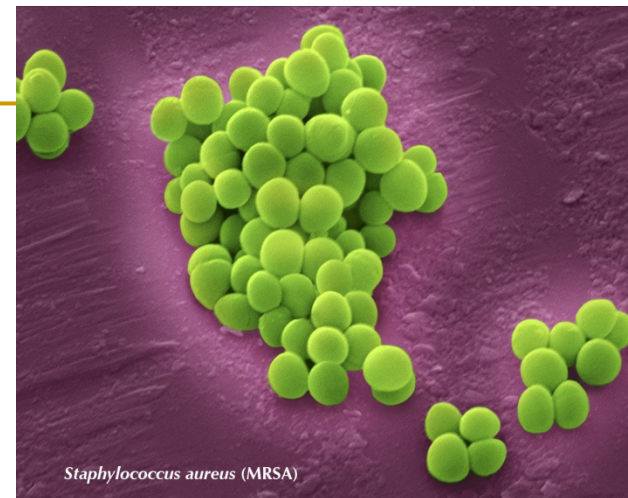

Fra Kolonisering til Kritisk Infeksjon Sårinfeksjonens kontinuum



Haakon Sjørnsen UiB Februar 09

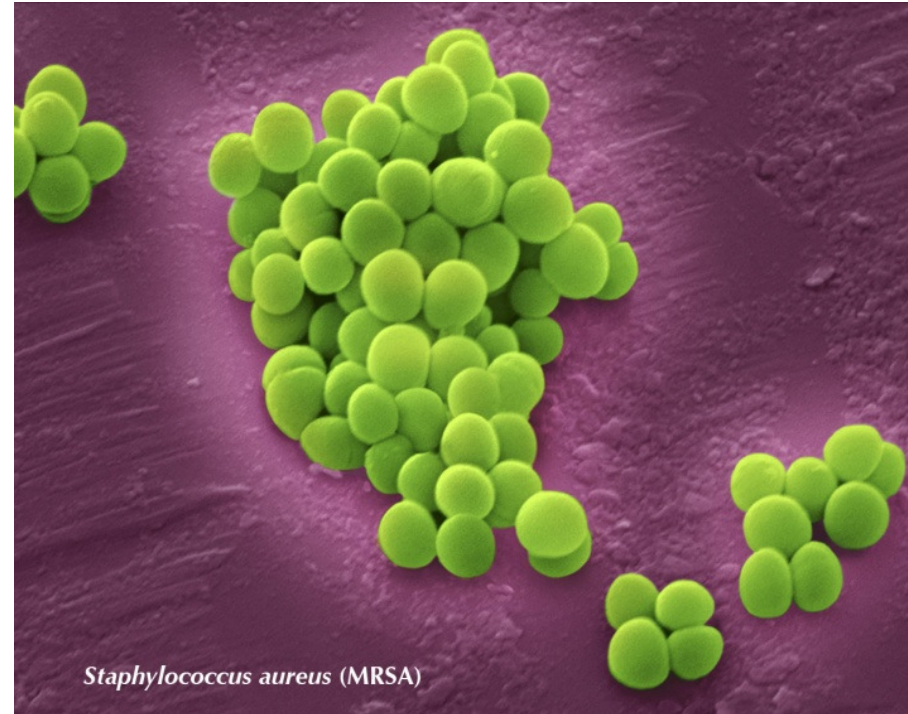
Infeksjon i Sår

Hvordan påvise at det foreligger infeksjon i et sår?

- Infeksjoner i hud og underhud er assosiert med pussproduksjon
 - Gule stafylokokker er det vanligste
 - Men svært mange aerobe og anaerobe bakterier kan forårsake infeksjon, enten alene eller sammen med andre bakterier
 - Av og til foreligger en blandingsinfeksjon med mer enn en bakterieart
-

De vanligste patogene bakterier

- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus pyogenes*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- Coliforme (Tarmbakterier)
- Anaerobe bakterier:
 - Anaerobe kokker
 - *Bacteroides spp*
 - *Clostridium perfringens* (gassgangren)



Sår infeksjoner

Kan være endogene eller eksogene.

- **Endogene infeksjoner**

- Vanligvis bakterier fra pasientens egen normalflora.

