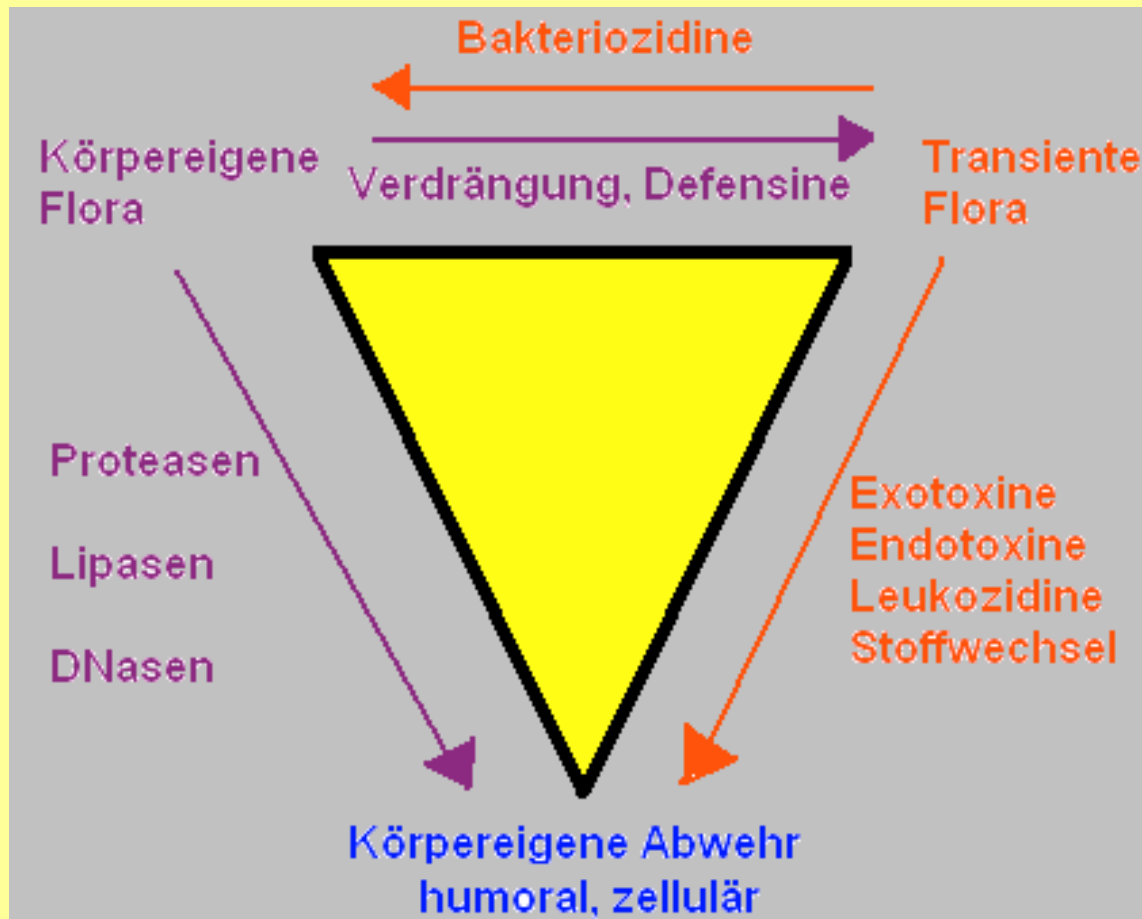


Mikrobiologie der Wunde

Fressen, Teilen, Wundheilung stören?

