

2. Weefselvorming

- **FIBROPLASIE** : vorming granulatiweefsel
herstel van dermale matrix

FIBROBLASTEN

- migreren naar/in de wonde
- produceren componenten E.C.M.
 - fibronectin
 - collageen type I en III ←TGF-β1
- transformatie tot myofibroblasten
↳ wondcontractie

4. LITTEKENVORMING

Remodellering E.C.M.

- progressieve afname fibronectine
- stijging chondroïtine en dermatan SO₄
- collageen type I ↓ , type III ↑
- toename crosslinking → steviger litteken

2. Weefselvorming

ANGIOGENESE

1. HYPOXIE → fibroblast activatie → TGF-β1
→ endotheelcellactivatie → V.E.G.F.
2. FGF2 uit macrofagen
↓
beschadigde E-cellen
• endotheelproliferatie
• V.E.G.F. inductie

acute ↔ chronische wonde

WONDVOCHT

- | | |
|-----------------|------------------|
| • rijk aan G.F. | • armer aan G.F. |
| • M.M.P. ↑↑ | • M.M.P. ↑ |
| • TIMP ↑ | • TIMP ↑↑ |

FIBROBLASTEN

NORMAAL

SENESCENT

3. RE-EPITHELIALISATIE

- keratinocyten-migratie uit wondrand
adnexen
- keratinocyten - proliferatie

Chronische wonde

- verlengde ontstekingsfase : TNF-α↑ , IL₁↑
- gedaalde E.C.M aanmaak
- gedaalde fibroblastenproliferatie
- falende re-epithelialisatie

vertraging wondheling

1. Systeemfactoren

- perifere vaatziekten
- malnutritie of tekorten aan eiwitten, vitamines, spore-elementen
- onderliggend lijden : diabetes mellitus, R.A., metabole ziekten, geelzucht, uremie
- medicaties : immunosuppressiva, corticoïden, chemotherapie
- bestralingen
- veroudering
- obesitas
- mentale toestand - levenswijze

1. accurate diagnose

- decubitus
- beenulcera :
 - veneus
 - arterieel
 - diabetes
 - gemengd
 - zeldzame oorzaken

vertraging wondheling

2. Lokale factoren

- gestoorde bloedtoevoer
- infectie
- topische corticoïden
- vreemd lichaam reacties
- complicaties na radiotherapie

2. ETIOLOGISCHE behandeling

- * DECUBITUS : DRUK elimineren
- * ARTERIËLE ULCERA : VASCULAIRE ingrepen
- * DIABETES : HbA1c < 6,5
DRUK ontlasting
- * VENEUZE ULCERA :
 - compressie
 - chirurgie
 - trendelenburg

AANPAK

1. accurate diagnose
2. etiologische behandeling
3. algemene maatregelen
4. wondverzorging

3. Algemene maatregelen

Goede wondperfusie : vasoconstrictie bestrijden

- laag bloedvolume
- pijn
- angst
- koude
- roken
- medicaties :
 - α-adrenerge agonisten
 - β-adrenerge antagonisten
 - diuretica

3. Algemene maatregelen

VOEDING

- energierijk : 35 - 45 kcal./kg/dag
- eiwitrijk 1,5 g/kg/dag
- vit C-, ijzer-, zinktekort wegwerken

ANEMIE bestrijden

Debrideren

- chirurgisch
- mechanisch
- autolytisch : hydrocolloïden, hydrogel
- enzymatisch : IRUXOL 25 euro/30 g
- osmotisch : suiker, honing, karayagom
- biochirurgisch : 10 - 15 maden/cm²
60 euro / 150 maden

4. WONDVERZORGING

1. Uitzicht
2. Nattingsgraad
3. Diepte
4. Bacteriële belasting
5. Hardnekkigheid

2. nattingsgraad

- extreem : vochtige omslagen
absorberende kompressen
- erg : hydrocapillair verband Alione €6,2
- matig : hydrofiber Aquacel €7
hydrocellulair Allevyn, Biatain €6
alginaat Seasorb, kaltostat €4
- licht : hydrocolloidplaat : duoderm - comfeel
transparante H-plaat
↓
polyurethaan film

1. uitzicht van de wonde

ZWART → GEEL → ROOD
DEBRIDEREN

waarom ?