- **Exogene infeksjoner**

- Kilden er utenfor kroppen
 - Årsaken er en bakterie som spres fra andre personer
 - eller forurensing i miljøet (ofte sykehus)
 - Traume, kirurgisk inngrep (Postoperativ infeksjon)
 - Arteriell eller venøs insuffisiens
-

Sårinfeksjonens kontinuum

Kontaminering



Kolonisering



Kritisk kolonisering



Infeksjon

Sårinfeksjonens kontinuum

Kontaminering- Kolonisering –Kritisk kolonisering – Infeksjon

- Sår er et predileksjonssted for forurensing med bakterier der de lett kan vokse pga
 - Fuktig miljø
 - Tilgang på næring
 - Lett å adherere
 - Infeksjon i et sår er vanskelig å definere
 - Ingen klare regler kan gis for å skille infeksjon fra kolonisering eller kontaminering
-

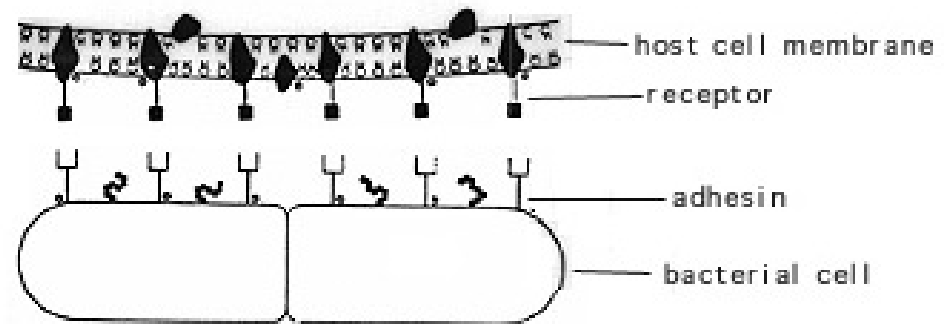
Kontaminering

Def: Tilstedeværelse av bakterier i et sår uten vertsreaksjon

- Normalflora (egen hudflora) i liten mengde med lite aktiv vekst.
 - Oftest lite patogene
 - Hvite stafylokokker, Difteroider (Corynebacterier),
 - Anaerobe proprionebacterier (gram pos staver i nøster)
 - Kommer fort etter oppstått sår og går fort over til kolonisering
 - Noen er bærere av S.aureus på hud, særlig nasalbærer
-

Kontaminering - 2

- Ved skade av hud frigjøres fibronectin:
- S aureus har fibronectinreseptorer, adhesin
- Forklarer hvorfor S.aureus er vanligste årsak til sårinfeksjoner



- Tarmbakterier er avhengige av fuktighet og vil fort tørke ut
 - men kan ha betydning i et væskende sår, -eksem og brannsårl
 - spesielt pseudomonas

