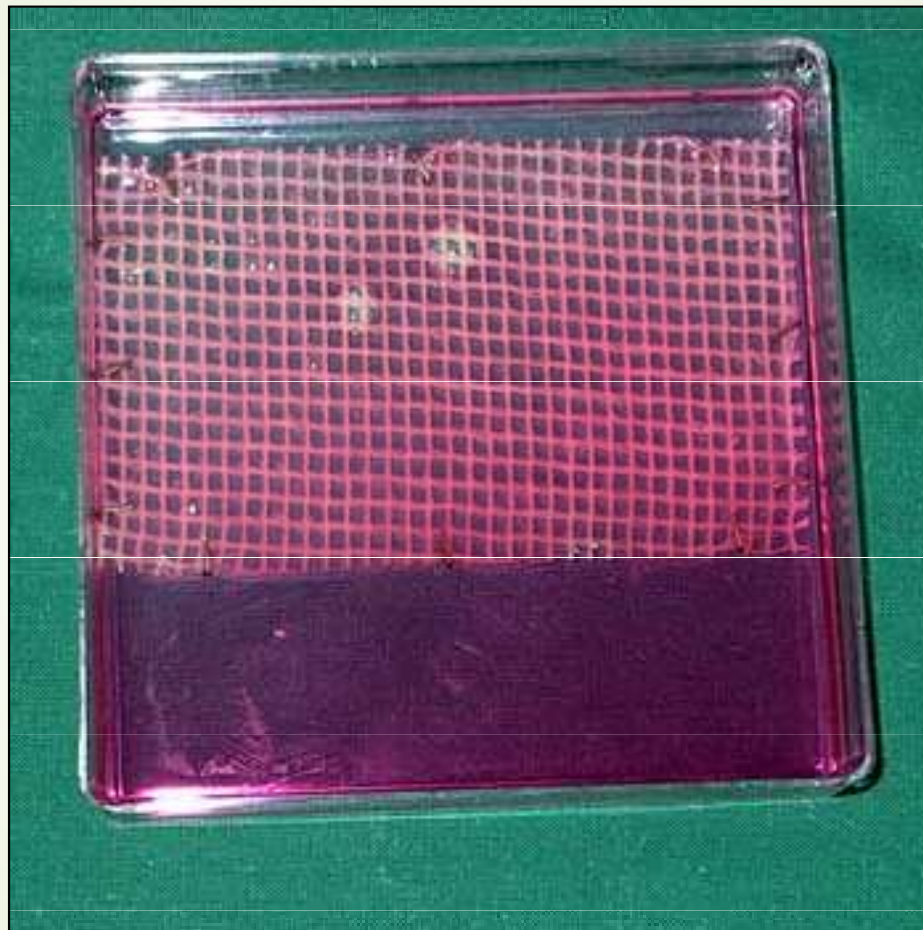
Screening dárců kůže

- anamnéza
- fyzikální vyšetření / choroby (infekce, malignity)
- krevní testy
- věk