- fysische barrière voor wondcontractie
- toename van cytokines en proteasen
- ideale bodem voor bacteriën

3. diepte van de wonde

- lichte natting : holte 2/3 opvullen met H. pasta of poeder
- erge natting : bol- of buisvormig hydrocellulair verband
- alternatief : suikerpasta

4. bacteriële belasting

CONTAMINATIE

COLONISATIE

KRITISCHE COLONISATIE

INFECTIE $\sim \geq 10^6/\text{mm}^3$

~ virulentie

~ 1/weerstand gastheer

SYNERGIE

3. Klebsiella pn. produceert succinaat

VIRULENTIE *P. melaninogenicus* ↑

4. *S. aureus* produceert Vit K.

AEROOB

- staph. aureus
- β hemolytische streptokok
- pseudomonas

ANAEROOB

- peptostreptokok
- bacteroides fragilis
- prevotella melaninogenicus

WONDINFECTIE : kliniek primeert

- cellulitis
- abnormaal vocht
- vertraagde wondheling
- pijnverandering
- aspectverandering
granulatieweefsel vochtiger, donkerder, fragieler
groenblauwe verkleuring door Pseudomonas
- geur : anaëroben

SYNERGIE

1. O_2 verbruik aeroben
↓
weefselhypoxie → groei-anaeroben ↑
↓
PMN-activiteit ↓
2. *B. fragilis* en *P. melaninogenicus*
↓
secreteren factoren
↓
phagocytair activiteit PMN ↓

Behandeling

1. Risicofactoren uitschakelen

- debrideren
- wonde reinigen
- oedeemcontrole

2. Antiseptica

- povidone jood
- KMnO_4 1/10.000
- chloramine 2/1.000
- chlorhexidine 0,05% → 0,5%

3. Lokale antibiotica

- mupirocine : M.R.S.A.
- fusidinezuur : staphylo-, streptokok
- zilverulfadiazine : pseudomonas
- gentamycine : pseudomonas
- metronidazole : anaëroben

Werkingsmechanisme

- celwandbeschadiging
- inhibitie ademhalingsenzymes
- beschadiging bacterieel DNA

4. Slow-release antiseptica

- Iood
- zilver

Acticoat (7)	€29
Contreet H	€10
contreet schuimverband	€11,9
Aquacel-Ag	€9
- spectrum {
 - gram +
 - gram -
 - M.R.S.A., V.R.E.
 - C. albicans

5. Antibiotica peroraal - parenteraal

- penicillinase-resistente penicillines
- volgens antibiogram

Ag⁺⁺ vrijstelling

1. Zilvercomplexen

- zilvernitraat 2-3x/dag
- zilverulfadiazine 1x/dag

2. Vast zilver

-> langdurige, continue vrijstelling

Hardnekkigheid van de wonde

1. vertraging / stilvallen van heling

1. surinfectie
2. contactallergie
3. maligne ontaarding

Hardnekkigheid van de wonde

2. atone wonden

verbanden met collageen (Suprasorb) (€45)

verbanden met hyaluronzuur (Hyalofill) (€43)

V.A.C. therapie

werkingsmechanisme

- stimuleert granulatie
- verbetert doorbloeding
- verwijdert infectieus materiaal
overtollig wondvocht
- behoudt vochtige, gesloten omgeving
- wondranden naar mekaar toetrokken

Nieuwe therapieën

- V.A.C.
- BIOPTRON
- HUIDSUBSTITUTEN
- GROEIFACTOREN

BIOPTRON therapie

- gepolariseerd licht : 480 - 3400 nm
- 40 mW/cm²
- vanop 10 cm : 2,4 J/cm²/min - 6' à 12'
- effectiviteit bewezen bij brandwonden
- controversieel, ivm wondheling

V.A.C. therapie

- negatieve druk : 125 -200 mmHg
- schuimverband hermetisch afgesloten
- acute wonden > chronische wonden
- beperkende factoren : kostprijs €9000
uur €43/dag
schuimverband 2 - 3 x duurder

werkingsmechanisme

- stimulering neutrofielen - macrofagen
- verhoogt energieproductie in de cel
- herstelt beschadigde / verzwakte cellen

HUDSUBSTITUTEN

1. AUTOLOOG

- buitenlaag van het haar → 1 mlj. Cellen
- keratinocyten kweek 2 - 3 w
- fibroblasten kweek 4 - 5 w

2. ALLOGEEN

- epidermaal : keratinocyten-ent ± 10 euro/cm²
- dermaal : acellulair ALLODERM
cellulair DERMAGRAFT
- tweelagig : APLIGRAF ± 1000 euro/49 cm²

groeifactoren

- PDGF becaplermine (Regranex®)
 - recombinante humane vorm
 - diabetes - ulcera
 - > 500 euro/15 g
 - G.M. - CSF : molgramostin (LEUCOMAX®)
 - V.E.G.F. : angiogenese
 - F.G.F. : werkt in synergie
- } klinische trials