Tiltak: Ingen tiltak el. Desinfeksjon nødvendig i sår i heling

- unntak er brannsårl der de kan forårsake infeksjon
-

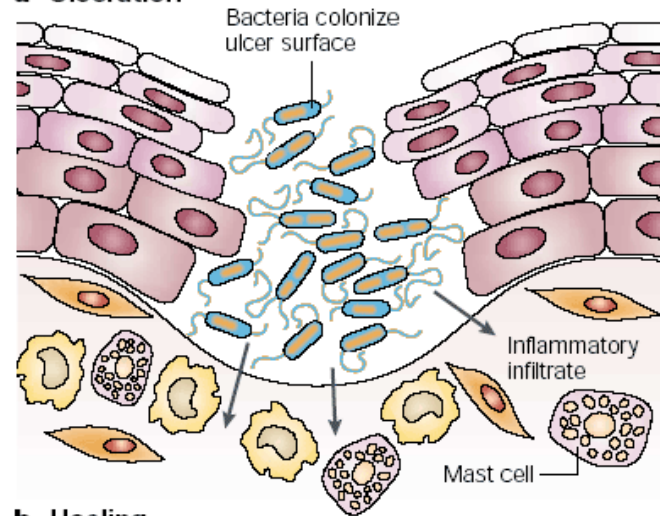
Kolonisering

Def. Tilstedeværelse av bakterier som formerer seg og utløser en vertsreaksjon

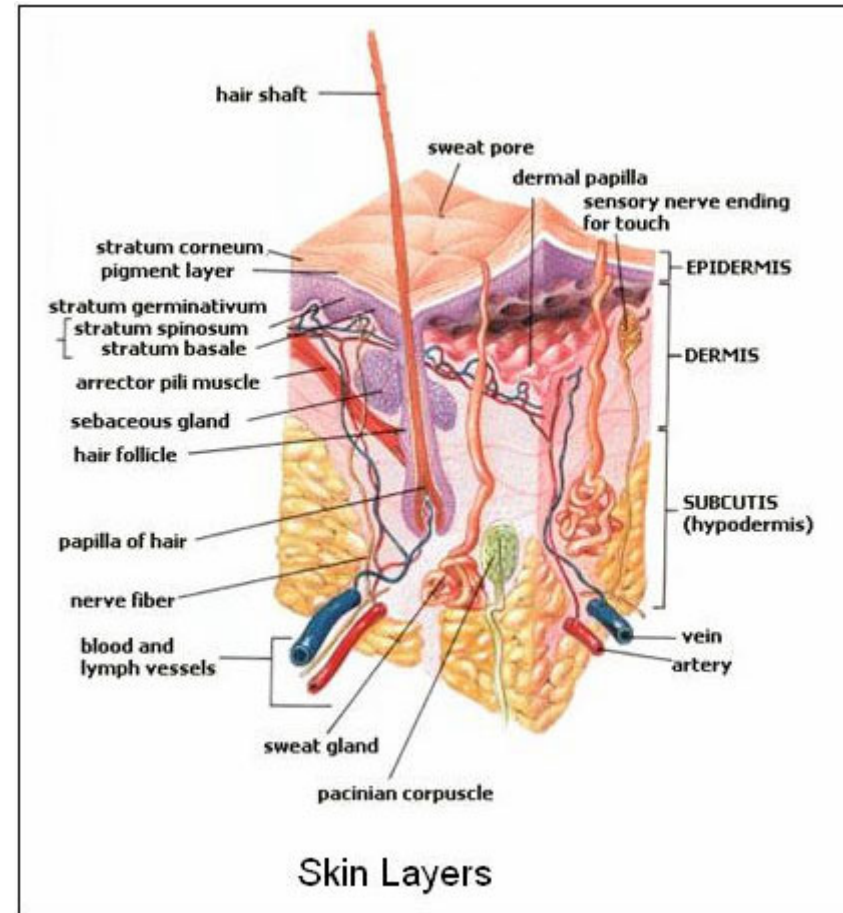
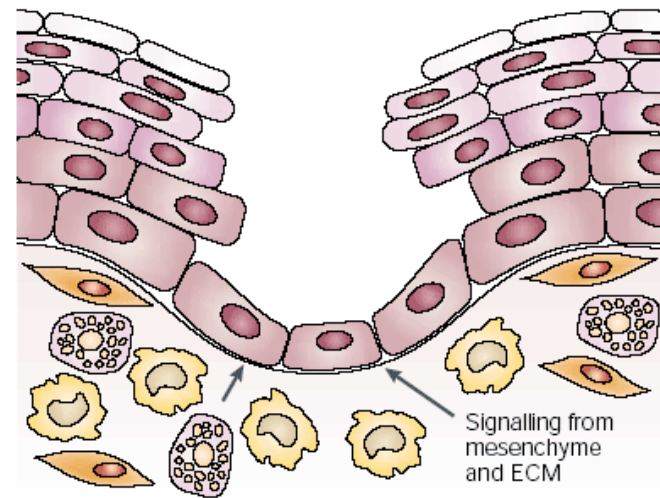
- Vekst og død av bakterier i stabil mengde
 -
 - Holdes under kontroll av vertens immunforsvar: “normal balanse”
 -
 - Bakterien vokser, men uten å forårsake infeksjon
 - Lite patogene, apatogene, egen hudflora
 - Typisk vert med godt immunforsvar, pasienten har antistoffer