Das „lokale“ Gleichgewicht

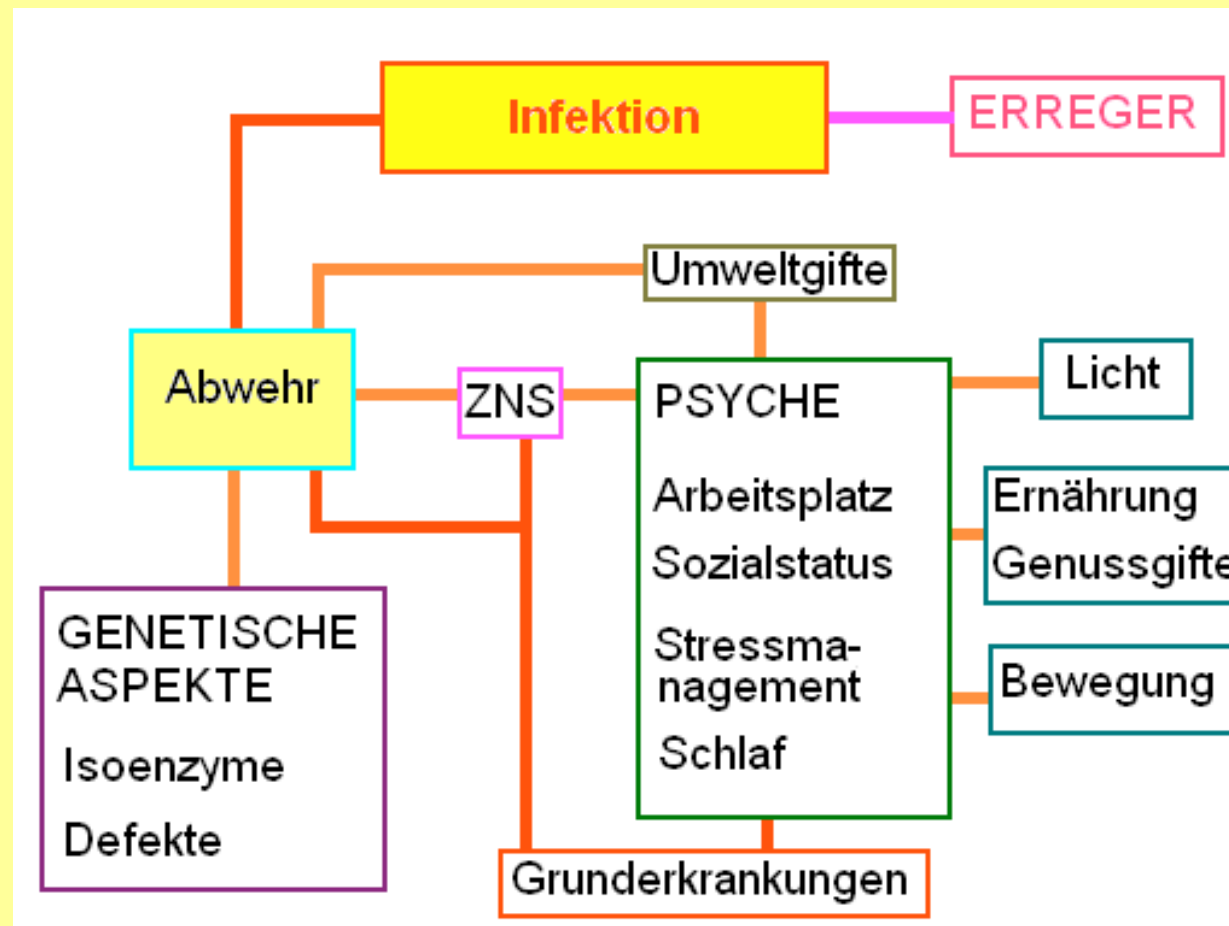


Wirtsverhalten

Wirtsumstände

Wirtsdisposition

Infektion als Ungleichgewicht von Erreger und Abwehr



Mikrobielle Enzyme

- werden von den Bakterien aktiv sezerniert
- Extrazelluläres Fibrinbindendes Protein (Efb, *S. aureus*): Beeinflusst Thrombozytenfunktion
- Zerstörung des Fibrinogens durch Cysteinprotease (*S. pyogenes*)
- Abbau des dermalen Peptides LL-37 durch bakterielle Proteinasen und Elastasen

Einfluss der Wirtsdisposition auf die Situation in der Wunde

- Grunderkrankungen (insbesondere Diabetes)
- Therapien (Immunsuppressiva, Dialyse)
- Durchblutungssituation im Wundbereich (Mikro- und Makrozirkulation)
- Sauerstoffpartialdruck im Blut und Gewebe
- Anzahl der Erythrozyten
- Psychische Grundstimmung

Mikroorganismen und Wunde

Definitionen

- **Kontamination** (Attachment, keine oder geringe Vermehrung)
- **Kolonisation** (Vermehrung – z.B. im Biofilm - ohne Infektionszeichen)
- **Kritische Kolonisation** (chronische Wunde, Vermehrung, Heilungsverzögerung oder –stillstand durch Stoffwechsel der Erreger/ Toxine)
- **Infektion** (lokal mit klassischen klinischen Zeichen oder systemisch mit Streuung in Blut und/oder Lymphe)

nach Kramer et.al.