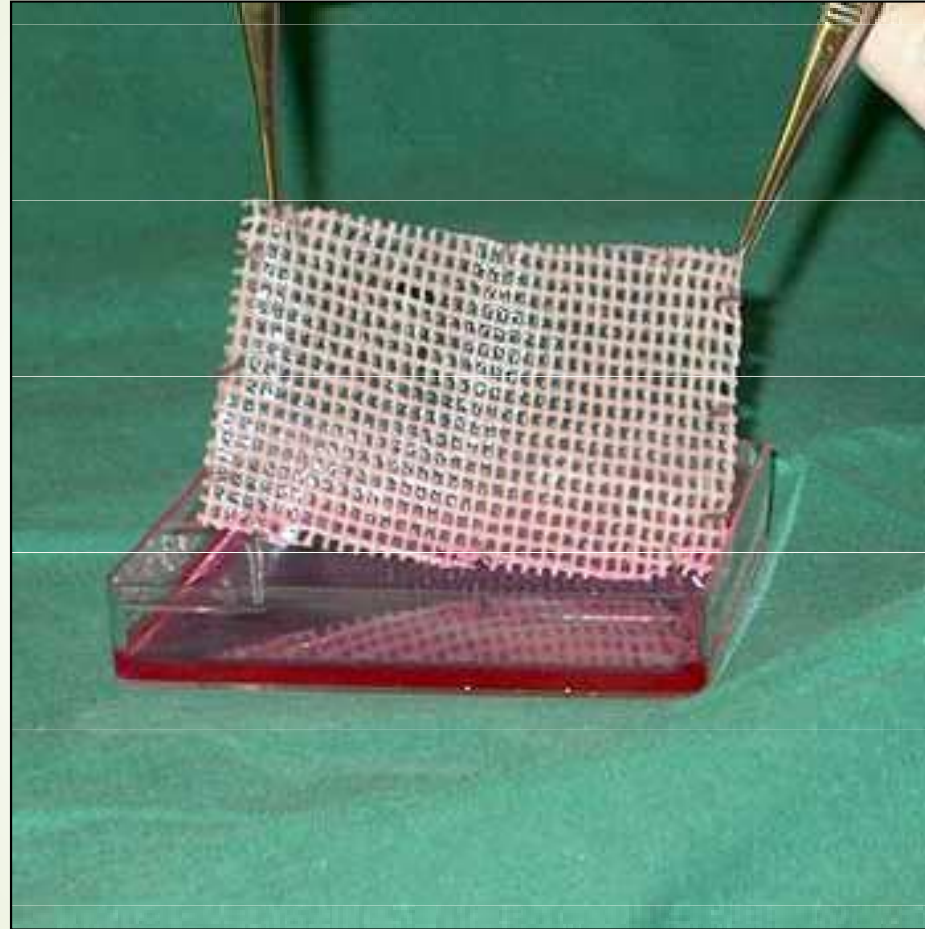
serologické testy dárců

- Human immunodeficiency virus antibody (HIV 1, HIV 2)
- Hepatitis B virus surface antigen (HBsAg)
- Hepatitis C virus antibody (HCV)
- Syphilis

Kultivované epidermální alloštěpy



Kultivované epidermální alloštěpy



Aplikace kultivovaných epidermálních alloštěpů



Aplikace kultivovaných epidermálních alloštěpů





Pacient 50 let, aplikace CEAL na část hluboké dermální popáleniny
v oblasti břicha 11 dní od úrazu

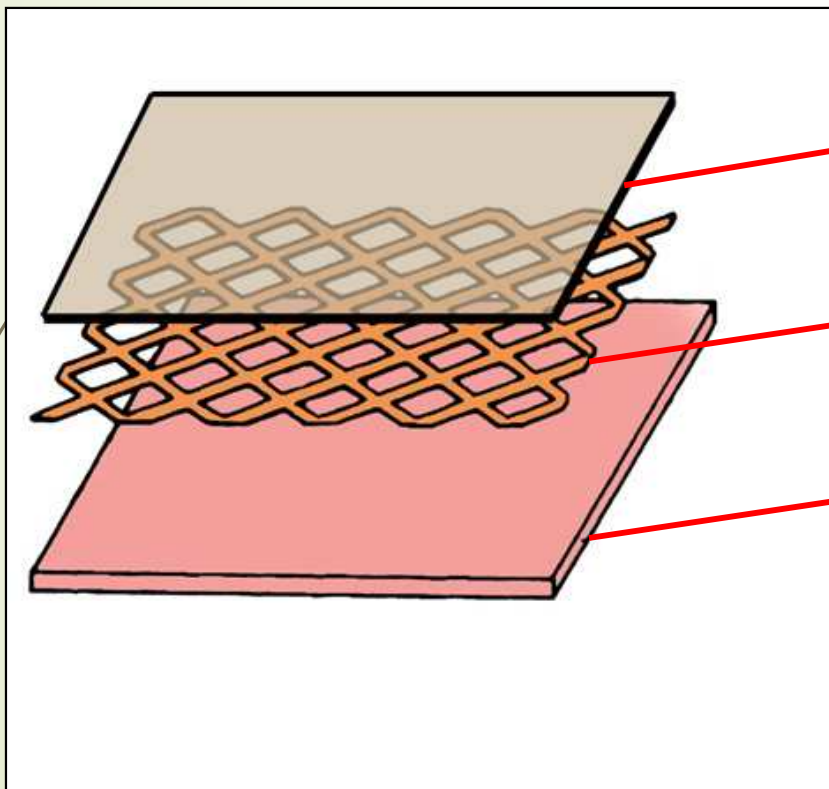


Nové trendy náhrady kožního krytu

Allogenní acellulární dermis

+

dermoepidermální autotransplantát



dermoepidermální autotransplanát

allogenní acellulární dermis

nekrektomovaná spodina defektu







4 dny po operaci



19 dní po operaci

III. Období rehabilitační a rekonstrukční

Sekundární rekonstrukční operace

- laloky
- místní posuny, Z plastiky
- excize jizvy, autotransplantace
- tkáňové expanze
- kožní štěpy v plné tloušťce





III. Období rehabilitační a rekonstrukční

- rehabilitace
- intenzivní hygiena kůže
- promastování kůže
- dlahování
- silikonové pláty
- elastické kompresivní prádlo
- biostimulační laser



terapeutický laser



Klinika popálenin a rekonstrukční chirurgie FN Brno - Bohunice

- 250-300 hospitalizovaných pacientů / rok
- více než 4000 ambulantních pacientů / rok



MUNI
MED

FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

Děkuji za pozornost