 - Tiltak: Ingen: Ikke forstyrr balansen, mulig unntak: Diabetes fotsår
-

a Ulceration



b Healing



Kritisk kolonisering

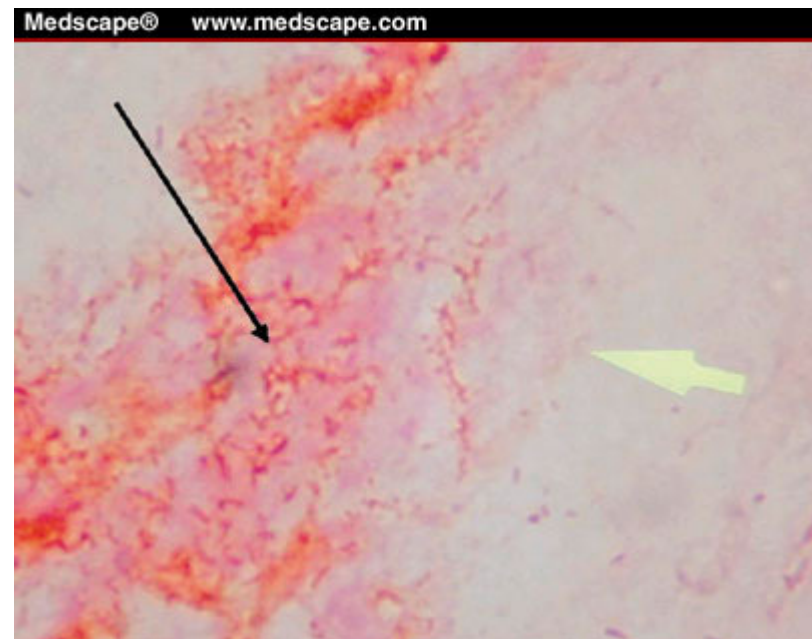
Def.: Vekst av bakterier som forårsaker forsinket sårtilheling og vertens forsvar er ikke i stand til å holde balansen.

- pgav:
 - for mange bakterier
 - For mange species i sårbasen
 - Patogene bakterier
 - Kan medføre ømhet, selv uten infeksjon
 - Balansen forstyrret, men ennå ikke sterkere vertsreaksjon

 - Medfører forsinket sårtilheling

 - Tiltak:
 - Antiseptiske midler for å gjenopprette balansen
 - Sårrevisjon med debridement: fjern nekrotisk vev
 - Stimulering av tilhelingsprosessen
-