Die Biofilmbildung hat System

- „Wegbereiter“ *Staphylococcus epidermidis*, Bindung an Fibrinanteile von Koageln und Thromben.
- *Staphylococcus aureus* exogen oder endogen (Beeinflussung der Thrombozytenfunktion, Bindung an Fibrinanteile des Wundexsudats).
- Patienteneigene Darmbakterien als relativ harmlose Besiedler, Anaerobier, Wasserkeime...
- Bakterielle Besiedlung relativ unabhängig vom Wundtyp.

Bakterielle Besiedelung der Wunde

- **Aerobier**

- Pseudomonas spp., Aeromonas hydrophila
- Sprosspilze, Schimmelpilze

Oberfläche

- **Fakultative Anaerobier**

- Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis
- Streptokokken (verschiedene) einschl. Enterokokken
- Escherichia coli, Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Serratia
- Proteus spp., Morganella morganii
- Korynebakterien

Film

- **Anaerobier**

- Bacteroides spp.
- Clostridium spp.
- Peptococcus/Peptostreptococcus spp.
- Fusobakterien

Wundgrund

Besiedlung – Warum keine Infektion?

- Viele der besiedelnden Keime kommen von den Patienten selbst (d.h. Abwehr ist vorbereitet).
- Einstellung eines Gleichgewichts zwischen Keimen untereinander (Synergismus, Bakterizidine) und körpereigene Abwehr.
- Besiedlungsvielfalt erschwert Keimen von außen die Ansiedlung (z.B. Pseudomonas, Staphylococcus aureus) und vor allem die Ausbreitung.
- Solange Gleichgewicht besteht ist Keimzahl von ungeordneter Bedeutung (Problemlose Heilung bei bis zu 100.000 KBE/g Wundmaterial).
- Infektion führt zur Reduktion der Wundbesiedler

Daher ist es die Aufgabe aller
Wundbehandler, das Gleichgewicht
zu erhalten, um eine Infektion zu
vermeiden!

Strategien zur Wundtherapie aus mikrobiologischer Sicht

- Vermeidung transienter Flora
 - Nur sterile Gegenstände auf die Wunde bringen
 - Nur mit sterilem Instrumentarium arbeiten
 - Patientenedukation
- Gleichgewicht erhalten
 - Keine lokale Antibiotikaapplikation (alle Besiedler werden nie erwischt...)
 - Antiseptika einsetzen (auch die Madentherapie erfüllt Anforderungen)
- Wirtsdisposition stärken
 - Allgemein roburierende Maßnahmen
 - Ausreichende Ernährung
 - Durchblutungsförderung
 - Stadiengerechtes Wundmanagement

Spektrum von Antiseptika

nach A. Kramer, Greifswald

Wirkstoff	Bakterien	Sporen	Viren	Sprosspilze	Protozoen
PVP-Jod					
Octenidin					
Polihexanid			?		
Chlorhexidin	Gram-				
Alkohol					
	+	+/-	-		

Wie sicher ist Leitungswasser?

- Keimbelastung lt. TVO: 100.000 Keime/l
- Wasserkeime: Pseudomonas, Stenotrophomonas, Burkholderia
- Sterilfilter (0,2 μm) stehen in der ambulanten Pflege kaum zur Verfügung.
- Wenn überhaupt: Nur mit ausgiebiger Nachdesinfektion!

Moderne Wundauflagen

Stadiengerechter Einsatz:

- **Wundauflagen bei stark belegten oder infizierten Wunden**
 - Aktivkohleverbände (ggf. mit Silber)
 - Silberverbände mit und ohne Silberabgabe
 - Kollagenschwamm
 - Wundauflage mit Hyaluronsäure
 - V.A.C-Therapie
- **Wundauflagen Reinigung – Granulierung**
 - Offenporige Schaumstoffe
 - Feinporige Schaumstoffe
 - Hydrogele
- **Wundauflagen bis Epithelialisierung**
 - Hydrokolloide
 - Folien
 - Hydrofaser

Mikrobiologische Untersuchung – Ja oder nein?



"Unreine" Wunde

Nein

Infektionsverdacht

Ja !

Verdacht auf
Multiresistenz

Ja !





Wundinfektionen - Probennahme

- Wunde mit steriler Kompresse abwischen
- Material vom Wundgrund gewinnen
- Hautulcera, trockene Wunden: Excision
- Fisteln: Mündung desinfizieren, Probe aus der Tiefe gewinnen
- Dreitägige Therapiepause vor Kontrollen

- Reduzierendes Transportmedium
 - Tierbisse, riechende Wunden, Abszessmaterial