Kolonisering med pseudomonas i sårbunn i 2 stadier



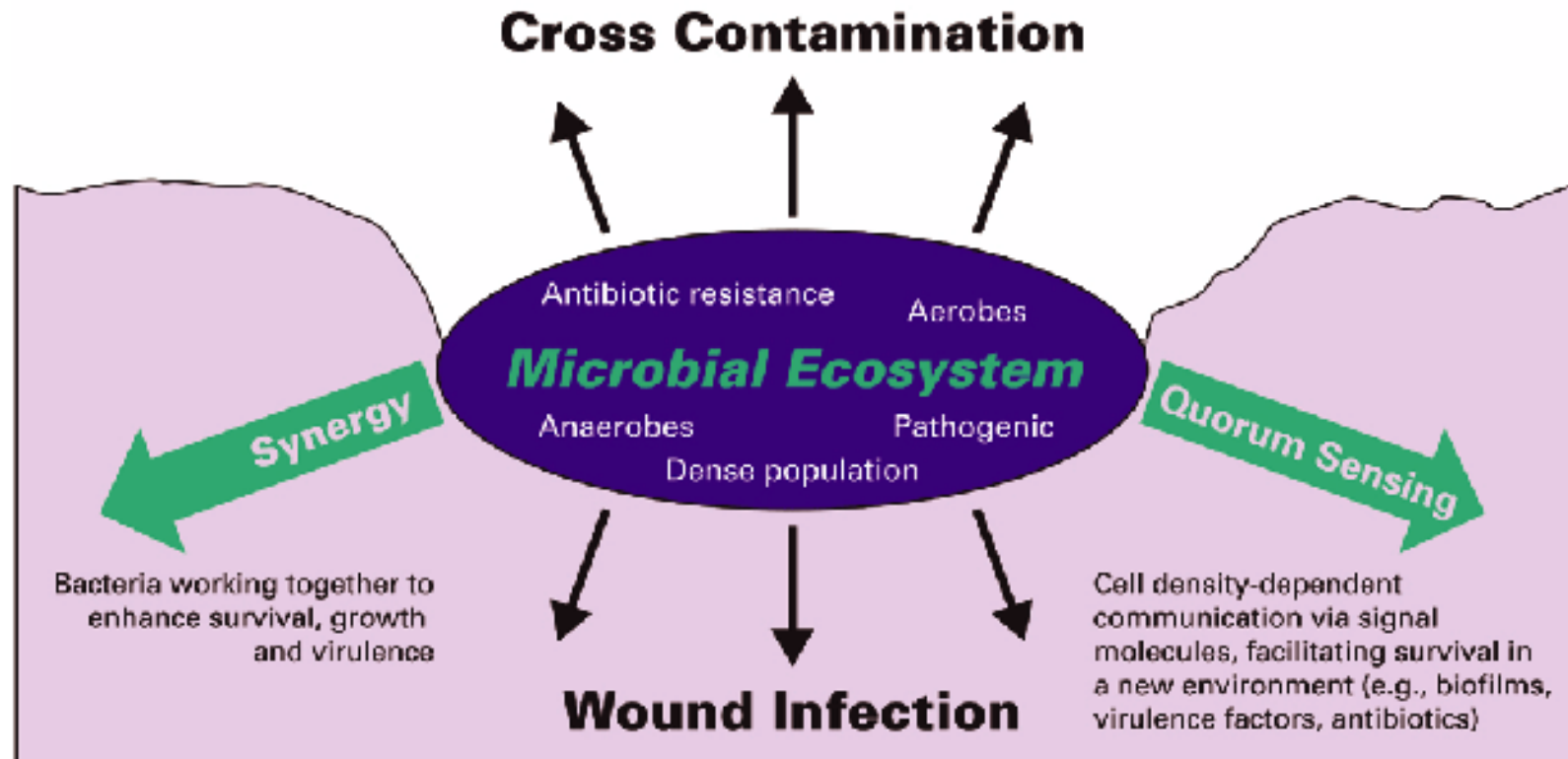
Tilhelingsprosessen

- Tilheling er en uhyre kompleks prosess. Sekvens i 4 stadier
 1. Trombedannelse
 2. Inflammasjon
 3. Celleproliferasjon og reparasjon av matrix
 4. Epitelialisering og remodellering med arrvevs dannelse

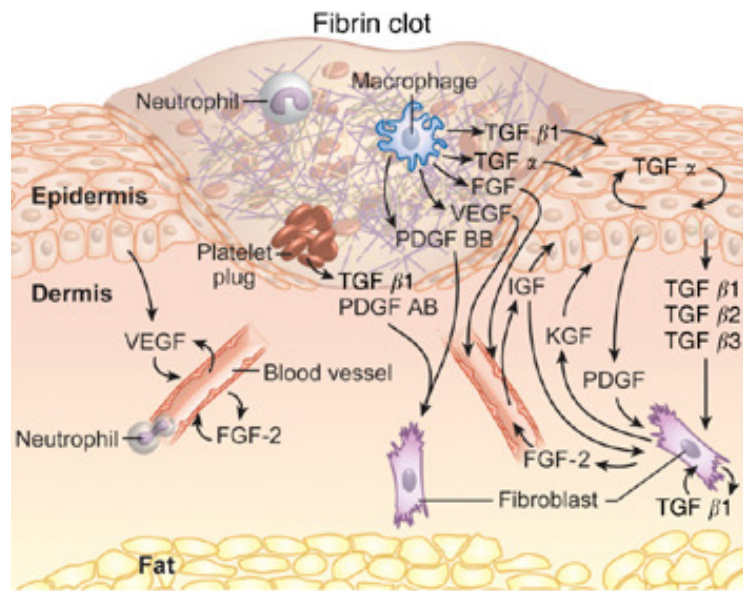
 - I et kronisk sår er sekvensen brutt i ett eller flere stadier
 1. For sterk trombedannelse med manglende tilgang på reparasjon-celler, leukocytter til å fjerne bakterier, ernæring
 2. Forlenget / forsterket inflammasjon
 3. Defekt remodellering av cellematrix
 4. Manglende epitelialisering
-

Bakterienes dynamikk i sår

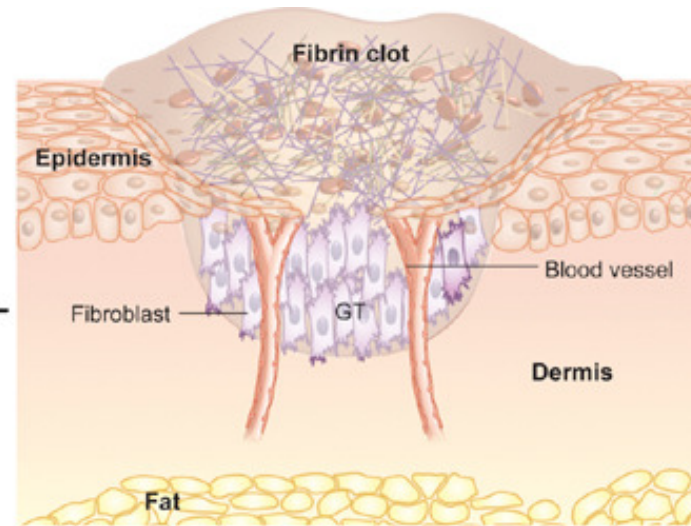
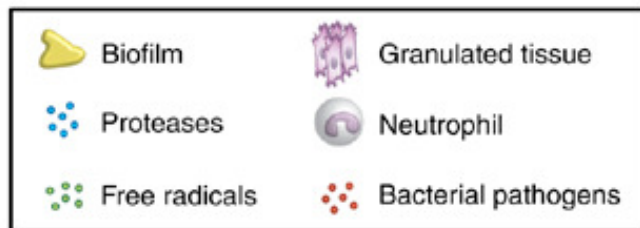
Biofilm – Synergi – Quorum sensing



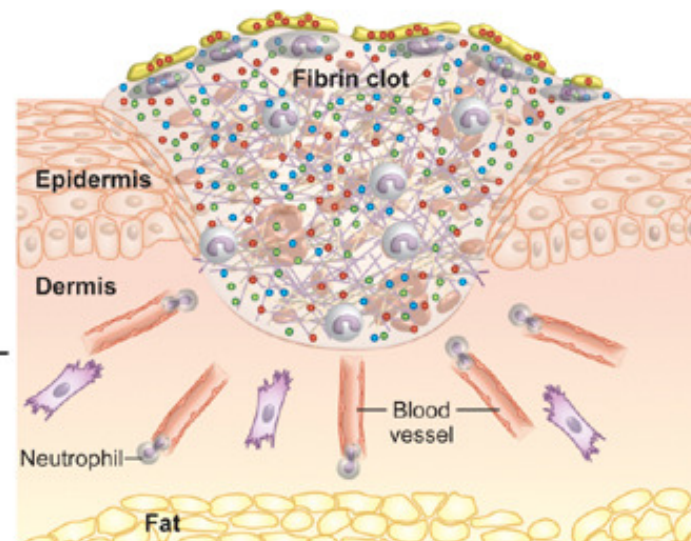
- Bakterienes resistens øker betydelig i biofilm
- Desinfeksjon kan være bedre enn antibiotika



Initiation of wound repair



Repair of acute wound



Failure to heal: chronic wound

Infeksjon

Def.: Vekst av bakterier i vev med reaksjon fra vertens forsvar

- Men forsvaret er “overkjørt”
 - Patogene bakterier invaderer vevet
 - Unngår vertens forsvar
 - Formerer seg i stort antall
 - Angriper vevet
 - Såret blir større
 - Viktigste årsak til at sår ikke vil gro
 - Tiltak: Sårrevisjon, lokal antiseptika, systemisk antibiotika
-

Hvordan stille diagnosen infeksjon?

- Minst 2 av følgende: (rubor, calor, tumor, functio laesae)
 - Rubor omkring såret
 - Varmeøkning
 - Ødem med økt konsistens
 - Ømhet, smerte

- eller 1 av følgende
 - Aktiv puss sekresjon fra såret eller fra fistel
 - Rask nekrose (men kan skyldes redusert blodforsyning)



NB!: Å ta prøve fra et sår som ikke oppfyller disse kriterier gir deg tolkningsproblemer!



Vurdering av såret – infeksjon?

- Fargen i sårsengen gir en indikasjon på tilhelingsgraden
 - Rosa: Reepitelisering har begynt
 - Rød/purpur: Granulasjonsvev
 - Gult: Fibrøst vev eller nekrose
 - Svart : Arrvev eller nekrose
 - Blågrønn Pseudomonas
 - Gelatinlignende utseende som blør lett: Infeksjon
- Lukten: Vond lukt tyder på infeksjon
 - Kan også oppstå ved dårlig hygiene/ manglende skifte av bandasje
 - Fecal lukt tyder på anaerobe evt. med nekrose



Eksudat eller Puss?

- Mengden kan være vanskelig å måle
- Bør anslås:
 - Ingen eksudat - moderat - rikelig



- Type eksudat

- Serøs: Klar, blank væske uten blod, puss eller debris
 - Serosangvinøs: Tyntflytende, vandig, blekrødt til rosa
 - Sangvinøs: Blodig, klar rød
 - Purulent: Tykk, blakket, gul, brun, blågrønn
-

Systemiske tegn og symptom på infisert sår

- Feber eller opphevet diurnal rytme
 - Redusert almenntilstand
 - Avgrenset eller diffuse infeksjonstegn?
 - Overfladisk eller dyp?
 - Puss/fluktuering?
 - Lymfangitt/lymfadenitt?
 - Økt LPK og/eller nøytrofile
-
- Mrk. Rødhhet omkring såret, lett feber og ømhet kan være tegn på inflammasjonsprosess i tilhelingsfasen.
 - Rødhhet som brer seg utenfor såret tyder på infeksjon

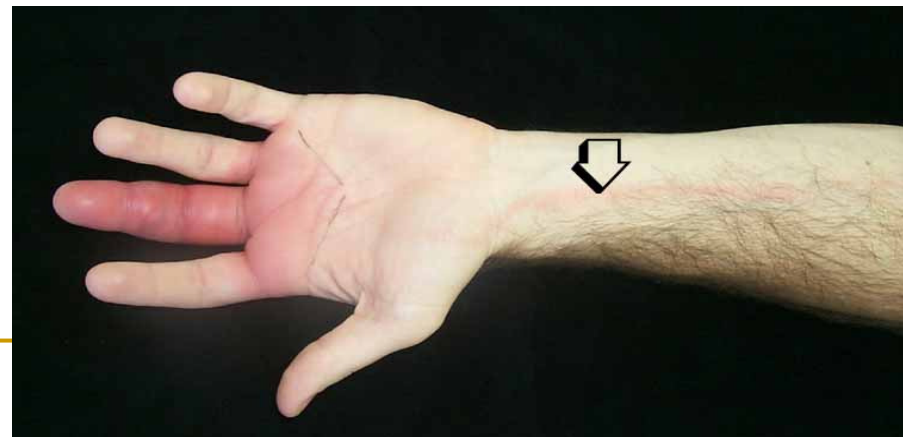


x = egnet område for prøve

TEGN TIL FORVERRING AV INFEKSJON

Forverring kan være indikasjon til å starte antibiotika

- Økende smerte
- Økende rubor omkring såret
- Ved opptreden av lymfangitt
- Rask økning av størrelse av såret



Kliniske tegn på infeksjon - gradering

Graderes i lette - middels - alvorlig/komplisert

Sårinfeksjoner - gradering

Mild	≥ 2 tegn på betennelse: puss, smerte, varme Rubor ≤ 2 cm rundt såret Ingen tegn til systemisk påvirkning
Moderat	Cellulitt/ Rubor > 2 cm Lymfangitt Dypere infeksjon muskel, sener, ledd, bein
Alvorlig	Almenn påvirkning: feber, leukocytose, kvalme

Alvorlighetsgrad av infeksjon

Lette

- ❑ Ukompliserte, overfladiske sår
- ❑ Ofte ikke hospitaliserte pasienter som ikke har fått antibiotika
- ❑ 94% Gram positive
- ❑ S.aureus > S.epidermidis > streptokokker

Middels

- ❑ sår med cellulitt,
 - ❑ samme bakterier som ved milde,
 - ❑ men oftere blandingsflora med
 - S.aureus og streptokokker eller gram negative , ofte E.coli
-

Alvorlighetsgrad av infeksjon

Alvorlige / Kompliserte

- ❑ Dype, oftere med tendovaginitt og osteomyelitt
 - ❑ Pasienter som ligger i eller har vært på sykehus
 - ❑ Som nylig har fått antibiotika
 - ❑ Amputerte
 - ❑ Gangren, nekrose, dårlig sirkulasjon
-

Infiserte sår: Klassifikasjon

Akutte

- Skyldes ekstern skade
- Typer
 - Kirurgiske
 - Bitt fra dyr, menneske
 - Brannså
 - Kuttskade
 - Avskraping (abrasjon)
 - Større traumer

Kroniske

- Utløses av predisponerende faktorer som leder til kompromitering av dermis/epidermis
- Typer
 - Trykksår
 - Venøse sår (insuffisiens)
 - Arterielle
 - Metabolske sykdomer
 - Diabetes o.a.

Bakteriell årsak

De fleste sårinfeksjoner i hud og bløtdeler er forårsaket av:

- ❑ Staphylococcus aureus.
- ❑ Gruppe A streptokokker (GAS)

Men et stort antall andre bakterier og sopp kan gi infeksjon ved:

- ❑ Diabetes fot
 - ❑ Kroniske sår - Sykehusinfeksjoner
 - ❑ Menneske-bitt
 - ❑ Dyre-bitt
-
- Det er derfor svært viktig å stille en mikrobiologisk diagnose ved hjelp av Gram-farging og dyrkning.
 - Når prøvene er tatt, er empirisk behandling ofte indisert.
-

Sårinfeksjoner – Bakteriell årsak -1

■ Kirurgiske sår

- Aerobe: *S. aureus*, koagulase negative staphylokokker (KNS), *Enterococcus* spp. *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter* spp.
- Anaerobe: *Bacteroides* spp., *Peptostreptococcus*, *Clostridium* spp.

■ Akutte bløtdelsinfeksjoner

■ *Staph aureus* alene i > 30%

- 30-50% mixed flere aerobe og eller anaerobe
- 20-30% andre: Gruppe A streptococci, *Clostridium* spp.
- 18% med anaerobe

■ Bittsår

- *Pasteurella multocida*, *Capnocytophaga canimorsus*, *Bartonella henselae*, *Eikenella corrodens*
 - Andre mixed aerobe og anaerobe
-

Sårinfeksjoner – Etiologi -1

■ **Brannså**

- ❑ Primært aerobe: *P. aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*,
- ❑ *E. coli*, *Klebsiella* spp.
- ❑ *Enterococcus* spp.
- ❑ *Candida* spp.

■ **Diabetiske fotsår**

- ❑ Aerobe: *Staph aureus*, *Streptococcus* spp. *P. aeruginosa*, *Enterococcus* spp., enterobacteriaceae
- ❑ Anaerobe: *Peptostreptococcus*, *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp.

■ **Decubitus/ trykksår, arterielle og venøse sår**

- ❑ Blanding av aerobe bakterier ofte med anaerobe
-

Sårinfeksjon ved flegmone, furunkel, karbunkel, ukomplisert hudabscess

- **Etiologi:**
 - Gule stafylokokker ca 80%
 - Gruppe A streptokokker ved erysipelas, cellulitt, flegmone
 - Av og til
 - Gram-negative, intestinale stavbakterier,
 - Streptococcus milleri
 - anaerobe bakterier.
 - Hudabscess som har stått en stund har nesten alltid anaerobe i tillegg.
 - Gj.sn. 3 ulike bakterier
-

Kronisk sårinfeksjon / Abscess oppstått utenfor sykehus - Bakteriell årsak

- Pusdannelse eller abscesser : S.aureus mer sannsynlig enn GAS
 - Cellulitt med utbredt erythem er GAS mer vanlig
 - I genitoanalregionen er tarmbakterier og anaerobe vanligere
 - Svært illeluktende sekret og ved infisert diabetes fotsår: anaerobe
 - Sterkt grønt sårsekret er et tegn på infeksjon med Pseudomonas.
 - Gassdannelse: Clostridium perfringens, evt. enterobakterier (E.coli).
-

Hudabscess/sår narkomane

- Hudabscess er det vanligste med eller uten flegmone og sår dannelse
 - Subcutan eller i.m. injeksjon heller enn bomskudd på åre (skin-popping)
 - Bærere av gule stafylokokker i nese mer utsatt
 - Anaerobe vanligere: 50% vs 30%
 - munnflora vanligere – ”Needle lickers” varmer sprøyten i munnen for å løse opp stoffet, for å rense, gli bedre inn
 - gule stafylokokker - tricuspidal endokarditt
 - Triaden: bilaterale lungeinfiltrater, hematuri, anemi (+/- bilyd)
 - viridans streptokokker – munnflora venstre-og høyresidig endokarditt
 - Oftere blandingsflora: gule stafylokokker + anaerobe+ streptokokker
-

Types of chronic wound

Pressure ulcers

Pressure ulcers are a potentially avoidable type of chronic wound. They occur when soft tissue is compressed between a bony prominence and an external surface for a prolonged period of time producing a localised area of tissue necrosis. Intervention should be taken at the first signs of redness over a bony prominence or slightest skin break. But to prevent this from happening in a hospital setting, medical staff should implement a turning schedule to avoid prolonged compression.

Venous ulcers

Venous ulcers are the result of sustained venous hypertension in the superficial veins. Hypertension in the superficial veins occurs when valves in the deep perforating veins become incompetent or it may occur after a deep vein thrombosis. The increased pressure in the veins causes extravasation of fibrinogen, which leads to deposition of fibrin around the vessel. This in turn results in poor oxygenation of the surrounding skin.^{w5}

Treatment of venous ulcers must include ongoing management of the venous hypertension if the ulcer is to resolve. Failure to manage this adequately contributes to the high recurrence rate of venous ulcers.

Arterial ulcers

Arterial ulcers occur as a result of arterial disease. They arise when inadequate perfusion of skin and subcutaneous tissue at rest (arterial insufficiency) leads to cell death.⁶ Because arterial disease is usually always progressive, arterial ulcers are also usually progressive. This means clinicians should diagnose and treat arterial insufficiency as soon as possible to avoid further tissue loss. Dressings aim to keep the wound bed moist to prevent additional necrosis. However, treatment of arterial wounds is largely unbeneficial until an adequate blood supply is achieved.
